



Provfiske i Jönköpings kommun 2009 och 2010

Fördjupad utvärdering av provfisken i Rocksjön,
Västersjön, Skärsjön och Landsjön



■ Provfiske i Jönköpings kommun 2009 och 2010

Fördjupad utvärdering av provfisken i Rocksjön,
Västersjön, Skärsjön och Landsjön

Meddelande	nr 2011:16
Referens	Simon Carlsson och Adam Johansson, Länsstyrelsen i Jönköpings län, April 2011
Kontaktperson	Adam Johansson, Länsstyrelsen i Jönköpings län, Direkttelefon 036-395419, e-post adam.johansson@lansstyrelsen.se (Utvärderingar Skärsjön och Landsjön)
	Simon Carlsson, Länsstyrelsen i Jönköpings län Direkttelefon 036-395123, e-post simon.carlsson@lansstyrelsen.se (utvärderingar Rocksjön och Västersjön)
Webbplats	www.lansstyrelsen.se/jonkoping
Fotografier	Thomas Nydén, Stefan Gustafsson, Marcus Elmervik.
Kartmaterial	© Bakgrundskartor Lantmäteriet, dnr 106-2004/188.
ISSN	1101-9425
ISRN	LSTY-F-M—11/16--SE
Upplaga	60 exemplar.
Tryckt på	Tryckt på Länsstyrelsen, Jönköping 2011
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	6
Metodik	10
Nätprovfiske	10
Provtagning	11
Delprogram Fisk i Värdefulla vatten.....	13
Rocksjön 2010	14
Bakgrund	14
Resultat.....	16
Västersjön 2009.....	27
Bakgrund	27
Resultat.....	28
Skärsjön 2010	37
Bakgrund	37
Resultat.....	40
Landsjön 2010	52
Bakgrund	52
Resultat.....	57
Referenser	68
Bilagor.....	71
Bilaga 1. Jämförelsematerial och bedömningsgrunder	71
Bilaga 2. Övriga parametrar som bedöms.....	77
Bilaga 3. Utdrag ur Sötvattenslaboratoriets nätprovfiskedatabas	82

Sammanfattning

Under 2009 och 2010 provfiskade Länsstyrelsen i Jönköpings län 4 sjöar i Jönköpings kommun som inte omfattades av ordinarie kalkningseffektuppföljning. Resultatet ifrån dessa provfisken presenteras i föreliggande rapport.

Nätprovfiske är en väl beprövad metodik för att undersöka fiskbestånd i sjöar. Genom att använda den standardiserade metodiken (Appelberg & Bergquist 1994) 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.

Fiskbestånden fungerar som indikatorer på hur tillståndet i sjön varit en längre tid och ger en mer rättvis bild än enstaka vattenprover som endast visar ett momentanvärde. Fisken in- tar en central plats i sjöars ekosystem och utgör de övre trofiska nivåerna i sjöns närings- väv. Därför är det viktigt att bedöma fisksamhällets status och eventuella förändringar, vilket i sin tur gör det möjligt att utvärdera sjöns allmänna tillstånd.

Rocksjön 2009

Rocksjön är en karpfiskdominerad, tidigare övergödd sjö där det numera råder god balans mellan abborre och karpfisk. Det har skett en markant förändring sedan provfisket 2004 då karpfisk dominerade stort, främst på grund av ett mycket stort mörtbestånd. Inslaget av mört i 2009 års fångst talar för att mörtbeståndet minskat betydligt. Dessutom hade abborrbeståndet ökat i både storlek och antal. I dagsläget finner man både mycket småabborre, vilket talar för god återväxt, och många större abborrar i Rocksjön. Trots att mörtbe- ståndet minskat verkar det välmående och fastän att inga årsyngel fångades under det stan- dardiserade nätprovfisket finns det inget som pekar på att mörtens föryngring skulle ha störts ut av försurningsrelaterade problem. Under notdrag för att kontrollera eventuell fö- rekomst av Nissöga i samband med provfisket fångades årsyngel av mört. pH-värdet i Rocksjön är högt och ligger på en stabilt hög nivå. Sjön får enligt bedömningsgrunderna klassen hög ekologisk status. Några av de ingående parametrarna ger något osäkra uppgifter varför det skulle vara bra att om ca 5 år följa upp med ett provfiske till. Det skulle förmod- ligen då på säkrare grunder kunna fastslås huruvida sjöns status bör klassas som hög eller om klassen under, god ekologisk status, bättre beskriver Rocksjöns tillstånd. Medelvärde- t av p-värdet från de två hittills genomförda provfiskena ger bedömningen god ekologisk sta- tus men tills vidare kvarstår ändå bedömningen att sjön idag har hög ekologisk status.

I samband med provfisket genomfördes också en inventering av sjöns nissögabestånd ge- nom notdrag. Ett 70 mm långt nissöga fångades i sjöns norra del. Stora mängder årsyngel av abborre, samt en hel del årsyngel och fjolårsyngel av mört fångades också vid notdragen som genomfördes från midjedjupt vatten och in mot land. Det är glädjande att förekom- sten av nissöga återigen kunde beläggas (liksom vid tidigare inventeringar 2000, 2001 och 2002).

En noggrannare bedömning av den ekologiska statusen finns att ta del av under kapitlet om Rocksjön.

Försurningsgrad	Måluppfyllelse kalk	Rovfisk- eller vitfiskdominerad	Ekologisk status	Sportfiskeintresse
1	Kalkas ej	Vitfisk (liten dominans)	Hög	-

Västersjön 2009

Västersjön hyser ett fiskbestånd med hög medelvikt. Både abborrpopulationen och mörtpopulationen utgörs till stor del av stora individer. Vad det gäller abborre fångades förhållandevis få små abborrar. Tecken på föryngring och lyckad reproduktion finns men det tycks även föreligga tuff konkurrens mellan mindre abborre och mört. Det stora antalet grova abborrar bör innebära att det även råder ett högt predationstryck på de mindre abborrarna. Att så få små abborrar fångades ger i kombination med de många stora abborrarna en hög medelvikt och medellängd inom abborrbeståndet. Även mörtbeståndet har höga medelvärden vilket i mörtens fall främst beror på det mycket höga antalet stor mört som fångades. I fångsten fanns även årsyngel av mört men trots att tecken på föryngring finns verkar något påverka mörtens reproduktion negativt. Vad reproduktionsstörningarna beror på är oklart och bör utredas. Västersjön domineras antalsmässigt av mört men sett till vikten har abborren aningen större biomassa. Totalt sett får sjön klassningen måttlig ekologisk status enligt bedömningsgrunderna vilket främst beror på att en hög andel av fiskbeståndet utgörs av stora individer. Den stora andelen grov mört och abborre är dock något som gör sjön till en uppskattad sportfiskesjö.

En noggrannare bedömning av den ekologiska statusen finns att ta del av under kapitlet om Västersjön.

Försurningsgrad	Måluppfyllelse kalk	Rovfisk- eller vitfiskdominerad	Ekologisk status	Sportfiskeintresse
1	Kalkas ej	Rovfisk (liten dominans)	Måttlig	-

Skärsjön 2010

I Skärsjön utfördes standardiserat nätprovfiske mellan den 19 och 22 juli 2010 med 32 bottensatta nät och med pelagiska nät ned till 18 meters djup. Detta var det första standardiserade provfisket i Skärsjön genomfört med dagens metodik. Siktdjupet i sjön, 5,5 meter, är att betrakta som stort och typiskt för en näringsfattig klarvattensjö som Skärsjön. Temperatur- och syreprovtagningen visade på goda syrehalter ned till botten.

Några provfisken genomfördes under 70-talet i Skärsjön. Två av dessa var rödinglekprovfisken, men ett provfiske genomfördes av Limnologiska Institutionen i Lund 1977 som mera liknade dagens provfisken med avseende på metodik. Till exempel hade översiktslänkar med 8 olika maskstorlekar börjat användas, både i de pelagiska och i de bottensatta näten. Fångst per ansträngning var lägre med avseende på vikt vid 1977 års provfiske än under 2010 års provfiske. Konstateras kan också att abborren blivit mer frekvent förekommande i fångsterna, till skillnad från exempelvis siklöja (som dock är känd för sina beståndsfuktuationer från år till år). Andelen mört ligger kvar på ungefär samma

vikt/ansträngning under 2010 års provfiske som under 1977 års provfiske, men utgör idag en lägre andel av totalfångsten eftersom abborren har gått starkt framåt.

Vid 2010 års provfiske i Skärsjön fångades totalt 7 arter: abborre, bergsimpa, gädda, lake, mört, röding och siklöja. Skärsjön ligger långt under de nationella jämförvärdena både vad gäller vikt/ansträngning och antal/ansträngning (se tabell 2). Det är dock helt normalt för en näringsfattig sjö som Skärsjön. Abborre dominerar i de bottensatta näten, där den övervägande delen av fångsten gjordes mellan 0 och 6 meters djup. Den mört som fångades uppehöll sig i huvudsak mellan 0-3 meters djup. I de pelagiska näten var siklöjan som väntat den fiskart som förekom mest frekvent. Siklöjan är, tillsammans med rödingen och lake, en art som trivs i syrerikt och kallt vatten, gärna i anslutning till språngskiktet där den livnär sig företrädesvis av djurplankton. Totalt sett är Skärsjön rovfiskdominerad och abborren dominerar i fångsterna, både viktmässigt och antalsmässigt. Näst efter abborre är mört och siklöja de vanligast förekommande fiskarterna.

3 rödingar fångades vid provfisket i Skärsjön. Sedan rödingen av Vätterstam sattes ut 1967 har aldrig några förstärkningsutsättningar behövt göras. Rödingen spås en fortsatt framtid i Skärsjön, men beståndet är känsligt för yttre påverkan såsom fisketryck. Därför är det positivt att fiskevårdsområdesföreningen vidtagit åtgärder i form av hårdare regler för fisket efter röding såsom minimimått och regleringar av nätfisket under rödingens lekperiod.

En noggrannare bedömning av den ekologiska statusen finns att ta del av under kapitlet om Skärsjön.

Försumningsgrad	Måluppfyllelse kalk	Rovfisk- eller vitfiskdominerad	Ekologisk status	Sportfiskeintresse
1	Kalkas ej	Rovfisk	God	-

Landsjön 2010

Landsjön ingår i Vätterns vattensystem och därmed också Motala Ström. Sjön tillhör Edeskvarnaans avrinningsområde och är belägen ungefär åtta kilometer norr om Huskvarna. Landsjön är på grund av sitt trevliga gädd- och abborrfiske och sin närhet till Huskvarna och Jönköping en viktig sjö ur sportfiskesympunkt. Därför genomfördes under augusti 2010 provfisket som en del i arbetet med framtagandet av en förvaltnings- och utvecklingsplan för Landsjön. Denna plan tas fram för att utgöra en grund för fiskevårdsområdesföreningens förvaltning av sjön och syftar bland annat till att ge förslag på åtgärder för att sjön även fortsättningsvis ska vara attraktiv för bygdens sportfiskare.

Sjöns vattenmassa var relativt omblandad vid tidpunkten för provfisket, vilket medförde att temperaturer och syrehalter låg på samma (goda) nivå, ner till och med 8 meters djup. Detta innebär att fisk återfanns i samtliga provfiskade djupzoner. Vid provfisket 2010 rådde dåliga förutsättningar, med en ihärdig vind som drog samman näten och samlade stora mängder vattenväxter i dem. Hänsyn bör tas till detta då resultatet av årets provfiske jämförs med det provfiske som utfördes 2004.

Totalt fångades vid 2010 års provfiske i Landsjön 6 arter (abborre, gädda, gärs, gös, mört och ruda). Gös har aldrig tidigare fångats vid provfiske i Landsjön, trots flera gösutsättningar, den senaste 1998. Under 2010 års provfiske fångades 40 gösyngel (mestadels års-

yngel, men eventuellt något fjolårsyngel), vilket tyder på att vårens reproduktion lyckats förhållandevis bra. Gösen är en fisk som torde gynnas i Landsjöns näringsrika vatten. Ruda har aldrig heller fångats förut. 2010 fångades två årsyngel.

Mörten var mera frekvent förekommande i fångsterna under 2010 års provfiske än under 2004 års provfiske, både vikt/ansträngning och antal/ansträngning hade ökat. Under 2010 års provfiske var mörten dominerande viktmässigt i fångsterna med 55 % av totalvikten. Abborren hade minskat kraftigt mellan 2004 och 2010 års provfiske både viktmässigt, från 1817 g/nät till 641 g/nät, och antalsmässigt, från 69,1 individer/nät till 20 individer/nät. Under 2004 års provfiske var abborre dominerande i fångsterna, såväl antalsmässigt (79 % av totalfångsten) som viktmässigt (66 % av totalfångsten). Även om blåsten kan ha påverkat fångstmängden negativt så är det inte troligt att väderförutsättningarna påverkat artfördelningen i fångsterna.

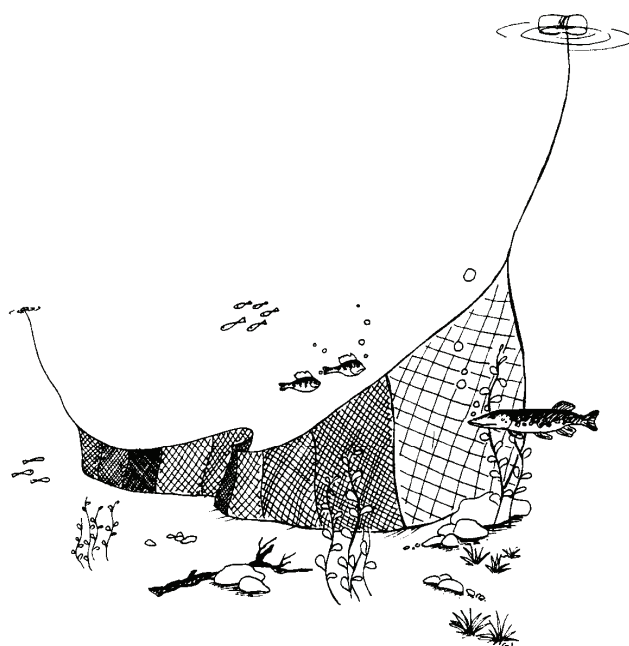
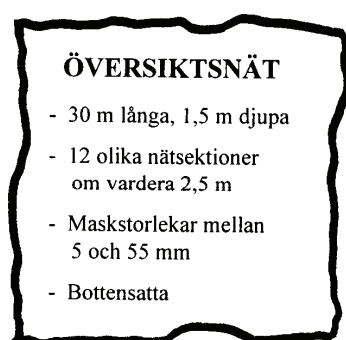
En noggrannare bedömning av den ekologiska statusen finns att ta del av under kapitlet om Landsjön.

Försurningsgrad	Måluppfyllelse kalk	Rovfisk- eller vitfiskdominerad	Ekologisk status	Sportfiskeintresse
1	Kalkas ej	Vitfisk	God	Mycket bra

Metodik

Nätprovfiske

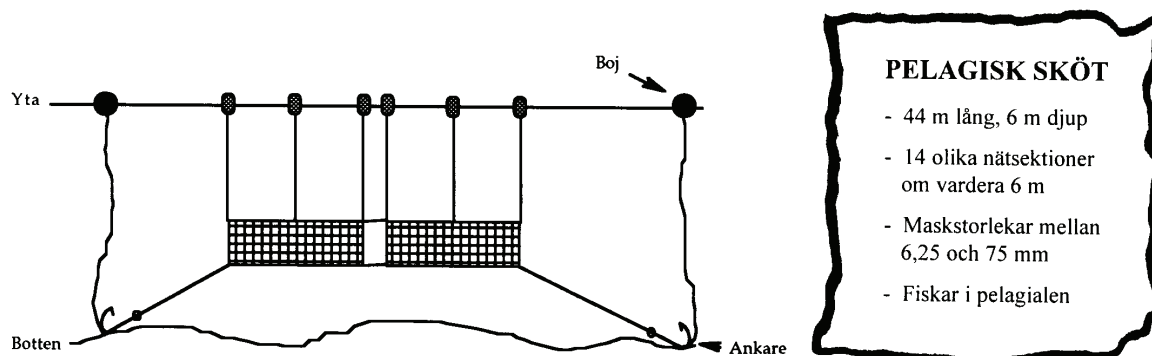
Nätprovfiske är en undersökningsmetod som syftar till att ge en genomsnittsbild av fiskbeståndet i en sjö. Provfisken har utförts enligt standardiserad metodik för provfiske med översiktsnät (Appelberg och Bergquist, 1994). Nätprovfiske ger dock inte alltid en helt rättvis bild av en sjös fiskfauna på grund av att en del bottenlevande arter (t ex lake och sutare) samt de yngsta (minsta) individerna ofta är underrepresenterade i fångsten (Appelberg och 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 1. Beskrivning av bottensatta översiktsnät.

Nätprovfiskemetodiken innebär att ett bestämt antal översiktsnät slumpas ut över hela sjöns yta och inom olika djupzoner. Antalet nät bestäms av sjöns storlek och maxdjup. Vid provfisken används 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. Samtliga provfiskeuppgifter matas sedan in i ett skraddarsytt inmatningsformulär i databasprogrammet Microsoft Access. En extra sektion med maskstorlek 75 mm har sytts på näten för att större fisk som är intressanta ur fiskesympunkt, ex. gädda och gös, ska kunna fångas. Fiskar fångade i denna sektion har inte tagits med i analyser av fångst per ansträngning men finns med i artfördelningsdiagrammen.

I stora och djupa sjöar används även s.k. pelagiska skötar (av typ Drottningholm 14). Näten placeras över den djupaste delen av sjön i djupzonen 0-6 m, 6-12 m o.s.v., dessa är alltså inte bottensatta. Skötar används för att fånga pelagiska fiskarter (t ex siklöja) och för att få en bild av artsammansättningen även i den fria vattenmassan.



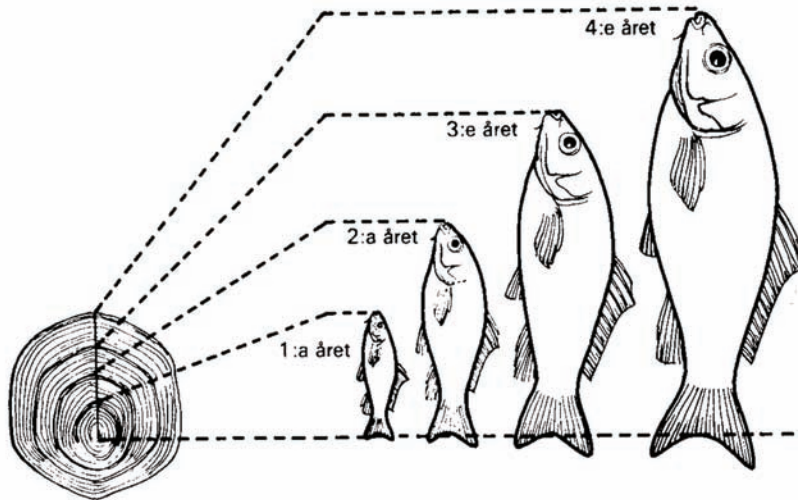
Figur 2. Beskrivning av pelagiska nät (sköt).

Provtagning

I samband med provfiske görs vanligen följande provtagningar:

- I många fall provtas individer för att möjliggöra ålders- och tillväxtanalys.
- Siktdjupet mäts med en secciskiva (25 cm Ø) från båtens skuggsida.
- Temperatur och syrehalt (mg/l) mäts i sjöns djuphåla med 1 meters intervall.

Åldern hos fisk avsätts med årsringar med en bredare tillväxtzon och en smalare vilozon (sommar- respektive vinterringar, se fig. 4). Av praktiska skäl brukar man räkna antalet vinterringar. På t.ex. mört avlägsnas ett antal fjäll bakom bukfenan och eventuellt otoliterna. På abborren avlägsnas opercula (gälloket), sänks ned i hett vatten och rengörs därefter. I sjöar där man genom längdfrekvensdiagrammet misstänker försurningsskador kan man sålunda undersöka detta närmare genom en åldersanalys, för att se om det finns några "luckor" i åldersfördelningen. Man kan även läsa "tillbaka" tillväxten hos en art genom att beräkna tillväxten under flera år hos olika individer. Detta ger information om respektive arts tillväxt hos olika årsklasser vilket kan ge information om hur ett fiskbestånd utvecklats.

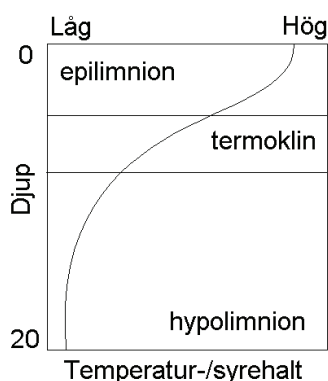


Figur 3. Förhållandet mellan den årliga längdtillväxten och fjällets storlek hos en karpfisk, de smala linjerna utgör den s.k. vilozonen (vinter) då fisken har en lägre tillväxt (ur: Maitland & Linsell 1978).

Siktdjupet mäts med en secciskiva (25 cm Ø) från båtens skuggsida. Mätning av siktdjup ger en anvisning om vattnets optiska egenskaper och visar hur ljusets nedträngning sammantaget påverkas av vattenfärg och grumlighet. Generellt anses siktdjupet motsvara det djup dit ca 10 % av ljuset ovanifrån når och dubbla siktdjupet kan tas som ett grovt mått på det s.k. kompensationsdjupet; det djup vid vilket fotosyntes ej förekommer (inga växter etablerar sig).

Temperatur och syrehalt (mg/l) mäts i sjöns djuphåla med 1 meters intervall. Vattentemperaturen är en av nyckelfaktorerna i akvatiska ekosystem och påverkar bl.a. organismers distribution, beteende och metabolism. Vattenmolekylen har vissa unika egenskaper genom att dess densitet är som högst vid 4°C och därefter minskar åt båda riktningarna, vilket innebär att vattnet vid botten på en relativt djup sjö ofta är kring 4°C året runt. Då ytvattnet värms upp av solen (och ibland vinden) under varma perioder bildas ofta ett språngskikt (termoklin) vilket medför att två åtskilda vattenlager skapas (epilimnion och hypolimnion). Under vår och höst kyls ytvattnet ned och sjöns vattenmassor blandas vilket medför att bottenvattnet syresätts. Vintertid bildar isen ett ”lock” och vattnet är som kallast vid ytan. Vattnets syresättning är avgörande för alla organismer och omblandningen av syresatt ytvatten ned till underliggande vattenlager är nödvändigt för att bottenlevande organismer och kallvattenfiskar skall kunna överleva.

Vattens syrehalt och temperatur mäts numera med en temperatur- och syreelektrod som sänks ned till botten och avläses kontinuerligt. På så vis kan man få fram en tydlig bild över temperatur- och syregradienten i sjön och därmed avgöra varför t.ex. vissa fiskarter endast fångats på vissa djup eller dra slutsatser över var vissa fiskarter uppehåller sig.



Figur 4. Förenklad skiss över temperatur- och syrehalt i en sjö under sommaren. Ytvattnet (epilimnion) har högst temperatur och är därmed lättare än bottenvattnet (hypolimnion). Mellan dessa lager finns ett språngskikt (termoklin) där temperatur- och syrehalt sjunker drastiskt. (Ill: T. Nydén)

Delprogram Fisk i Värdefulla vatten

Landsjön och Skärsjön ingår i delprogrammet Fisk i Värdefulla vatten, som är en del av miljöövervakningen. Landsjön är en del av programmet eftersom den bedöms som viktig ur sportfiskesympunkt medan Skärsjön är utpekad på grund av sitt skyddsvärda rödingbestånd.

Syfte

Delprogrammet syftar till att övervaka fiskbestånden i sjöar och vattendrag som är utpekade som nationellt och/eller regionalt värdefulla ur natur- och/eller fiskeperspektiv inom ramen för arbetet med miljömålet levande sjöar och vattendrag. Uppföljningsmått är bland annat förändringar i antalet förekommande arter, deras relativa förekomst samt arternas storleksfördelning. Det sista måttet ger en indikation på reproduktionsframgången hos den specifika arten. Resultaten beskrivs för varje enskilt objekt och om programmet utökas enligt planerna erhålls sammantaget en regional täckning. Resultaten från delprogrammet kommer även att kunna användas som ett viktigt underlag vid den lokala förvaltningen av sjöarna och vattendragen. Fiskbestånden i de berörda vatten är av stor regional betydelse både för sina naturvärden och för nyttjandet i form av fiske.

Bakgrund och strategi

I arbetet med att ta fram värdefulla vatten gjordes en klassning över vilka vatten som är värdefulla i länet, både ur ett regionalt och ur ett nationellt perspektiv. I arbetet medverkade intresseområdena fiske, natur och kultur. Arbetet innebar bland annat att man tittade på vilka naturvärden som finns i ett vatten, till exempel hur naturligt och opåverkat ett vatten är, vilka arter som förekommer och om de är sällsynta eller rödlistade. Det är angeläget att följa upp fiskbeståndens status i dessa vatten eftersom undersökningar av fisk bedöms som den enskilt bästa metoden för att få en integrerad bild av statusen i en vattenförekomst. Målet med delprogrammet är att genomföra återkommande inventeringar som möjliggör upptäckten av förändringar i fisksamhället. Avsikten är att få en bättre bild över fisksamhällets status och kunna bedöma om det föreligger något åtgärdsbehov.

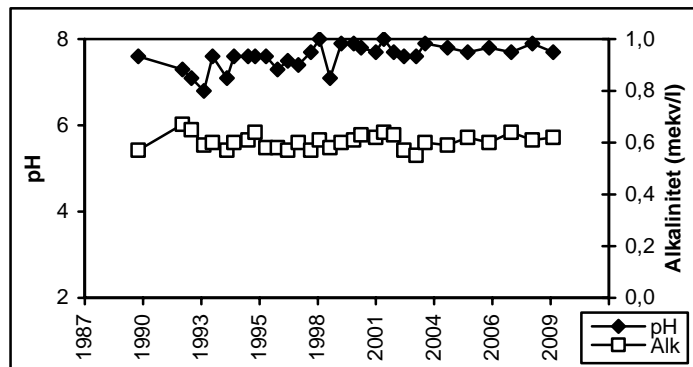
Rocksjön 2010

Bakgrund

Rocksjön ingår i Tabergsåns vattensystem och är belägen inom Jönköpings tätort. Höjden över havet är 89 m, dvs. på samma nivå som Munksjön och Vättern. Åsträckan mellan Rocksjön och Munksjön uppgår till 500 m. Rocksjön har en areal på 0,39 km² och ett största djup på 11,4 m. Stränderna är mestadels organogena, men även sandstränder förekommer. Vegetationen består av kraftiga vassar, framförallt vid den södra stranden. Sjön omges av vägar och industriområden samt ett parkområde i norr. Tillrinningsområdet är 20,2 km² stort och består mestadels av skogs- och jordbruksmark samt av en relativt stor andel bebyggelse. Sjöns huvudsakliga naturliga tillflöden utgörs av Strömsbergsbäcken. Via Liljeholmskanalen pumpas vatten in från Vättern (1,4 m³/s) och når sjön via en artificiell kanal i Liljeholmsparken. Under sommarens naturliga lågflödesperiod utgör pumpvattnet från Vättern huvuddelen av det totala tillflödet. Rocksjön avvattnas till Munksjön och fisk kan vandra relativt fritt mellan de båda sjöarna. Sjön har en hög biologisk funktion och hyser även vissa raritetsvärden. Den biologiska mångformigheten får anses som tämligen hög, främst beroende på den artrika fiskfaunan och den mångformiga strand- och vattenvegetationen. Sjön saknar betydelse för forskning, men används för undervisning på gymnasienivå. Påverkan sker från dagvattenutsläpp, närhet till tätortsbebyggelse och större väg samt ett betydande friluftsliv. Följande arter finns registrerade för Rocksjön i Länsstyrelsens fiskeregister: abborre, björkna, braxen, gers, gädda, gös, harr, karp, lake, mört, nissöga, nors, ruda, röding, sarv, sik, siklöja, sutare och ål samt signalkräfta. Vissa av dessa kan räknas som permanenta i sjön medan andra, såsom t.ex. röding, endast tillfälligt förekommer i sjön till följd av sjöns nära förbindelse med Munksjön och Vättern. 1963 sattes gädda ut i sjön, gös 1962, regnbåge 1964 och signalkräfta 1991.

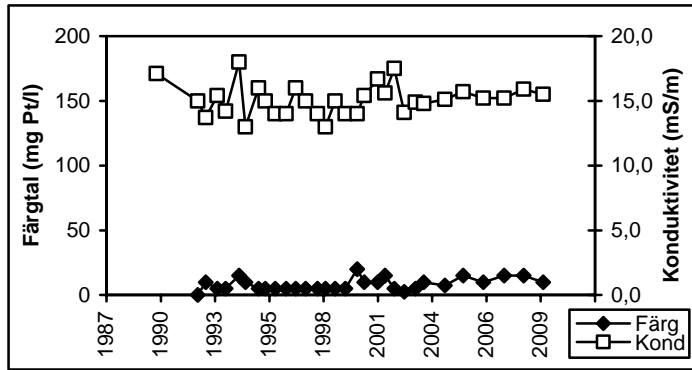
Vattenkemi

pH-värdet i Rocksjön är bra och har så varit sedan mätningarna började. Alkaliniteten är stabilt hög.



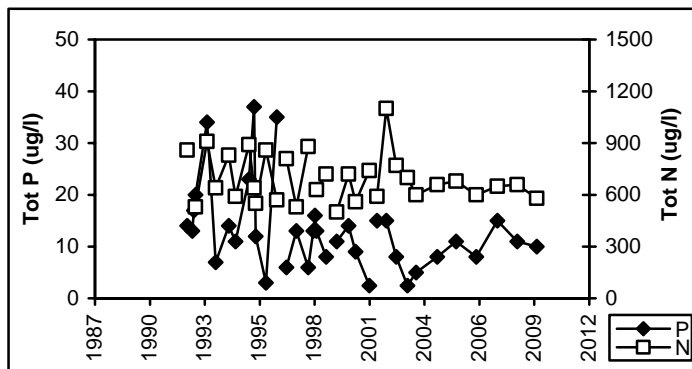
Figur 5. pH och alkalinitet i Rocksjön.

Färgtalet är litet och motsvarar ”ej eller obetydligt färgat vatten” samt stundtals ”svagt färgat vatten” enligt Naturvårdsverkets äldre bedömningsgrunder. Konduktiviteten visar vattnets elektriska ledningsförmåga och ger information om antalet lösta joner. Det är framför allt förändringar av konduktiviteten som bör uppmärksammas. Jämn konduktivitetsnivå, vilket det varit de senaste åren i Rocksjön, är alltså bra. Siktdjupet uppmättes vid provfiskestillfället 2009 till 5,4 meter vilket motsvarar stort siktdjup enligt Naturvårdsverkets gamla bedömningsgrunder.



Figur 6. Färgtal och konduktivitet i Rocksjön.

Mätningarna av näringsämnen visar att halten totalfosfor varit på nivåer som motsvarar hög ekologisk status under perioden 2004-2006. Efter 2006 har värdet gått upp något men ligger fortfarande på en relativt låg nivå.



Figur 7. Totalfosfor och totalkväve i Rocksjön.

Resultat

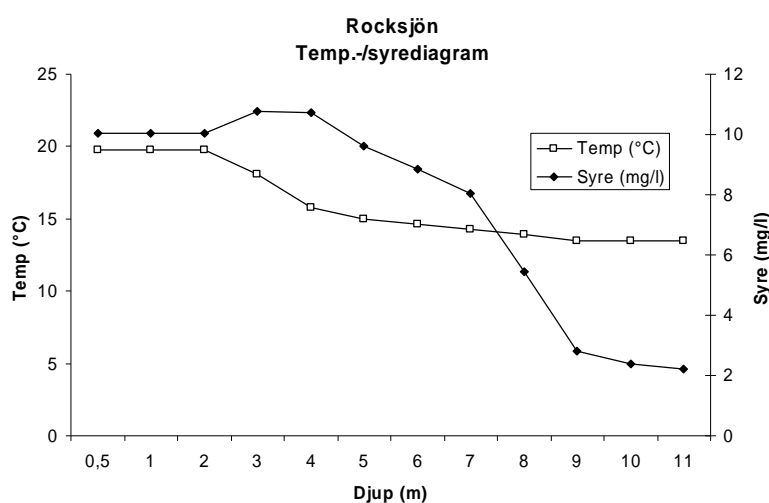
Provfiskeuppgifter

Föreliggande provfiskeundersökning genomfördes med start den 10 augusti av personal från Länsstyrelsen i Jönköping och Jönköpings kommun. Förutsättningarna vid provfisket framgår nedan i tabell 1 och i figur 8. Provfisket utfördes på uppdrag av Jönköpings kommun.

Tabell 1. Provfiskeuppgifter.

Sjönamn		Koordinater		Datum 1:a nätläggningen
Rocksjön		640627	140342	90810
Yttemperatur (°C)	Bottentemperatur (°C)	Siktdjup (m)	Antal bottennät	Antal pelagiska nät
19,8	13,5	5,4	16	0
Avrinningsområde	Sjöyta (km ²)	Maxdjup (m)	Omsättnings tid (år)	Höjd över havet (m)
674	0,39	11,4	0,03	88,5

Vid provfisket 2009 fanns en temperaturskiktning vid ca 3 meters djup. Syrehalten sjönk kraftigt mellan 7 och 9 meters djup till nivåer under det som brukar räknas som tjänligt för fisk.



Figur 8. Temperatur- och syrediagram.

Fiskmängd

Vid 2009 års provfiske fångades sex fiskarter: abborre, braxen, gers, mört, nors och siklöja. Jämfört med provfisket 2004 uteblev alltså björkna, gädda sarv men däremot fångades nors. Fångsten per ansträngning (F/A) för antal blev drygt 48 individer per nät vilket vida överskrider jämförvärdet från Fiskeriverkets nationella databas över nätprovfisken. F/A för vikt var däremot lägre än Fiskeriverkets jämförvärde. I förhållande till "medelsjön" har alltså Rocksjön ett mycket mångtaltigt fiskbestånd vilket då man detaljstuderar tabell 2 visar sig bero framför allt på det till antalet stora abborrbeståndet i sjön. Utöver redovisad fångst

fångades även två braxar i de av Länsstyrelsen påsydda extrasektionerna på näten. Dessa sektioner med 75mm-maskor ingår inte i det standardiserade provfisket och räknas därmed inte in i provfiskeresultatet. I förhållande till hur det borde se ut i Rocksjön om den vore helt opåverkad, vilket återges i tabell 2 (Jämförvärde EQR8) och tabell 4, var både totalvikten och totalantalet större än förväntat. Jämfört med 2004 har F/A för antal ökat samtidigt som F/A för vikt minskat. Mer om detta nämns på sidan 19.

Fångstfördelningen i de olika djupzonerna ser normal ut med abborre och mört representerade i samtliga djupintervall, braxen närmre land, gers bottennära och lite djupare samt nors och siklöja i anslutning till språngskiktet.

Tabell 2. Fångstuppegifter för bottensatta nät. Jämförvärde FIV anger medelvärdet från Fiskeriverkets nätprovfiskedatabas. Jämförvärde EQR8 anger det beräknade jämförvärdet från bedömningsgrunden EQR8. Jämförvärden för medellängd och medelvikt utan parentes anger de nationella värdena vilka hämtats från Fiskeriverkets nätprovfiskedatabas. Värden inom parentes anger lokala jämförvärden för Jönköpings län vilket hämtats från Länsstyrelsen i Jönköpings läns nätprovfiskedatabas.

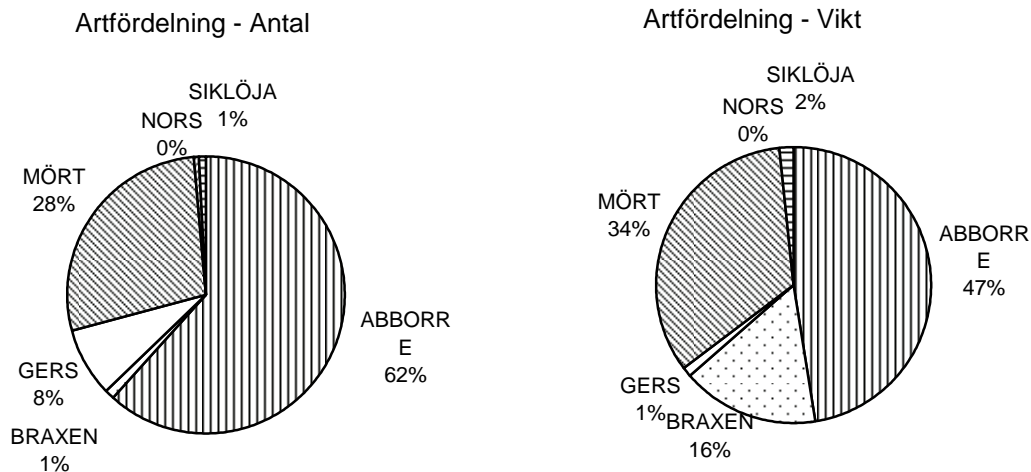
Fiskart	ABBORRE	BRAXEN	GERS	MÖRT	NORS	SIKLÖJA	TOTALT
Antal	471	7	62	213	3	7	763
Vikt (g)	10477	3558	237	7432	18	362	22084
Antal per nät	29,4	0,4	3,9	13,3	0,2	0,4	47,7
Jämförvärde FIV	16,1	3	3,9	17,3	0,7	1,2	31,6
Jämförvärde EQR8							35,24
Vikt per nät	654,8	222,4	14,8	464,5	1,1	22,6	1380,3
Jämförvärde FIV	641	395,8	28,6	460,2	4,8	34,1	1468
Jämförvärde EQR8							1129,98
Antal % av tot	61,7	0,9	8,1	27,9	0,4	0,9	100
Vikt % av tot	47,4	16,1	1,1	33,7	0,1	1,6	100
Medellängd	91	282,1	60,2	132,6	108,3	172,9	
Jämförvärde	150	221	98	150	106	150	
Medelvikt	125	227	89	133	103	138	
Jämförvärde	22,2	508,3	3,8	34,9	6	51,7	
Jämförvärde	66	195	12	42	6	28	
Jämförvärde	47	277	8	(45)	(7)	(23)	

Tabell 3. Fångstuppegifter för bottensatta nät för de olika djupzonerna.

Fiskart		ABBORRE	BRAXEN	GERS	MÖRT	NORS	SIKLÖJA	TOTALT
djupzon	F/A							
0-3m	antal	38,8	1,2	4,4	24,6			69
	vikt (g)	798	635,2	6	569			2008,2
3-6m	antal	47	0,2	7	8,8		0,2	63,2
	vikt (g)	860,4	76,4	28,4	244,4		2,2	1211,8
6-12m	antal	7		0,8	7,7	0,5	1	17
	vikt (g)	364,2		10,8	560,8	3	58,5	997,3

Artfördelning och artvis beskrivning

Med endast en liten marginal utgör karpfisken större biomassa än abborre i Rocksjön. Enligt bedömningsgrunderna (tabell 4) bör en sjö med Rocksjöns egenskaper hysa ett fiskbestånd som endast svagt domineras av karpfisk. Balansen mellan karpfisk och abborre är alltså god vilket är en tydlig förbättring sedan provfisket 2004 då sjön var starkt karpfiskdominerad. Förändringen beror på att abborrpopulationen ökat samtidigt som både braxen och mört minskat vilket framgår i figur 13 där de båda provfiskena jämförs.



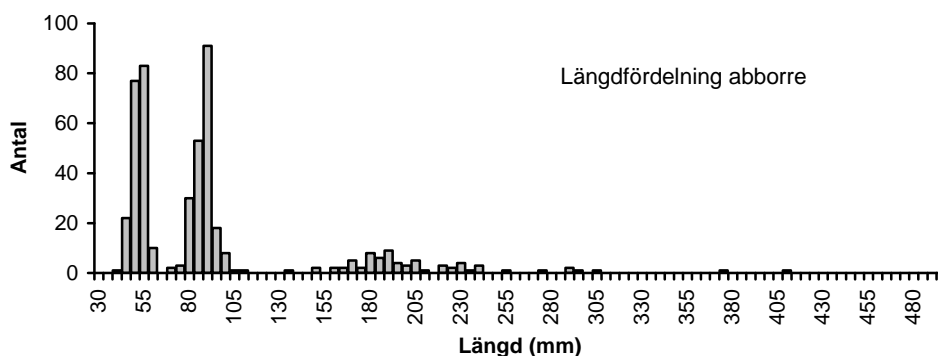
Figur 9. Artfördelningsdiagram

Nedan följer en artvis beskrivning av Rocksjöns fiskbestånd. Längdfördelningsdiagram har tagits fram för abborre, gers och mört. Genom att studera längdfördelningen i fångsten kan man få information om vilka längdklasser som dominerar inom respektive art. På så sätt kan man dra generella slutsatser om populationens status, eventuella konkurrenssituationer samt även få en indikation på om vissa årsklasser saknas.

ABBORRE

Det fångades 471 abborrar med en sammanlagd vikt på strax under 10,5 kg. Detta ger en fångst per ansträngning (F/A) för antal på 29,4 st/nät vilket är mycket högre än Fiskeriverkets jämförvärde. Även F/A för vikt är hög, 654,8 gram/nät, vilket är något högre än jämförvärdet. Detta ger bilden av ett mångtaligt abborrbestånd som har stor andel små individer. Konstaterandet styrks av att abborrarna hade en låg medelvikt och en låg medellängd. Dessutom framgår det tydligt i längdfördelningsdiagrammet nedan att en stor del av fångsten bestod av små individer. Rocksjön hyser dock även en förhållandevis hög andel abborrar av fiskätande storlek (piscivor), fler än förväntat enligt bedömningsgrunderna (se tabell 4). Detta har förändrats drastiskt sedan 2004 då andelen fiskätande abborre var mycket låg. Totalt sett har både antalet abborrar och abborrarnas biomassa ökat kraftigt sedan 2004 då F/A för antal var 9,4 st/nät och F/A för vikt var 299,4 gram/nät. I längdfördelningsdiagrammet syns det att det sker god förnygring vilket man även konstaterade 2004. De största skillnaderna i längdfördelningen jämfört med 2004 är att det 2009 fångades många

mycket fler individer kring 90 mm. Dessutom fångades fler större individer vid 2009 års provfiske.



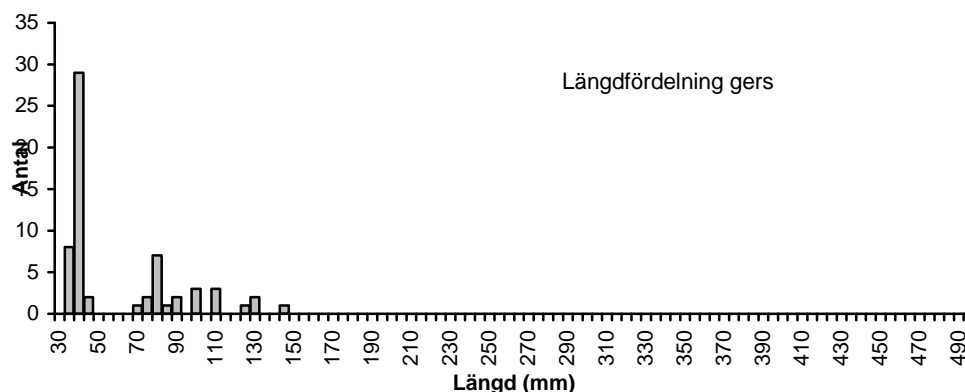
Figur 10. Längdfördelningsdiagram abborre

BRAXEN

Det fångades sju braxnar i de standardiserade nätmaskorna. Därtill fångades två braxnar i de av Länsstyrelsen påsydda extrasektionerna med 75 mm-maskor. Dessa två vägde 1692 respektive 1185 g. Totalt sett, inklusive de två sistnämnda, fångades braxnar som var mellan 70 och 565 mm långa. Medellängden och medelvikten var över både de nationella och de regionala jämförvärdena. F/A för antal var dock lägre än i ”medelsjön” och Rocksjön tycks därmed hysa ett välmående, men relativt fåtaligt braxenbestånd.

GERS

Sedan föregående provfiske har fångsten av gers nära nog tredubblats. F/A för antal är numera identisk med jämförvärdet från Fiskeriverkets databas. F/A för vikt är dock ca hälften av jämförvärdet och därtill är såväl medellängd som medelvikt låg. Detta förklaras av att ett stort antal mindre (yngre) individer fångades vilket framgår i längdfördelningsdiagrammet nedan.

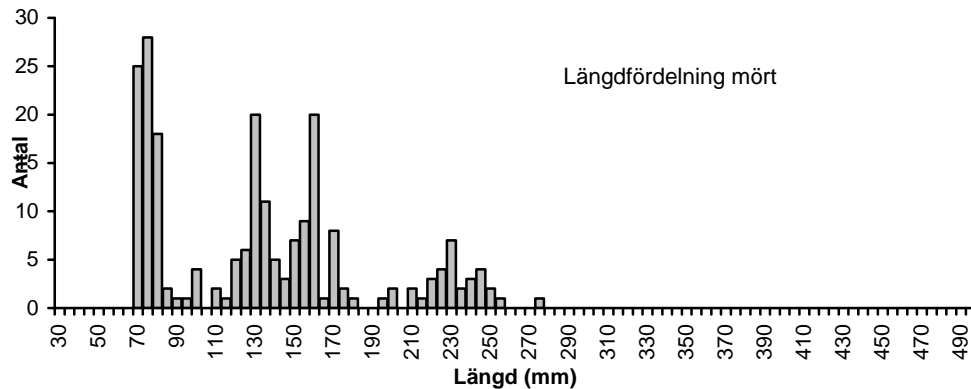


Figur 11. Längdfördelningsdiagram gers

MÖRT

Vid 2009 års provfiske fångades 213 mörtar vilket innebär en relativt stor minskning jämfört med de 358 som fångades 2004. F/A för antal har därmed sjunkit till att idag vara 13,3 st/nät vilket är lägre än jämförvärdet från Fiskeriverkets nätprovfiskedatabas. F/A för vikt

var 464,5 gram/nät och därmed aningen större än jämförvärdet vilket ger bilden av ett bestånd med många stora individer. Detta syns i längdfördelningsdiagrammet nedan där man också kan se att det även fångades många små individer. Över lag verkar mörtbeståndet välmående. I nätprovfiskefångsten saknas för reproduktion 2009, men årsyngel av mört fångades vid notdragen då sjöns nissögabestånd inventerades, se nedan. Eftersom pH-värdet alltså varit högre än 6,0 finns det heller ingen anledning att tro att reproduktionen 2009 störts av försurning. 2004 antogs det att mörtbeståndet var utsatt för hård intra- och interspecifik konkurrens vilket kan vara en förklaring till varför beståndet idag är mindre än vad man fann 2004. Dessutom innebär troligen det numer större abbörbeståndet ett ökat betningstryck på små individer.



Figur 12. Längdfördelningsdiagram mört

NORS

Det fångades tre norsar som var mellan 105-110 mm lång. Förmodligen är detta fisk som kommit till Rocksjön från Munksjön eller Vättern och det är tveksamt om det finns ett reproducerande bestånd av nors i Rocksjön.

SIKLÖJA

Precis som gällande norsen kommer troligen siklöjan från Vättern eller Munksjön. Det fångades sju individer vilka var mellan 115 och 255 mm långa. 2004 fångades tre siklöjor vid provfisket och även om antalet nu alltså ökat är det fortfarande mindre troligt att reproduktion sker i Rocksjön.

Inventering av nissöga

I samband med det genomförda provfisket i Rocksjön gjordes också en översiktlig inventering av sjöns eventuella bestånd av nissöga genom notdragning. Förekomst av Nissöga i Rocksjön har tidigare dokumenterats vid badplatsen under inventering år 2000 (okulärbesiktning nattetid och håvning av fisken), samt genom elfiske i strandzonen år 2001 och 2002. Vid elfisket fångades endast 2 nissögon 2001 och 1 nissöga 2002.

Nissöga är en liten bottenlevande fisk som ligger gömd på dagarna och kommer fram och födosöker om nätterna (Sjöstrand 2003). Leken sker under maj eller juni och det finns studier som tyder på att nissögat då kan genomföra kortare lekvandringar för att hitta lämpliga biotoper (Sjöstrand m.fl. 1999). Storleken och beteendet gör att nissöga lätt förbises och

dess utbredning är ofta dåligt känd i Sverige. Tidigare var den upptagen på rödlistan som missgynnad, men är inte så längre.

Under totalt 6 notdragningar från midjedjupt vatten och in mot land fångades ett nissöga på 70 mm i den norra delen av sjön. Beståndet är troligtvis litet, såvida man valt lämpliga lokaler för de genomförda notdragningarna.



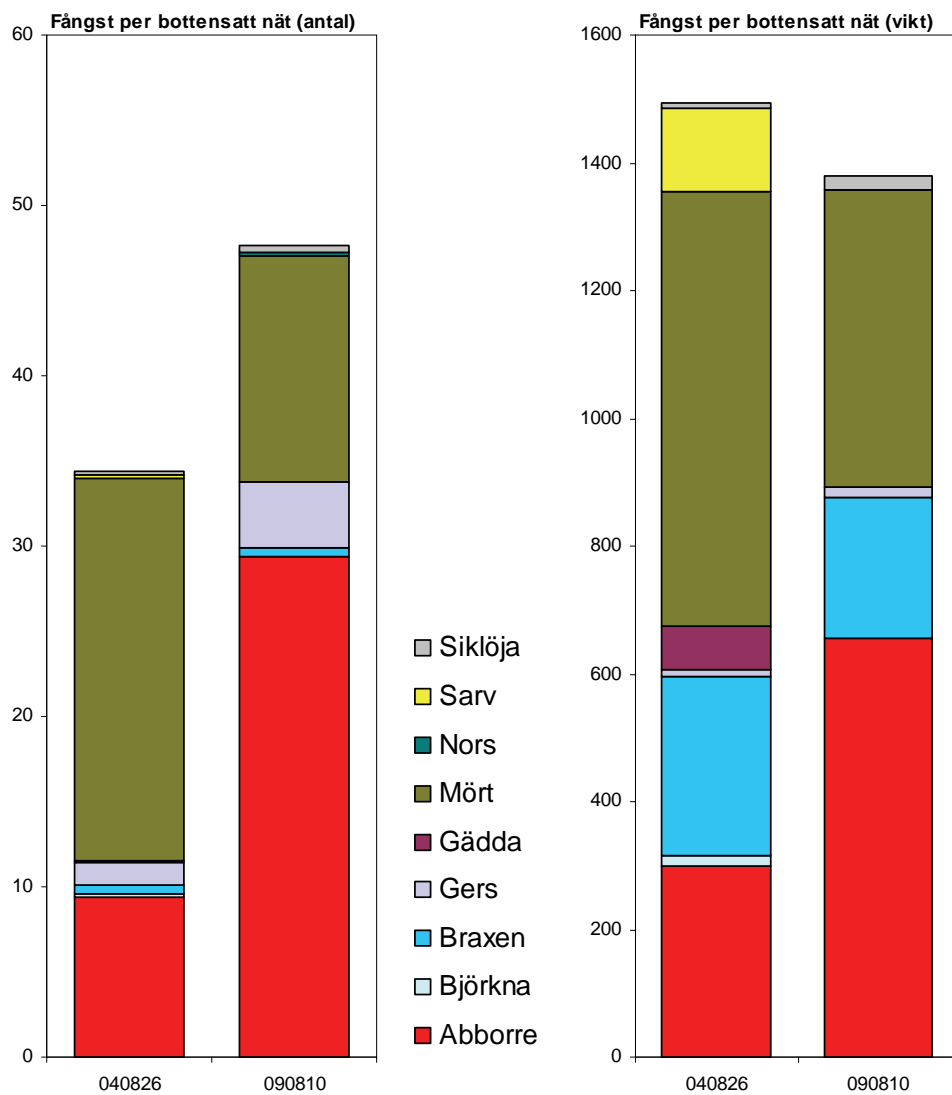
Figur 13. Notdragning i Rocksjön.

Utöver nissögat fångades en liten gärs, ett gäddyngel, stora mängder årsyngel av abborre, samt årsyngel och fjolårsyngel av mört under notdragningarna. Eftersom inga årsyngel av mört kunde dokumenteras under nätprovfisket var det positivt att förekomsten av dessa kunde fastläggas genom notdragningarna.

Tidigare provfisken

Standardiserat nätprovfiske har genomförts vid två tillfällen i Rocksjön, 2004 och 2009. Vid föregående provfiske fångades abborre, björkna, braxen, gers, gädda, mört, sarv och siklöja. Frånvaro av björkna i fångsten 2009 behöver inte betyda att arten försvunnit ur sjön, men då det 2004 endast fångades fyra individer är beståndet troligen litet. Även beståndet av gädda tycks vara litet då ingen fångades 2009 och endast två 2004. Gäddor är förvisso svår-fångade vid provfisken och det periodvis goda gäddfisket i sjön talar ändå för att beståndet är stabilt. Den tredje arten som uteblev 2009 var sarv. 2004 fångades fyra individer och mycket talar därmed för att beståndet är och har varit litet.

I förhållande till 2004 har antalet fiskar per nät ökat samtidigt som fångsten per ansträngning med avseende på vikt minskat. Att vikten per nät var större 2004 än 2009 beror främst på att det 2004 fångades gädda och sarv. Frånvaro av dessa arter 2009 ”döljer” den kraftiga ökningen i F/A med avseende på vikt som skett med abborrbeståndet. Även antalsmässigt har abborre ökat markant. Den näst största förändringen i Rocksjöns fiskbestånd är mörtens både antalsmässiga och viktmässiga tillbakagång. Från att mört 2004 var den dominerande arten i Rocksjön har mörtens minskning i kombination med abborrens ökning lett till att abborre numerär är den vanligaste arten i sjön. Karpfisk dominerar ändå viktmässigt om än med liten marginal.



Figur 14. Fångst per nät (antal och vikt) i de bottensatta näten vid provfiskena 2004 och 2009.

Bedömningar enligt de standardiserade bedömningsgrunderna

Tabell 4. Förväntade (beräknade) jämförvärden och uppmätta värden enligt bedömningsgrunderna (EQR8)

XKOOR	640627	640627
YKOOR	140342	140342
DATUM	20040826	20090810
KVALITET	Stand	Stand
NAMN	Rocksjön	Rocksjön
Antal inhemska fiskarter	8	6
Jämförvärde Antal arter	5,13	5,13
P-värde Antal arter	0,06	0,57
Artdiversitet: Simpson's D (antal)	2,00	2,15
Jämförvärde Diversitet, antal	2,24	2,24
P-värde Diversitet, antal	0,67	0,87
Artdiversitet: Simpson's D (biomassa)	3,42	2,75
Jämförvärde Diversitet, vikt	2,84	2,84
P-värde Diversitet, vikt	0,45	0,91
Relativ biomassa av inhemska fiskarter (fångst/ansträngning)	1488,63	1418,69
Jämförvärde Relativ biomassa av inhemska fiskarter (fångst/ansträngning)	1091,86	1129,98
P-värde Relativ biomassa av inhemska fiskarter (fångst/ansträngning)	0,50	0,62
Relativt antal av inhemska fiskarter (fångst/ansträngning)	34,38	47,69
Jämförvärde Relativt antal av inhemska fiskarter (fångst/ansträngning)	34,42	35,24
P-värde Relativt antal av inhemska fiskarter (fångst/ansträngning)	1,00	0,60
Medelvikt i totala fångsten	43,31	29,75
Jämförvärde Medelvikt i totala fångsten	32,73	32,73
P-värde Medelvikt i totala fångsten	0,60	0,86
Andel potentiellt fiskätande abborrfiskar (baserad på biomassa)	0,13	0,33
Jämförvärde Andel potentiellt fiskätande abborrfiskar (baserad på biomassa)	0,27	0,26
P-värde Andel potentiellt fiskätande abborrfiskar (baserad på biomassa)	0,43	0,70
Kvot abborre/karpfiskar (biomassa)	0,26	0,90
Jämförvärde Kvot abborre/karpfiskar (biomassa)	0,83	0,83
P-värde Kvot abborre/karpfiskar (biomassa)	0,29	0,94
Medelvärde av P-värdena	0,50	0,76
Klassning av ekologisk status	2,00	1,00
Ekologisk status	God	Hög

I de standardiserade bedömningsgrunderna används jämförvärden som beskriver hur det borde se ut i en ostörd sjö som har de egenskaper som den provfiskade sjön har. Sammanvägning av de åtta ingående parametrarna ger en slutbedömning i form av sjöns ekologiska status. I Rocksjöns fall blev den sammanvägda bedömningen att sjöns ekologiska status är hög vilket alltså innebär en förbättring sedan 2004. Bedömningen grundas på hur mycket de uppmätta värdena skiljer sig från de beräknade jämförvärdena. I de fall då de exakt överensstämmer blir det så kallade p-värdet 1 (figur 14) och ju mer det uppmätta värdet skiljer sig från jämförvärdet desto lägre blir p-värdet.

Medelvikten i den totala fångsten ligger nu betydligt närmare jämförvärdet i bedömningsgrunderna. Från att 2004 ha överskridit jämförvärdet ligger nu medelvikten strax under det förväntade värdet. Förändringen kan främst tillskrivas ökningen av antalet småabborrar och den större mängden gers som fångades 2009. Detta gav ett ökat totalt antal fångade individer samtidigt som det inte innebär en ökad totalvikt i fångsten.

P-värdet för antal arter är relativt lågt vilket beror på att det fångades 6 arter och det förväntade värdet för Rocksjön enligt bedömningsgrunderna är 5. Som tidigare nämnt är det troligt att fisk tar sig till Rocksjön från både Munksjön och Vättern. Således är det svårt att veta vilka arter som kan räknas som stationära i sjön och därmed bör detta p-värde inte väga så tungt i den sammanvägda bedömningen. I Rocksjöns fall gör det dock ingen skillnad eftersom det inte sänker sjöns status vilken är hög ekologisk status och därmed den högsta i den femgradiga skalan.

P-värdet för antal individer i fångsten (F/A för antal) har blivit sämre eftersom det 2009 fångades fler fiskar per nät än förväntat till skillnad från 2004 då fångsten i det närmaste exakt överensstämde med jämförvärdet. Precis som i fallet med fångstens totala medelvikt beskrivet ovan beror troligen även denna förändring på en stark föryngring hos abborren samt gersens antalsmässiga ökning.

Eftersom F/A för vikt har minskat har p-värdet för biomassa ökat. Detta beror på att biomassan tidigare var högre än jämförvärdet. Viktminskningen kan i första hand härledas till att det 2004 fångades gädda och sarv vilket ökade fångstens totala vikt markant. Frånvaron av dessa arter 2009 gav minskningen i biomassa men döljer det faktum att biomassan förmodligen ökat eftersom abborrpopulationen ökat så kraftigt. Både sarv och gädda kan förmodas finnas kvar varför p-värdet för biomassa bör ses som aningen osäkert. Detta är dock inget som drar ner totalbedömningen av sjöns ekologiska status.

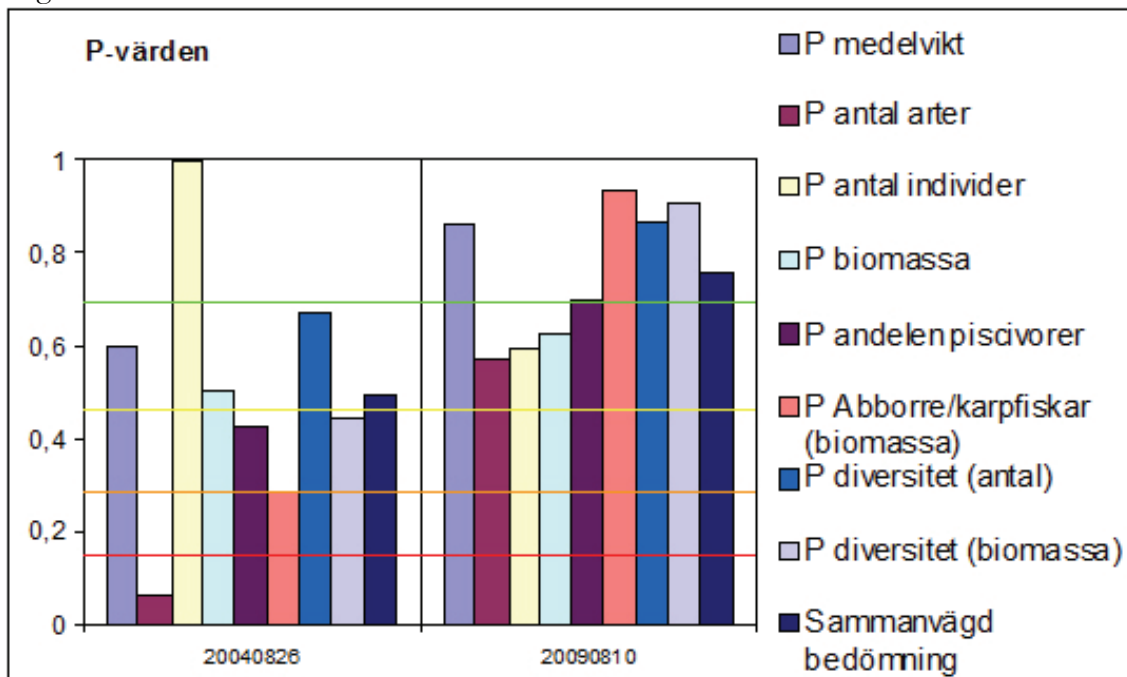
Till följd av abborrens starka framgång och mörtens tillbakagång har balansen mellan större abborre och resten av fisksamhället blivit mycket bättre. P-värdet för andelen piscivorer (fiskätande abborre) har därmed ökat kraftigt.

Precis som p-värdet för andelen piscivorer har även p-värdet för abborre/karpfiskar ökat till en mycket hög nivå. Kvoten är nu väldigt nära det beräknade jämförvärdet om än något hög. Abborrbeståndet har alltså gått från att vara för litet till att vara något för stort i förhållande till karpfiskbeståndet i Rocksjön.

Antalsmässigt råder nu bättre balans mellan arterna än 2004. Därmed har p-värdet för diversitet (antal) ökat.

Även diversiteten med avseende på vikt har idag ett bättre värde som ligger närmare jämförvärdet än 2004. Detta har gett ett högre p-värde för diversitet (biomassa) något som dock kan ifrågasättas. Även om abborrhbeståndet nu är större än tidigare, vilket är positivt, beror viss förändring av biomassa per nät på ovan nämnda avsaknad av gädda och sarv i fångsten 2009. Precis som P-värdet för biomassa kan alltså p-värdet för diversitet diskuteras.

Totalt sett finns det alltså tre punkter som är osäkra i bedömningen (p-värdet för antal arter, biomassa och diversitet med avseende på vikt). För att få en säkrare bild bör ytterligare provfiske genomföras. Tills vidare behålls dock bedömningen att sjöns ekologiska status är hög.



Figur 15. Klassificering av provfiskeresultatet enligt EQR8. Figuren anger p-värden och ju närmare 1 desto närmare referensvärdet är provfiskeresultatet. Den sammanvägda bedömningen anger bedömningen av sjöns ekologiska status. Över grön linje - Klass 1 innebär "hög ekologisk status", mellan gul och grön linje - klass 2 "God ekologisk status", mellan orange och gul - klass 3 "Måttlig status", mellan röd och orange - klass 4 "otillfredsställande status" och under röd linje - klass 5 "dålig status". Enligt vattendirektivet ska alla sjöar uppnå minst god ekologisk status.

Sammanfattningsvis får Rocksjön ses som en karpfiskdominerad, tidigare övergödd sjö där det numera råder god balans mellan abborre och karpfisk. Det har skett en markant förändring sedan föregående provfiske då karpfisk dominerade stort främst på grund av ett mycket stort mörtbestånd. Inslaget av mört i 2009 års fångst talar för att mörtbeståndet minskat betydligt. Dessutom hade abborrhbeståndet ökat i både storlek och antal. I dagsläget finner man både mycket småabborre, vilket talar för god återväxt, och många större abborrar i Rocksjön. Det är viktigt att värna om de större individerna eftersom de utgör en viktig reglerande funktion i fiskesamhället. Även om ingen gädda fångades så är det känt att arten förekommer i Rocksjön och precis som när det gäller större abborre spelar gäddan en viktig roll eftersom de också "reglerar" beståndet av mindre fisk. Trots att mörtbeståndet minskat verkar det välmående och fastän att inga årsyngel fångades finns det inget som pekar på att mörtens föryngring skulle ha störts ut av försurningsrelaterade problem. pH-värdet i Rocksjön är högt och ligger på en stabilt hög nivå. Sjön får enligt bedömningsgrunderna klassen hög ekologisk status. Några av de ingående parametrarna ger något osäkra uppgifter varför

det skulle vara bra att om ca 5 år följa upp med ett provfiske till. Det skulle förmodligen då på säkrare grunder kunna fastslås huruvida sjöns status bör klassas som hög eller om klassen under, god ekologisk status, bättre beskriver Rocksjöns tillstånd. Tills vidare kvarstår bedömningen att sjön har hög ekologisk status.

Sammanfattande bedömning

Rocksjön är en karpfiskdominerad, tidigare övergödd sjö där det numera råder god balans mellan abborre och karpfisk. Det har skett en markant förändring sedan provfisket 2004 då karpfisk dominerade stort, främst på grund av ett mycket stort mörtbestånd. Inslaget av mört i 2009 års fångst talar för att mörtbeståndet minskat betydligt. Dessutom hade abborrbeståndet ökat i både storlek och antal. I dagsläget finner man både mycket småabborre, vilket talar för god återväxt, och många större abborrar i Rocksjön. Trots att mörtbeståndet minskat verkar det välmående och fastän att inga årsyngel fångades under det standardiserade nätprovfisket finns det inget som pekar på att mörtens föryngring skulle ha störts ut av försurningsrelaterade problem. Under notdrag för att kontrollera eventuell förekomst av Nissöga i samband med provfisket fångades stora mängder årsyngel av mört. pH-värdet i Rocksjön är högt och ligger på en stabilt hög nivå. Sjön får enligt bedömningsgrunderna klassen hög ekologisk status. Några av de ingående parametrarna ger något osäkra uppgifter varför det skulle vara bra att om ca 5 år följa upp med ett provfiske till. Det skulle förmodligen då på säkrare grunder kunna fastslås huruvida sjöns status bör klassas som hög eller om klassen under, god ekologisk status, bättre beskriver Rocksjöns tillstånd. Medelvärdet av p-värdet från de två hittills genomförda provfiskena ger bedömningen god ekologisk status men tills vidare kvarstår ändå bedömningen att sjön idag har hög ekologisk status.

I samband med provfisket genomfördes också en inventering av sjöns nissögabestånd genom notdrag. Ett 70 mm långt nissöga fångades i sjöns norra del. Stora mängder årsyngel av abborre, samt en hel del årsyngel och fjolårsyngel av mört fångades också vid notdragen som genomfördes från midjedjupt vatten och in mot land. Det är glädjande att förekomsten av nissöga återigen kunde beläggas (liksom vid tidigare inventeringar 2000, 2001 och 2002).

Försurningsgrad	Måluppfyllelse kalk	Rovfisk- eller vitfiskdominerad	Ekologisk status	Sportfiskeintresse
1	Kalkas ej	Vitfisk (liten dominans)	Hög	-

Västersjön 2009

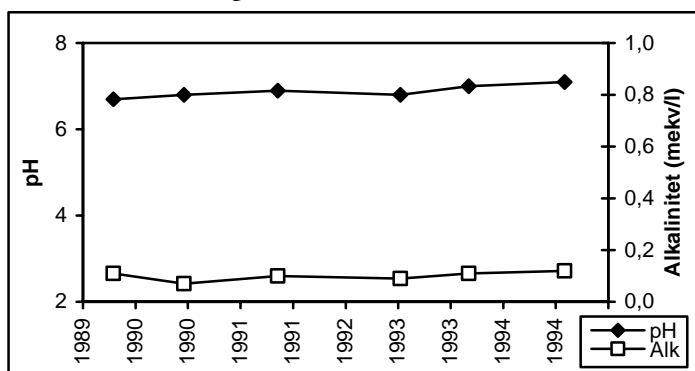
Bakgrund

Västersjön ingår i Vätterns vattensystem, Dunkehallaåns delnederbördsområde och är belägen ca 5 km väster om Jönköping. Höjden över havet är 223 m, dvs ca 134 m över Vättern. Västersjön har en areal på 0,34 km² och ett största djup på strax under 4 m. Stränderna är flacka och mestadels sandiga med glesa vassar och en riklig kortskottsvegetation. Söder om sjön finns tallskog och organogena mossmarker och i norr finns en badstrand. I övrigt domineras sjöns omgivning av tomtmark med fritidshus samt av Axamo flygplats. Tillrinningsområdet är 1,1 km² stort och består mestadels av skogsmark med inslag av odlad mark. Västersjön får anses som påverkad, främst beroende på höga kvicksilverhalter i gädda samt dagvattenutsläpp från flygplatsen. Vid provfisket 2009 fann man braxengräs, säv, vattenpilört, bladvass, hårslinga, och strandranunkel. Den enda sjöfågel man såg var gräsand.

Följande tre arter finns registrerade för Västersjön i Länsstyrelsens fiskeregister: abborre, gädda, och mört. Det finns inga uppgifter om att utsättning av fisk eller kräftor skulle ha genomförts i Västersjön.

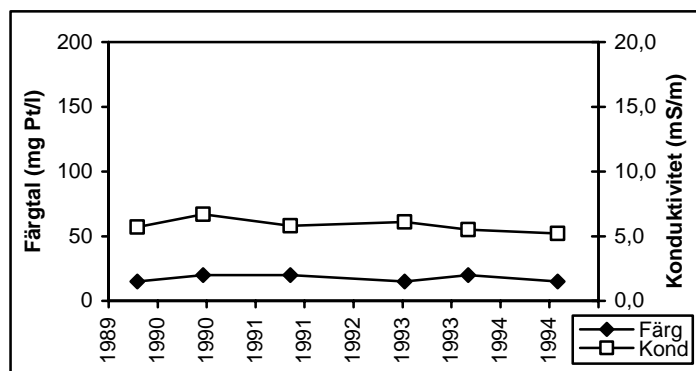
Vattenkemi

pH-värdet i Västersjön har under de år då mätningar genomfördes legat på en bra nivå och det syns för perioden inga tecken på försurningsproblematik. Även alkaliniteten låg på en bra nivå under mätperioden vilken varade mellan 1990-1994.



Figur 16. pH-/alk-diagram.

Västersjön hade under mätperioden 1990-1994 ett lågt färgtal vilket motsvarar svagt färgat vatten enligt Naturvårdsverkets äldre bedömningsgrunder. Konduktiviteten, vilken beskriver mängden lösta joner i vattnet, låg på en jämn nivå vilket är bra.



Figur 17. Diagram över färgtal och konduktivitet

Det har endast utförts ett fåtal mätningar av mängden kväve och fosfor i Västersjön. Resultatet av dessa mätningar pekade dock på att halten näringsämnen i sjön var relativt låg.

Resultat

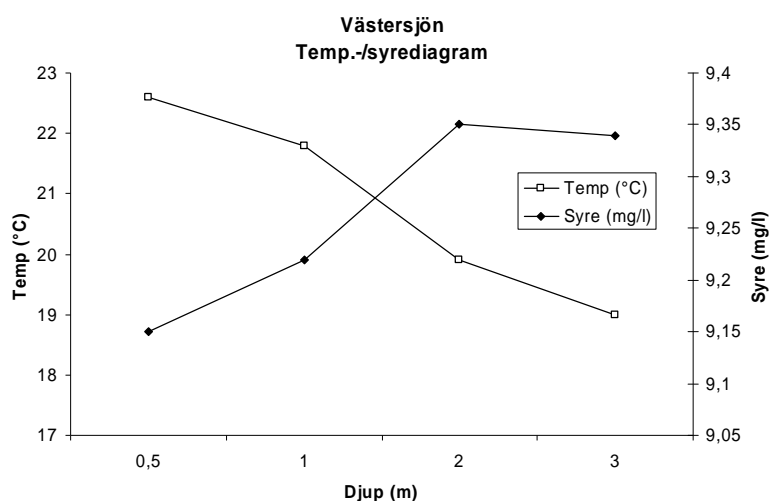
Provfiskeuppgifter

Föreliggande nätprovfiskeundersökning genomfördes över en natt mellan den sjätte och sjunde augusti 2009 av personal från Länsstyrelsen i Jönköping och Jönköpings kommun. Sjön provfiskades på uppdrag av Jönköpings kommun. Förutsättningarna vid provfisket framgår i tabell 1 och figur 7. Placeringen av näten justerades så att hänsyn togs till det stora antalet badande människor och hundar.

Tabell 5. Provfiskeuppgifter.

Sjönamn		Koordinater		Datum 1:a nätläggnigen
Västersjön		640554	139705	90806
Yttemperatur (°C)	Bottentemperatur (°C)	Siktdjup (m)	Antal bottennät	Antal pelagiska nät
22,5	19	3,8	8	0
Avrinningsområde	Sjöyta (km ²)	Maxdjup (m)	Omsättnings tid (år)	Höjd över havet (m)
670	0,34	3,8	1,5	223

Vid provfisket 2009 fanns en temperaturskiktning vid ca 1,5 meters djup. Syrenivån var dock god ända ner till tre meters djup.



Figur 18. Temperatur- och syrediagram.

Fiskmängd

Vid provfisket fångades två arter: abborre och mört. Det fanns sedan tidigare uppgift på dessa arters förekomst i sjön samt att även gädda skulle förekomma. Att gädda uteblir ur fångsten är förhållandevis vanligt vid standardiserat nätprovfiske. Arten bedöms ändå förekomma i Västersjön vilket baseras på säkra uppgifter från sportfiskare.

Fångst per ansträngning (F/A) för antal var 36,4 individer per nät vilket är aningen större än jämförvärdet från Fiskeriverkets nätprovfiskedatabas. Detta innebär att det fångades lite fler fiskar per nät än vad som fångas i ”medelsjön” i Sverige. I tabell 4, som innehåller beräknad data enligt bedömningsgrunderna (EQR8), finner man andra jämförvärden vilka beskriver hur det borde se ut i Västersjön om den vore helt opåverkad. I förhållande till dessa jämförvärden fångades mycket fler individer än förväntat. Fiskbeståndet i Västersjön är alltså mer mångtaligt än vad det skulle ha varit om sjön varit helt opåverkad. F/A för vikt var 3784 gram per nät vilket är mer än dubbelt så högt som Fiskeriverkets jämförvärde. Biomassan per nät var även mer än dubbelt så stor som jämförvärdet i bedömningsgrunderna. Studerar man fångsten på artnivå framgår att det är Västersjöns mångtaliga mörtbestånd som ger det höga värdet på F/A för antal till skillnad från F/A för vikt där värdena för både abborre och mört överskred jämförvärdena. Fångsten var jämt fördelad mellan de olika djupzonerna vilket framgår i tabell 3.

Tabell 6. Fångstuppgifter för bottensatta nät. Jämförvärde FIV anger medelvärdet från Fiskeriverkets nätprovfiskedatabas. Jämförvärde EQR8 anger det beräknade jämförvärdet från bedömningsgrunden EQR8. Jämförvärden för medellängd och medelvikt utan parentes anger de nationella värdena vilka hämtats från Fiskeriverkets nätprovfiskedatabas. Värden inom parentes anger lokala jämförvärden för Jönköpings län vilket hämtats från Länsstyrelsen i Jönköpings läns nätprovfiskedatabas.

Fiskart	ABBORRE	MÖRT	TOTALT
Antal	97	194	291
Vikt (g)	15371	14903	30274
Antal per nät	12,1	24,3	36,4
Jämförvärde FIV	16,1	17,3	31,6
Jämförvärde EQR8			28,39
Vikt per nät	1921,4	1862,9	3784,3
Jämförvärde FIV	641	460,2	1468
Jämförvärde EQR8			1377,31
Antal % av tot	33,3	66,7	100
Vikt % av tot	50,8	49,2	100
Medellängd	197,7	160,3	
Jämförvärde	150 (125)	150 (133)	
Medelvikt	158,5	76,8	
Jämförvärde	66 (47)	42 (45)	

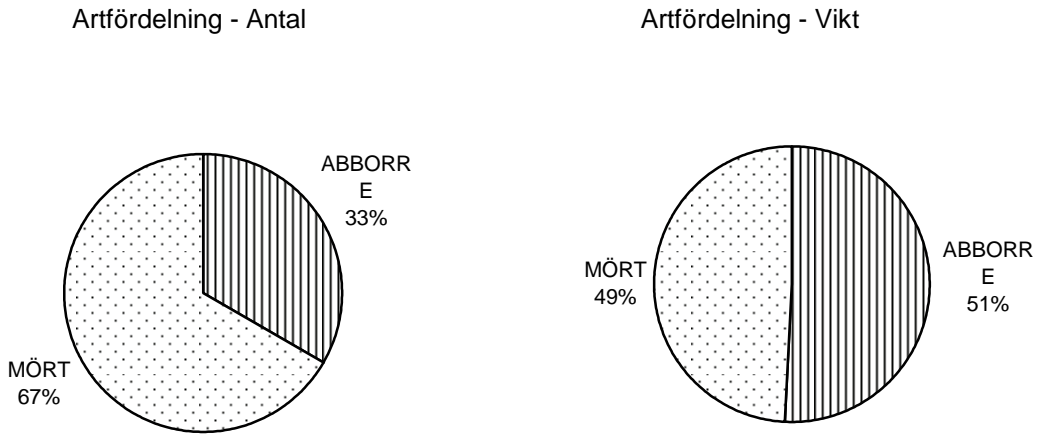
Tabell 7. Fångstuppgifter för bottensatta nät för de olika djupzonerna.

Fiskart		ABBORRE	MÖRT	TOTALT
djupzon	F/A			
0-3m	antal	12,4	24,8	37,2
	vikt (g)	2073,6	1956,6	4030,2
3-6m	antal	11,7	23,3	35
	vikt (g)	1667,7	1706,7	3374,3

Artfördelning och artvis beskrivning

Nedan följer en artvis beskrivning av Västersjöns fiskbestånd. Längdfördelningsdiagram har tagits fram för abborre och mört. Genom att studera längdfördelningen i fångsten kan man få information om vilka längdklasser som dominerar inom respektive art. På så sätt kan generella slutsatser dras om populationens status, eventuella konkurrenssituationer samt få indikationer på om vissa årsklasser saknas.

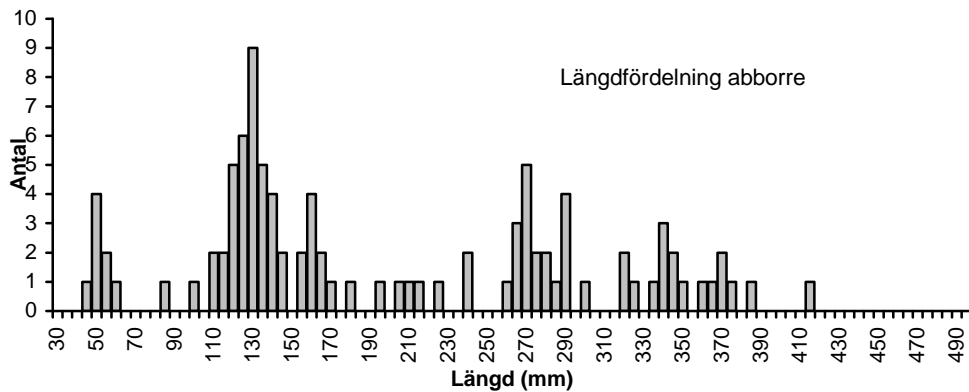
Artfördelningsdiagrammen nedan (fig. 8) visar att mört är den mest mångtaliga arten men att abborrpopulationens biomassa är aningen större än mörtpopulationens. Därmed borde Västersjön ses som abborrdominerad. Mycket talar dock för att mörten trots allt är den art som dominerar i sjön så bedömningen i detta fall är osäker.



Figur 19. Artfördelningsdiagram för antal och vikt.

ABBORRE

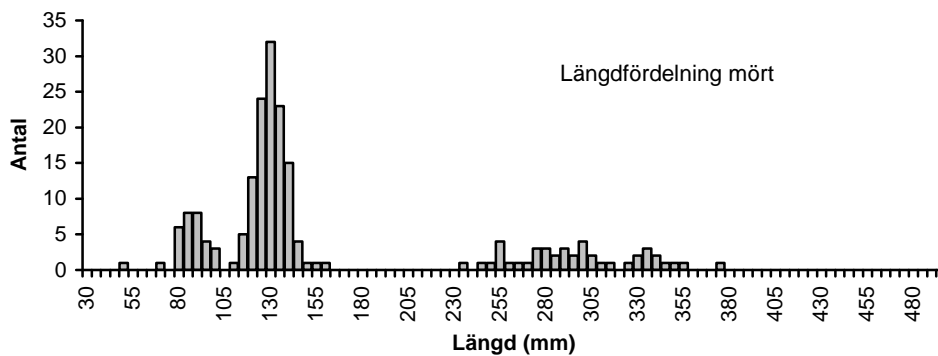
Det fångades totalt 97 st abborrar vilka tillsammans vägde drygt 15 kg. F/A för antal blev därmed 12,1 individer per nät vilket som tidigare nämnt är lägre än jämförvärdet från Fiskeriverkets nätprovfiskedatabas. Abborrbeståndet är således antalsmässigt något mindre än vad man finner i den svenska "medelsjön". F/A för vikt var 1921,4 gram per nät och alltså högre än Fiskeriverkets jämförvärde vilket tyder på att en förhållandevis stor andel av abborrbeståndet utgörs av stora individer. Detta återges i längdfördelningsdiagrammet i vilket man även ser att det fångades årsyngel. Ser man till hur det borde vara i Västersjön, dvs. om man jämför fångsten med referensvärdena i bedömningsgrunderna i tabell 4, finner man att en ovanligt stor del av beståndet utgörs av större, fiskätande (piscivor) abborre. Vanligtvis är andelen individer runt 50 mm och framför allt andelen individer runt 120 mm mycket större. Detta gör att både medellängden och medelvikten är mycket högre än både de nationella och de regionala jämförvärdena. Med tanke på beståndets struktur är det troligt att det råder konkurrens mellan mindre abborre och mört vilket i kombination med ett högt betningstryck från större abborre ger att populationen har få små abborrar.



Figur 20. Längdfördelningsdiagram abborre

MÖRT

Det fångades 194 mörtar som tillsammans vägde strax under 15 kg. F/A för antal blev därmed 24,3 individer per nät vilket är klart över Fiskeriverkets jämförvärde. F/A för vikt var även den mycket hög, 1863 gram per nät, vilket är ca 4 gånger högre än Fiskeriverkets jämförvärde. Detta antyder att många, och framför allt att stora mörtar fångades något som tydligt återges i längdfördelningsdiagrammet och i mörtens medellängd och medelvikt. Ser man till jämförvärdena i bedömningsgrunderna är mörtens biomassa i förhållande till abborrens dito större än vad den borde vara om Västersjön varit helt opåverkad. Det fångades ett årsyngel vilket talar för att mörtens reproduktion fungerat i år. Generellt sett verkar även tidigare års föryngring ha lyckats men luckan mellan 165-230 mm kan innebära att något störde reproduktionen för ca 7-12 år sedan. Det finns dock inget i mörtpopulationens struktur som talar för att det i dagsläget skulle föreligga någon försurningsproblematik även om de senaste årens reproduktion ter sig svag. Fastän tecken på föryngring finns verkar något påverka mörtens reproduktion negativt. Den stora andelen stor mört beror helt klart på tidigare reproduktionsstörningar eftersom det då ges utrymme för den mört som finns att växa snabbt och bli stor. Lämpliga lekplatser finns så vad reproduktionsstörningarna beror på är i dagsläget oklart och bör utredas.



Figur 21. Längdfördelningsdiagram mört

Bedömningar enligt de standardiserade bedömningsgrunderna

Tabell 8. Förväntade (beräknade) jämförvärden och uppmätta värden enligt bedömningsgrunderna.

XKOOR	640554
YKOOR	139705
DATUM	20090806
KVALITET	Stand
NAMN	Västersjön
Antal inhemska fiskarter	2
Jämförvärde Antal arter	4,64
P-värde Antal arter	0,09
Artdiversitet: Simpson's D (antal)	1,80
Jämförvärde Diversitet, antal	2,04
P-värde Diversitet, antal	0,68
Artdiversitet: Simpson's D (biomassa)	2,00
Jämförvärde Diversitet, vikt	2,67
P-värde Diversitet, vikt	0,37
Relativ biomassa av inhemska fiskarter (fångst/ansträngning)	3784,25
Jämförvärde Relativ biomassa av inhemska fiskarter (fångst/ansträngning)	1377,31
P-värde Relativ biomassa av inhemska fiskarter (fångst/ansträngning)	0,03
Relativt antal av inhemska fiskarter (fångst/ansträngning)	36,38
Jämförvärde Relativt antal av inhemska fiskarter (fångst/ansträngning)	28,39
P-värde Relativt antal av inhemska fiskarter (fångst/ansträngning)	0,67
Medelvikt i totala fångsten	104,03
Jämförvärde Medelvikt i totala fångsten	47,26
P-värde Medelvikt i totala fångsten	0,14
Andel potentiellt fiskätande abborrfiskar (baserad på biomassa)	0,45
Jämförvärde Andel potentiellt fiskätande abborrfiskar (baserad på biomassa)	0,18
P-värde Andel potentiellt fiskätande abborrfiskar (baserad på biomassa)	0,12
Kvot abborre/karpfiskar (biomassa)	1,03
Jämförvärde Kvot abborre/karpfiskar (biomassa)	1,28
P-värde Kvot abborre/karpfiskar (biomassa)	0,84
Medelvärde av P-värdena	0,37
Klassning av ekologisk status	3,00
Ekologisk status	Måttlig

I bedömningsgrunderna används jämförvärden som beskriver hur det borde se ut i en ostörd sjö som har de egenskaper som den provfiskade sjön har. Sammanvägning av de åtta ingående parametrarna ger en slutbedömning i form av sjöns ekologiska status. I Västersjöns fall blev den sammanvägda bedömningen att sjöns ekologiska status är måttlig. Bedömningen grundas på hur mycket de uppmätta värdena skiljer sig från de beräknade jäm-

förvärdena. I de fall då de exakt överensstämmer blir det så kallade p-värdet 1 (figur 11) och ju mer det uppmätta värdet skiljer sig från jämförvärdet desto lägre blir p-värdet. Nedan följer en genomgång av de åtta parametrarna.

P-värdet för medelvikt är mycket lågt vilket beror på att det uppmätta värdet var mer än dubbelt så stort som jämförvärdet. Den höga andelen stora individer i Västersjöns fiskbestånd drar alltså ner p-värdet för medelvikt. Så länge reproduktionen fungerar torde detta dock inte vara något problem. Lämpliga lekplatser finns och förmodligen är det den mångtaliga förekomsten av grov abborre som reglerar antalet mindre abborre (genom kannibalism). Det verkar även vara gynnsam miljö för större mört vilket antyder att det är ont om stora predatorer i sjön. Därmed finns det anledning att tro att gäddbeståndet är förhållandevis litet.

På grund av att endast två arter fångades vid provfisket blir p-värdet för denna parameter också litet då det förväntade värdet är mellan fyra och fem arter. Eftersom även gädda förekommer i Västersjön bör p-värdet för antal arter höjas en aning.

P-värdet för antal individer (F/A för antal) är förhållandevis bra men dras ner av att fiskbeståndet i Västersjön är mer mångtaligt än vad det borde vara enligt jämförvärdena i bedömningsgrunderna.

Som tidigare nämnt var F/A för vikt mycket större än förväntat vilket ger ett mycket lågt p-värde för parametern biomassa. Fångstens totala vikt var nära tre gånger så hög som jämförvärdet.

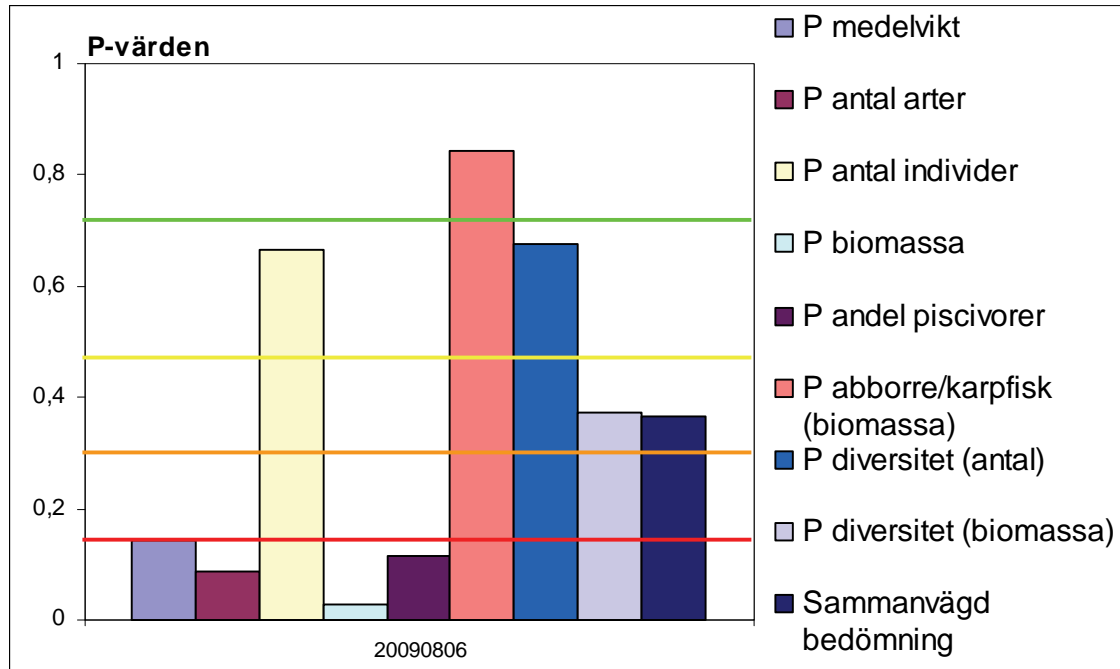
Även p-värdet för andel piscivorer (fiskätande) abborre var mycket lågt vilket beror på att Västersjön hyser ett abborrbestånd med en mycket hög andel individer som är större än ca 150 mm. Den höga andelen större abborre beror förmodligen på ett lågt fisketryck samt eventuellt även på en svag reproduktion. Få årsungar leder till låg inomartskonkurrens vilket ger individerna möjlighet till snabb och kraftig tillväxt.

Balansen mellan abborre och karpfisk avgör p-värdet för abborre/karpfiskar (biomassa). I Västersjön borde abborrarnas biomassa vara ca 28 % större än mörtens för att stämma helt överens med jämförvärdena i bedömningsgrunderna. Abborrarnas biomassa var förvisso aningen större än mörtens men skillnaden var inte så stor som man kan förvänta sig. Detta beror dock inte på avsaknad av stor abborre utan snarare på att mörtens biomassa är mycket hög eftersom även mörtbeståndet utgörs av så många stora individer. P-värdet blev ändå bra för denna faktor.

Även p-värdet för diversitet med avseende på antal var förhållandevis högt om än ej optimalt. Det bör normalt sett finnas en art som dominerar i en sjö precis som mörtens dominerar antalsmässigt i Västersjön. Diversitetsmättet urskiljer dock inte vilka arter som utgör den större respektive den mindre andelen i artfördelningen. I Västersjöns fall antyder jämförvärdet för kvoten abborre/karpfisk att abborrarna borde vara de som utgör den större delen av biomassan. Det är därmed troligt att abborre även antalsmässigt skulle dominera sjön om vattnet vore helt opåverkat.

P-värdet för diversitet med avseende på biomassa blev lågt eftersom det råder allt för stor jämvikt mellan abborre och mört. I en opåverkad sjö finner man vanligen att en utav arter-

na dominerar med avseende på biomassan. Precis som ovan kan problemen i Västersjön härledas till de många stora mörtarna samt det förhållandevis låga antalet mindre och mellanstor abborre.



Figur 22. Klassificering av provfiskeresultatet enligt EQR8. Figuren anger p-värden och ju närmare 1 desto närmare referensvärdet är provfiskeresultatet. Den sammanvägda bedömningen anger bedömningen av sjöns ekologiska status. Över grön linje - Klass 1 innebär "hög ekologisk status", mellan gul och grön linje - klass 2 "God ekologisk status", mellan orange och gul - klass 3 "Måttlig status", mellan röd och orange - klass 4 "otillfredsställande status" och under röd linje - klass 5 "dålig status". Enligt vattendirektivet ska alla sjöar uppnå minst god ekologisk status.

Den sammanvägda bedömningen blir som ovan nämnt att Västersjön har måttlig ekologisk status. De fåtal mätningar som gjorts av pH-värdet indikerar inga problem med lågt pH men avsaknaden av mört mellan 165-230 mm i fångsten pekar dock på att något slog ut reproduktionen för 7-12 år sedan. Samtidigt tyder en karpfiskdominans ofta på att sjön har höga halter med näringsämnen. Det finns inga nyare mätningar av halten näringsämnen i Västersjön men troligen handlar det om måttligt höga halter med tanke på det stora sikt djup som uppmättes vid provfisket i kombination med stor mörtpopulation och gott om bottenvegetation. Eftersom de senaste årens mörtreproduktion sett svag ut samt att det tidigare förekommit reproduktionsstörningar bör mörtens situation i Västersjön utredas då det i dagsläget är oklart vad problemen beror på.

Eftersom även gädda förekommer i Västersjön bör p-värdet höjas en aning för parametern antal arter. Detta påverkar dock inte den sammanvägda bedömningen av sjöns ekologiska status vilken alltså kvarstår som måttlig. Gäddbeståndet är troligtvis fåtaligt med tanke på att så mycket stor mört finns i sjön. Sportfisketrycket är okänt för Västersjön men sjön är i sportfiskesammanhang känd för sitt bestånd av grov mört och den torde även med tanke på abborrbeståndets större individer locka en och annan abborrfiskare.

Om man ämnar försöka åtgärda sjöns ekologiska status så att god ekologisk status uppnås bör man rikta insatserna mot att sänka medelvikten i fiskbeståndet, åtgärda beståndets höga

biomassa och justera andelen piscivorer. Det är dessa parametrar som mest drar ner den sammanvägda bedömningen och som synes beror samtliga på att fiskbeståndet i Västersjön har för låg andel små individer. För att åtgärda detta och samtidigt behålla det goda sportfisket bör man rikta åtgärder mot att förbättra föryngringen i sjön. Lekplatser saknas inte i dagsläget, men fler skyddade uppväxtplatser i form av t.ex. risvasar skulle kunna gynna reproduktionsframgången hos abborre samtidigt som en utredning av mörtens reproduktionsproblem bör leda till lämpliga åtgärder för att även gynna småmört.

Sammanfattande bedömning

Västersjön hyser ett fiskbestånd med hög medelvikt. Både abborrpopulationen och mörtpopulationen utgörs till stor del av stora individer. Vad det gäller abborre fångades förhållandevis få små abborrar. Tecken på föryngring och lyckad reproduktion finns men det tycks även föreligga tuff konkurrens mellan mindre abborre och mört. Det stora antalet grova abborrar bör innebära att det även råder ett högt predationstryck på de mindre abborrarna. Att så få små abborrar fångades ger i kombination med de många stora abborrarna en hög medelvikt och medellängd inom abborrbeståndet. Även mörtbeståndet har höga medelvärden vilket i mörtens fall främst beror på det mycket höga antalet stor mört som fångades. I fångsten fanns även årsyngel av mört men trots att tecken på föryngring finns verkar något påverka mörtens reproduktion negativt. Vad reproduktionsstörningarna beror på är oklart och bör utredas. Västersjön domineras antalsmässigt av mört men sett till vikten har abborren aningen större biomassa. Totalt sett får sjön klassningen måttlig ekologisk status enligt bedömningsgrunderna vilket främst beror på att en hög andel av fiskbeståndet utgörs av stora individer. Den stora andelen grov mört och abborre är dock något som gör sjön till en uppskattad sportfiskesjö.

Försumningsgrad	Måluppfyllelse kalk	Rovfisk- eller vitfiskdominerad	Ekologisk status	Sportfiskeintresse
1	Kalkas ej	Rovfisk (liten dominans)	Måttlig	-

Skärsjön 2010

Bakgrund

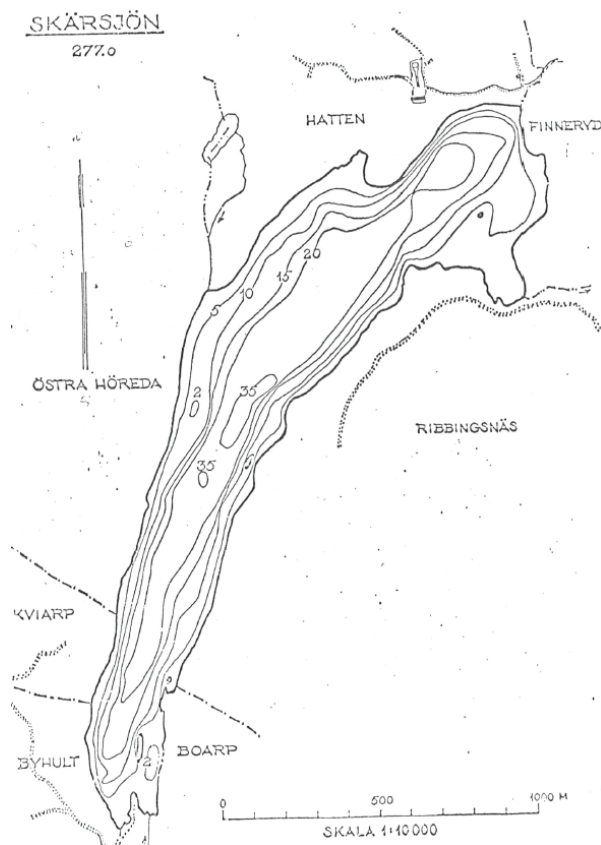
Skärsjön ingår i Huskvarnaåns vattensystem, Hjorteboåns delnederbördsområde och är belägen ca 7 km sydost om samhället Lekeryd. Höjden över havet är 277 m, dvs ca 26 m över Stora Nätaren. Åsträckan mellan de båda sjöarna, inkluderande två mindre sjöar, uppgår till 7 km. Skärsjön är en extremoligotrof klarvattensjö med en sjöareal på 0,87 km² och ett största djup på 35 m. Stränderna är mestadels minerogena med sand, grus och sten. Vegetationen består av glesa vassar och en sparsam undervattensvegetation. Sjön omges av barrskog med mindre inslag av odlingsmark. Tillrinningsområdet är 3,41 km² stort och består av skogsmark. Vandringshinder i form av dämmen finns i de båda utloppen. Sjön är ytvattentäkt för Forserums samhälle.



Figur 23. En höstdag på Skärsjön.

Bland häckande sjöberoende fåglar märks storlom. Rödingbeståndet är inplanterat och sjön kan därför inte anses vara en genbank för denna art. Förekommande fiskarter är, förutom röding, sik, siklöja, gädda, sutare, braxen, mört, lake, bergsimpa och abborre. Sjön kan anses vara ett framstående exempel på en extremoligotrof klarvattensjö (utdrag ur Sjögistret, Länsstyrelsen i Jönköpings län 2011). Sjihjortron (*Nostoc zetterstedtii*) är en indika-

torart för näringsfattiga, icke försurade klarvatten-sjöar och påverkas negativt av ökad humushalt, försurning och övergödning (Artdatabanken, 2010). Att sjöhjortron påträffas i Skärsjön är alltså ett tecken på god vattenkvalitet (muntligen Thomas Nydén).



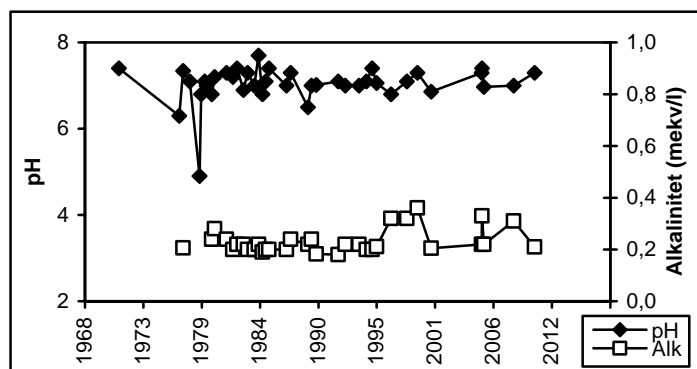
Figur 24. Djupkarta över Skärsjön.

Skärsjön får anses som tämligen opåverkad, främst beroende på avsaknaden av utsläpp, en ringa bebyggelse samt obetydliga dikningar. Signalkräfta sattes ut i sjön 1986 och har sedan dess tagit sig bra i sjön. Ett försök med utsättning av gös gjordes kring 1950, men detta resulterade inte i något etablerat bestånd i Skärsjön. Att dessa utsättningar misslyckades är inte oväntat med tanke på att gös normalt sett trivs bättre i näringsrikare sjöar. Det rödingbestånd som idag finns i Skärsjön härstammar från en utsättning 1967 om 1465 yngel och har sedan dess klarat sig bra utan vidare förstärkningsutsättningar (utdrag ur Utsättningsregistret, Länsstyrelsen i Jönköpings län 2011).

För att skydda sjöns rödingbestånd har sjöns fiskevårdsområdesförening vidtagit regler. Begränsningarna är för närvarande ett minimimått på 40 cm för röding. Det är inte heller tillåtet att fiska med nät som har 50 mm stolpe eller mer under perioden 15/10-15/12. Framöver ska minimimåttet ändras till 45 cm och en maxfångst på en röding per person och dag ska införas (Jonas Bergquist, Forserumsortens FVOF 2011).

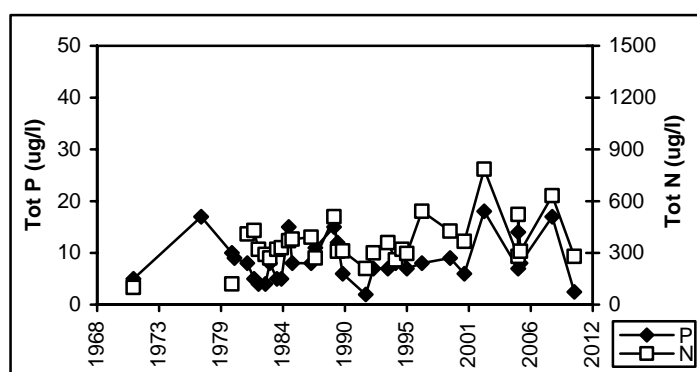
Tack vare att sjön är någorlunda svårtillgänglig bedrivs inget sportfiske av större omfattning i sjön, vilket är tacksamt eftersom rödingbeståndet bedöms vara sårbart för ökat fiskestryck i en sjö av Skärsjöns storlek. Dock fångas röding då och då på sportfiske i sjön, bland annat genom båtpimpel eller genom dragrodd (muntligen Thomas Nydén 2011).

Vattenkemi



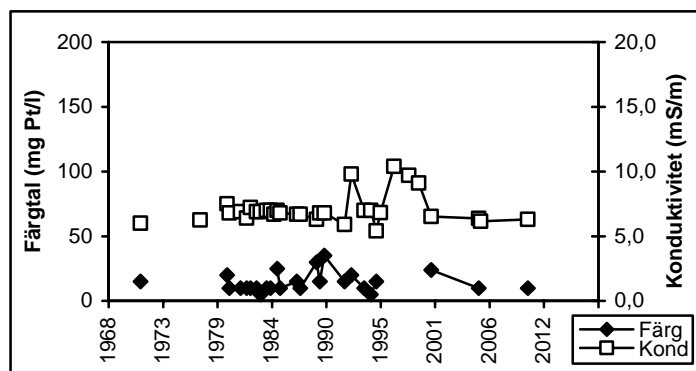
Figur 25. pH- och alkalinitetsvärden för Skärsjön.

Skärsjön kalkas inte. Sedan Skärsjön började kontrolleras med avseende på vattenkemi 1971 har pH-värdena legat på bra nivåer, med undantag från ett lågt mätvärde i slutet av 70-talet. Om detta värde härrör från mätfel eller om Skärsjön faktiskt drabbades av en rejäl surstöt vid detta tillfälle är dock ovisst. Försurning är således inget problem i Skärsjön. Sett till alkalinitetsvärdena i Skärsjön är buffringkapaciteten mot eventuella surstötar god.



Figur 26. Näringsämneshalter – totalfosfor och totalkväve i Skärsjön

Enligt naturvårdsverkets bedömningsgrunder ligger fosforhalterna i Skärsjön mestadels på nivåer som är att betrakta som låga. Emellertid når fosfornivåerna ibland upp till måttligt höga. Kvävenivåerna har genom årens lopp varierat mellan låga och måttligt höga, med tyngdpunkten på det senare. Fosfor är det begränsande näringsämnet i Skärsjön, i likhet med de flesta andra insjöar.



Figur 27. Färgtal och konduktivitet i Skärsjön.

Vattnet i Skärsjön är vanligtvis att betrakta som svagt färgat om färgtalet bedöms enligt naturvårdsverkets bedömningsgrunder. Konduktiviteten, som är ett mått på mängden lösta joner i vattnet, följer inget speciellt mönster över tid.

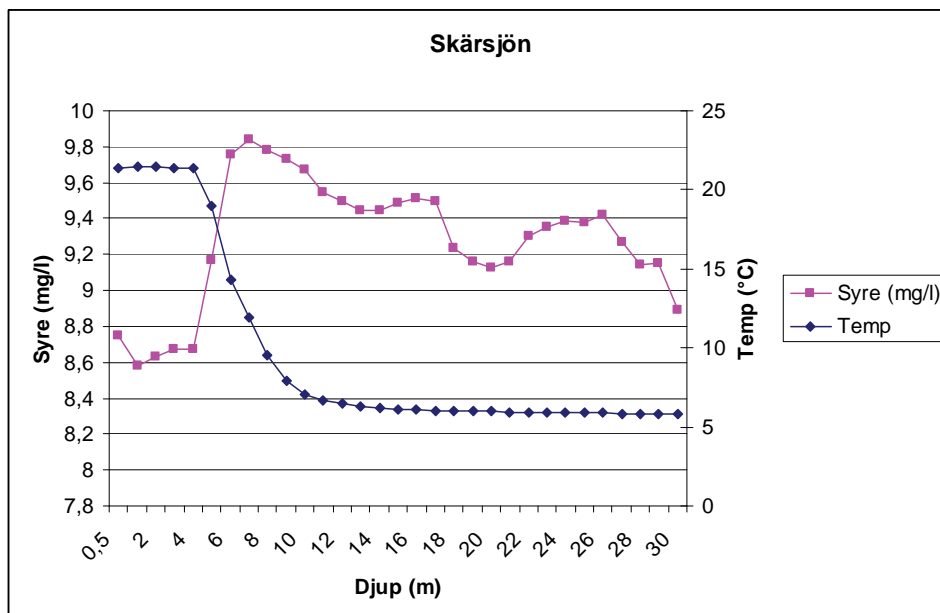
Resultat

Provfiskeuppgifter

I Skärsjön utfördes standardiserat nätprovfiske mellan den 19 och 22 juli 2010 med 32 bottensatta nät och pelagiska nät (se figur 6) ned till 18 meters djup. Siktdjupet i sjön, 5,5 meter, är att betrakta som stort och typiskt för en näringsfattig klarvattensjö som Skärsjön. Temperatur- och syreprovtagningen visade på goda syrehalter ned till botten. Intressant var att syrehalterna ökade vid språngskiktet. Vanligtvis sker en minskning av syrehalten kring språngskiktet på grund av ansamling och nedbrytning av plankton. Nedbrytningen är en syrekrävande process. Eftersom siktdjupet är stort (5,5 meter) i Skärsjön och växtplankton kan finnas ner till dubbla siktdjupet kan ökningen i syrehalt bero på syreproduktion från levande växtplankton där dessa ansamlas vid språngskiktet. Sedan dalar syrehalten normalt sett mer och mer närmare botten på grund av mindre vattenomblandning och ökad nedbrytning. Vid provfisket i sjön observerades storlom. Dessutom fångades mycket signalkräftor i näten.

Tabell 9. Provfiskeuppgifter

Sjönamn	Koordinater			Datum 1:a nätläggnen
Skärsjön		640328	142402	100719
Yttemperatur (C)	Bottentemperatur (C)	Siktdjup (m)	Antal bottennät	Antal pelagiska nät
21,4	5,8	5,5	32	6
Avrinningsområde:	Sjöyta (km ²):	Maxdjup (m):	Omsättnings tid (år):	Höjd över havet (m):
673	0,87	35,5	9,08	276,7



Figur 28. Temperatur- och syrediagram vid provfisket i Skärsjön.

Fiskmängd

Vid 2010 års provfiske i Skärsjön fångades totalt 7 arter: abborre, bergsimpa, gädda, lake, mört, röding och siklöja. Skärsjön ligger långt under de nationella jämförvärdena både vad gäller vikt/ansträngning och antal/ansträngning (se tabell 2). Det är dock helt normalt för en näringsfattig sjö som Skärsjön. Abborre dominerar i de bottensatta näten, där den övervägande delen av fångsten gjordes mellan 0 och 6 meters djup. Den mört som fångades uppehöll sig i huvudsak mellan 0-3 meters djup. På djupare vatten dök mer kallvattenälskande arter som lake, bergsimpa, röding och siklöja upp i fångsterna. Generellt minskade den viktmässiga fångsten per ansträngning med större djup, med undantag från djupzonen 20-35 meter där några lakar bidrog till en hög fångst per ansträngning.

I de pelagiska näten var siklöjan som väntat den fiskart som förekom mest frekvent. Siklöjan är, tillsammans med rödingen och laken, en art som trivs i syrerikt och kallt vatten, gärna i anslutning till språngskiktet där den livnär sig företrädesvis av djurplankton.

Tabell 10. Fångstuppgifter bottensatta nät

Fiskart	ABBORRE	BERGSIMPA	GÄDDA	LAKE	MÖRT	RÖDING	SIKLÖJA	TOTALT
Antal	235	2	1	5	64	2	31	340
Vikt (g)	16703	11	541	2398	3274	355	1299	24581
Antal per nät	7,3	0,1	0	0,2	2	0,1	1	10,6
Jämförvärde	16,1	0,1	0,33	0,3	17,3	2,8	1,2	31,6
Vikt per nät	522	0,3	16,9	74,9	102,3	11,1	40,6	768,2
Jämförvärde	641	0,5	194,5	69	460,2	404,3	34,1	1468
Antal % av tot	69,1	0,6	0,3	1,5	18,8	0,6	9,1	100
Vikt % av tot	68	0	2,2	9,8	13,3	1,4	5,3	100
Medellängd (mm)	137,2	80	450	375	172,2	275	179	
Jämförvärde	150 (125)	x (69)	499 (454)	395 (327)	150 (133)	220 (398)	150 (138)	
Medelvikt	71,1	5,5	541	479,6	51,2	177,5	41,9	
Jämförvärde	66 (47)	x (3)	973 (782)	603 (381)	42 (45)	161 (889)	28 (23)	

Tabell 11. Fångst från bottensatta nät för de olika djupzonerna

Fiskart		ABBORRE	BERGSIMPA	GÄDDA	LAKE	MÖRT	RÖDING	SIKLÖJA	TOTALT
djupzon	F/A								
0-3m	antal	19,6		0,1		7,4			27,1
	vikt (g)	1209,6		77,3		356,9			1643,7
3-6m	antal	12,4				1,7			14,1
	vikt (g)	837				110,9			947,9
6-12m	antal	0,7	0,1		0,1			1,8	2,7
	vikt (g)	215,7	0,9		11,3			88,8	316,7
12-20m	antal						0,2	2,2	2,3
	vikt (g)						51,2	72,2	123,3
20-35m	antal	1,7	0,3		1,3		0,3	0,7	4,3
	vikt	145,3	1		765,3		16	22,3	950

Tabell 12. Fångstuppgifter pelagiska nät

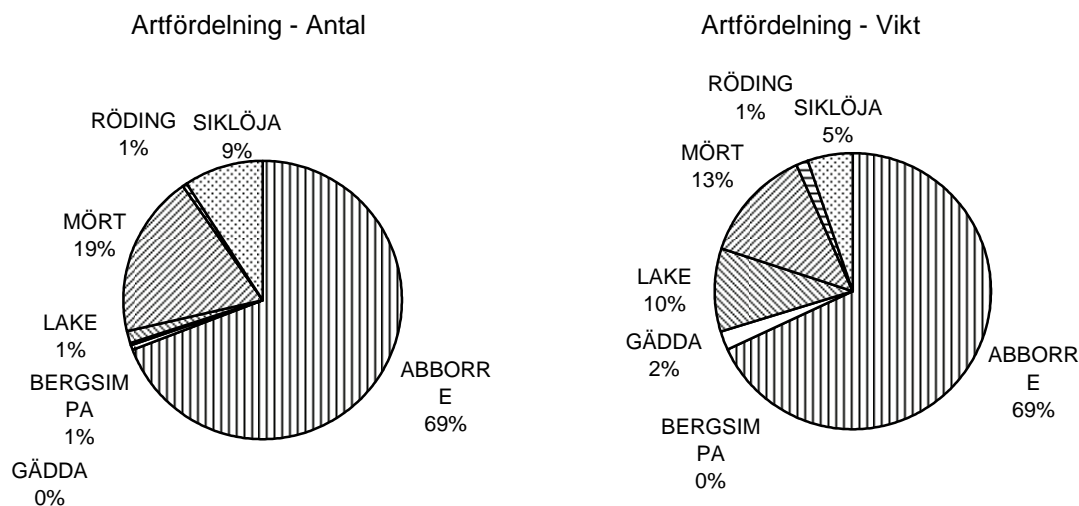
Fiskart	MÖRT	RÖDING	SIKLÖJA	TOTALT
Antal	29	1	103	133
Vikt (g)	392	195	3514	4101
Antal per nät	4,8	0,2	17,2	22,2
Referensvärde	36	1,5	22,1	
Vikt per nät	65,3	32,5	585,7	683,5
Referensvärde	652,3	303,1	412,3	
Antal % av tot	21,8	0,8	77,4	100
Vikt % av tot	9,6	4,8	85,7	100
Medellängd (mm)	105,2	295	163,9	
Referensvärde				
Medelvikt	13,5	195	34,1	
Referensvärde				

Tabell 13. Fångst från pelagiska nät för de olika djupzonerna

FISKART		MÖRT	RÖDING	SIKLÖJA	TOTALT
djupzon					
0-6m	F/A - antal (st)	29		13	42
	F/A - vikt (g)	392		454	846
6-12m	F/A - antal (st)			59	59
	F/A - vikt (g)			1924	1924
12-18m	F/A - antal (st)		1	31	32
	F/A - vikt (g)		195	1136	1331

Artfördelning och artvis beskrivning

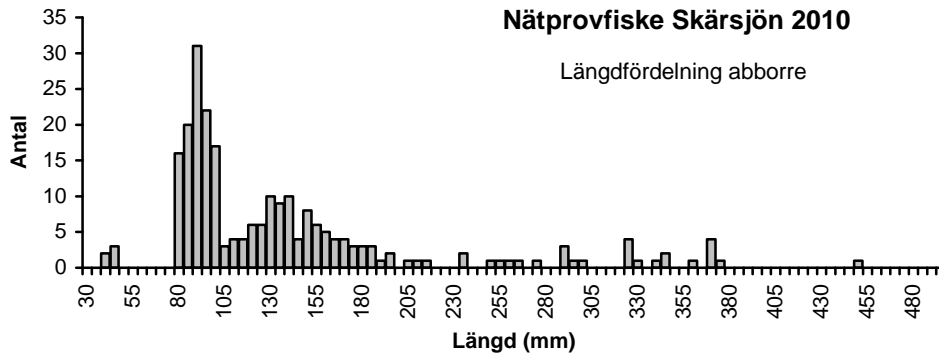
Skärsjön är rovfiskdominerad och abborren dominerar i fångsterna, både viktmässigt och antalsmässigt. Näst efter abborre är mört och siklöja de vanligast förekommande fiskarterna.



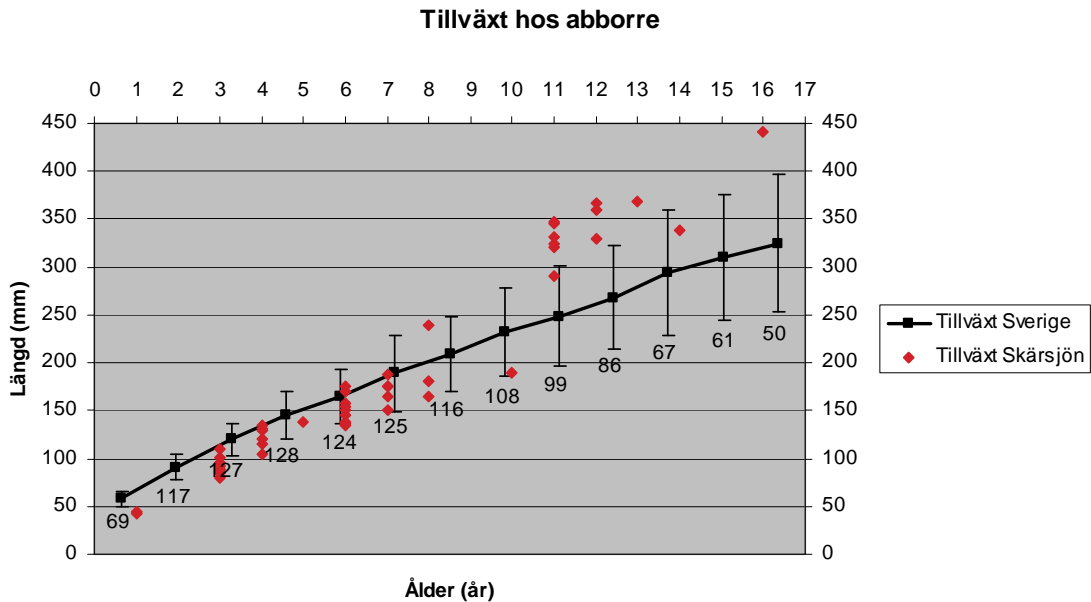
Figur 29. Artfördelningsdiagram, till vänster antalsmässig fördelning och till höger viktmässig fördelning mellan de olika arterna.

Nedan följer en artvis beskrivning av Skärsjöns fisksamhälle. Längdfördelningsdiagram har tagits fram för abborre, bergsimpa, lake, mört, röding och siklöja. Eftersom endast en gädda fångades är ett längdfördelningsdiagram för arten överflödigt. Med hjälp av dessa diagram kan man jämföra vilka längdklasser som dominerar inom respektive art och dra generella slutsatser om populationens status, eventuella konkurrenssituationer, samt även få en indikation på om vissa årsklasser saknas i fångsterna.

ABBORRE



Figur 30. Längdfördelningsdiagram för abborre.



Figur 31. Tillväxt hos abborre i Skärsjön. Siffrorna anger antalet analyserade sjöar som Sverigemedlet för abborrens tillväxt kommer ifrån. Staplarna anger standardavvikelse. Totalt åldersanalyserades 50 abborrar.

Abborren är den art som förekommer mest frekvent i Skärsjön. Dock ligger abborrbeståndet i Skärsjön under de nationella jämförvärdena både beträffande antal/ansträngning och medelstorlek. Fjölårsyngel mellan 80 och 105 mm dominerade fångsterna i Skärsjön. Hade provfisket ägt rum senare under säsongen hade troligtvis andelen årsyngel varit större eftersom fångstbarheten av dessa ökar med ökad storlek och ökad rörelse. Abborre förekommer sedan av de flesta storlekar upp till 375 mm, med en toppnotering från provfisket på 455 mm. Tätheterna av abborre är relativt låga, vilket förklaras av att sjön är näringsfattig med liten tillgång på föda. Abborren har ökat kraftigt sedan de provfiskes som genomfördes under 70-talet. Den stora ökningen kan bero på den större mängden kräftor sedan signalkräftan introducerades på 80-talet. Signalkräftan är favoritföda för abborren i många vatten och abborrar fångade i Skärsjön har ibland uteslutande kräftor i magen enligt uppgift från fiskerättsägare i sjön. Tillväxtdiagrammet för Skärsjöns abborrar ovan pekar också i riktningen att de abborrar som växt sig tillräckligt stora för att kunna livnära sig på

kräftor och fisk uppvisar en hög tillväxttakt. Födottillgången för mindre abborre tycks däremot vara begränsad och gör att tillväxten är relativt låg. Även mörten, som ofta är beroende av ungefär samma föda som mindre abborre, hade låg tillväxt i Skärsjön, se nedan. Den dåliga tillgången på vegetation innebär att antalet potentiella lekplatser är lågt för både abborre, gädda och mört. Andelen piscivora (fiskätande) abborrar uppgår till 47 % av totalfångsten (baserat på biomassa), vilket är en hög siffra, men inte helt onormal i en sjö av Skärsjöns karaktär. Näringsfattiga sjöar hyser ofta en relativt stor andel potentiell rovfisk, om man bortser från de fall där abborrbestånden utvecklas till tusenbrödrabestånd.

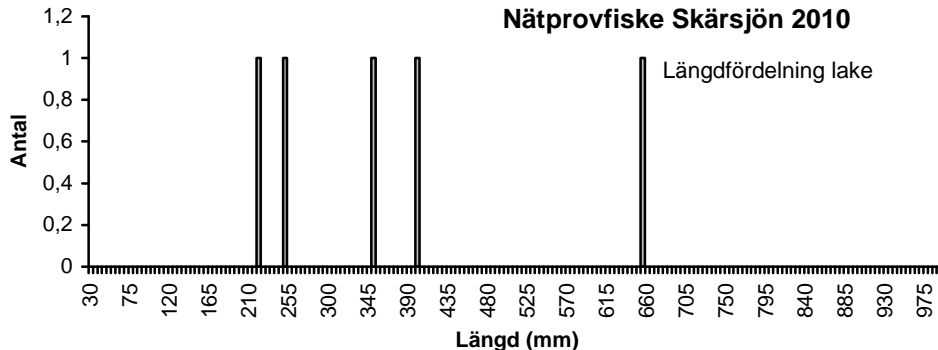
BERGSIMPA

Två bergsimpor, 70 och 90 mm långa, fångades under provfisket. Arten håller till bottennära, gärna på stenbottnar. Bergsimpan är en art som på grund av sitt levnadssätt är underrepresenterad vid provfiske.

GÄDDA

Endast en gädda (45 cm, 541 g) fångades under provfisket. Provfiske är dock ingen tillförlitlig metod för att skatta gäddbeståndet i en sjö, beroende på generellt låg fångstbarhet vid provfiske kopplat till dess beteende. Gäddan är en bakhållspredator, snarare än en fiskart som rör sig mycket vid födosök.

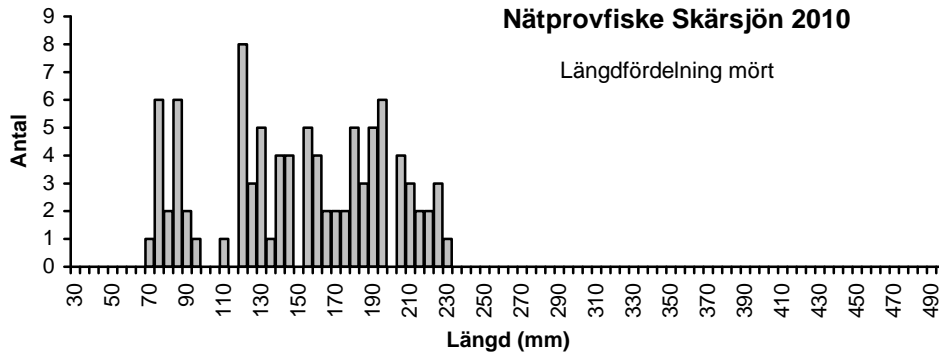
LAKE



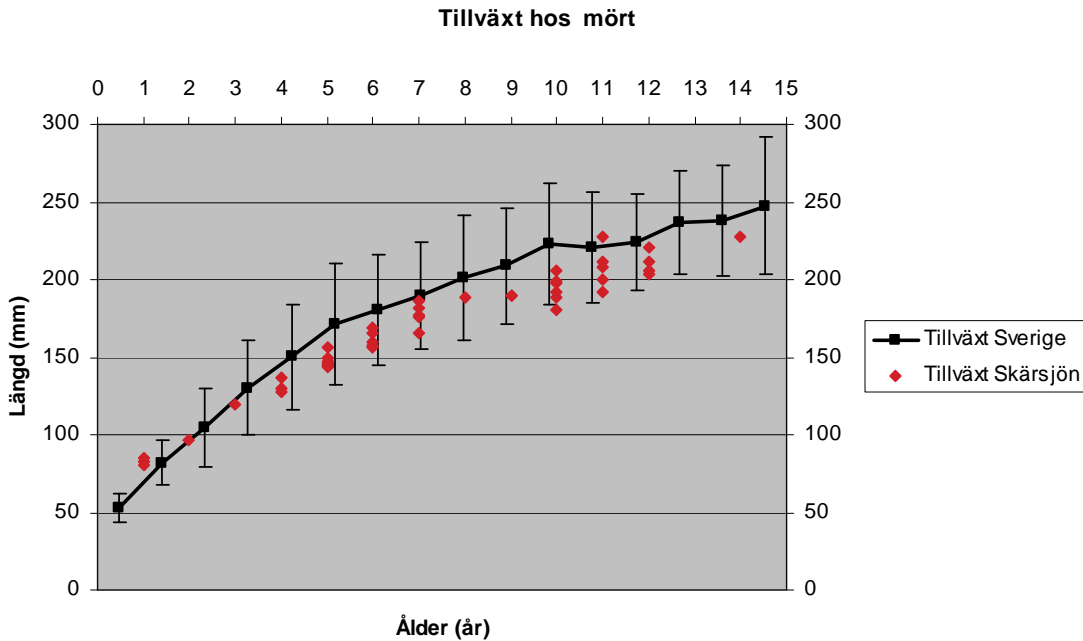
Figur 32. Längdfördelningsdiagram för lake.

5 lake fångades vid provfisket. Laken är, på grund av sitt levnadssätt, ofta kraftigt underrepresenterad vid provfisket. Skärsjön är en passande sjö för lake på grund av sina djupa bottnar med kallt och syrerikt vatten. Sett till jämförvärdena ligger vikt/ansträngning något högre i Skärsjön, medan antal/ansträngning istället ligger något lägre.

MÖRT



Figur 33. Längdfördelningsdiagram för mört.

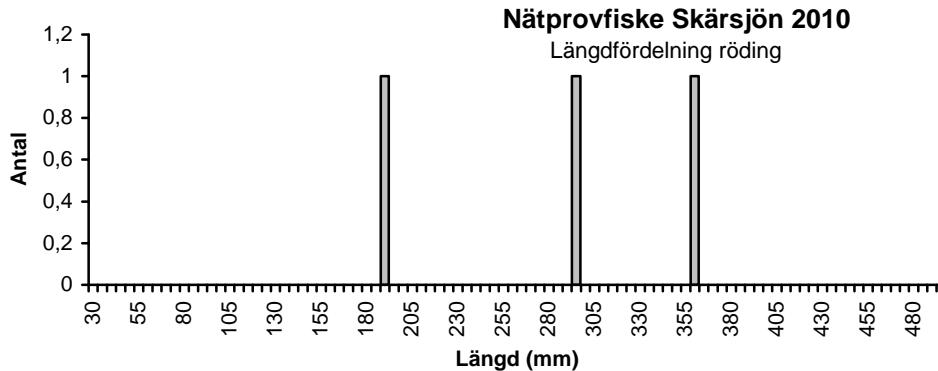


Figur 34. Tillväxt hos mört i Skärsjön. Den svarta kurvan anger medeltillväxten för mört i analyserade sjöar i Sverige enligt Fiskeriverkets data. Staplarna anger standardavvikelse. Totalt åldersanalyserades 44 mörtar i Skärsjön.

Mörtens reproduktion bedöms fungera tillfredsställande i Skärsjön trots att inga årsyngel finns representerade i fångsterna. Skärsjön var en av de första sjöarna som provfiskades 2010, vilket innebär att årsyngel av mört troligtvis inte nått fångstbar storlek vid tidpunkten för provfisket. Inte heller årsyngel av abborre fångades i någon större utsträckning. Mörtbeståndet ser livskraftigt ut med en del fjolårsyngel och relativt jämn fördelning mellan storlekar upp till 230 mm. Vid en jämförelse med Fiskeriverkets nationella genomsnittsvärden framkommer dock att tätheterna av mört är mycket låga. Dock är detta normalt i en näringsfattig och kall klarvattensjö som Skärsjön. Bristen på lämpliga reproduktions- och uppväxtlokaler kan också vara en begränsande faktor för tillgången på mört. Mängden fisk-

ätande abborre är också stor i Skärsjön och utgör troligtvis ytterligare en begränsande faktor för mörtbeståndets täthet. Mörtten i Skärsjön har en medellängd och medelvikt som ligger något högre än de nationella jämförvärdena. Mörtens tillväxt i Skärsjön är dock relativt låg enligt de åldersprover som togs i samband med provfisket. Troligen begränsar tillgången på lämplig föda mörtens tillväxt i Skärsjön.

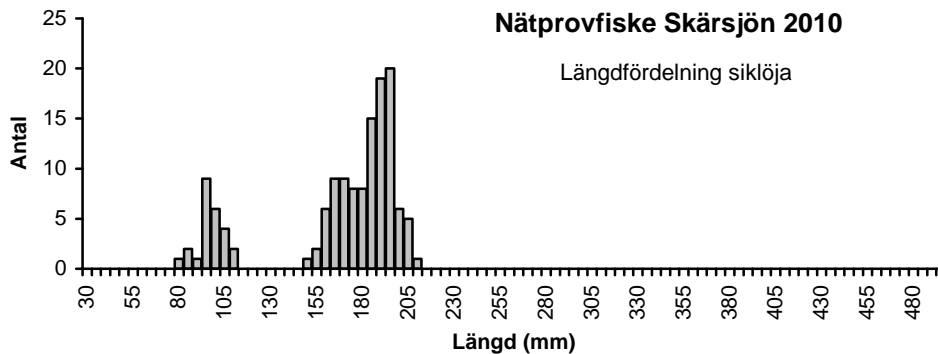
RÖDING



Figur 35. Längdfördelningsdiagram för röding.

3 rödingar fångades vid provfisket, den största 36 cm. Rödingarna fångades vid provfisket på djup överstigande 12 meter. Fisk mellan 20 och 30 cm har observerats vid sportfiske i sjön (Thomas Nydén, 2011). Vätternröding sattes in i Skärsjön 1967 och fanns representerad vid samtliga provfisken genomförda under 70-talet. Rödingen fångas också då och då vid sportfiske i sjön enligt sportfiskare i området. Rödingen livnar sig troligen, då den nått tillräcklig storlek, framförallt på siklöja. Enligt åldersanalys utförd på 10 stycken rödingar 1972 är rödingens tillväxt i Skärsjön långsam. Dessa rödingar var mellan 6 och 9 år och höll en längd på mellan 29 och 44 cm (Birger Almér, 1972). Analyserade rödingar från Sommen av samma åldrar varierade mellan dryga 40 och knappa 90 cm (Halldén och Nydén, 2002). Dock fångades två stora rödingar under lekprovfiske 1976 - 3,85 respektive 3,65 kilo och exemplar på uppemot 5 kilo sägs vara tagna på sportfiske i sjön, vilket innebär att enstaka individer kan uppvisa snabbare tillväxt. Dessa individer är troligen mycket fåtaliga men samtidigt viktiga för rekryteringen. Under 2010 års provfiske genomfördes tyvärr ingen åldersanalys på de fångade rödingarna. Stort djup, stor pelagial, kallt och syrerikt vatten, hög alkalinitet och mycket bra lekbottnar gör att rödingen klarar sig i Skärsjön trots dess ringa areal. Den bedöms dock vara känslig för ökat fisketryck och ett minimimått kombinerat med fångstbegränsning är en bra och nödvändig åtgärd för att trygga populationen.

SIKLÖJA



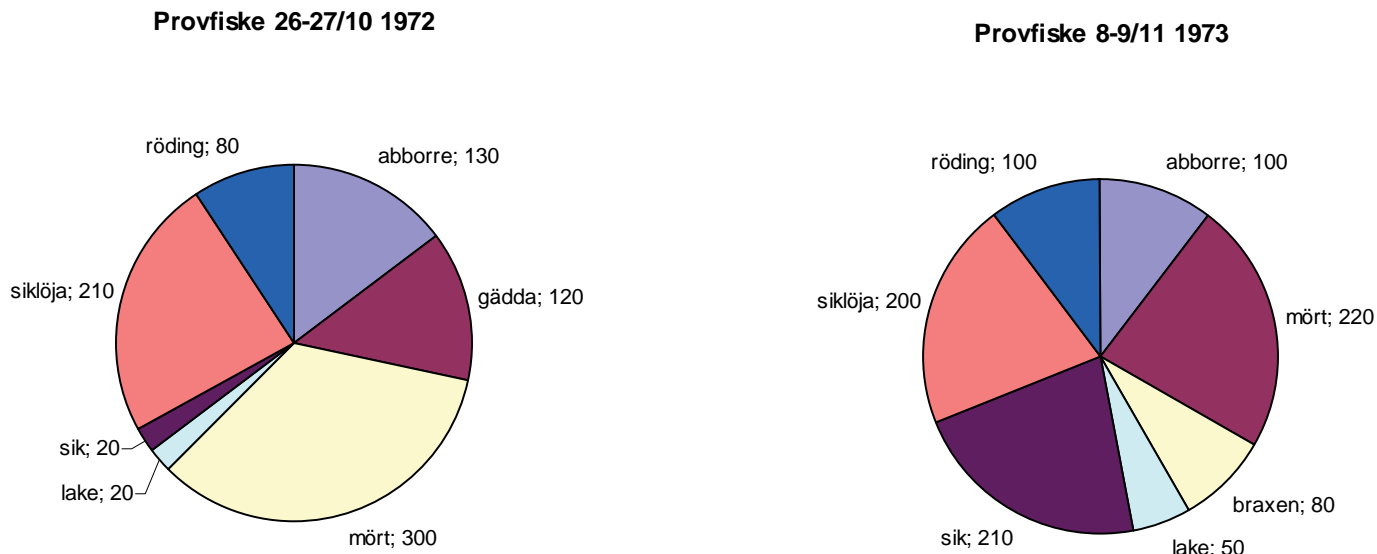
Figur 36. Längdfördelningsdiagram för siklöja.

Siklöjbeståndet i Skärsjön ligger, vad gäller fångst per ansträngning, antalsmässigt något under det nationella jämförvärdet, men viktmässigt något över både i de bottensatta och pelagiska näten. Fångst per ansträngning i de pelagiska näten var högst mellan 6-12 meters djup vilket sammanfaller med språngskiktet. Denna utbredning är typisk för siklöjan som gärna födosöker i anslutning till språngskiktet där växt- och djurplankton ansamlas i högre densitet. Siklöjan i Skärsjön är relativt storvuxen, men siklöjbestånd är kända för att kunna variera kraftigt från år till år, både vad gäller beståndstäthet och medelstorlek på fisken. Beståndsfuktuationerna styrs av ett flertal både biotiska som abiotiska faktorer. Starka årsklasser kan uppkomma till följd av exempelvis varma somrar med god tillgång på bytesdjur för att nästkommande år ha en relativt snäv nyrekrytering. Årsyngel och fjolårsyngel dominerar bland fångsterna. Eftersom rödingen troligen nyttjar siklöja som huvudsaklig födoresurs kan även detta bidra till att storvuxna individer dominerar i högre grad då rödingen föredrar mindre individer.

ARTER SOM INTE FÅNGADES VID PROVFIKET

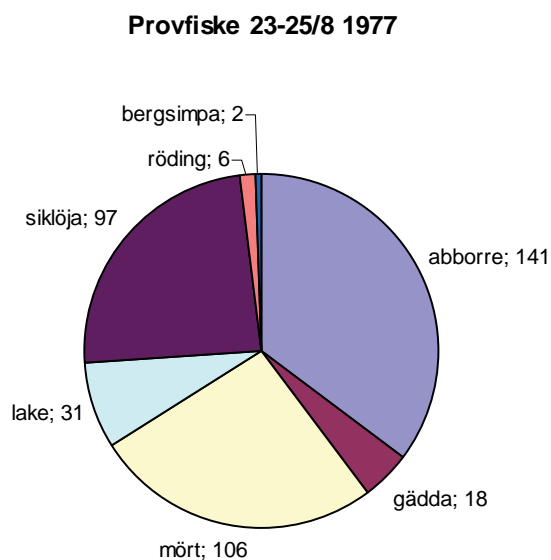
Enligt Länsstyrelsens fiskregister ska enligt uppgift också braxen, gers, sik och sutare förekomma i Skärsjön. Historiskt sett har ett exemplar av braxen fångats i samband med provfiske 1973 och en sutare fångades i sjön 1968. Huruvida braxen och sutare verkligen finns i sjön idag är högst osäkert. Sik fångades under provfisken genomförda 1972, 1973 och 1976, dock i begränsad omfattning. Under det mer standardiserade provfiske som genomfördes 1977 fångades ingen sik. Senaste kända uppgiften kommer från 1990 då en sik fångades i nät i Skärsjön. Om siken fortfarande finns kvar i Skärsjön är beståndet mycket glest.

Tidigare provfisken



Figur 37. Tidigare provfisken och viktmässig fördelning mellan arterna. Siffrorna anger vikt(g)/ansträngning.

Provfiskena 1972 och 1973 genomfördes troligen för att kartlägga rödingbeståndet i samband med rödingens lek under hösten, varför provfiskena inte är jämförbara med det provfiske som genomfördes under sommaren 2010. Dessutom användes inte översiktsnät under dessa provfisken, utan näten hade istället fasta maskstorlekar (en maskstorlek per nät).



Figur 38. Provfiske 1977 och viktmässig fördelning mellan arterna, vikt (g)/ansträngning. Totalvikt 401 g/nät.

Det provfiske som genomfördes av Limnologiska Institutionen i Lund 1977 liknar mer dagens provfisken med avseende på metodik. Till exempel hade översiktslänkar med 8 olika

maskstorlekar börjat användas, både på pelagiska och bottensatta nät. Fångst per ansträngning var lägre med avseende på vikt vid 1977 års provfiske än under 2010 års provfiske. Konstateras kan också att abborren idag blivit mer frekvent förekommande i fångsterna, till skillnad från exempelvis siklöja. Dock är siklöjan känd för sina bestandsfluktuationer från år till år. Andelen mört ligger kvar på ungefär samma vikt/ansträngning under 2010 års provfiske som under 1977 års provfiske, men utgör idag en lägre andel av totalfångsten eftersom abborrbeståndet gått starkt framåt.

Bedömningar enligt de standardiserade bedömningsgrunderna

Tabell 14. Sammanställning av de ingående parametrarna i EQR8.

Provfiskedatum	20100719
Antal inhemska fiskarter	7
Jämförvärde Antal arter	5,683319
P-värde Antal arter	0,391943
Artdiversitet: Simpson's D (antal)	1,916573
Jämförvärde Diversitet, antal	2,151643
P-värde Diversitet, antal	0,680197
Artdiversitet: Simpson's D (biomassa)	2,03056
Jämförvärde Diversitet, vikt	2,811847
P-värde Diversitet, vikt	0,299685
Relativ biomassa av inhemska fiskarter (fångst/ansträngning)	768,1563
Jämförvärde Relativ biomassa av inhemska fiskarter (fångst/ansträngning)	621,8768
P-värde Relativ biomassa av inhemska fiskarter (fångst/ansträngning)	0,64957
Relativt antal av inhemska fiskarter (fångst/ansträngning)	10,625
Jämförvärde Relativt antal av inhemska fiskarter (fångst/ansträngning)	15,38574
P-värde Relativt antal av inhemska fiskarter (fångst/ansträngning)	0,536983
Medelvikt i totala fångsten	72,29706
Jämförvärde Medelvikt i totala fångsten	50,50353
P-värde Medelvikt i totala fångsten	0,505462
Andel potentiellt fiskätande abborrfiskar (baserad på biomassa)	0,474709
Jämförvärde Andel potentiellt fiskätande abborrfiskar (baserad på biomassa)	0,365148
P-värde Andel potentiellt fiskätande abborrfiskar (baserad på biomassa)	0,530521
Kvot abborre/karpfiskar (biomassa)	5,10171
Jämförvärde Kvot abborre/karpfiskar (biomassa)	1,279381
P-värde Kvot abborre/karpfiskar (biomassa)	0,20319
Medelvärde av P-värdena	0,474694
Klassning av ekologisk status	2
Ekologisk status	God

EQR8-bedömningen jämför Skärsjön med andra sjöar som liknar Skärsjön med avseende på altitud, sjöarea, maxdjup, årsmedelvärde i lufttemperatur och sjöns belägenhet i förhållande till högsta kustlinjen. Skärsjöns ekologiska status når enligt EQR8-bedömningen precis upp till god status.

Det är några av faktorerna som ingår i bedömningen som påverkar statusklassningen negativt. Bland dessa faktorer är den inbördes fördelningen mellan arterna, där abborren utgör en förhållandevis stor andel av den fångade fisken. Kvoten mellan abborre och karpfiskar är också långt högre än ”normalt”. Dessutom är antalet fiskarter enligt bedömningsgrunderna något högt för en sjö av Skärsjöns typ. Rödingen är exempelvis en introducerad art i sjön. Samtidigt är Rödingen idag en av de arter som ger Skärsjön sin särprägel.

Sammanfattande bedömning

Vid 2010 års provfiske i Skärsjön fångades totalt 7 arter: abborre, bergsimpa, gädda, lake, mört, röding och siklöja. Skärsjön ligger långt under de nationella jämförvärdena både vad gäller vikt/ansträngning och antal/ansträngning (se tabell 2). Det är dock helt normalt för en näringsfattig sjö som Skärsjön. Om Skärsjön istället jämförs med sjöar liknande Skärsjön enligt de ingående parametrarna i EQR8 så är vikt/ansträngning något högre i Skärsjön än jämförvärdet.

Några provfisken genomfördes under 70-talet i Skärsjön. Två av dessa var rödinglekprovfisken, men ett provfiske genomfördes av Limnologiska Institutionen i Lund 1977 som mera liknade dagens provfisken med avseende på metodik. Till exempel hade översiktslänkar med 8 olika maskstorlekar börjat användas, både på pelagiska och bottensatta nät. Den viktmässiga fångsten per ansträngning var lägre vid detta provfiske än under 2010 års provfiske. Konstateras kan också att abborren blivit mer frekvent förekommande i fångsterna, till skillnad från exempelvis siklöja (som dock är känd för sina beståndsfuktuationer från år till år). Andelen mört ligger kvar på ungefär samma vikt/ansträngning under 2010 års provfiske som under 1977 års provfiske, men utgör idag en lägre andel av totalfångsten eftersom abborren har gått starkt framåt.

Abborren är idag dominerande i Skärsjön, både antals- och viktmässigt och sjön har en hög andel potentiellt fiskätande abborrar av totalbiomassan. Detta förhållande är vanligt i näringsfattiga vatten.

Tätheterna av mört är låga, men reproduktionen verkar fungera tillfredsställande. De låga tätheterna kan bero på få bra lekplatser, dålig födotillgång och under vissa livsstadier konkurrens om föda med siklöja. Sjön utgörs inte av varma grundområden i någon större utsträckning och den relativt sett stora volymen kallt, syrerikt vatten gynnar arter som siklöja, röding och även lake, som trivs mer bottennära.

3 rödingar fångades vid provfisket i Skärsjön. Sedan rödingen av Vätterstam sattes ut 1967 har aldrig några förstärkningsutsättningar behövt göras. Rödingen spås en fortsatt framtid i Skärsjön, men beståndet är känsligt för yttre påverkan såsom fisketryck. Därför är det positivt att fiskevårdsområdesföreningen vidtagit åtgärder i form av hårdare regler för fisket efter röding såsom minimimått och regleringar av nätfisket under rödingens lekperiod.

Försumningsgrad	Måluppfyllelse kalk	Rovfisk- eller vitfiskdominerad	Ekologisk status	Sportfiskeintresse
1	Kalkas ej	Rovfisk	God	-

Landsjön 2010

Bakgrund

Landsjön ingår i Vätterns vattensystem och därmed också Motala Ström. Sjön tillhör Edeskvarnaåns avrinningsområde och är belägen ungefär åtta kilometer norr om Huskvarna. Höjden över havet är 145,5 m, d v s cirka 56 m över Vättern. Avståndet till Vättern är knappt en kilometer. Sjön ligger i östra änden av Skärstaddalen som sträcker ut sig i nord-ost-sydvästlig riktning. (Meddelande 2003:36).

Landsjön är en eutrof slättsjö med en areal på drygt 500 ha och ett största djup på 11 m. Sjön är skålformad med relativt jämn botten. Stränderna är mestadels sandiga med inslag av organogena bottnar. Vegetationen består av riklig övervattensvegetation med vassar runt större delen av sjön, flytbladsväxter samt ett relativt stort antal arter av långskottsväxter. Vattenpest visade sig vid provfisket vara dominerande bland dessa växter. Sjön omges av både jordbruksmark, hagmarker och skog. Närmast stranden finns en bård av björk- och alskog. Tillrinningsområdet är 48,2 km² stort och består av en stor andel odlad mark samt löv- och barrskog. Lyckåsån i östra delen av sjön är Landsjön största tillflöde. Totalt rinner 14 bäckar och diken ut i sjön, varav Lyckåsån och Drättingebäcken är de två största och de enda som normalt är vattenförande året runt. Landsjöns utflöde heter Edeskvarnaån och utloppet ligger i sjöns nordvästra del. Sjön regleras och regleringsdammen i sjöns utlopp utgör ett definitivt vandringshinder för fisk (utdrag ur Sjöregistret, Länsstyrelsen i Jönköpings län 2010). Den stora naturliga fallhöjden mellan Landsjön och Vättern gör att utloppet även utan kraftverket är definitivt vandringshinder för fisk från Vättern.



Figur 39. Karta över Landsjöns delavrinningsområde.

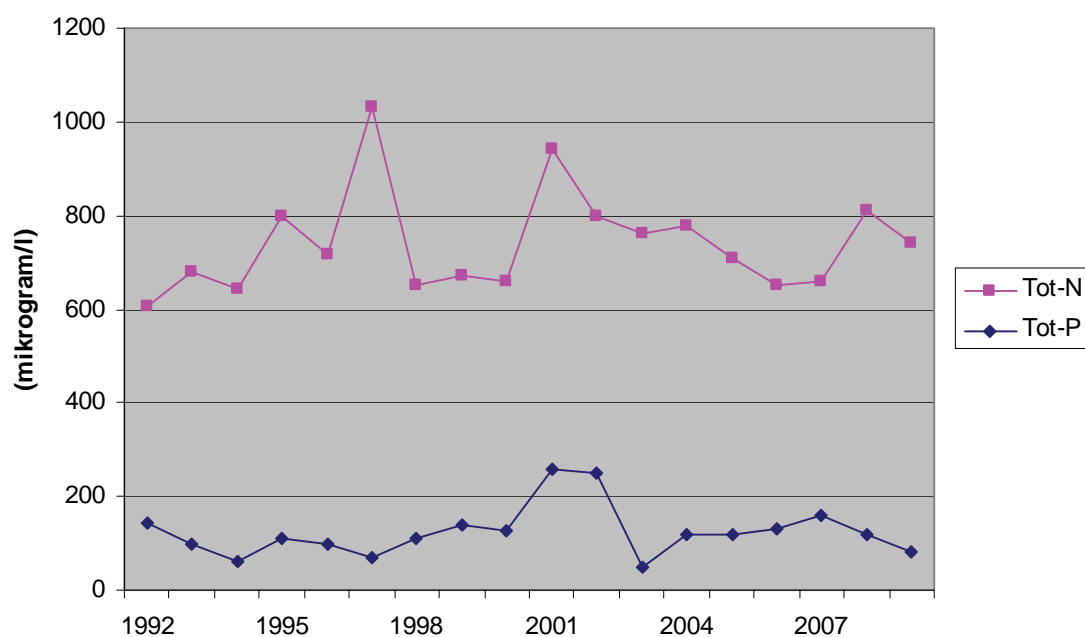
Landsjön är en naturligt näringsrik sjö som ligger i ett jordbruksdominerat område. Sjön har högt naturvärde och är bl. a. en viktig fågelsjö. Landsjön har stor betydelse för sportfisket och även visst husbehovsfiske bedrivs i sjön, även om det gradvis har minskat. Landsjön har länge fått ta emot ett överskott av fosfor som medfört att sjön blivit allt mer näringsrik. En utvärdering av vattenkemiska data från sjön visar att sedimenten läcker fosfor och att sjön idag göder sig själv. Fosforförlusten från sedimenten sker under sommaren när det råder syrefria förhållanden vid botten på grund av stor nedbrytning i kombination stabil skiktning av sjön (Meddelande 2003:36).



Figur 40. Landsjön under provfisket i augusti 2010.

I sötvatten brukar man tala om ett ungefärligt förhållande mellan totalkväve och totalfosfor på 16:1 som behövs för att hålla igång primärproduktionen. Normalt sett är fosfor det begränsande näringsämnet i sötvatten, men i Landsjön är förhållandet oftast det omvända, vilket framgår av figur 2. Under sommarprovtagningen som visas i nedanstående diagram varierar kväve-fosfor-förhållandet mellan 2,2:1 och 14,2:1. Detta innebär att kväve alltid varit det begränsande näringsämnet vid sommarens mätningar. När kvävehalterna är låga kan blomningar av blågrönalger förekomma, eftersom dessa plankton kan binda till sig kväve från luften. Kraftiga blågrönalgbloomingar förekom också under nittioalet (Sundberg, 2005). Fosforhalterna i Landsjön är att betrakta som ”mycket höga” till ”extremt höga” enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för miljö kvalitet (Naturvårdsverket, 2000).

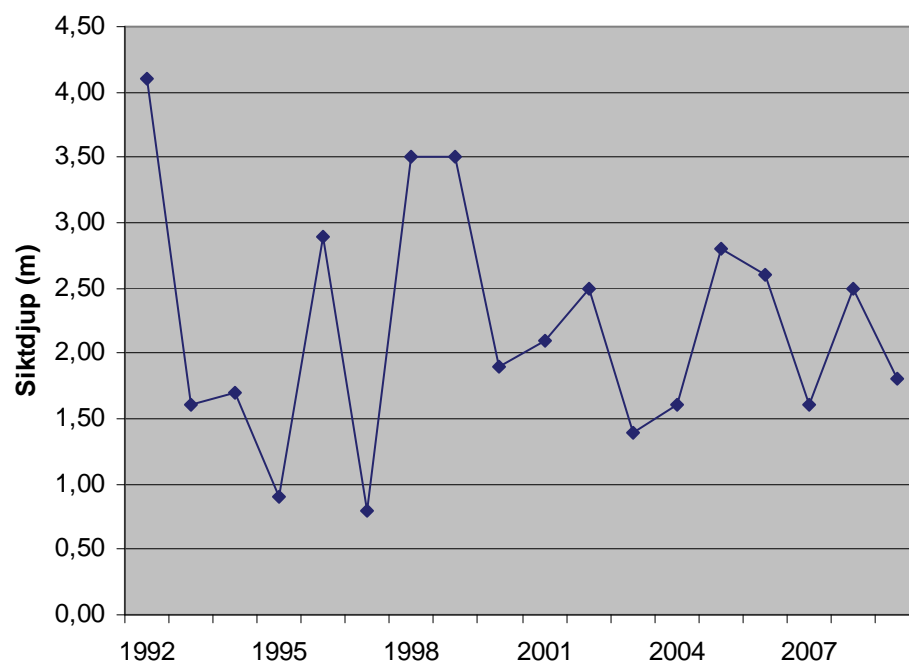
Näringsämnen sommartid 1992 - 2010



Figur 41. Halter av näringsämnen i Landsjöns ytvatten sommartid (mitten av augusti – början på september).

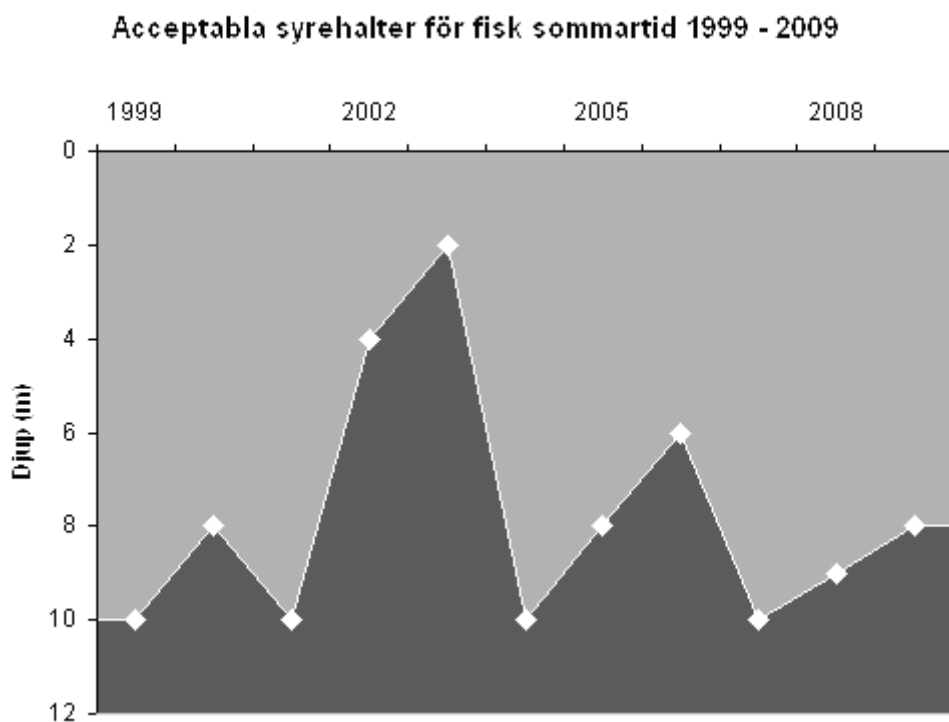
Siktdjupet har under 2000-talet pendlat mellan 1,4 och 2,8 meters djup (se figur 3). De flesta provtagningarna sommartid har siktdjupet legat under eller kring 2,5 meters djup, vilket är att betrakta som litet siktdjup (Naturvårdsverket, 2000).

Siktdjup sommartid 1992-2010



Figur 42. Siktdjup sommartid (mitten av augusti till början på september).

Under de senaste åren har årliga mätningar av syreprofilen gjorts sommartid. Dock har bara syrehalten mätts på varannan meter, vilket medför att nedanstående diagram (figur 4) är ungefärligt. 3 mg O²/l har valts som en nivå acceptabel för fisk. Nedan denna nivå torde det bli svårt för de flesta arter att klara sig någon längre tid. Naturligtvis har olika fiskarter olika krav på syrehalt. Syrekraven varierar också med aktivitetsgraden. En fisk som aktivt söker föda löper större risk för höga mjölksyrenivåer vid låga syrehalter än en mera passiv fisk. Fisken förbrukar också mer syre sommartid, då metabolismen är högre (muntligen Daniel Brelin). Syremätningen ger emellertid bara en ögonblicksbild av förhållandena. Under sommaren 2009 då mätningen visade på goda halter ned till 8 meters djup inträffade en hel del fiskdöd i Landsjön, troligtvis beroende på syrebrist (figur 5).



Figur 43. Acceptabla syrehalter för fisk i Landsjön sommartid (mellan mitten på augusti och början på september) 1999-2009. Halter i blått håller sig över acceptabla nivåer (över 3 mg O²/l). Därefter sjunker syrehalterna fort. Observera att syrehalten bara är angiven på varannan meter, vilket innebär att syrehalten kan i vissa fall hålla god nivå ytterligare någon meter längre ner än detta diagram visar. År 2000, 2008 och 2009 mättes syrehalten bara ned till 8, 9, respektive 8 meters djup.



Figur 44. Fiskdöd i Landsjön sommaren 2009. Till vänster en gers och till höger en gös. Foto: Marcus Elmerik.

I Länsstyrelsens fiskregister anges att det i dagsläget finns nio fiskarter i sjön, abborre, braxen, gers, gädda, gös, lake, mört, ruda och ål. Braxen sattes ut i sjön på 1850-talet men har enligt fiskerättsägare i sjön försvunnit. Arten har aldrig heller fångats under provfiske. Röding sattes ut 1896, men det ledde inte till någon etablering av röding i sjön. Likaså har man gjort misslyckade försök med sik och siklöja under 1930- och 1940-talen. Gösar satts ut flera gånger, den första 1897 och den senaste 1998 vilket lett till att enstaka gösar fångas i sjön. Fram till 1960-talet sattes mycket stora mängder gädda ut i Landsjön. Den största enskilda utsättningen, 300 000 stycken, gjordes 1954. Sammanlagt har drygt 1,7 miljoner gäddor satts ut i sjön. Även ål sätts ut, den senaste utsättningen gjordes 1995 (Meddelande 2003:36). Ål finns fortfarande kvar i Landsjön. Lake har inte fångats under provfiske, men lake finns i Landsjön enligt muntliga källor.

Nätprovfiske är en väl beprövad metodik för att undersöka fiskbestånd i sjöar. Genom att använda den standardiserade metodiken för provfiske (Appelberg & Bergquist 1994) 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.

Fiskbestånden fungerar som indikatorer 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 sjöars ekosystem och utgör de övre trofiska nivåerna i sjöns näringsväv. Därför är det viktigt att bedöma fisksamhällenas status och eventuella förändringar, vilket i sin tur gör det möjligt att utvärdera sjöns allmänna tillstånd.

Provfiske är ett mycket viktigt verktyg för att undersöka fiskbeståndets sammansättning i stort och för att avgöra vilka arter och åldersklasser som dominerar. För att få en klarare bild av fiskbeståndet och uttaget av fisk från sjön genomförs en kompletterande undersökning av sportfiskets och husbehovsfiskets fångster. Detta görs med hjälp av en enkätundersökning som vänder sig till fiskerättsägare och fiskekortsköpare i samband med den förvaltnings- och utvecklingsplan som tas fram för Landsjön.

Resultat

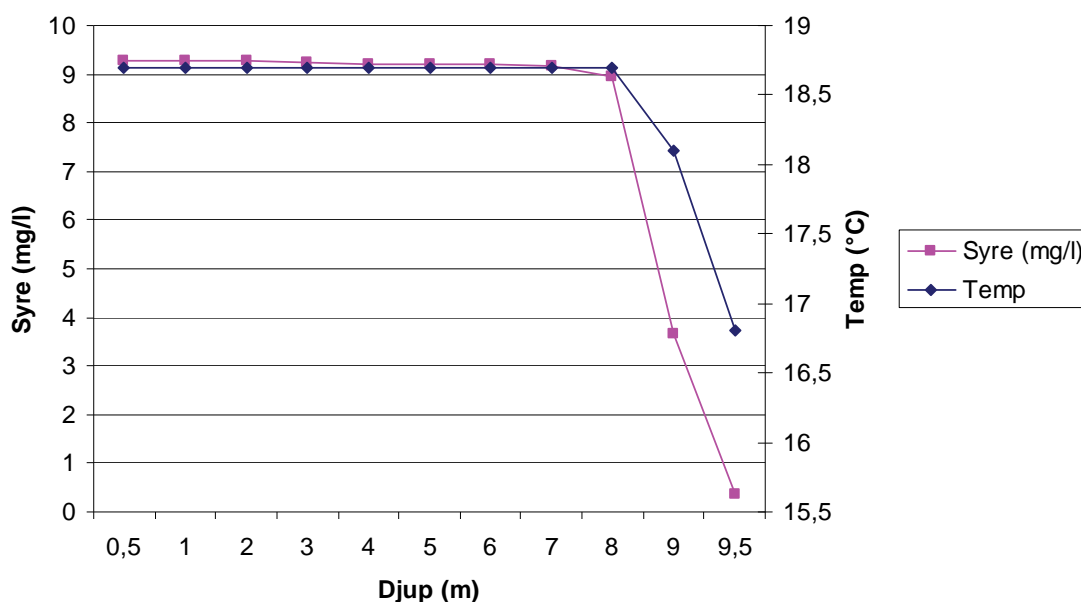
Provfiskeuppgifter

Landsjön provfiskades under två nätter 22-24 augusti av personal från Länsstyrelsen i Jönköpings län. Fiskevårdsområdesföreningen hjälpte till på ett föredömligt sätt. Jönköpings kommun bidrog också med personal vid plockningen av näten. Sjön fiskades med 32 bottensatta nät fördelade över sjöns olika djupzoner enligt standardiserad nätprovfiskemetodik. Nätens placeringar var de samma som under 2004 års provfiske. Sjöns vattenmassa var relativt omblandad vid tidpunkten för provfisket, vilket medförde att temperaturer och syrehalter låg på samma (goda) nivå, ner till och med 8 meters djup. Därefter sjönk syrehalt och temperatur kraftigt och vid botten rådde i princip total syrebrist. Vädret varierade mellan regnigt, mullet och växlande molnighet under provfisket. Vinden var måttlig, men tilltog i styrka under sista natten och morgonen.

Tabell 15. Provfiskeuppgifter för Landsjön.

Sjönamn		Koordinater		Datum 1:a nätläggningen
Landsjön		641691	140988	100822
Yttemperatur (C)	Bottentemperatur (C)	Siktdjup (m)	Antal bottennät	Antal pelagiska nät
18,7	16,8	-	32	0
Avrinningsområde:	Sjöyta (km ²):	Maxdjup (m):	Omsättnings tid (år):	Höjd över havet (m):
670	5,28	11,2	2,8	145,5

Temp-syre diagram



Figur 45. Temperatur och syrediagram för Landsjön 2010-08-22.

Fiskmängd

Vid 2010 års provfiske fångades totalt 6 arter: abborre, gers, gädda, gös, mört och ruda. Gös och ruda har aldrig tidigare varit representerade i fångsterna vid provfiske i Landsjön. Totalt fångades på 32 bottensatta nät 50,7 kg fisk. Viktmässigt var fångst per ansträngning strax över jämförelsevärde med en genomsnittlig vikt på 1583 g/nät. Antalsmässigt låg resultatet långt över jämförelsevärde med 49,5 fiskar/nät, vilket har att göra med den stora mängden gers och abborryngel. Att en starkt eutrof (närlingsrik) sjö som Landsjön har en högre fångst per ansträngning än den nationella genomsnittssjön från Fiskeriverkets databas är inte oväntat.

Fångst per ansträngning är högst i den grundaste djupzonen och sjunker sedan successivt med ökande djup. Medelvikten hos abborre och mört ökar med ökande djup, vilket är ett tecken på att ynglen övervägande håller till på grunt vatten. Gersen ökar antalsmässigt i de båda djupare djupzonerna.

Tabell 16. Fångstutgifter för bottensatta nät vid provfisket i Landsjön 2010.

Fiskart	ABBORRE	GERS	GÄDDA	GÖS	MÖRT	RUDA	TOTALT
Antal	641	295	5	40	602	2	1585
Vikt (g)	20320	809	994	326	28202	3	50654
Antal per nät	20	9,2	0,2	1,3	18,8	0,1	49,5
Jämförvärde	16,1	3,9	0,3	1,6	17,3	4,3	31,6
Vikt per nät	635	25,3	31,1	10,2	881,3	0,1	1582,9
Jämförvärde	641	28,6	194,5	309	460,2	1055	1468
Antal % av tot	40,4	18,6	0,3	2,5	38	0,1	100
Vikt % av tot	40,1	1,6	2	0,6	55,7	0	100
Medellängd (mm)	89,6	64,7	243	90,8	146	50	
Jämförvärde	150 (125)	98 (89)	499 (454)	214 (242)	150 (133)	X (172)	
Medelvikt	31,7	2,7	198,8	8,1	46,8	1,5	
Jämförvärde	66 (47)	12 (8)	973 (782)	215 (489)	42 (45)	X (499)	

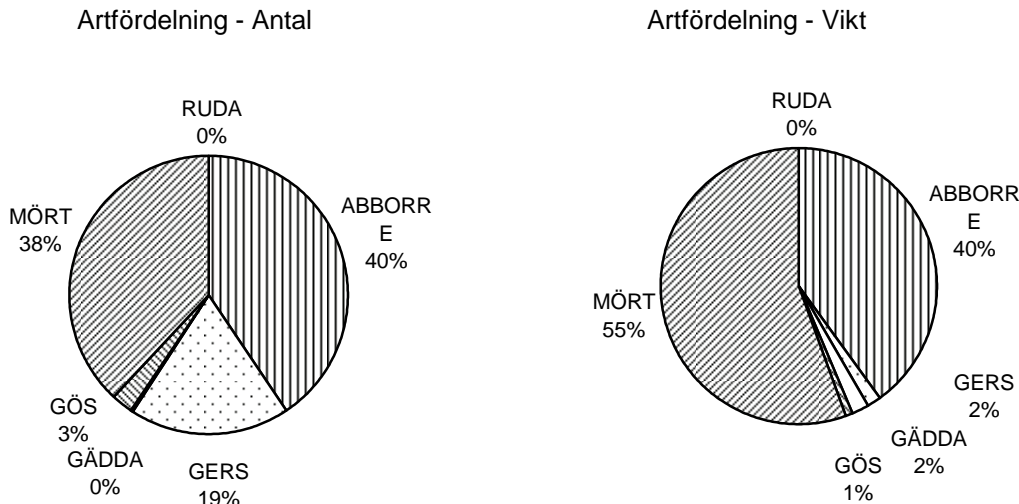
* Medelvärden från Fiskeriverkets databas för sjöprovfisken, samt Jönköpings läns databas för sjöprovfisken (inom parentes).

Tabell 17. Fångstutgifter för bottensatta nät fördelade mellan de olika djupzonerna vid provfisket i Landsjön 2010.

Fiskart		ABBORRE	GERS	GÄDDA	GÖS	MÖRT	RUDA	TOTALT
djupzon	F/A							
0-3m	antal	29	2,8	0,3		44,9	0,1	77,1
	vikt (g)	374,1	5,5	93,2		1791	0,1	2263,9
3-6m	antal	18,4	12,5	0,1	0,8	11,7	0,1	43,6
	vikt (g)	841,9	30,7	2,3	9,3	782,6	0,2	1667
6-12m	antal	14,4	13	0,1	3,3	1,4		32,3
	vikt (g)	719,6	42,9	3,8	23,8	100,1		890,1

Artfördelning och artvis beskrivning

Abborren är, med 40 % av individerna, den antalsmässigt mest frekvent förekommande fiskarten i Landsjön på grund av en stor mängd årsyngel i fångsterna. Mört dominerar däremot viktmässigt, med 55 % av totalfångsten. Därmed visar provfisket tecken på ett vitfiskdominerat fisksamhälle, till skillnad från 2004 då sjön var rovfiskdominerad.



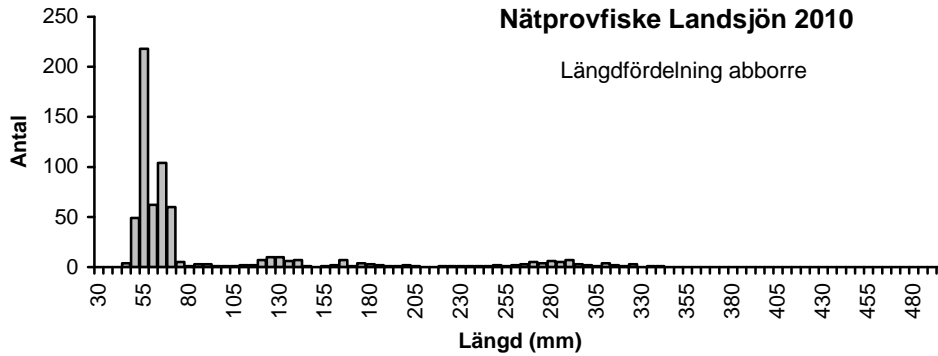
Figur 46. Artfördelning, beträffande antal respektive vikt, vid provfisket i Landsjön 2010.

Nedan följer en artvis beskrivning av Landsjöns fisksamhälle. Längfördelningsdiagram har tagits fram för abborre, gädda, gärs, gös, mört och ruda. Med hjälp av ett sådant diagram kan man jämföra vilka längdklasser som dominerar inom respektive art och dra generella slutsatser om populationens status, eventuella konkurrenssituationer, samt även få en indikation på om vissa årsklasser saknas i fångsterna.

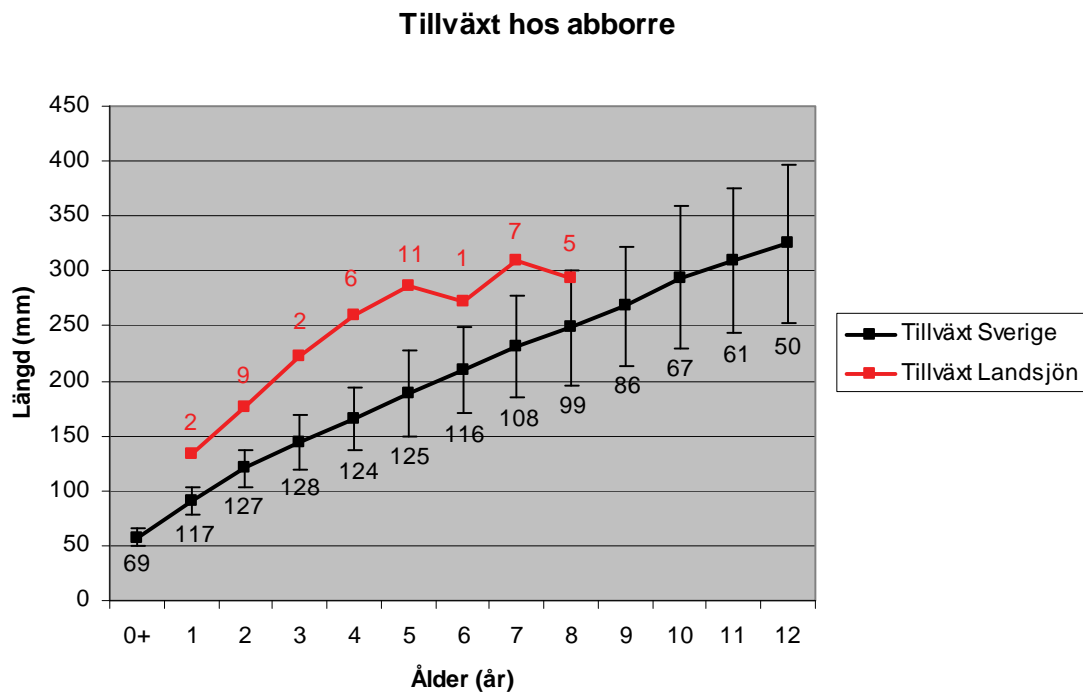
ABBORRE

Fångst per ansträngning för abborre ligger med 20 fångade individer/nät något över jämförvärdet 16,1 individer/nät. Viktmässigt ligger fångsterna något under jämförvärdet – 635 gram/nät i Landsjön jämfört med 641 gram/nät (se tabell 2). Vid en jämförelse med föregående provfiske framkommer att vikt/ansträngning minskat till 35 % av resultatet 2004, då fångst per ansträngning låg på höga 1817 g/nät. Likaledes har antal individer/nät minskat drastiskt till 29 % av 2004 års nivå, då fångst per ansträngning var 69,1 individer/nät. Årsyngel dominerar antalsmässigt i fångsterna. Om 2009 års reproduktion av abborre var svag eller om abborren lider hög mortalitet under första levnadsåret är svårt att avgöra. Vid föregående provfiske var fjolårsyngel, liksom i många andra provfiskade sjöar, mycket mer frekvent förekommande i provfiskena. Det är dominansen av årsyngel som gör att både medellängd och medelvikt ligger lågt i Landsjön jämfört med andra sjöar, såväl i länet som nationellt. Abborre av i princip alla längdklasser upp till 34 cm finns representerade i nät fångsterna, medan större exemplar saknas. Vid provfisket togs 43 abborrar tillvara för åldersanalys. Ingen abborre var äldre än 8 år, en effekt potentiellt härrörande från ett högt fisketryck på abborre av matfiskstorlek. Eftersom längden för varje åldersanalyserad abborre noteras kan ett tillväxtdiagram tas fram (se figur 8). Tillväxten i Landsjön är mycket god fram till 5 års ålder för att sedan plana ut. Vad detta beror på är svårt att uttala sig om. Ef-

tersom stickprovet var litet kan det vara en slumpmässig effekt. Man kan befara att ett hårt fiske under lång tid kan driva populationen mot långsam tillväxt och mindre maxvikt.



Figur 47. Längdfördelningsdiagram för abborre.

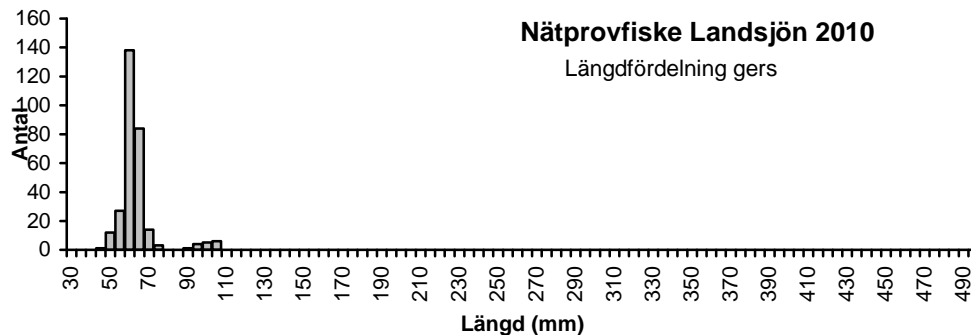


Figur 48. Tillväxt hos abborren i Landsjön beräknat utifrån genomförd analys av åldersprovtagning. Den svarta kurvan visar tillväxten beräknad från Fiskeriverkets åldersdatabas som bygger på genomförda provfisken i hela Sverige. Spridningsmättet uttrycker standardavvikelsen, vilken ökar med minskande mängd stickprov och ökande spektrum på de ingående medelvärdena. De siffror som står i svart är storleken på FIVs stickprov och uttrycker antalet sjöar som åldersanalyserna kommer ifrån. Siffror i rött är storleken på stickproven från Landsjön och uttrycker antal individer av de olika årsklasserna.

GERS

Medelstorleken på gers har sjunkit från 116,1 mm vid provfisket 2004 till 64,7 mm vid 2010 års provfiske. Däremot hade fångst per ansträngning ökat från 8,5 till 9,2 indivi-

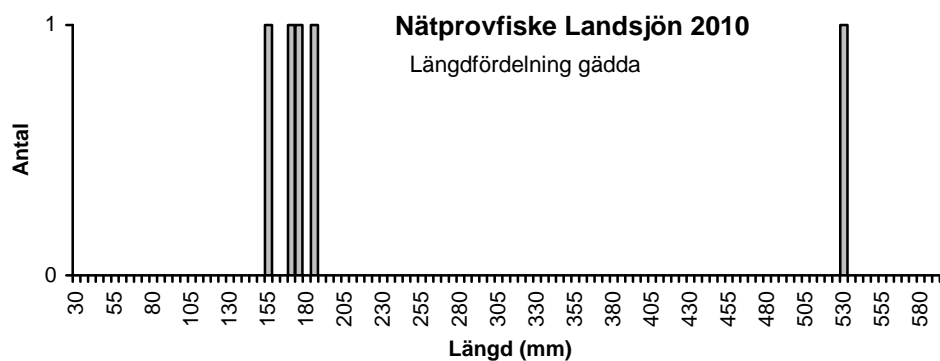
der/nät. Sett till jämförvärdena är antal per ansträngning hög, vikt per ansträngning något lägre än jämförvärdena och medellängd låg och medelvikt låg (se tabell 2).



Figur 49. Längdfrekvensdiagram för gers.

GÄDDA

Totalt fångades 5 gäddor vid provfisket, varav 4 mycket små (troligtvis fjolårsyngel). Provfiske är dock ingen tillförlitlig metod för att skatta gäddbeståndet i en sjö, beroende på generellt låg fångstbarhet vid provfiske kopplat till dess beteende. Gäddan är en bakhållspredator, snarare än en fiskart som rör sig mycket vid födosök. Landsjön är bland sportfiskare känd för att vara en bra gäddsjö. Antal/ansträngning ligger något under jämförvärdena, men är inget att fästa någon vikt vid eftersom så få fiskar gör jämförelsen närmast slumpmässig.

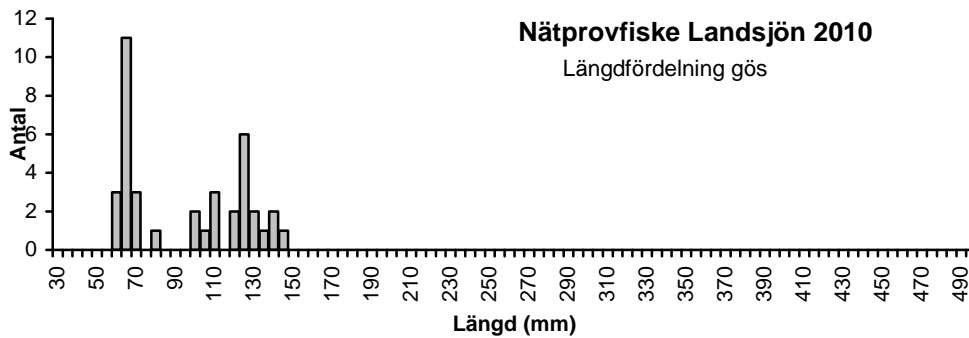


Figur 50. Längdfördelningsdiagram för gädda.

GÖS

2010 fångades gös för första gången vid ett provfiske i Landsjön. Dock har enstaka exemplar av gös fångats då och då vid sportfiske i sjön under de senaste åren. Totalt togs åldersprover på 7 gösar mellan 100 och 135 mm. Samtliga var årsyngel, vilket troligtvis innebär att endast årsyngel fångades vid provfisket och att gösen har lyckats bra med vårens reproduktion. Vid en tillbakaräkning av tillväxt utifrån åldersprover i Vidöstern framgick att medellängden för årsyngel var kring 80-90 mm. I Landsjön är medellängden 95 mm, men gösarna är spridda över ett brett längdintervall. Årsyngel på upp till 135 mm är ett tecken på att potential finns för hög tillväxthastighet hos gösen i Landsjön. Det kan dock inte helt

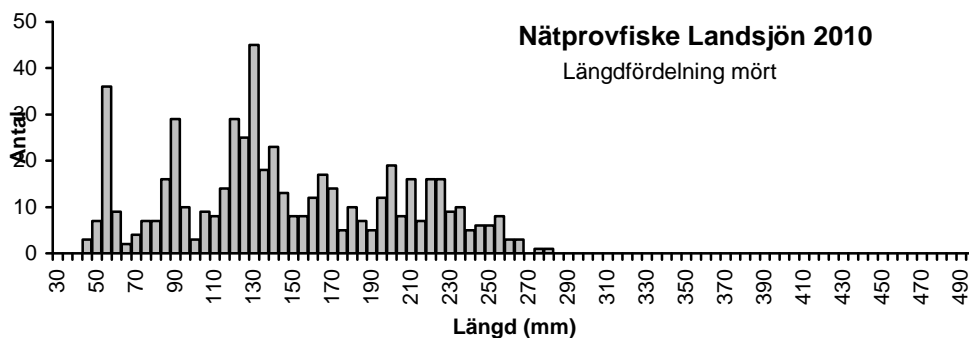
uteslutas att något fjolårsyngel med dålig tillväxt förekommit i fångsterna. Gösen bör vara konkurrenskraftig i en sjö som Landsjön med hög produktivitet och grumlighet. I rapporten "Gösvatten i Jönköpings län" anges att sjöar med riklig förekomst av gös ofta har höga halter av näringsämnen och relativt litet siktdjup (Halldén, opublicerad rapport). Vid en jämförelse med Fiskeriverkets provfiske är fångst per ansträngning antalsmässigt något lägre – 1,3 individer/ansträngning i Landsjön, jämfört med 1,6 individer/ansträngning i gössjöar i övriga Sverige. Eftersom bara årsyngel fångades i Landsjön vikt/ansträngning mycket lägre i Landsjön (10,2 g/nät) jämfört med övriga Sverige (309 g/nät).



Figur 51. Längdfördelningsdiagram för gös.

MÖRT

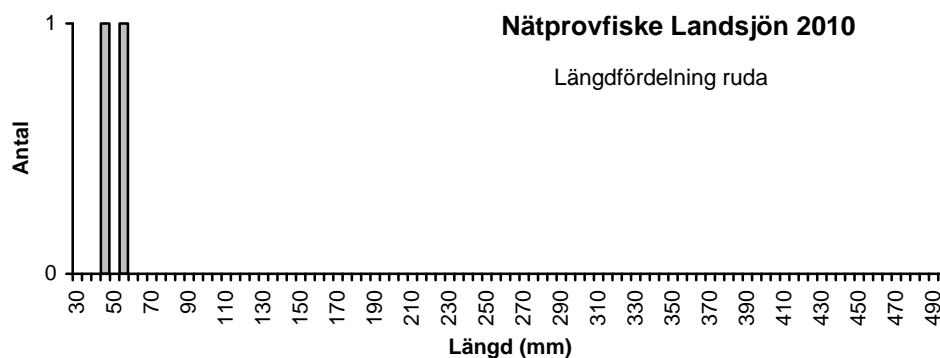
Sett till jämförvärdena ligger fångst per ansträngning högt viktmässigt i Landsjön med 881 g/nät (460 g/nät), men bara något högre antalsmässigt - 18,8 individer/nät, jämfört med 17,3 individer/nät. Jämfört med 2004 års provfiske har fångst per ansträngning ökat, både viktmässigt, från 732 gram/nät till 881 gram/nät, och antalsmässigt, från 9,4 individer/nät till 18,8 individer/nät. Medelvikten har sjunkit eftersom fler årsyngel och fjolårsyngel fångats jämfört med föregående provfiske. Fortfarande är medelvikten ändå hög i Landsjön, beroende på att mörtfångsterna i Landsjön är relativt jämnt spridda över ett brett längdintervall, upp till 280 mm. Normalt sett fångas färre mörtynkel än abborryngel vid provfiske. Mörtten har gott om föda och är en art som gynnas av det näringsrika vattnet i Landsjön.



Figur 52. Längdfördelningsdiagram för mört.

RUDA

Även ruda representerades i fångsterna för första gången vid 2010 års provfiske i Landsjön, då två årsyngel fångades. Artförekomsten är dock känd sedan tidigare av Länsstyrelsen. Ruda är en fisk med hög motståndskraft mot de syrefattiga förhållanden som ofta råder vid bottarna i Landsjön.



Figur 53. Längdfördelning för ruda.

ARTER SOM INTE FÅNGADES VID PROVFIKET

Enligt Länsstyrelsen i Jönköpings läns databas över fiskuppgifter från sjöar ska Landsjön utöver vid provfisket fångade arter även hålla bestånd av ål, lake och braxen.

Ål tar sig normalt loss från näten och det är mycket ovanligt att ål förekommer i provfiskefångsterna. Däremot lämnar de ofta spår ifrån sig i form av så kallade ålsnurror som bildas då de först simmar in i näten för att attackera bytesfisk som gått fast, för att sedan kämpa för att ta sig loss. Ålsnurror hittades i näten i Landsjön. Sportfiskare vittnar dessutom om att sjön fortfarande håller ål, ofta relativt storvuxen. Ålen är rödlistad, men tillåten att fiska i vatten som befinner sig mer än tre vandringshinder från havet, vilket Landsjön gör. Detta eftersom möjligheten att ta sig nedströms för att slutligen nå Saragassohavet för att leka bedöms vara så liten att sportfiske ändå kan tillåtas.

Braxen fångas vanligtvis vid provfiske om bestånd av arten finns i sjön. I Landsjön fångades inga individer, varför braxen troligtvis inte existerar i sjön längre. Även uppgifter från fiskerättsägare i sjön styrker detta antagande. Detta är positivt för övergödningssituationen i Landsjön. Förekomst av braxen skulle troligen accelerera övergödningstakten än mer då fosfor frisätts från bottensedimenten när braxen bökar runt i sin jakt på föda.

Lake finns i Landsjön enligt uppgifter från boende kring sjön. Dock bör laken, som är en art som trivs på djupt och kallt vatten, inte gynnas av de syrefria förhållanden som under somrarna ofta råder vid sjöns djupare bottnar. Laken är, på grund av sitt levnadssätt, ofta kraftigt underrepresenterad vid provfisken.

Bedömningar enligt de standardiserade bedömningsgrunderna

Tabell 18. Faktiska värden på de ingående faktorerna i EQR8.

Datum för provfiske	20040823	20100822
Antal inhemska fiskarter	4	6
Jämförvärde Antal arter	7,959659	7,959659
P-värde Antal arter	0,010037	0,202607
Artdiversitet: Simpson's D (antal)	1,541142	2,92284
Jämförvärde Diversitet, antal	2,568262	2,568262
P-värde Diversitet, antal	0,071695	0,534106
Artdiversitet: Simpson's D (biomassa)	1,971916	2,121175
Jämförvärde Diversitet, vikt	3,227523	3,227523
P-värde Diversitet, vikt	0,095566	0,141939
Inhemska fiskarter (vikt (g)/ansträngning)	2563,688	1582,938
Jämförvärde Inhemska fiskarter (vikt (g)/ansträngning)	1396,342	1396,342
P-värde Inhemska fiskarter (vikt(g)/ansträngning)	0,190874	0,787178
Inhemska fiskarter (antal/ansträngning)	87,25	49,53125
Jämförvärde Inhemska fiskarter (antal/ansträngning)	35,7202	35,7202
P-värde Inhemska fiskarter (antal/ansträngning)	0,11477	0,565808
Medelvikt i totala fångsten	29,38324	31,95836
Jämförvärde Medelvikt i totala fångsten	38,05103	38,05103
P-värde Medelvikt i totala fångsten	0,631331	0,746006
Andel potentiellt fiskätande abborrfiskar (baserad på biomassa)	0,416249	0,324765
Jämförvärde Andel potentiellt fiskätande abborrfiskar (baserad på biomassa)	0,263196	0,263196
P-värde Andel potentiellt fiskätande abborrfiskar (baserad på biomassa)	0,380925	0,724488
Kvot abborre/karpfiskar (biomassa)	2,678905	0,720618
Jämförvärde Kvot abborre/karpfiskar (biomassa)	0,833681	0,833681
P-värde Kvot abborre/karpfiskar (biomassa)	0,282866	0,89334
Medelvärde av P-värdena	0,222258	0,574434
Klassning av ekologisk status	4	2
Ekologisk status	Otillfredsställande	God

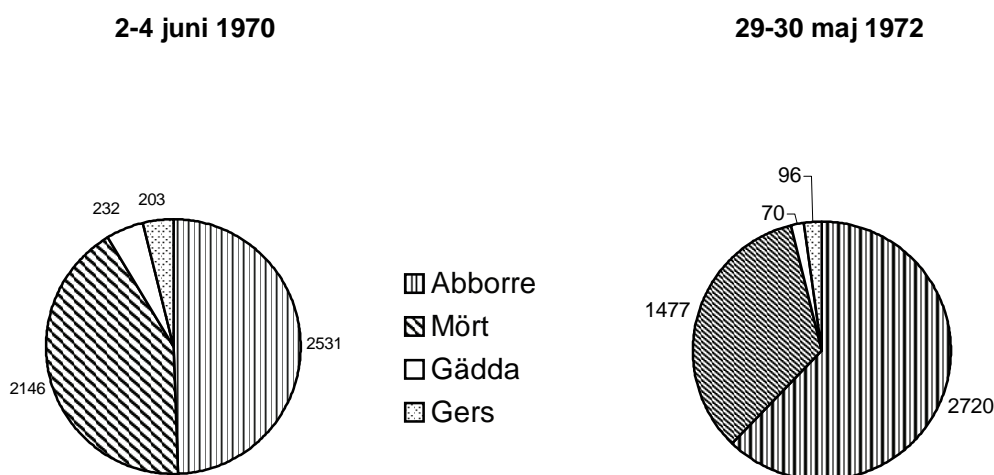
Resultatet av EQR8-bedömningen pekar i riktningen att den ekologiska statusen i Landsjön blivit bättre. Tilläggas bör att bättre ekologisk status enligt EQR8 inte nödvändigtvis innebär att sjöns fisksamhälle ur sportfiskesynpunkt rört sig i ”önskvärd riktning”. Faktorer som påverkat resultatet till god ekologisk status är bland annat att minskningen av abborre lett till att förhållandet mellan abborre och mört blivit jämnare och närmare jämförvärdet. EQR8 jämför med Även minskningen av fångsten per ansträngning (både antal och vikt), samt jämnare förhållande mellan arterna totalt sett och ett ökat antal fångade arter gör att EQR8-bedömningen påverkas positivt.

Bedömningen av antal arter borde egentligen skruvas upp något för såväl 2004 års provfiske som 2010 års provfiske eftersom lake och ål bevisligen funnits i sjön under hela tidsperioden (ålsnurror i näten och lake dokumenterad via foto). Gösens förekomst i Landsjön är

ett resultat av inplanteringar under 90-talet, vilket innebär det att den inte är naturligt förekommande och därmed inte bör betraktas som en inhemsk art. Således är antalet inhemska fiskarter 6 vid 2004 års provfiske och 7 vid 2010 års provfiske. Detta betyder att medelvärdet av p-värdena måste justeras upp något jämfört med ovanstående tabell. Dock inte så mycket att det innebär någon annan bedömning av den ekologiska statusen.

Tidigare provfisken

Landsjön har tidigare provfiskats 1970, 1972 och 2004. Vid provfisket 1970 var abborre och mört de fiskar som dominerade fångsten. Även gädda och gers fångades. Resultatet 1972 följde samma mönster (figur 3). Provfisket 1970 genomfördes med 33 nätansträngningar, medan man 1972 nöjde sig med 22 nätansträngningar. I figuren nedan är fångsten omräknad till vikt (g) per nätansträngning (Meddelande 2003:36).



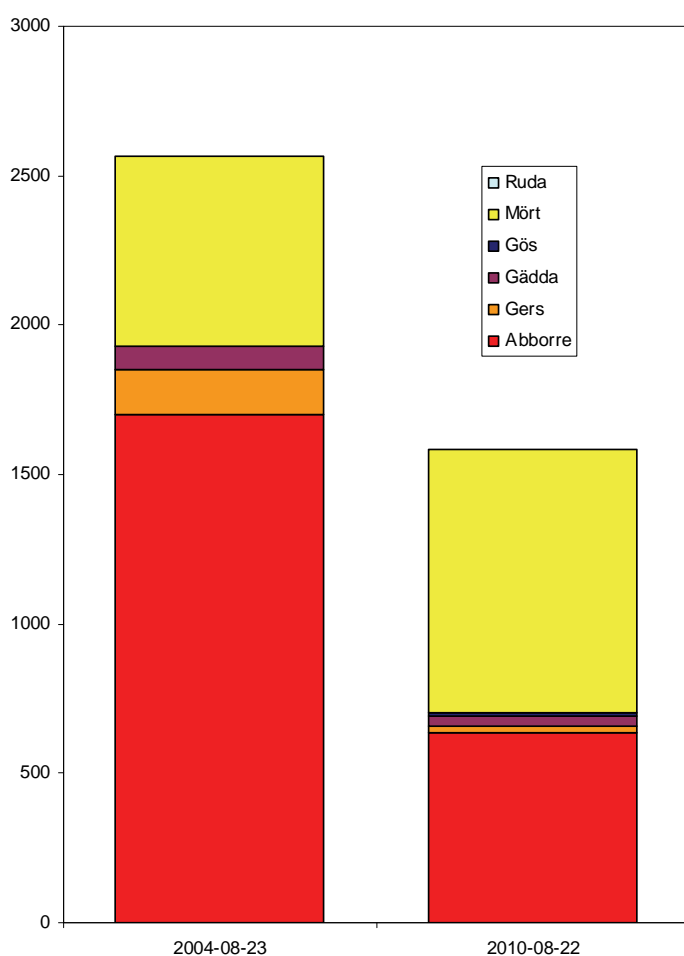
Figur 54. Resultat från provfisket 1970 och -72. Fångsterna är omräknade i g/nätansträngning.

Vikten per ansträngning i Landsjön låg mellan 4-5 kg/nät i genomsnitt. Detta är ett mycket högt värde då medelvärdet på 100 sjöar i Jönköpings län var 1,4 kg. Vid dagens standardiserade provfisken används andra nät och det är därför svårt att jämföra fångsterna från provfiskena på 1970-talet med nyare data (Meddelande 2003:36). Under 70-talets provfisken var näten inte av översiktstyp, utan varje nät var av en bestämd maskstorlek. Istället användes nät med olika maskstorlekar. Dessutom använde man sig av en större andel stora maskstorlekar, vilket innebär att man fångade mer stor fisk och därmed fick en högre vikt/ansträngning än vid dagens provfisken.

Vidare genomfördes provfiskena 1970 och 1972 i juni respektive maj. Då provfiskena ägde rum så tidigt på sommaren kan fångst per ansträngning för mört vara större än vid ett senarelagd provfiske eftersom mörten leker vid denna tid. Åryngel av abborre och mört fångas inte vid denna tid på året och inte med nät av de maskstorlekar som användes under 70-talet.

Vid 2004 års och 2010 (jämförelse, se nedanstående diagram) års provfiske användes standardiserat nätprovfiske – se metodik. Under 2004 års provfiske var vikten per ansträngning 2776 g/nät och antal per ansträngning 87,3 fiskar/nät. 2010 var motsvarande värden 1583 g/nät och 49,5 fiskar/nät, vilket motsvarar 57 % av fångsterna 2004 både vikt- och antalsmässigt. Vid provfisket 2010 rådde dock dåliga förutsättningar, med en ihärdig vind som drog samman näten och samlade stora mängder vattenväxter i dem. Jämfört med tidigare provfisken dominerar numera mörtens vikt (55 % av totalvikten). Abborren har däremot minskat kraftigt. Antalsmässigt förekommer dock abborre fortfarande mest i fångsterna, med 40 % av totalfångsterna, jämfört med 38 % för mört. 2010 fångades gös för första gången under provfiskena i Landsjön – totalt 40 årsyngel.

Fångst per bottensatt nät (vikt, g)



Figur 55. Jämförelse mellan provfisket 2004 och provfisket 2010 avseende fångst per ansträngning (vikt i gram).

Sammanfattande bedömning

Även om fångsterna skulle ha minskat till följd av de dåliga förutsättningarna vid provfisket har dessa förutsättningar, med största sannolikhet, inte påverkat det inbördes förhållandet mellan arterna. Att mörten viktmassigt dominerar i fångsterna på bekostnad av abborren och att fångsten av mörta ändå ökat är därför anmärkningsvärt då Landsjön tidigare varit en rovfiskdominerad sjö.

En ökning av mörta riskerar även att drabba sjöns abborrbestånd negativt genom konkurrens om föda vid mindre storlekar. Mörten är mycket effektivare än abborren då fiskarterna konkurrerar om djurplankton. Dessutom påverkas abborren negativt av de försämrade sikt-förhållanden som blir en följd av den ökande mörtbiomassans rotande vid botten vid födosök samt nedbetning av djurplankton. Färre djurplankton leder till minskad predation på växtplankton, vilket ökar produktionen av dessa och bidrar till en ökad grumlighet (Svedäng, 1993). Ett mindre abborrbestånd leder till ett minskat predationstryck på mörta och möjliggör fortsatt positiv tillväxt för sjöns mörtabestånd.

En ökad andel cyprinider (vitfiskar, exempelvis mörta, braxen, ruda, sutare) kan förvärra övergödningssituationen i en redan övergödd sjö. Detta beror på att cyprinider effektivt kan beta ner djurplanktonpopulationen vilket gör att produktionen av växtplankton ökar. Om det finns mycket planktonätande fisk blir djurplanktonsamhället småvuxet (fisk ser de stora individerna bättre). Små djurplankton avger snabbt och kontinuerligt fosfor vilket gynnar produktionen av små växtplankton vilka är bra på att ta upp fosfor kontinuerligt. Detta gynnar produktionen av växtplankton. Vissa cyprinider, exempelvis braxen, ”rotar runt” mycket i botten och frigör därför ytterligare sedimentbundet fosfor till vattnet (Ljung, 2005). Även mörta söker, då den vuxit till sig, sin föda mer bottennära (Svedäng, 1993). Sammantaget leder detta till en ökad andel mindre växtplankton, vilket gör vattnet grumligare. Stora mängder växtplankton dör och faller till botten där nedbrytningen av dessa förbrukar syre (Ljung, 2005).

För att vända den negativa utvecklingen i Landsjön bör, såsom föreslagits i tidigare åtgärdsplaner, näringsbelastningen från omgivningen minskas. För att minska risken för kraftiga algbloomningar bör fisksamhället dessutom vara rovfiskdominerat. Förslag till hur ett mer rovfiskdominerat fisksamhälle ska kunna åstadkommas kommer att presenteras närmare i Landsjöns förvaltnings- och utvecklingsplan. Ett exempel på åtgärd kan vara ett mera begränsat rovfiskuttag genom hårdare fiskeregler.

Referenser

Ahlmér, Birger., anteckningar 1964-1979.

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

Artdatabanken, 2010. Nostoc Zetterstedtii – sjöhjortron.

http://snotra.artdata.slu.se/artfakta/SpeciesInformationDocument/Nostoc_Zetterstedtii_232917.pdf

Bedömningsgrunder för miljö kvalitet – Sjöar och vattendrag. Rapport 4913. Naturvårdsverket, 2000.

Bergquist, Jonas., 2011. Per e-post.

Brelin, D., Länsstyrelsen i Jönköpings län, muntligen 2010.

Carlsson, M., 2004. Landsjön – hot och framtid. Meddelande 2003:36, Länsstyrelsen i Jönköpings Län.

Carlsson, S. Nätprovfiske i Jönköpings län 2008. Meddelande 2010:26, Länsstyrelsen i Jönköpings län.

Finfo 2007:3, Bedömningsgrunder för fiskfaunans status i sjöar. K. Holmgren m.fl. 2007

Halldén, A. Gösvatten i Jönköpings län 2002. Opublicerat material, Länsstyrelsen i Jönköpings län.

Halldén och Nydén, 2002. Fiskevårdsplan Sommen 2002. Länsstyrelsen i Jönköpings län, meddelande nr: 2002:52.

Hamrin, et. al., 1977. Skärsjön (Huskvarnaån), Limnologisk undersökning augusti 1977. Limnologiska institutionen, Lunds Universitet.

K. Holmgren m.fl. 2006. Nya bedömningsgrunder för fiskfaunans status i svenska sjöar, Slutrapport till Naturvårdsverket, enligt Överenskommelse Nr 502 0502, dnr 235-2771-04-Me, avseende uppdraget ”Kompletterande utredningar för revideringen av bedömningsgrunder för fisk”.

Ljung, M., 2005. Provfiske i Landsjön 2004. Meddelande 2005:28, Länsstyrelsen i Jönköpings län.

Nydén et. al., 2001. Fiskevårdsplan Vidöstern 2001. Meddelande 2001:25, Länsstyrelsen i Jönköping.

Nydén, Thomas., 2011. Muntligen.

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

Rydberg, Daniel., 2010. Vårsiklöja i Ören - provfiske 2005 och 2006. Länsstyrelsen i Jönköpings län, meddelande nr: 2010:01

Sundberg, I., 2005. Planktiska alger i Landsjön 2005. Medins Biologi AB.

Svedäng, H., 1993. Mörtens (*Rutilus rutilus*) livshistoria. Kustrapport 1993:11, Fiskeriverket Kustlaboratoriet.

Sötvattenslaboratoriets nätprovfisken i sjöar år 2006

Databaser

Fiskregister (2009). Länsstyrelsen i Jönköpings län.

Nätprovfiske (2009). Länsstyrelsen i Jönköpings län.

Sjöregister (2009). Länsstyrelsen i Jönköpings län.

Utsättningsregistret (2011). Länsstyrelsen i Jönköpings län.

Vattenkemi (2009). Länsstyrelsen i Jönköpings län.

Fiskeriverkets nätprovfiskedatabas (20071213)

Bilagor

Bilaga 1. Jämförelsematerial och bedömningsgrunder (EQR8)

Bakgrund

EQR8 är ett fiskindex för sjöar och det är baserat på åtta indikatorer vilka man får ut från resultaten i standardiserade provfisken med bottensatta nät. EQR8 påminner om FIX vilket var de gamla bedömningsgrunderna för sjöar. Båda metoderna jämför det observerade värdet med ett beräknat objektspecifikt referensvärde men EQR8 inkluderar fler insamlade data vilket ger möjlighet för ett bättre referensvärde. Ett viktigt urvalskriterium är att de ingående indikatorerna är känsliga för påverkan, främst eutrofiering och försurning. Alla indikatorer i EQR8 är dubbelsidiga vilket betyder att de reagerar på både låga och höga värden. Beräkningarna av indikatorerna i EQR8 ger ett sannolikhetsvärde, P-värde, mellan 0 och 1 där 1 betyder att det observerade värdet av indikatorn sammanfaller med referensvärdet. Den sammanvägda bedömningen av vattnets ekologiska status är medelvärdet av dessa P-värden.

Förutsättningar för statusbedömning med **EQR8**:

- 1) Sjön ska ha naturliga förutsättningar att hysa fisk. Ett antagande som kan grundas på historiska data eller expertbedömning utifrån kännedom om förhållanden i liknande sjöar.
- 2) Provfisket måste utföras med Nordiska översiktsnät och enligt standarden för provfisken beskriven i Handboken för miljöövervakning.
- 3) Befintliga uppgifter om sjöns altitud, sjöarea, maxdjup, årsmedelvärde i lufttemperatur, och sjöns belägenhet i förhållande till högsta kustlinjen ska dokumenteras.

Bedömningarna blir teoretiskt mer osäkra för sjöar närmare gränserna av och utanför de intervall som ingick i referensmaterialet; altitud 10 - 894 m över havet, sjöarea 2 - 4236 ha, maxdjup 1 - 65 m, årsmedelvärde i lufttemperatur -2 - 8 °C. (K. Holmgren m.fl. 2006)

De ingående indikatorerna i EQR8

EQR8 utgår från observerade värden i åtta indikatorer, varav alla primärt beräknas ur den standardiserade fångsten med bottensatta nät. Om ytterligare någon art fångas i pelagiska nät, räknas den dock med i antal inhemska arter. Flera av indikatorerna förutsätter att man särskiljer inhemska arter eller arter inom familjen karpfiskar. Den nödvändiga informationen finns i artlistan i Tab x. De åtta indikatorerna är;

- 1) **Antal inhemska fiskarter.**
- 2) **Simpson's Dn** (diversitetsindex baserat på antal individer) beräknas som $1 / (S \sum P_i^2)$, där P_i = numerär andel av art i , och summeringen görs över samtliga arter i fångsten.
- 3) **Simpson's Dw** (diversitetsindex baserat på biomassa): beräknas som $1 / (S \sum P_i^2)$, där P_i = viktsandel av art i , och summeringen görs över samtliga arter i fångsten.
- 4) **Relativ biomassa av inhemska fiskarter:** total vikt av alla inhemska arter, dividerat med antal nät.
- 5) **Relativt antal av inhemska arter:** totalt antal individer av alla inhemska arter, dividerat med antal nät.
- 6) **Medelvikt i totala fångsten:** alla arter tas med, och deras totala vikt divideras med totalt antal individer.
- 7) **Andel potentiellt fiskätande abborrfiskar** (baserad på biomassa i totala fångsten): Andelen potentiellt fiskätande abborre antas öka linjärt från 0 vid upp till 120 mm längd till 1 vid över 180 mm. Vid längder däremellan beräknas andelen som $1 - ((180 - \text{längd}) / 60)$. Individvikterna hos abborre uppskattas som vikt (g) = $a \cdot \text{längd (mm)}$ b, där $a = 3,377 \cdot 10^{-6}$, och $b = 3,205$. Varje uppskattad individvikt multipliceras sedan med den längdberoende andelen fiskätande enligt ovan. Summan av produkterna blir biomassan av fiskätande abborre, som sedan adderas till eventuell biomassa av gös. Slutligen divideras den totala summan av fiskätande abborrfiskar med den totala biomassan av alla arter i fångsten.
- 8) **Kvot abborre / karpfiskar** (baserad på biomassa): total vikt av abborre dividerat med total vikt av alla förekommande karpfiskar.
(K. Holmgren m.fl. 2006)

Tabell 19. De åtta indikatorerna som ingår i EQR8.

Indikatorer	Variabelns namn
1. Medelvikt i totala fångsten	Medelvikt
2. Antal inhemska arter	Antal arter
3. Relativt antal individer av inhemska arter	Antal individer
4. Relativ biomassa av inhemska arter	Biomassa
5. Andel potentiellt fiskätande abborrfiskar av totala fångsten baserad på biomassa	Andel piscivor
6. Kvot abborre/inhemska karpfiskar baserad på biomassa	Abborre/karpfisk
7. Artdiversitet Simpson's D, antal individer	Diversitet, antal
8. Artdiversitet Simpson's D, biomassa	Diversitet, biomassa

Antal arter/Artdiversitet

Ju fler arter som förekommer desto större är diversiteten. Men diversitetmåtten beskriver också hur mängden fisk av olika arter förhåller sig till varandra. Ett högt värde på diversitetens indikatorer att arterna är jämt fördelade medan ett lågt värde tvärtom indikerar att fisk-samhället i hög grad domineras av en eller ett fåtal arter. I en sjö påverkad av någon miljöstörning kan man förvänta att diversiteten sjunker som en följd av att vissa fiskarter expanderar på andra arters bekostnad. Exempelvis klarar abborre och gädda sura förhållan-

den bättre än mört och braxen medan mört och braxen och andra karpfiskar gynnas i näringsrika sjöar på bekostnad av rovfiskar. I EQR8 ingår indikatorerna antal arter och diversitet. Diversiteten räknas ut enligt Simpson's D baserad på såväl antal individer som biomassa används i EQR8. (Sötvattenslaboratoriets nätprovfisken i sjöar år 2006)

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.

Relativt antal individer och biomassa

Dessa mått är ekvivalenta med total fångst/ansträngning i antal och vikt och är de vanligaste måtten när man jämför provfisken mellan olika sjöar eller tillfällen. De speglar i hög grad näringshalten och ökar således från näringsfattiga till näringsrika sjöar. I NORIS, nationellt register över sjöprovfisken, är medelvärdet i botten nät ca 30 individer och 1,5 kg per nät. (Sötvattenslaboratoriets nätprovfisken i sjöar år 2006)

Medelvikt i totala fångsten

Detta är helt enkelt total vikt av samtliga arter dividerat med det totala antalet individer. Värdet beror på storleksstrukturen i fisksamhället och har indirekt koppling till åldersstrukturen. Det kan t.ex. öka vid bristande rekrytering och minska vid högt fisketryck på stora individer. Värdet kan vara lågt i näringsrika sjöar som domineras av småfisk, eller högt om biomassan domineras av stora individer av karpfisk. (Sötvattenslaboratoriets nätprovfisken i sjöar år 2006)

Andelen potentiellt fiskätande abborrfiskar

Måttet indikerar avvikelser i fisksamhällets funktion, vanligen beroende på att mört, braxen och andra karpfiskar gynnas av näringsrika förhållanden. Den konkurrenssvaga abborren hämmas då i sin tillväxt och får svårt att nå fiskätande storlek, vilket resulterar i en relativt låg andel fiskätande abborrfiskar. I riktigt sura sjöar kan andelen bli mycket hög men då beror det på att rekryteringen uteblivit under en följd av år och endast stora individer återstår. Även det omvända är vanligt i sura sjöar, dvs. en mycket låg andel fiskätande abborrfiskar, som då ofta beror på att abborren har en mycket dålig tillväxt. (Sötvattenslaboratoriets nätprovfisken i sjöar år 2006)

Abborre livnar 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.

Anledningen till att gädda inte räknas med är att översiktsnät ger en orättvis bild av gäddbeståndets storlek i en sjö.

Kvot abborre/karpfiskar

Indikatorn baseras på biomassa och reagerar på både surhets- och närsaltsstress. Ett högt värde kan indikera surhet medan ett lågt värde indikerar höga närsaltshalter. (Sötvattenslaboratoriets nätprovfisken i sjöar år 2006)

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 cyp-rinidae, karpfiskar) vilket indikerar att sjön är näringsrik och möjligen eutroferad.

Procedur från observerade indikatorvärden till sammanvägt fiskindex

Steg 1) Transformerings av en del omgivningsfaktorer: Altituden transformeras med $\log_{10}(x+1)$, och för sjöarea och maxdjup används $\log_{10}(x)$.

Steg 2) Beräkning av referensvärden: Använd linjära regressionsmodeller, $Y = a + b_1 * X_1 + \dots + b_n * X_n$, där a är intercept och $b_1 - b_n$ är regressionskoefficienter för omgivningsfaktorer ($X_1 - X_n$) enligt Tabell 11.

Steg 3) Transformerings av en del observerade indikatorvärden: Indikatorerna 4-5 transformeras med $\log_{10}(x+1)$ och för indikatorerna 6 och 8 används $\log_{10}(x)$.

Steg 4) Beräkning av avvikelser från referensvärden (residualer): För varje indikator beräknas residualen som observerat värde minus referensvärde (i förekommande fall på transformerade värden).

Steg 5) Beräkning av Z-värden: Residualerna räknas om till Z-värden via division med indikatorspecifik standardavvikelse (SD) av referensmaterialets residualer (se Tabell 11).

Steg 6) Omvandling till P-värden: Hämta ett dubbelsidigt P-värde för varje Z-värde via valfritt statistikprogram (i SPSS används $P = 2 * \text{CDF.NORMAL}(-\text{ABS}(Z\text{-värde}), 0, 1)$).

Steg 7) Beräkning av sammanvägt fiskindex: Beräkna EQR8 som ett medelvärde av P-värdena för de 3-8 indikatorer som är möjliga att beräkna ur en given provfiskefångst. (K. Holmgren m.fl. 2006)

Tabell 20. Intercept och regressionskoefficienter för beräkning av fiskindikatorernas referensvärden, samt de standardavvikelser (SD_{resid}) som behövs för beräkning av Z-värden. (K. Holmgren m.fl. 2006)

Indikator	Kod	intercept	IgHoh	IgSjöyta	IgMaxz	Temp	HK	SD _{resid}
1. Antal inhemska fiskarter	niart	-0,410		2,534		0,347	-0,916	1,538
2. Artdiversitet: Simpson's D (antal)	S Dn	2,537	0,46	0,38				0,570
3. Artdiversitet: Simpson's D (biomassa)	S Dw	1,223		0,345		0,153		0,753
4. Relativ biomassa av inhemska fiskarter	IgWart	3,666	-0,202	0,121	-0,394			0,202
5. Relativt antal av inhemska fiskarter	IgNiind	2,171	-0,397	0,081	-0,262	0,044		0,241
6. Medelvikt i totala fångsten	IgMeanW	1,181	0,307			-0,038		0,234
7. Andel potentiellt fiskätande abborrfiskar	andpis	0,057			0,198			0,175
8. Kvot abborre / karpfiskar (biomassa)	IgAbCyW	1,223				-0,186		0,472

Klassning av ekologisk status

Tabell 21. Klassning av ekologisk status (inklusive gränsvärden för de olika klassningarna).

Klass och Status	EQR8 p-värden
1. Hög	$\geq 0,72$
2. God	$\geq 0,46$ och $< 0,72$
3. Måttlig	$\geq 0,30$ och $< 0,46$
4. Otillfredsställande	$\geq 0,15$ och $< 0,30$
5. Dålig	$< 0,15$

Gränserna är satta utifrån sannolikheterna att felklassa en sjö. Exempelvis är sannolikheten att en opåverkad referenssjö klassas som påverkad mindre än 5 % vid $EQR8 = 0,72$. Vid $EQR8 = 0,15$ är det mindre än 10 % risk att en påverkad sjö klassas som en opåverkad referens. Vid gränsen mellan god och måttlig status (0,46) är sannolikheten 37 % att en sjö blir felklassad i båda grupperna av sjöar, dvs. att en påverkad sjö blir klassad som referens och vice versa. Detta skall dock tolkas som att ju närmare 0,46 EQR8-värdet är desto osäkrare blir klassningen. (Sötvattenslaboratoriets nätprovfisken i sjöar år 2006)

Riktningarna på indikatorernas Z-värden (+ eller -) kan användas i utredningen av vad som kan ha gett upphov till låga värden av EQR8. I Tabell 83 sammanfattas vilka indikatorer som svarade signifikant, med positiva (+) eller negativa avvikelser (-), beroende på surhet respektive eutrofi.

Tabell 22. Förväntade riktningar i avvikelser från referensvärden (z-värden), beroende på surhet respektive eutrofi.

Indikatorer	Surhet	Eutrofi
1. Medelvikt i totala fångsten		+
2. Antal inhemska arter	-	+
3. Relativt antal individer av inhemska arter	-	+
4. Relativ biomassa av inhemska arter	-	+
5. Andel potentiellt fiskätande abborrfiskar av totala fångsten baserad på biomassa	+	
6. Kvot abborre/inhemska karpfiskar baserad på biomassa		-
7. Artdiversitet Simpson´s D, antal individer	-	
8. Artdiversitet Simpson´s D, biomassa	-	+

Tabell 23. Lista över fiskarter kända från svenska sötvatten (modifierad efter Kullander 2005). Notera att Hotstatus = Inplanterad innebär att arten inte räknas som inhemsk. Arter markerade med X är registrerade i fångster i nationellt register över sjöprovfisken (NORS). (K. Holmgren m.fl. 2006)

Familj	Vetenskapligt namn	Svenskt namn	Hotstatus	NORS
Petromyzontidae (nejonögon)	Petromyzon marinus	Havsnejonöga	Starkt hotad	
	Lampetra fluviatilis	Flodnejonöga	Missgynnad	X
	Lampetra planeri	Bäcknejonöga	Livskraftig	
Acipenseridae (storfiskar)	Acipenser oxyrinchus	Stör	Försvunnen	
Anguillidae (ålfiskar)	Anguilla anguilla	Ål	Akut hotad	X
Clupeidae (sillfiskar)	Alosa fallax	Staksill	Ej tillämplig	
Cyprinidae (karpfiskar)	Abramis ballerus	Faren	Livskraftig	X
	Abramis bjoerkna	Björkna	Livskraftig	X
	Abramis brama	Braxen	Livskraftig	X
	Vimba vimba	Vimma	Kunskapsbrist	X
	Alburnus alburnus	Löja	Livskraftig	X
	Aspius aspius	Asp	Sårbar	X
	Carassius carassius	Ruda	Livskraftig	X
	Cyprinus carpio	Karp	Inplanterad	X
	Gobio gobio	Sandkrypare	Livskraftig	X
	Leuciscus delineatus	Groplöja	Missgynnad	X
	Leuciscus idus	Id	Livskraftig	X
	Leuciscus leuciscus	Stäm	Livskraftig	X
	Pelecus cultratus	Skärkniv	Ej tillämplig	
	Phoxinus phoxinus	Elritsa	Livskraftig	X
	Rutilus rutilus	Mört	Livskraftig	X
	Scardinius erythrophthalmus	Sarv	Livskraftig	X
	Squalius cephalus	Färna	Livskraftig	X
Tinca tinca	Sutare	Livskraftig	X	
Cobitidae (nissögefiskar)	Cobitis taenia	Nissöga	Livskraftig	X
Balitoridae (grönlingsfiskar)	Barbatula barbatula	Grönling	Livskraftig	
Siluridae (egentliga malar)	Silurus glanis	Mal	Akut hotad	X
Esocidae (gäddfiskar)	Esox lucius	Gädda	Livskraftig	X
Salmonidae (laxfiskar)	Oncorhynchus clarki	Strupsnittsöring	Inplanterad	
	Oncorhynchus mykiss	Regbåge	Inplanterad	X
	Oncorhynchus nerka	Indianlax	Inplanterad	
	Salmo salar	Lax	Livskraftig **	X
	Salmo trutta	Öring	Livskraftig	X
	Salvelinus alpinus	Fjällröding	Livskraftig	X
	Salvelinus fontinalis	Bäckröding	Inplanterad	X
	Salvelinus namaycush	Canadaröding	Inplanterad	X
	Salvelinus umbla	Storröding	Livskraftig **	X
	Thymallus thymallus	Harr	Livskraftig	X
Coregonidae (sikfiskar)	Coregonus albula	Siklöja	Livskraftig	X
	Coregonus sp.	Sikar		X
	Coregonus maraena	Älvsik	Livskraftig	
	Coregonus maxillaris	Storsik	Livskraftig	
	Coregonus megalops	Blåsik	Livskraftig	
	Coregonus nilssonii	Planktonsik	Livskraftig	
	Coregonus pallasi	Aspsik	Livskraftig	
	Coregonus peled	Storskallesik	Akut hotad	
	Coregonus trybomi	Vårlekande siklöja	Akut hotad	
Coregonus widegreni	Sandsik	Livskraftig		
Osmeridae (norsfiskar)	Osmerus eperlanomarinus	Bracknors	Ej bedömd	
	Osmerus eperlanus	Nors	Livskraftig	X
Lotidae (lakefiskar)	Lota lota	Lake	Livskraftig	X
Gasterosteidae (spiggfiskar)	Gasterosteus aculeatus	Storspigg	Livskraftig	X
	Pungitius pungitius	Småspigg	Livskraftig	X
Cottidae (simpor)	Cottus gobio	Stensimpa	Livskraftig	X
	Cottus koshewnikowi	Rysk simpa	Livskraftig	
	Cottus poecilopus	Bergsimpa	Livskraftig	X
	Trigloporus quadricornis	Hornsimpa	Livskraftig	X
Percidae (abborrfiskar)	Perca fluviatilis	Abborre	Livskraftig	X
	Sander lucioperca	Gös	Livskraftig	X
	Gymnocephalus cernua	Gärs	Livskraftig	X
Pleuronectidae (flundrefiskar)	Platichthys flesus	Skrubbskädda	Livskraftig	

** = lokalt starkt hotad

Bilaga 2. Övriga parametrar som bedöms

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, (från Fiskeriverkets nätprovfiske-databas 20071213). Databasen innehåller data från 2896 sjöar. Det är även möjligt att jämföra fångsten per ansträngning per vattensystem och för Jönköpings län (se Tabell 24).

Tabell 24. Genomsnittligt artantal och fångst per ansträngning för antal och biomassa enligt Fiskeriverkets nätprovfiskedatabas 20071213. 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/a vikt (g), H - Standardavvikelsen för f/a vikt (g)

	A	B	C	D	E	F	G	H
Jönköpings län	288	604	4	2,2	30,8	30,3	1337,2	1161,6
Motala ströms avrinningsområde	102	202	5	3,0	48,4	66,7	1492,3	1525,0
Emåns avrinningsområde	86	121	5	2,0	32,4	25,4	1260,0	963,0
Mörrumsåns avrinningsområde	79	284	5	2,4	28,1	23,8	1280,7	777,4
Helgeåns avrinningsområde	89	228	6	2,5	57,2	50,1	2077,9	1217,5
Lagans avrinningsområde	163	361	4	2,1	27,6	22,1	1314,5	1001,8
Nissans avrinningsområde	132	344	4	1,8	24,0	14,2	1281,1	814,4
Sverige	2896	6024	4	2,4	31,6	39,9	1465,8	1365,3

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.

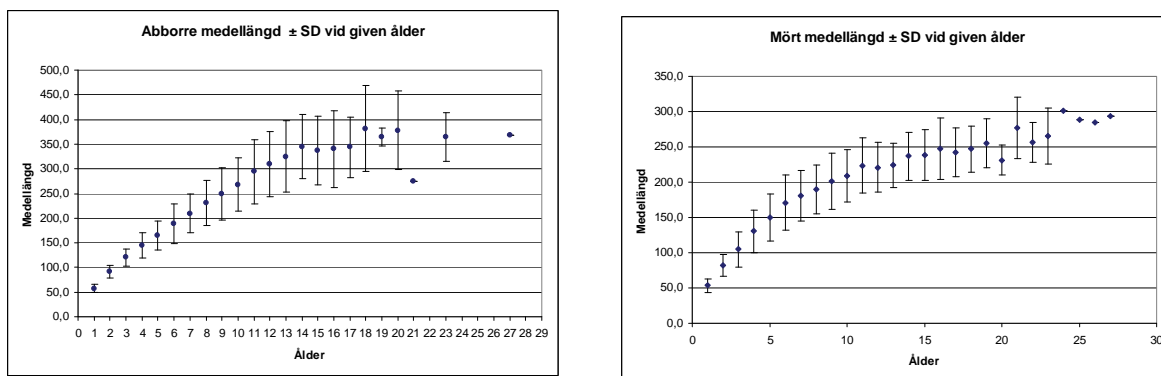
STORLEK- OCH ÅLDERSFÖRDELNING

Medellängd och medelvikt säger något om fiskfaunan domineras av små eller stora individer. I tabell 86 redovisas medellängder och medelvikter 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 25. Jämförvärden för medellängd och medelvikt för resp. art. Medelvärdet i Fiskeriverkets databas för sjöprovfisken och (Medelvärdet i Jönköpings läns databas för sjöprovfisken) från 2007.

	Medellängd	Medelvikt
Abborre	150 (125)	66 (47)
Benlöja	136 (125)	16 (17)
Bergsimpa	x (69)	x (3)
Björkna	x (153)	x (69)
Braxen	221 (227)	195 (277)
Bäckröding	262 (x)	225 (x)
Cyprinid odef.	x (203)	x (100)
Elritsa	72 (63)	3 (4)
Faren	409 (x)	632 (x)
Färna	x (323)	x (465)
Gers	98 (89)	12 (8)
Groplöja	47(x)	1 (x)
Gädda	499 (454)	973 (782)
Gös	214 (242)	215 (489)
Harr	358 (308)	545 (253)
Hybrid Id/mört	277(x)	234 (x)
Lake	395 (327)	603 (381)
Mört	150 (133)	42 (45)
Nissöga	x (87)	x (x)
Nors	106 (103)	6 (7)
Regnbåge	x (416)	x (1326)
Ruda	x (172)	x (499)
Röding	220 (398)	161 (889)
Sandkrypare	90 (x)	4 (x)
Sarv	156 (149)	84 (116)
Sik odef.	250 (192)	287 (129)
Siklöja höstlek.	150 (138)	28 (23)
Småspigg	(x) 40	x (0)
Stensimpa	54 (59)	1 (2)
Storspigg	(x) 49	x (11)
Sutare	273 (367)	856 (1205)
Ål	(x) 536	x (370)
Öring	295 (391)	375 (1012)

Längdfördelningen resp. åldersfördelningen för varje art är viktiga för att bedöma exempelvis 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 169 vara vägledande hur gammal en mört resp. abborre är av en viss längd.



Figur 56. Längdfördelning av resp. åldersklass för mört och abborre enligt Fiskeriverkets åldersanalysdatabas.

SPORTFISKESITUATIONEN OCH FISKETRYCK

Sportfiskesituationen undersöktes genom en enkät till samtliga fiskevårdsområdesföreningar (FVOF) där varje förening fick svara på frågor om fiskekortsförsäljning för 2003. Detta är den senaste informationen som finns tillgänglig nu. Alla korttyper räknades om till fiskeansträngning (antal dagar) enligt Tabell 26.

Tabell 26. Omräkningstabell för olika korttyper till ansträngning i dagar.

Korttyp	Antal dagar
14-dgrskort	5
Angelkort	1
Dagkort	1
Familjekort	30
Flerdagskort	3
Företagskort	42
Halvårskort	13
Klubbkort	1
Kvartalskort	10
Långrevskort	13
Månadskort	7
Nätkort	13
Pimpelkort	7
Säsongskort	13
Trollingkort	25
Veckokort	3
Årskort	21
Övrigt	7

På så sätt fick man ett mått på hur mycket sportfiske som bedrevs i sjön. En enkel klassning av sportfiskeintresset gjordes enligt tabell 88.

Tabell 27. Klassgränser för sportfiskeintresse.

Klassning av sportfiskeintresse	Klassgräns
Mycket bra	Över 4 fiskeansträngningar/dag
Bra	Mellan 2-4 fiskeansträngningar/dag
Måttlig	Mellan 1-2 fiskeansträngningar/dag
Mindre bra	Mindre än fiskeansträngningar/dag

Man räknade även fram fiskeansträngningen per ytenhet (ha) som är ett mått på fisketryck, föreningarna skattade även fisketrycket i sina svar i enkäten.

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 viktmässigt av abborre, gädda och gös, andelen rovfisk hög och andelen mörtfisk låg. Fisksamhället regleras av rovfisken.
Mörtfiskdominerad:	Sjön domineras viktmässigt 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 fördvärgat (s.k. tusenbröder) och andelen fiskätande fisk är mycket låg. Sjön domineras då av djurplanktonätare varför de klassas som mörtfiskreglerade.

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.

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 28. Försurningspåverkan enligt bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag (Naturvårdverket 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

Bilaga 3. Utdrag ur Sötvattenslaboratoriets nätprovfiskedatabas

Tabell 90. Utdrag ur Sötvattenslaboratoriets nätprovfiskedatabas

Fångst per ansträngning i Sötvattenslaboratoriets databas för sjöprovfisken *										
	Bottennät					Pelagiska nät				
	N	Antal		Vikt		N	Antal		Vikt	
		Medel	Stdav	Medel	Stdav		Medel	Stdav	Medel	Stdav
Abborre	1992	16,1	18,9	641	567,4	354	19,6	45	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	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	315,6
Braxen	612	3	6,8	395,8	591,5	64	2,5	10	269	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	
Faren	19	3,1	6,5	687,3	1393	2	36,8	44,2	5883	7109
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	671,7
Gös	133	1,6	3,4	309	637,7	19	3	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	140	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	282	36	76,7	652,3	1228
Nissöga	12	0,1	0,1	0,3	0,3					
Nors	193	0,7	1,1	4,8	7	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	1055	2110					
Röding	148	2,8	7,2	404,3	575	40	1,5	2,1	303,1	439,4
Sandkrypare	9	0,2	0,2	1	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	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	

Fångst per ansträngning i Sötvattenlaboratoriets databas för sjöprovfisken *										
	Bottennät					Pelagiska nät				
		Antal		Vikt			Antal		Vikt	
	N	Medel	Stdav	Medel	Stdav	N	Medel	Stdav	Medel	Stdav
Sutare	371	0,4	0,9	357,9	589,2	4	0,3	0,2	136	157,8
Vimma	5	0,6	1	19,2	25,3	1	10		210	
Ål	16	0,1	0,1	37,1	44	1	0,3		70,8	
Öring	247	1,8	3,4	374	492,2	29	0,7	1,2	251,6	390
Totalt	2205	31,6	44	1468	1432	426	60,9	102,9	1354	1943
Antal arter	2204	4,4	2,6							
Diversitet	2154	0,4	0,2							
Andel karpfiskar ***	1631	40,40%	23,70%							
Andel fiskätande abborre och gös **	1931	72,90%	19,90%							
Andel fiskätande abborre och gös ***	1931	34,70%	22,40%							

N = Antal sjöar som ingår i beräkningen, * I beräkningarna ingår det senaste provfisket från alla provfiskade sjöar, ** av fångsten av abborre och gös, *** av den totala fångsten.