

# Nätprovfisken i Hallands län 2005

## Biologisk effektuppföljning av kalkade sjöar



LÄNSSTYRELSEN  
HALLANDS LÄN



Nätprovfisken i Hallands län 2005. Biologisk effektuppföljning av kalkade sjöar.

Länsstyrelsen i Hallands län

Enheten för naturvård & miljöövervakning

Meddelande 2005:25

ISSN 1101-1084

ISRN LSTY-N-M-05/25.SE

Tryckt på Länsstyrelsens tryckeri, 2006

Omslagsfoto: Provfiskemorgon i Äntasjön, foto Thomas Lennartsson

# Nätprovfisken i Hallands län 2005

## Biologisk effektuppföljning av kalkade sjöar

Thomas Lennartsson  
Hushållningssällskapet



## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

FÖRORD	1
SAMMANFATTNING	1
INLEDNING	4
MATERIAL OCH METODIK	5
NÄTPROVFISKET 2005	9
Glamsjö	9
Kroksjö	14
Öaresjö	21
Garnasjö	28
Kroksjö	35
Stora Ärsjön	42
Abborravattnet	49
Kroksjö	57
Uddasjö	65
Stora Asjön	72
Äntasjön	80
Frösjön	88
Mjöasjön	98
REFERENSER	105
Bilaga 1 Djupkartor och fångstdata över nätprovfisket 2005	

*Nätprovfiske i Hallands län 2005*

## Förord

Under juli och augusti 2005 utfördes på uppdrag av Länsstyrelsens Naturvårds och miljöövervakningsenhet i Hallands län en undersökning av fiskfaunan i 13 stycken sjöar inom länet. Undersökningen som bestod av provfiske med översiktsnät omfattade sjöarna Glamsjö, Kroksjö (636410 128801), Öaresjö, Garnasjö, Kroksjö (635951 129331), Stora Ärsjön, Abborravattnet, Kroksjö (635383 129739), Uddasjö, Stora Asjön, Äntasjön, Frösjön och Mjöasjön.

Syftet med nätprovfisket har varit att följa upp försurningens inverkan och den effekt som kalkningen har haft på fiskfaunan i sjöarna. I vissa av sjöarna har nätprovfisken, framförallt enligt äldre metodik, utförts tidigare under 1980 och 1990 - talet.

Under sommaren har ett flertal fiskerättsägare varit behjälpliga med båtar och visat intresse för undersökningarna. Ett varmt tack riktas till dem. Ett stort tack riktas dessutom till Lars Stibe vid länsstyrelsen som tillhandahållit uppgifter som behövts vid sammanställningen av undersökningarna. Kristian Nilsson, fiskeriassistent vid Husällningssällskapet, har varit medhjälpare vid fältarbetet.

## Sammanfattning

På uppdrag av Länsstyrelsens Naturvårds och miljöövervakningsenhet i Hallands län utfördes under juli och augusti 2005 en undersökning av fiskfaunan i 13 stycken sjöar inom länet. Undersökningen som bestod av

provfiske med översiktsnät omfattade sjöarna Glamsjö, Kroksjö och Öaresjö i Löftaåns vattensystem, Garnasjö, Kroksjö (635951 129331), Stora Ärsjön, Abborravattnet, Kroksjö (635383 129739) och Uddasjö i Viskans vattensystem, Stora Asjön och Äntasjön i Himleåns vattensystem, Frösjön i Nissans vattensystem samt Mjöasjön i Ätrans vattensystem.

Undersökningen utfördes enligt den standardiserade metodik som tagits fram av Fiskeriverkets Sötvattenslaboratorium och vilken finns redovisad i Miljöhandboken. Provfisket i samtliga sjöar utfördes som begränsade inventeringsprovfisken.

Huvudsyftet med nätprovfisket var att följa upp försurningens inverkan och den effekt som kalkningen har haft på fiskfaunan i sjöarna.

Provfiskesäsongen föregicks av en förhållandevis mild vinter. Våren var något sen och följdes sedan av en relativt varm sommar.

Dessa naturliga yttre betingelser får på olika sätt konsekvenser för fisken och inverkar i förlängningen på provfiske-resultaten. Den något sena våren antas inta ha erbjudit optimala betingelser för romutveckling och yngeltillväxt hos årets yngel. Vattentemperaturen under sommaren var emellertid gynnsam för tillväxt hos flertalet fiskarter.

Vid provfisket år 2005 erhöles totalt 9 stycken fiskarter: abborre, gädda, mört, sarv, braxen, sutare, sik, småspigg och öring. Abborre återfanns i samtliga sjöar utom Kroksjö (636410 128801) och mört påträffades i 10 av de provfiskade sjöarna. Hela fem sjöar hyste öring medan sik, braxen, sutare,

och småspigg endast påträffades i en sjö vardera.

Den artrikaste sjön var Äntasjön som härbärgerade 5 stycken fiskarter.

Vid provfisken ger den medelfångst som erhålls ett relativt mått på fiskbiomassa och fisktäthet i sjön och kan jämföras med andra sjöar. De sjöar som provfiskades i Hallands län år 2005 har jämförts med medelvärdet för Sötvattenslaboratoriets databas för sjöprovfisken. Dessutom har i förekommande fall en jämförelse gjorts med de senaste provfiskeresultaten i aktuella sjöar. Noterbart är att den äldre typen av översiktsnät och delvis annan metodik har använts vid merparten av dessa provfisken varför jämförelserna får göras med försiktighet.

Jämförelsen ger vid handen att medelfångsten var hög i Äntasjön och Kroksjö (635951 129331), normal i Glamsjö och Frösjön, medan den var mer eller mindre låg i övriga sjöar. Medelfångsten hade ökat i Garnasjö, Kroksjö (635951 129331), Stora Asjön och Äntasjön jämfört med den senaste undersökningen medan den i stort sett var oförändrad i Abborravattnet, Kroksjö (635383 129739), Frösjön och Mjöasjön. En minskning kunde noteras i Uddasjö.

Innan kalkningsverksamheten påbörjades konstaterades försurningsskador på fiskbeståndet, framförallt mörtbeståndet, i stort sett alla sjöar som undersöktes 2005. I Kroksjö (636410 128801), Garnasjö, Kroksjö (635951 129331), Stora Ärsjön, Abborravattnet, Kroksjö (635383 129739) och Uddasjö var fiskbeståndet helt utslaget. I Öare-

sjö, Glamsjö, Frösjön och Mjöasjön var mörten försvunnen eller på väg att försvinna.

Mört tillhör de mest försurningskänsliga fiskarterna vars reproduktion kan störas så snart pH-värdet i vattnet understiger 6. Då mört är en allmänt förekommande insjöfiskart i våra trakter används den som en viktig indikatorart på försurningspåverkan hos fiskfaunan i sjöar. Utifrån medelstorleken får man vid provfisken ett mått på reproduktionsframgången hos mört i sjön. En medellängd på mört som överstiger 20 cm och en medelvikt högre än 100 g indikerar klart att det föreligger grava försurningsskador på reproduktionen. En längdfördelning hos mört som uppvisar fisk av flera olika årskullar är däremot ett sundhetstecken och borgar för att vattenkvaliteten medger reproduktion inte bara för mört utan även för sjöns övriga fiskarter.

Efter det att kalkningen inletts har mört och abborre återintroducerats i Garnasjö, Kroksjö (635951 129331), Stora Ärsjön, Abborravattnet, Kroksjö (635383 129739) och Uddasjö. Provfisket 2005 visade att samtliga dessa sjöar genom återintroduktionen idag har en fiskfauna bestående av mört och abborre.

I Kroksjö (635951 129331) och Stora Ärsjön var medelstorleken hos mörten låg. Längdfördelningen uppvisade yngre individer och några tecken på försurningsskador kunde inte upptäckas. Kalkningsinsatserna har uppenbarligen en gynnsam effekt på fisksamhället i sjöarna.

I Abborravattnet och Kroksjö (635383 129739) var medelstorleken hos mörten

hög och i Garnasjö och Uddasjö mycket hög. Längdfördelningen uppvisade mycket få unga fiskar vilket gav anledning att misstänka försurnings-skador på mörtens reproduktion under senare år. Att föryngringen trots allt fungerar i Kroksjö (635383 129739) bekräftades av det faktum att stim med fjolårsungar observerades i strandkanten vid provfisket. Detta borgar för att vattenkvaliteten ur försurnings-synpunkt för närvarande medger problemfri reproduktion hos mörten i Kroksjö. Detsamma gäller sannolikt även för Abborravattnet då storleks-sammansättningen, undantaget att fjolårsungar saknades, visade på en fungerande reproduktion. I Garnasjö och Uddasjö var bristen på yngre mört emellertid så påtaglig att det finns skäl att misstänka försurningspåverkan på mörtreproduktionen. Detta trots att provtagningar under senare år har visat på en ur försurningssynpunkt stabil vattenkvalitet.

I Glamsjö saknades mört och det är inte känt om arten funnits i sjön innan försurningen. Beståndet av abborre var rikligt men brist på yngre individer kan tyda på att nuvarande kalknings-insatser inte medger helt problemfri reproduktion för arten.

I Kroksjö (636410 128801) finns idag genom utsättningar ett fisksamhälle bestående av öring och småspigg. Öringen tillhör de mer försurnings-känsliga arterna. Det faktum att arten reproducerar sig i utloppsbacken, Kroksjöbacken, samt att de öringyngel som flyttas över till sjön ser ut att klara sig och växa till bra borgar för att den nuvarande kalkningen fungerar väl.

I Öaresjö fanns enbart stor abborre kvar då kalkningen påbörjades och

mörtbeståndet var utslaget. Provfisket visade att mört återigen förekommer i sjön troligen beroende på naturlig invandring från närliggande vatten. Mörtbeståndet var emellertid mycket glest och flera årskullar saknades eller var mycket svaga. Det finns anledning att misstänka att vattenkvaliteten i sjön periodvis inte är helt tillfredsställande för mörtreproduktion.

I Frösjön finns en lång provfiskeserie vilken visar att en upphörd mörtreproduktion har kommit igång till följd av kalkningsinsatserna. Provfisket 2005 ger dock skäl att misstänka försurnings-skador på reproduktionen under de senaste åren. Yngre mört saknades i ett annars ordinärt mörtbestånd och situationen tycks ha försämrats jämfört med undersökningarna 1995 och 2000. Vattenprovtagningar våren 2004 visade också på låg alkalinitet och otillfredsställande pH-värden i sjön.

I Mjöasjön var abborrbeståndet något glest men reproduktionen fungerade. Mört finns inte i sjön och slogs troligen ut av försurningen innan kalkstart och någon naturlig återkolonisation är sannolikt inte möjlig. Det faktum att sik erhöles vid provfisket är ett tydligt tecken på att vattenkvaliteten har förbättrats i sjön. Kalkningsverksamheten fungerar bra och vattenkvaliteten håller sig på tillfredsställande nivåer varför en återintroduktion av mört bör övervägas.

I Stora Asjön och Äntasjön visade provfisket att vattenkvaliteten ur försurningssynpunkt för närvarande medger problemfri reproduktion hos mört och övriga fiskarter.

## Inledning

### Allmänt

Provfiske med översiktsnät syftar till att uppskatta fisksamhällets artsammansättning och struktur, enskilda arters täthet och enskilda arters storlekssammansättning i en sjö.

Sedan 1990-talet har det blivit allt vanligare med nätprovfisken som ett led i övervakningen av miljöförändringar i sjöar. Nätprovfisken är en väsentlig komponent i undersökningar som syftar till att beskriva och följa förändringar av tillståndet i sjöecosystem, exempelvis beroende av försurning, övergödning, giftiga substanser och fysiska miljöstörningar.

Fisksamhällets struktur ger information om effekter av miljöstörningar genom att fiskarterna är olika känsliga för vattenkemiska och hydrologiska förändringar. Dessutom har fisk ett stort inflytande på övriga organismer i sjöecosystemet, varför kunskap om fiskbestånden är nödvändig för att tolka förändringar inom andra delar av ekosystemet.

Genom ett nätprovfiske skaffar man sig en referensbild över bl a fisksamhällets artsammansättning och struktur i sjön. Denna referensbild är ett viktigt jämförelsematerial gentemot andra sjöar eller i samma sjö om denna utsätts för någon form av miljöstörning eller vid tidserieuppföljning av tillståndet i sjön. Försurningseffekter kan exempelvis upptäckas vid ett nätprovfiske. Vid en uppföljning kan man sedan konstatera om en utförd kalkningsinsats har haft positiv effekt på reproduktion och beståndsstorlek hos fisken i sjön. Ett annat syfte med nät-

provfisken kan vara att kartlägga sjöns fiskfauna ur naturvårdsaspekt.

### Metodiken

Sedan 1980-talet har ett stort antal sjöar i Sverige provfiskats. För detta ändamål har Sötvattenslaboratoriet utprovat en standardiserad nätprovfiskemetodik som gör det möjligt att jämföra resultat från olika sjöar.

Denna metodik modifierades i mitten av 1990-talet där den största förändringen var att en ny typ av standardnät togs fram.

Metodiken är främst inriktad på att uppskatta fångsten per nätansträngning i resp. sjö för att sedan kunna göra jämförelser med andra sjöar och med samma sjö inom ramen för tidserieundersökningar.

Vid nätprovfisken kan uppgifter inhämtas om bl a :

- Artutbredning: Vilka fiskarter som förekommer i sjön.
- Artsammansättning: Fiskfaunans sammansättning i sjön såväl i antal som i vikt.
- Andelen rovfisk/karpfisk: Indikator på näringsstatus och försurningstillståndet i sjön.
- Diversitet: Mångfalden i fisksamhället vilken beskriver hur många arter det finns i sjön och hur jämnt fördelade dessa är inbördes.
- Fisksamhällets totala storlek: vilket anges som fångst per nätansträngning och redovisas i vikt och antal individer. Fångsten per nätansträngning ger ett relativt mått på fiskbiomassa och fisktäthet i sjön.

- Beståndsstorlek - arter: vilket anges som fångst per nätansträngning för respektive fiskart. Detta ger ett mått på artens biomassa och individriktighet i sjön.
- Fiskarternas storleksfördelning: Medellängd, medelvikt och längdfördelning hos olika arter. Ger information om näringsstatus, konkurrens- och tillväxtförhållande i sjön. Starka årskullar kan påvisas och fortplantningsstörningar upptäckas.

### Nätprovfiskeundersökningar 2005

Föreliggande rapport innehåller en sammanställning och redovisning av nätprovfisken enligt standardiserad metodik som utfördes under sommaren 2005 i 13 stycken sjöar inom Hallands län. Rådata från provfisket finns även på datamedium i Excel-format.

De provfiskade sjöarna var Glamsjö, Kroksjö och Öaresjö i Löftaåns vattensystem, Garnasjö, Kroksjö (635951 129331), Stora Ärsjön, Abborravattnet, Kroksjö (635383 129739) och Uddasjö i Viskans vattensystem, Stora Asjön och Äntasjön i Himleåns vattensystem, Frösjön i Nissans vattensystem samt Mjöasjön i Åtrans vattensystem. Undersökningarna utfördes som inventeringsprovfisken i samtliga sjöar. Samtliga sjöar är försurningskänsliga och påverkas av kalkningsinsatser.

Undersökningarna utfördes på uppdrag av Länsstyrelsens Naturvård och miljöövervakningsenhet i Halland som ett led i uppföljningen av kalkningens effekter på fiskfaunan i sjöarna.

Klimatiska och vädermässiga faktorer får på olika sätt konsekvenser för fis-

ken vilket i förlängningen även påverkar resultaten vid provfisken varför det är viktigt att ha med sig en minnesbild över den gångna säsongens väderhistorik.

Provfishesäsongen föregicks av en förhållandevis mild vinter. Våren var något sen och följdes sedan av en relativt varm sommar.

Den något sena våren antas inta ha erbjudit optimala betingelser för rotutveckling och yngeltillväxt hos årets yngel. Vattentemperaturen under sommaren var emellertid gynnsam för tillväxt hos flertalet fiskarter.

## Material och Metodik

### Provtagning

Nätprovfisket följde den metodik som finns utarbetad och redovisad i Miljöhandboken (Provfiske i sjöar - tidsserie), baserad på Fiskeriverkets standardiserade metodik (Fiskeriverket Informerar 2001:2 "Standardiserad metodik för provfiske i sjöar" och vilken är standardiserad med avseende på:

- Redskap
- Provfisketidpunkt
- Nätlägningsförfarande
- Djupintervall som skall avfiskas
- Nätinsatsens storlek
- Nättid i vattnet
- Fångstbehandling

### *Redskap*

Bottennäten som användes vid provfisket i Hallands län 2005 var av typ översiktsnät "Norden". Varje nät omfattar 12 stycken olika maskstorlekar från 5 mm upp till 55 mm, där varje maskstorlekssektion är 2,5 meter lång. Näten är 30 m långa och 1,5 m djupa.

### *Provfisketidpunkt*

Nätprovfisken utförs under perioden juli - augusti då skillnaden i fiskarnas aktivitet är liten så att vissa arter eller storlekar inte över- eller underrepresenteras i fångsten. Nätprovfisket i Hallands län utfördes under perioden 18 - 22 juli och 3 - 5 augusti.

### *Nätinsatsens storlek*

Vid standardiserade provfisken för tidserieanalyser är det sjöns areal och maxdjup som bestämmer nätinsatsens storlek d.v.s. det totala antalet botten-satta översiktsnät som skall användas för att man skall uppnå en tillfredsställande precision. Vid inventeringsprovfisken är nätinsatsen begränsad och bestäms enbart av sjöns areal.

I Hallands län 2005 utfördes undersökningarna som begränsade inventeringsprovfisken i samtliga sjöar.

### *Djupintervall som skall avfiskas*

Fiskarterna i en sjö har olika djuputbredning. Detta främst beroende på skillnader i trivseltemperatur. Likaså uppehåller sig äldre och yngre individer av en del arter på olika djup. Ett provfiske måste därför ske på samtliga

djup för att fångst av samtliga fiskarter och årsklasser skall vara möjlig.

Vid standardiserade provfisken fördelas därför den totala bottennätinsatsen för en sjö av viss storlek och med visst maxdjup inom olika djupzoner: < 3 m, 3 - 5,9 m, 6 - 11,9 m etc.

Vid inventeringsprovfisken skall hälften av nätinsatsen fördelas inom epilimnion och hälften inom hypolimnion. Denna fördelning gjordes i aktuella sjöar i Hallands län 2005.

### *Nätläggningsförfarande*

Bottennätens placering bestämdes grovt i förväg genom att nätlägningsplatserna inom resp. djupzon slumpades ut på djupkartan över sjön. Vid nätläggningen användes ekolod för att kartlägga sjöns djupförhållanden och därmed få näten fördelade inom rätt djupzoner.

Näten lades var för sig och rakt, i slumpmässigt vald riktning från land. Vid nätläggningen märktes varje nät ut på en djupkarta över sjön och det lodade djupet vid nätens ändpunkter noterades. I bilaga 1 återfinns för respektive sjö djupkartor på vilka nätens placering och numrering är markerad. I denna bilaga ges också sjövisa presentationer av fångsten i varje separat nät i tabellform.

### *Nättid i vattnet*

Generellt brukar små mängder fisk fångas under dagtid. Under sommaren har flertalet fiskarter aktivitetstoppar i skymning och gryning. De tider som rekommenderas är att näten sätts 17.00

- 19.00 och vittjas 07.00 - 09.00. Dessa tider följdes vid nätprovfisket 2005.

### *Fångstbehandling*

Vid urplockningen av fisk hölls fångsten i varje nät isär och behandlades som en enhet. Samtliga fiskindivider längdmättes till närmsta mm och protokollfördes artvis. Vägning av fisken till närmsta gram skedde artvis och nätvis.

### *Övrigt*

Över sjöns djupområde uppmättes vattentemperaturen och syrehalten i en profil från ytan till botten i samband med fisket. En mätning av siktdjupet utfördes dessutom på samma plats.

I samband med provfisket gjordes noteringar om väderlek, vind och lufttemperatur. Vidare beskrevs sjöns allmänna karaktär, bottenstruktur och vegetationsutbredning.

### **Analys och utvärdering**

Rådatan från nätprovfisket och den omgivningsinformation som inhämtades har sedan behandlats och utvärderats enligt följande för respektive sjö.

Då resultatet av ett provfiske är beroende av ett flertal omgivningsvariabler ges inledningsvis en sjöbeskrivning vilken omfattar relevanta hydrologiska och morfometriska data och en beskrivning av sjöns karaktär. Vidare redovisas uppgifter om sjöns vattenkvalitet och de kalkningsåtgärder som är och har varit aktuella i sjön.

Därefter beskrivs provfiskets utförande samt väderlek, lufttemperatur, temperaturprofil, syrehalt och siktdjup vid undersökningstillfället redovisas.

Sedan följer en redovisning över vilka fiskarter som fångades i sjön vid provfisket, fångstens artsammansättning i såväl vikt som antal, relationen karpfisk/rovfisk och diversiteten i fiskesamhället redovisad som Shannons H` (Shannon-Weaver 1948).

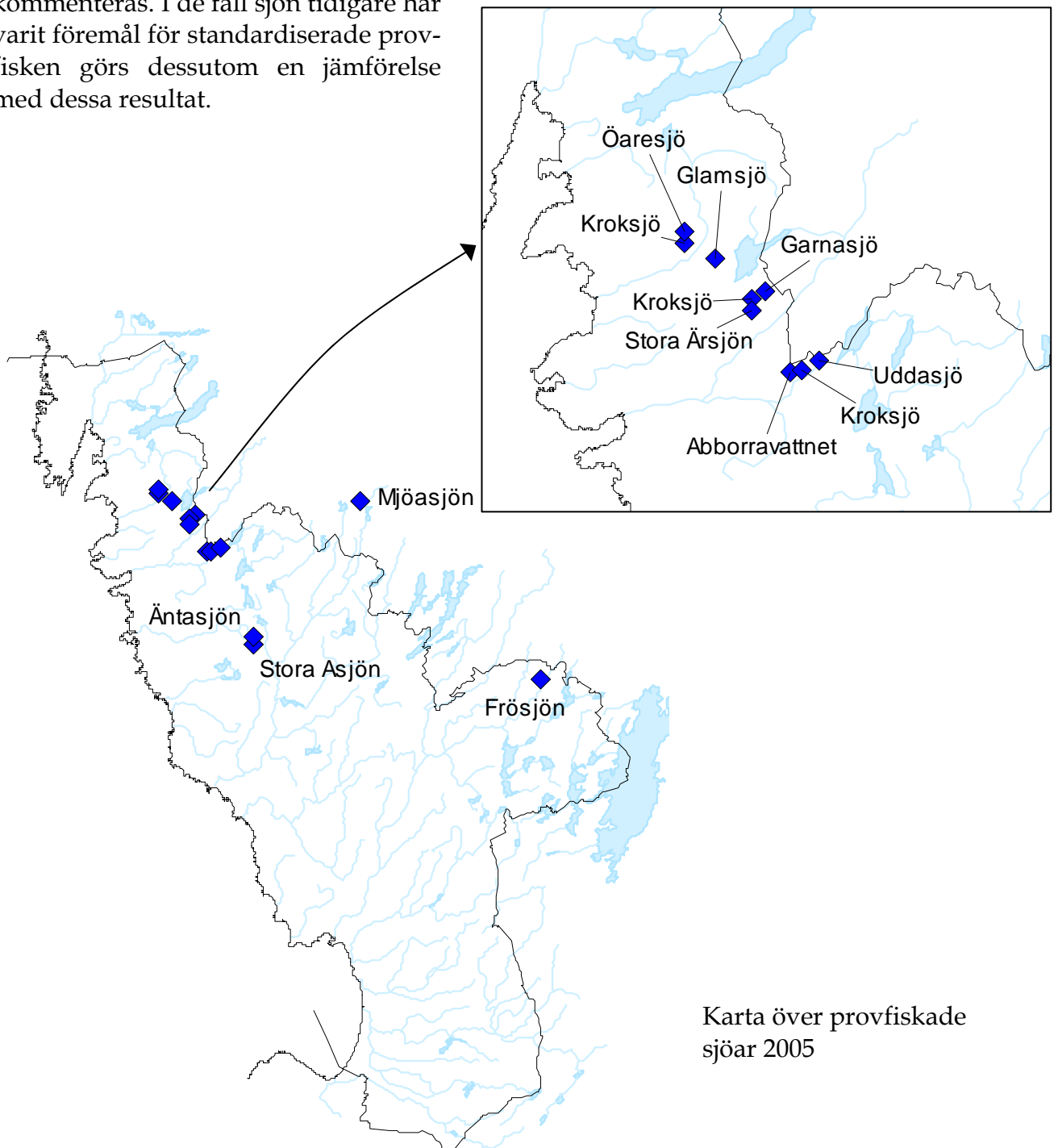
Därefter redovisas den totala fångst som erhöles i bottennäten. Den genomsnittliga fångsten per nätansträngning presenteras både i vikt och antal. Fångstens fördelning mellan de avfiskade djupzonerna kommenteras också. Den erhållna medelfångsten per nätansträngning jämförs sedan med medeltalet för sjöarna i Sötvattenslaboratoriets databas 2004 och det senaste provfisket i berörd sjö.

En tillståndsbedömning baserat på provfiskeresultatet i sjön görs vidare enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för miljö kvalitet. Noterbart är att denna får uttolkas med försiktighet då tillståndsbedömningen är utformad för standardiserade provfisken och inte inventeringsprovfisken.

Sedan följer en sammanställning över den fångst av respektive arter som erhöles i bottennäten. För varje art presenteras den genomsnittliga fångsten per nätansträngning i både vikt och antal. Den för arten erhållna medelfångsten per nätansträngning jämförs sedan med medeltalet för de tidigare nämnda referensmaterialen och det senaste provfisket i berörd sjö.

Övriga fångstdata över arten som redovisas är medellängd och medelvikt. Vidare redovisas ett diagram över artens längdfördelning. Dessa data jämförs och kommenteras. Som jämförelsematerial tjänar det senaste provfisket i berörd sjö.

Slutligen diskuteras provfiskeresultaten och statusen hos sjöns fiskbestånd, framförallt i försurningshänseende, kommenteras. I de fall sjön tidigare har varit föremål för standardiserade provfisket görs dessutom en jämförelse med dessa resultat.



Karta över provfiskade sjöar 2005

## NÄTPROVFISKET 2005

### Glamsjö (636283 129035)

#### Sjöbeskrivning

##### Sjökaraktär

Glamsjö har en areal av 5 ha och är belägen ca 89 m över havet i Löftaåns vattensystem. Sjön som är näringsfattig och försurningskänslig omges av blandskog. Glamsjö är måttligt djup. Maxdjupet uppgår till 9 m. Sjöns stränder är omväxlande branta och svagt sluttande. Bottnarna utgörs

framförallt av dy. Vegetationen i sjön är måttlig, återfinns utmed stränderna och domineras av gula näckrosor, säv, bladvass och notblomster. Övriga sjöväxter som förekommer är bl.a. kråklöver.

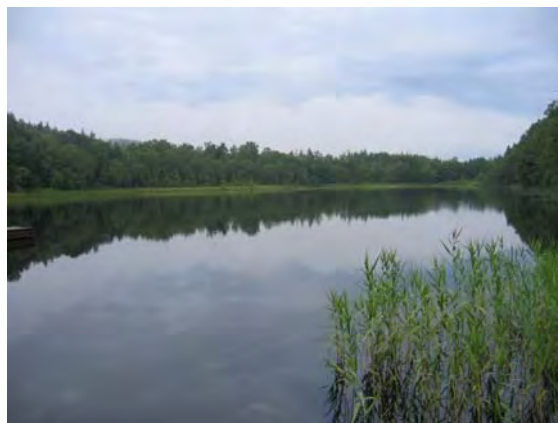
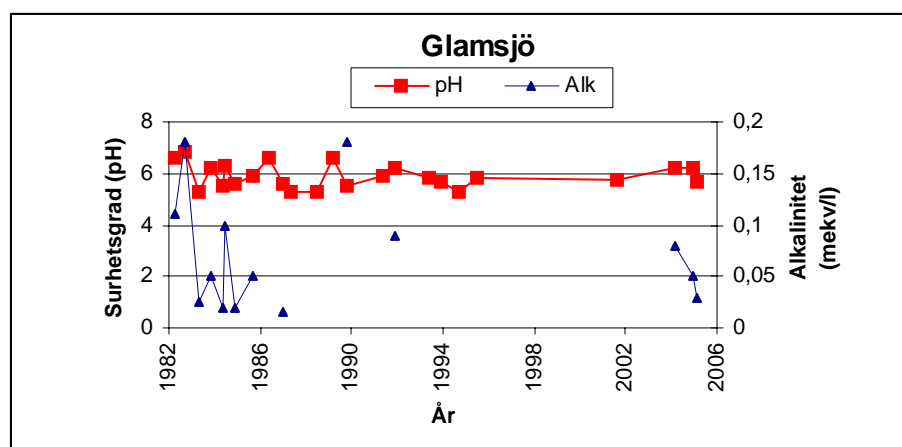


Bild 1. Vy över Glamsjö.

##### Kalkningsåtgärder och vattenkvalitet

Kalkning av Glamsjö påbörjades 1973 i privat regi. Omkalkningar har sedan utförts. I dagsläget kalkas sjön årligen med ca 11 ton kalk. Sedan 2003 sker spridningen med helikopter. Länsstyrelsen har skött effektuppföljningen sedan år 2004. Övriga mätningar har

utförts av privatpersoner. Alkaliniteten har varit låg, < 0,05 mekv/l, vid merparten av mätningstillfällena under den sista 20 årsperioden. pH-värdet har legat kring 6. Vid mätningar åren 2004 - 2005 har alkaliniteten varierat från 0,03 - 0,08 mekv/l och pH-värdet har legat i intervallet 5,7 - 6,2 (figur 1).



Figur 1. PH och alkalinitet i Glamsjö (Källa Länsstyrelsens databas)

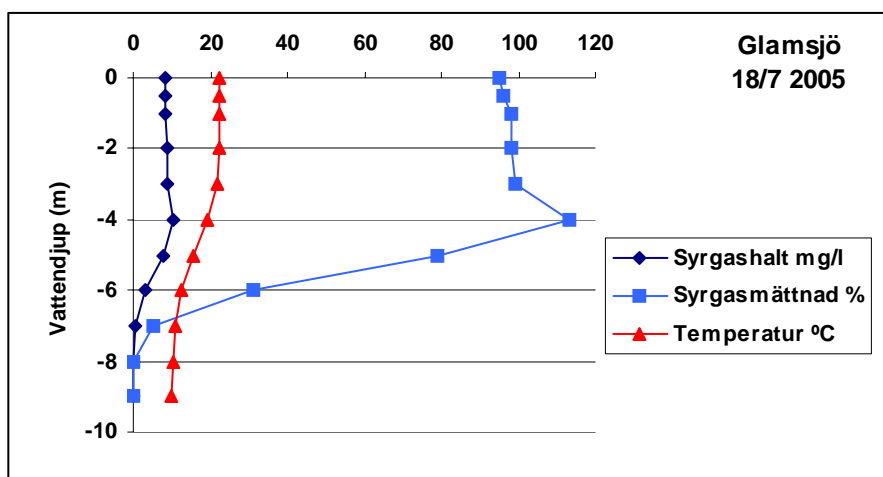
## Utförande

Glamsjö provfiskades 2005-07-18 - 2005-07-19 med totalt 4 st bottensatta översiktsnät.

Provfisket utfördes som ett inventeringsprovfiske där 2 st bottennät sattes på grundområden (epilimnion) och 2 st på djupområden (hypolimnion) i sjön

Under provfisket var vädret omväxlande klart och mulet med svaga väst-

liga vindar. Lufttemperaturen höll sig kring 22 °C vid nätläggning och 17 °C vid vittjning. Siktdjupet uppmättes 2005-07-18 till 4,5 m. Den temperaturprofil som togs vid fisket visade att sjön var skiktad och att språngskiktet återfanns inom djupintervallet 4 - 6 m (figur 2). Ytemperaturen var 22,3 °C och temperaturen vid botten på 9 m djup 10,0 °C. Syrehalterna var tillfredsställande ned till 5 m djup. Vattenvolymen under 7 m djup var helt syrefri.



Figur 2. Temperatur- och syreprofil i Glamsjö 2005-07-18.

## Arter och artsammansättning

Vid provfisket i Glamsjö erhöles endast abborre. Sjön var alltså helt rovfiskdominerad.

## Total fångst per nätansträngning

Fångsten i bottennäten vid 2005 års provfiske uppgick totalt till 3,9 kg fördelat på 123 st individer. Detta gav att den totala fångsten per nätansträngning var 0,982 kg och 30,8 st fiskar i Glamsjö (se tabell 1). Fångsten per nät-

ansträngning för hela sjön ger ett relativt mått på fiskbiomassa och fisktäthet i sjön vilket kan jämföras med andra sjöar. En jämförelse med Sötvattenslaboratoriets nätprovfiskedatabas visar att medelfångsten i Glamsjö var normal i antal men låg i vikt.

Tabell 1. Fångst i 4 st bottensatta nät vid provfisket i Glamsjö 2005. Jämförelsetalen är medelvärden för de provfiskade sjöar som ingår i Sötvattenlaboratoriets nätprovfiskedatabas 2004.

<b>Fiskart</b>	<b>Abborre</b>	<b>Totalt</b>
Antal (st)	123	123
Vikt (g)	3929	3929
F/A antal (st)	30,8	30,8
<b>Jämförelsetal provfiskedatabas</b>	<b>16,4</b>	<b>32,4</b>
F/A vikt (g)	982,3	982,3
<b>Jämförelsetal Provfiskedatabas</b>	<b>665,3</b>	<b>1487</b>
Antal % av tot	100	100
Vikt % av tot	100	100
Medellängd (mm)	145,0	
Medelvikt (g)	31,9	

### Fångstens djupfördelning

Abborrfångsten i Glamsjö var störst inom djupzonen 0 – 3 m (se tabell 2).

Tabell 2. Fångst i 4 st bottensatta nät vid provfisket i Glamsjö 2005 fördelat på avfiskade djupzoner.

<b>Djupzon</b>	<b>Abborre</b>	<b>Totalt</b>
0-3 m F/A-antal (st)	50,0	50,0
F/A-vikt (g)	1298,0	1298,0
3-6 m F/A-antal (st)	26,0	26,0
F/A-vikt (g)	937,0	937,0
6-12 m F/A-antal (st)	23,5	23,5
F/A-vikt (g)	847,0	847,0

### Tillstånd och bedömning

Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för miljö kvalitet grundas delvis på ett väl beprövat nordamerikanskt system för att bedöma avvikelser från ursprunglig status med hjälp av fisk. Därtill har man utifrån nationella databaser (bl.a. Fiskeriverkets) tagit fram jämförelsevärden och ett flertal index vilket sammantaget ger det aktuella tillståndsvärdet och ett samlat index.

Individer erhöles emellertid inom samtliga djupzoner.

I tabell 3 redovisas värden på tillstånd och avvikelser baserat på provfiskeresultatet i Glamsjö.

Tillståndsbedömningen för Glamsjö indikerar att sjön har en obefintlig artdiversitet (mångfald) samt att antalet förekommande fiskarter är mycket lågt, individtätheten av fisk och fiskbiomassan är måttlig medan andelen fiskätande abborrfiskar är hög. Bedömningen innebär vidare att Glamsjös fiskesamhälle avviker tydligt från genomsnittliga förhållanden för fiskesamhällen i svenska sjöar.

Tabell 3. Index för tillstånd och avvikelser enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder vid provfisket i Glamsjö 2005. Tillståndsklass 1 innebär mycket höga värden (ex. högt antal arter), klass 3 måttliga värden och klass 5 mycket låga värden.

Index	Beräknade värden	Jämförelsevärden	Tillstånd	Avvikelse
Antal fångade arter	1,0	3,6	5	5 – Mkt stor
Shannons diversitetsindex (vikt)	0,0	0,0	5	5 – Mkt stor
Andel mörtfiskar / tot biomassa (%)	0,0	35		1 – Ingen
Andel ruda och sutare / tot biomassa	0,0			1 – Ingen
Andel främmande arter (regnbåge) / tot biomassa (%)	0,0			1 – Ingen
Andel fiskätande abborrfiskar / tot fiskbiomassa (%)	61,9	42	2	1 – Ingen
Vikt per ansträngning (biomassa)	982,3	1716,0	3	2 – Liten
Antal per ansträngning	30,8	43,0	3	1 – Ingen
Förekomst av försurningskänsliga arter				3 – Tydlig
<b>Samlat index (tillståndsklass)</b>			4	3 – Tydlig

### Artvis fångst - arternas längdfördelning

I det följande presenteras den fångst av abborre som erhöles i Glamsjö vid provfisket år 2005. Vidare redovisas diagram över längdfördelningen hos arten

#### Abborre

Provfisket 2005 visade att abborrbeståndet i Glamsjö var rikligt. Fångsten

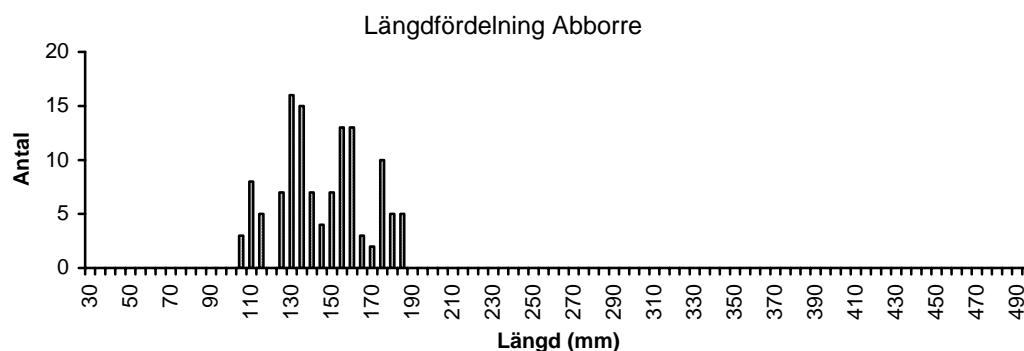
per bottennät av abborre var för hela sjön 0,982 kg och 30,8 st fiskar.

Såväl individmässigt som viktmässigt var fångsten hög jämfört med referensmaterialet i sjöprovfiskedatabasen.

Medelvikten hos abborren i Glamsjö var 31,9 g och medellängden 14,5 cm. Medelstorleken hos abborren som erhöles i Glamsjö var ganska normal.

Längdfördelningen över abborre 2005 redovisas i det följande (figur 3).

### Nätprovfiske Glamsjön 2005



Figur 3. Längdfördelning hos abborre vid provfisket i Glamsjö 2005.

Varken års- eller fjolårsungar fångades vid provfisket. Kullen av abborre kring 13 cm var mest framträdande. I Glamsjö var samtliga individer som erhöles mellan 10 och 20 cm. Avsaknaden av de yngre årskullarna visar på en svag reproduktion under senare år.

## Diskussion

Glamsjö har aldrig tidigare provfiskats. Vid provfisket år 2005 erhöles endast abborre. Muntliga uppgifter gör gällande att det även skall finnas gädda och ål i sjön.

Tillståndsbedömningen för Glamsjö indikerade att antalet förekommande fiskarter är mycket lågt i sjön, att artdiversitet (mångfald) saknas samt att individtätheten av fisk och fiskbiomassan är måttlig medan andelen fiskätande abborrfiskar är hög. Bedömningen innebär vidare att Glamsjös fisksamhälle avviker tydligt från genomsnittliga förhållanden för fisksamhällen i svenska sjöar.

Provfisket visade att fisksamhället i Glamsjö helt dominerades av rovfiskar (abborre). Detta indikerar näringsfattiga förhållanden i sjön.

Det är inte känt huruvida mört förekommit i Glamsjö och slagits ut av försurningen. Men då det är mycket ovanligt att mört saknas i fiskfaunan i sydsvenska sjöar får man misstänka att så har varit fallet. Någon naturlig invandring av arten från närliggande vatten då vattenkvaliteten förbättrats genom kalkningsinsatserna har uppenbarligen inte skett.

Glamsjös bestånd av abborre får betecknas som rikligt. Både fiskbiomassan

och individtätheten var hög i förhållande till referensmaterialet. Längdfördelningen över den abborre som fångades visade på en svag reproduktion under de senaste åren då års- och framförallt fjolårsungar saknades i fångsten. Medelvikten (31,9 g) och medellängden (14,5 cm) hos abborren i sjön var ganska normal. Inga fiskar över 20 cm erhöles vid fisket vilket visar att abborrbeståndet i Glamsjö är småvuxet.

Vattenkvalitetsundersökningar under den senaste fyraårsperioden visar att pH-värdet legat kring 6 och att alkaliniteten vid vissa mättillfällen understigit 0,05 mekv/l. Det kan inte uteslutas att tillfälliga surstötar påverkar abborrens föryngring negativt trots att arten är relativt tålig mot försurning.

Den medelfångst per bottennät för hela sjön som erhöles vid provfisket i Glamsjö 2005 var 0,982 kg och 30,8 stycken fiskar. Medelfångsten ger ett relativt mått på fiskbiomassa och fisktäthet i sjön vilket kan jämföras med andra sjöar.

Sammantaget var medelfångsten i Glamsjö låg viktmässigt medan den individmässigt var i nivå med referensmaterialet i sjöprovfiskedatabasen.

Som helhet var fisksamhället i Glamsjö måttligt individrikt och fiskbiomassan i sjön låg. Det faktum att abborre är ensam fiskart i sjön visar på ett utarmat fisksamhälle. Bristen på yngre abborrar tillsammans med inte helt tillfredsställande värdena vid senare års vattenprovtagningar ger anledning att misstänka att nuvarande kalkningsinsatser inte medger helt problemfri reproduktion för arten.

## Kroksjö (636410 128801)

### Sjöbeskrivning

#### Sjökaraktär

Kroksjö har en areal av 9 ha och är belägen ca 97 m över havet i Löftaåns vattensystem sydväst om Idala. Sjön är en näringsfattig och försurningskänslig klarvattensjö. Omgivningarna består av barrskog. Kroksjö är djup. Medel djupet är ca 6,7 m och maxdjupet uppgår till 18 m. Sjöns stränder är branta med gott om berghällar. Bottnarna ut-

görs framförallt av dy och sten. Vegetationen i sjön är gles och domineras av notblomster, starr och vattenpest.

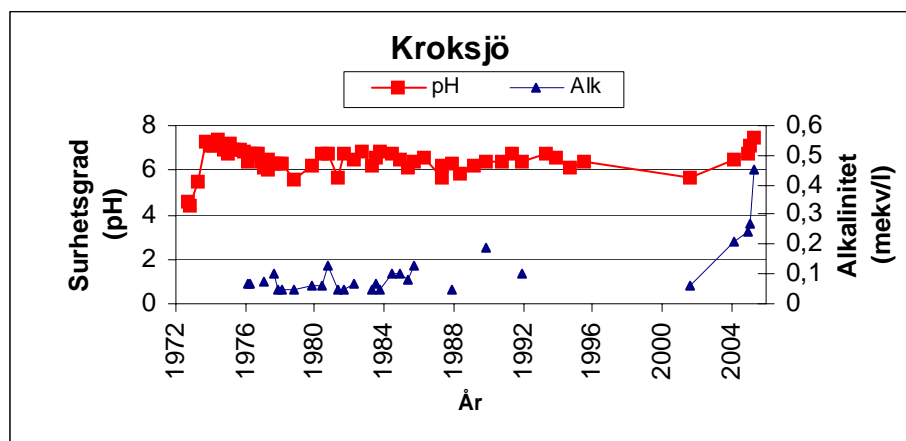


Bild 2. Nätvittjning i Kroksjö.

#### Kalkningsåtgärder och vattenkvalitet

Kalkning av Kroksjö påbörjades i privat regi 1973. Omkalkningar har sedan utförts. Sedan 2003 sker kalkningsinsatserna via helikopter med en årlig kalkmängd på 13 ton. Sjön var starkt försurad då kalkningsverksamheten inleddes. Buffertförmågan är okänd vid denna tidpunkt men pH-värdet låg kring 4,5 och sjöns fisksamhälle var utslaget. Sedan kalkningen kom igång förbättrades vattenkvaliteten snabbt.

Länsstyrelsen har skött effektuppföljningen sedan år 2004. Övriga mätningar har utförts av privatpersoner. Vid mätningar åren 1973 - 2001 har alkaliniteten varierat från 0,05 - 0,19 mekv/l och pH-värdet har mestadels legat kring 6,5 (figur 4). Vid mätningar åren 2004 - 2005 har alkaliniteten varierat från 0,21 - 0,45 mekv/l och pH-värdet har legat i intervallet 6,5 - 7,5.



Figur 4. PH och alkalinitet i Kroksjö (Källa Länsstyrelsens databas)

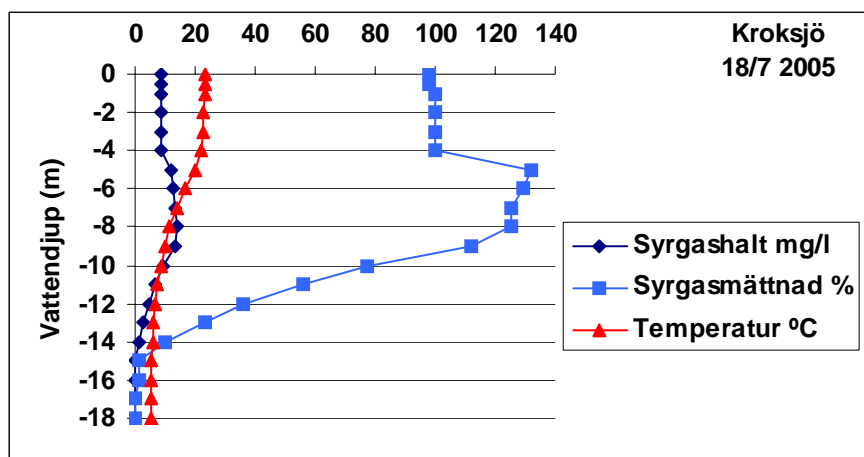
## Utförande

Kroksjö provfiskades 2005-07-18 - 2005-07-19 med totalt 4 st bottensatta översiktsnät.

Provfisket utfördes som ett inventeringsprovfiske där 2 st bottennät sattes på grundområden (epilimnion) och 2 st på djupområden (hypolimnion) i sjön.

Under provfisket var vädret omväxlande klart och mulet med svaga väst-

liga vindar. Lufttemperaturen höll sig kring 22 °C vid nätläggning och 17 °C vid vittjning. Siktdjupet uppmättes 2005-07-18 till 9,2 m. Den temperaturprofil som togs vid fisket visade att sjön var skiktad och att språngskiktet återfanns inom djupintervallet 5 - 10 m (figur 5). Ytemperaturen var 23,3 °C och temperaturen vid botten på 18 m djup 5,0 °C. Syrehalterna var tillfredsställande ned till 12 m djup. Vattenvolymen under 16 m djup var helt syrefri.



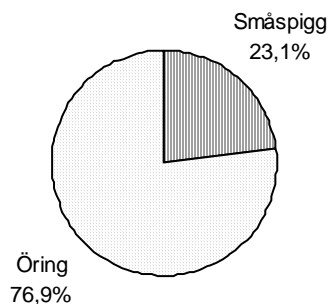
Figur 5. Temperatur- och syreprofil i Kroksjö 2005-07-18.

## Arter och artsammansättning

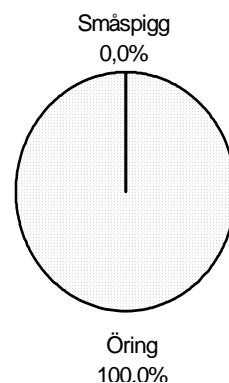
Vid provfisket i Kroksjö erhöles två stycken fiskarter: öring och småspigg.

Den andel som respektive art upptog av totalfångsten såväl i antal som i vikt framgår av figur 6.

### Artfördelning - Antal



### Artfördelning - Vikt



Figur 6. Artsammansättning i vikt och antal vid provfisket i Kroksjö 2005.

Fångsten dominerades av öring.

Diversiteten (mångfalden) i Kroksjös fisksamhälle baserat på antal individer per nätansträngning och redovisad som Shannons  $H'$  (Shannon-Weaver 1948) var 0,2 och får klassas som låg. Medelvärdet på diversiteten i 2 429 sjöar i Sötvattenslaboratoriets databas 2004 var 0,4.

### Total fångst per nätansträngning

Fångsten i bottennäten vid 2005 års

provfiske uppgick totalt till 5,5 kg fördelat på 13 st individer. Detta gav att den totala fångsten per nätansträngning var 1,368 kg och 3,3 st fiskar i Kroksjö (se tabell 4).

Fångsten per nätansträngning för hela sjön ger ett relativt mått på fiskbiomassa och fisktäthet i sjön vilket kan jämföras med andra sjöar. En jämförelse med Sötvattenslaboratoriets nätprovfiskedatabas visar att medelfångsten i Kroksjö var mycket låg i antal men ganska normal i vikt.

Tabell 4. Fångst i 4 st bottensatta nät vid provfisket i Kroksjö 2005. Jämförelsetalen är medelvärden för de provfiskade sjöar som ingår i Sötvattenslaboratoriets nätprovfiskedatabas 2004.

Fiskart	Öring	Småspigg	Totalt
Antal (st)	10	3	13
Vikt (g)	5471	3	5471
F/A antal (st)	2,5	0,8	3,3
<b>Jämförelsetal provfiskedatabas</b>	<b>1,8</b>	<b>0,1</b>	<b>32,4</b>
F/A vikt (g)	1367,8	0,8	1,368
<b>Jämförelsetal Provfiskedatabas</b>	<b>375,0</b>	<b>0,2</b>	<b>1487</b>
Antal % av tot	76,9	23,1	100
Vikt % av tot	100	0,0	100
Medellängd (mm)	379,3	39,3	
Medelvikt (g)	547,1	1	

### Fångstens djupfördelning

Öring erhöles inom samtliga djupzoner

medan småspigg endast påträffades på djup mindre än 3 m (se tabell 5).

Tabell 5. Fångst i 4 st bottensatta nät vid provfisket i Kroksjö 2005 fördelat på avfiskade djupzoner

Djupzon	Öring	Småspigg	Totalt
0-3 m F/A-antal (st)	2,0	3,0	5,0
F/A-vikt (g)	1031,0	0,5	1031,0
3-6 m F/A-antal (st)	3,0	0	3,0
F/A-vikt (g)	980,0	0	980,0
6-12 m F/A-antal (st)	3,0	0	3,0
F/A-vikt (g)	2136,0	0	2136,0
12-20 m F/A-antal (st)	2,0	0	2,0
F/A-vikt (g)	1324,0	0	1324,0

## Tillstånd och bedömning

Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för miljö kvalitet grundas delvis på ett väl beprövat nordamerikanskt system för att bedöma avvikelser från ursprunglig status med hjälp av fisk.

Därtill har man utifrån nationella databaser (bl.a. Fiskeriverkets) tagit fram jämförelsevärden och ett flertal index vilket sammantaget ger det aktuella tillståndsvärdet och ett samlat index.

I tabell 6 redovisas värden på tillstånd och avvikelser baserat på provfiskeresultatet i Kroksjö.

Tabell 6. Index för tillstånd och avvikelser enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder vid provfisket i Kroksjö 2005. Tillståndsklass 1 innebär mycket höga värden (ex. högt antal arter), klass 3 måttliga värden och klass 5 mycket låga värden.

Index	Beräknade värden	Jämförelsevärden	Tillstånd	Avvikelse
Antal fångade arter	2,0	4,1	4	3 – Tydlig
Shannons diversitetsindex (vikt)	0,0	0,2	5	5 – Mkt stor
Andel mörtfiskar / tot biomassa (%)	0,0	38		1 – Ingen
Andel ruda och sutare / tot biomassa	0,0			1 – Ingen
Andel främmande arter (regnbåge) / tot biomassa (%)	0,0			1 – Ingen
Andel fiskätande abborrfiskar / tot fiskbiomassa (%)	-	40	5	5 – Mkt stor
Vikt per ansträngning (biomassa)	1368,0	1315,9	3	1 – Ingen
Antal per ansträngning	3,3	32,5	5	5 – Mkt stor
Förekomst av försumningskänsliga arter				3 – Tydlig
<b>Samlat index (tillståndsklass)</b>			5	4 - Stor

Tillståndsbedömningen för Kroksjö indikerar att sjön har en mycket låg artdiversitet (mångfald) samt att antalet förekommande fiskarter är lågt och individtätheten av fisk är mycket låg medan fiskbiomassan är måttlig. Bedömningen innebär vidare att Kroksjös fisksamhälle visar stor avvikelse från genomsnittliga förhållanden för fisksamhällen i svenska sjöar. De värden som framförallt avviker är diversiteten och fisktätheten som var mycket låg i förhållande till jämförvärdet.

## Artvis fångst - arternas längdfördelning

I det följande presenteras den fångst av respektive arter som erhöles i Kroksjö

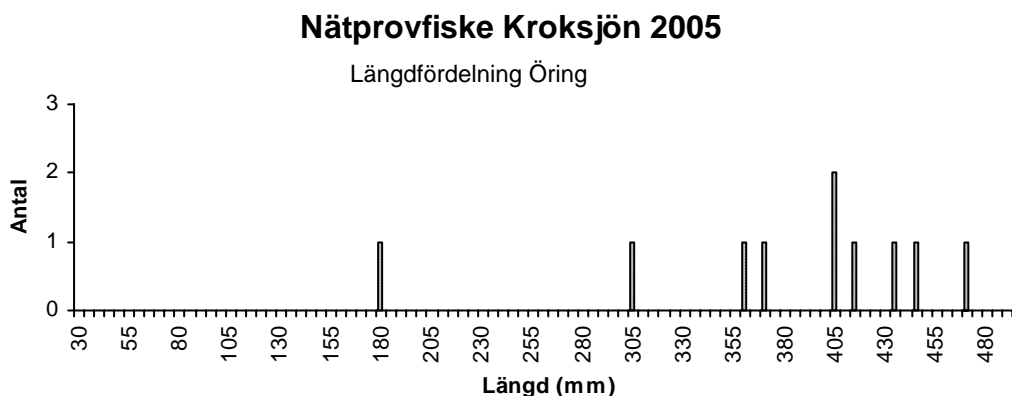
vid provfisket år 2005. Vidare redovisas diagram över längdfördelningen hos arterna.

## Öring

Provfisket 2005 visade att öringbeståndet i Kroksjö var ganska rikligt. Fångsten per bottennät av öring var för hela sjön 1,368 kg och 2,5 stycken fiskar. Detta var högt jämfört med referensmaterialet i sjöprovfiskedatabasen.

Medelvikten hos öringen i Kroksjö var 547,1 g och medellängden 37,9 cm. Medelstorleken hos öringen som erhöles var hög.

Längdfördelningen över öringfångsten 2005 redovisas i det följande (figur 7).



Figur 7. Längdfördelning hos öring vid provfisket i Kroksjö 2005

Av längddiagrammet framgår att fångsten bestod av äldre öring.

Samtliga erhållna öringar utom en var större än 30 cm.



Bild 3. Öringar från Kroksjö.

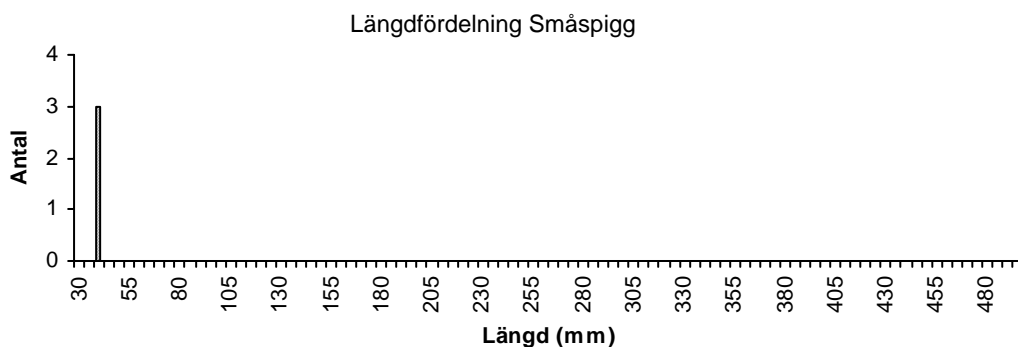
### Småspigg

Provfisket 2005 visade att beståndet av småspigg i Kroksjö var jämförelsevis rikligt. Fångsten per bottennät av småspigg var för hela sjön 0,0008 kg och 0,8 st fiskar. Fångsten var hög jämfört med referensmaterialet i sjöprovfiske-databasen.

Medelvikten hos småspiggen i Kroksjö var 1 g och medellängden 3,9 cm. Medelstorleken var tämligen normal.

Längdfördelningen över småspiggen 2005 redovisas i det följande (figur 8).

## Nätprovfiske Kroksjön 2005



Figur 8. Längdfördelning hos småspigg vid provfisket i Kroksjö 2005.

### Diskussion

Det har aldrig tidigare utförts något provfiske i Kroksjö.

Vid provfisket år 2005 erhöles endast öring och småspigg. Innan Kroksjö drabbades av försurning bestod sjöns fisksamhälle enligt muntliga uppgifter endast av abborre och ål. Dessa båda arter hade försvunnit då kalkningsinsatserna startades upp 1973 och sjön var med andra ord fisktom. Det finns ingen information om att mört skall ha förekommit i Kroksjö och slagits ut av försurningen. Det är mycket ovanligt att mört saknas i fiskfaunan i sydsvenska sjöar.

Tillståndsbedömningen för Kroksjö indikerade att antalet förekommande fiskarter är lågt i sjön, att artdiversitet (mångfald) och individtätheten av fisk är mycket låg samt att fiskbiomassan är måttlig. Bedömningen innebär vidare att Kroksjöns fisksamhälle avviker stort från genomsnittliga förhållanden för fisksamhällen i svenska sjöar.

Det befintliga beståndet av öring och troligtvis även småspigg härrör från utplanteringar vilka påbörjades 1973 i Kroksjöarnas fiskevårdsförenings regi.

Utsättningsmaterialet har utgjorts av rom samt ensamrig och tvåsamrig öring av Gullspångs- och Heligeåstam. Utsättningarna har kombinerats med biotopåtgärder i Kroksjöbäcken vilken avvattnar sjön. Idag finns ett självreproducerande öringbestånd i bäcken och öringen i sjön är nedströmslekande. Föreningen flyttar årligen upp yngel från bäcken till Kroksjö.

Kroksjöns bestånd av öring får betecknas som rikligt. Både fiskbiomassan och individtätheten var hög i förhållande till referensmaterialet. Längdfördelningen över den öring som fångades visade att fångsten uteslutande bestod av äldre individer. Det är mindre troligt att det sker någon öringreproduktion i själva sjön.

Beståndet av småspigg i Kroksjö var även det jämförelsevis rikligt. Medelfångsten var hög jämfört med referensmaterialet.

Den medelfångst per bottennät för hela sjön som erhöles vid provfisket i Kroksjö 2005 var 1,368 kg och 3,3 stycken fiskar. Medelfångsten ger ett relativt mått på fiskbiomassa och fisktäthet i sjön vilket kan jämföras med andra sjöar.

Sammantaget var medelfångsten i Kroksjö normal viktmässigt medan den individmässigt var mycket låg jämfört med referensmaterialet i sjöprovfiskedatabasen.

Kroksjö har idag ett nytt fisksamhälle vilket domineras av öring med småspigg som födofisk. Öringen tillhör de mer försumningskänsliga arterna. Det

faktum att arten reproducerar sig i Kroksjöbäcken samt att de öringyngel som flyttas över till sjön ser ut att klara sig och växa till bra borgar för att den nuvarande kalkningen fungerar väl. Sedan kalkningen påbörjades har vattenkvaliteten i sjön, med vissa undantag, också legat på tillfredsställande nivåer.

## Öaresjö (636491 129794)

### Sjöbeskrivning

#### Sjökaraktär

Öaresjö har en areal av 5 ha och är belägen 70 m över havet i Löftaåns vattensystem sydväst om Idala. Sjön är en näringsfattig och försurningskänslig klarvattenssjö som omges av barrskog. Öaresjö är djup. Medeldjupet är 4,4 m och maxdjupet uppgår till 20 m. Sjön har klippiga, relativt branta stränder. Bottenarna utgörs omväxlande av dy-

sten och håll. Vegetationen i sjön är mycket sparsam med inslag av notblomster, bladvass, nate och vit näckros.

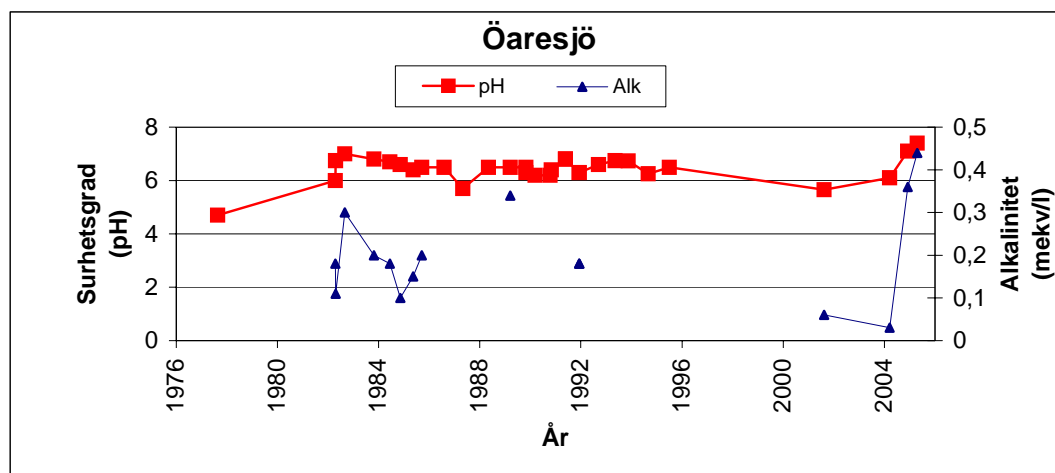


Bild 4. Öaresjö – klarvattenssjö med gles växtlighet.

#### Kalkningsåtgärder och vattenkvalitet

Kalkning av Öaresjö påbörjades i privat regi 1982. Omkalkningar har sedan utförts. I dagsläget tillförs Öaresjö årligen 6 ton kalk vilken sprids med helikopter. Sjön var kraftigt försurad då kalkningsverksamheten inleddes. Buffertförmågan var troligen helt utsläckt och pH-värdet låg under 5. Fiskbeståndet bestod enbart av enstaka stora abborrar och mörten var utslagen. Sedan kalkningen kom igång förbättra-

relsen har skött effektuppföljningen sedan år 2004. Övriga mätningar har utförts av privatpersoner. Perioden 1982 – 2001 har alkaliniteten, undantaget ett par mättillfällen, varierat från 0,1 – 0,34 mekv/l och pH-värdet har legat i intervallet 6,0 – 6,8 (figur 9). Noterbart är att de lägsta värdena sedan kalkningen kom igång erhöles i augusti 2001 (pH 5,7 och alkalinitet 0,06 mekv/l). Vid mätningar åren 2004 – 2005 har alkaliniteten varierat från 0,03 – 0,44 mekv/l och pH-värdet har legat



des vattenkvaliteten snabbt. Länssty-

i intervallet 6,1 – 7,4.

Figur 9. PH och alkalinitet i Öaresjö (Källa Länsstyrelsens databas)

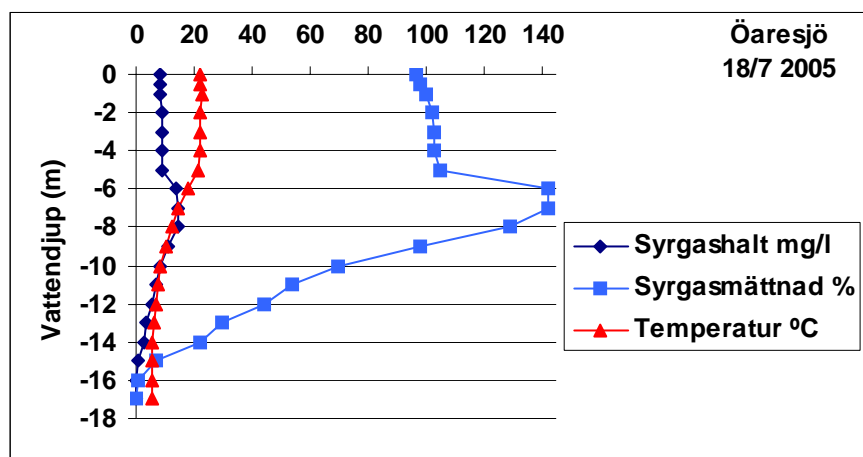
## Utförande

Öaresjö provfiskades 2005-07-18 - 2005-07-19 med totalt 4 st bottensatta översiktsnät.

Provfisket utfördes som ett inventeringsprovfiske där 2 st bottennät sattes på grundområden (epilimnion) och 2 st på djupområden (hypolimnion) i sjön.

Under provfisket bjöd vädret på omväxlande sol och regn med svaga väst-

liga vindar. Lufttemperaturen höll sig kring 22 °C vid nätläggning och 17 °C vid vittjning. Siktdjupet uppmättes 2005-07-18 till 8,7 m. Den temperaturprofil som togs vid fisket visade att sjön var skiktad och att språngskiktet återfanns inom djupintervallet 5 - 9 m (figur 10). Yttertemperaturen var 22,2 °C och temperaturen på 17 m djup 5,2 °C. Syrehalterna var tillfredsställande ned till 12 m djup. Vattenvolymen under 16 m djup var helt syrefri.

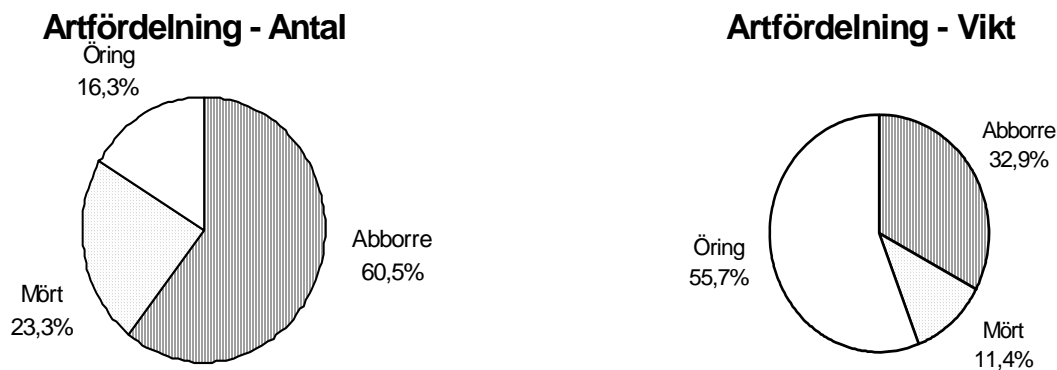


Figur 10. Temperatur- och syreprofil i Öaresjö 2005-07-18.

## Arter och artsammansättning

Vid provfisket i Öaresjö erhöles tre stycken fiskarter: mört, abborre och

öring. Den andel som respektive art upptog av totalfångsten såväl i antal som i vikt framgår av figur 11.



Figur 11. Artsammansättning i vikt och antal vid provfisket i Öaresjö 2005.

Individmässigt dominerades fångsten av abborre. Fiskbiomassan dominerades istället av öring.

Diversiteten (mångfalden) i Öaresjö fisksamhälle baserat på antal individer per nätansträngning och redovisad som Shannons  $H'$  (Shannon-Weaver 1948) var 0,4 och får klassas som normal. Medelvärdet på diversiteten i 2 429 sjöar i Sötvattenslaboratoriets databas 2004 var 0,4.

Fångsten i bottennäten vid 2005 års provfiske uppgick totalt till 9,3 kg fördelat på 43 st individer. Detta gav att den totala fångsten per nätansträngning var 2,324 kg och 10,8 st fiskar i Öaresjö (se tabell 7).

Fångsten per nätansträngning för hela sjön ger ett relativt mått på fiskbiomassa och fisktäthet i sjön vilket kan jämföras med andra sjöar. En jämförelse med Sötvattenslaboratoriets nätprovfiskedatabas visar att medelfångsten i Öaresjö var låg i antal men hög i vikt.

### Total fångst per nätansträngning

Tabell 7. Fångst i 4 st bottensatta nät vid provfisket i Öaresjö 2005. Jämförelsetalen är medelvärden för de provfiskade sjöar som ingår i Sötvattenslaboratoriets nätprovfiskedatabas 2004.

Fiskart	Abborre	Mört	Öring	Totalt
Antal (st)	26,0	10,0	7,0	43,0
Vikt (g)	3055,0	1061,0	5180,0	9296,0
F/A antal (st)	6,5	2,5	1,8	10,8
<b>Jämförelsetal provfiskedatabas</b>	<b>16,4</b>	<b>17,8</b>	<b>1,8</b>	<b>32,4</b>
F/A vikt (g)	763,8	265,3	1295,0	2324,0
<b>Jämförelsetal provfiskedatabas</b>	<b>665,3</b>	<b>465,8</b>	<b>375,0</b>	<b>1487</b>
Antal % av tot	60,5	23,3	16,3	100
Vikt % av tot	32,9	11,4	55,7	100
Medellängd (mm)	209,2	162,3	421,9	
Medelvikt (g)	117,5	106,1	740,0	

### Fångstens djupfördelning

Den totala fångsten i Öaresjö var störst på djup under 3 m (se tabell 8). Mört erhöles enbart på djup mindre än 6 m och öring påträffades på djupare vat-

ten än 3 m. Abborre uppehöll sig på samtliga avfiskade djup. Abborre var dominerande fiskart ned till 6 m djup medan öring var den art som hade rikast utbredning på djup större än 6 m.

Tabell 8. Fångst i 4 st bottensatta nät vid provfisket i Öaresjö 2005 fördelat på avfiskade djupzoner.

Djupzon	Abborre	Mört	Öring	Totalt
0-3 m				
F/A-antal (st)	14,0	9,0	0	23,0
F/A-vikt (g)	1751,0	312,0	0	2063,0
3-6 m				
F/A-antal (st)	8,0	1,0	2,0	11,0
F/A-vikt (g)	774,0	749,0	1325,0	2848,0
6-12 m				
F/A-antal (st)	2,0	0	2,5	4,5
F/A-vikt (g)	265,0	0	1927,5	2192,5

## Tillstånd och bedömning

Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för miljö kvalitet grundas delvis på ett väl beprövat nordamerikanskt system för att bedöma avvikelser från ursprunglig status med hjälp av fisk.

Därtill har man utifrån nationella databaser (bl.a. Fiskeriverkets) tagit fram jämförelsevärden och ett flertal index vilket sammantaget ger det aktuella tillståndsvärdet och ett samlat index.

I tabell 9 redovisas värden på tillstånd och avvikelser baserat på provfiskeresultatet i Öaresjö.

Tabell 9. Index för tillstånd och avvikelser enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder vid provfisket i Öaresjö 2005. Tillståndsklass 1 innebär mycket höga värden (ex. högt antal arter), klass 3 måttliga värden och klass 5 mycket låga värden.

Index	Beräknade värden	Jämförelsevärden	Tillstånd	Avvikelse
Antal fångade arter	3,0	3,6	3	1 – Ingen
Shannons diversitetsindex (vikt)	0,4	0,3	3	1 – Ingen
Andel mörtfiskar / tot biomassa (%)	11,4	44		1 – Ingen
Andel ruda och sutare / tot biomassa	0,0			1 – Ingen
Andel främmande arter (regnbåge) / tot biomassa (%)	0,0			1 – Ingen
Andel fiskätande abborrfiskar / tot fiskbiomassa (%)	33,8	34	3	2 – Liten
Vikt per ansträngning (biomassa)	2324,0	1345,0	2	2 – Liten
Antal per ansträngning	10,8	33,2	4	3 – Tydlig
Förekomst av försurningskänsliga arter				1 – Ingen
<b>Samlat index (tillståndsklass)</b>			3	1 – Ingen

Tillståndsbedömningen för Öaresjö indikerar att sjön har en måttlig artdiversitet (mångfald) samt att antalet förekommande fiskarter och andelen fiskätande abborrfiskar är måttlig. Individtätheten av fisk är låg medan fiskbiomassa är hög. Bedömningen innebär vidare att Öaresjö fisksamhälle avviker inget eller obetydligt från genomsnittliga förhållanden för fisk-samhällen i svenska sjöar. Det värde som framförallt avviker är individtätheten vilket alltså var låg i förhållande till jämförvärdet.

## Artvis fångst - arternas längdfördelning

I det följande presenteras den fångst av respektive arter som erhöles i Öaresjö

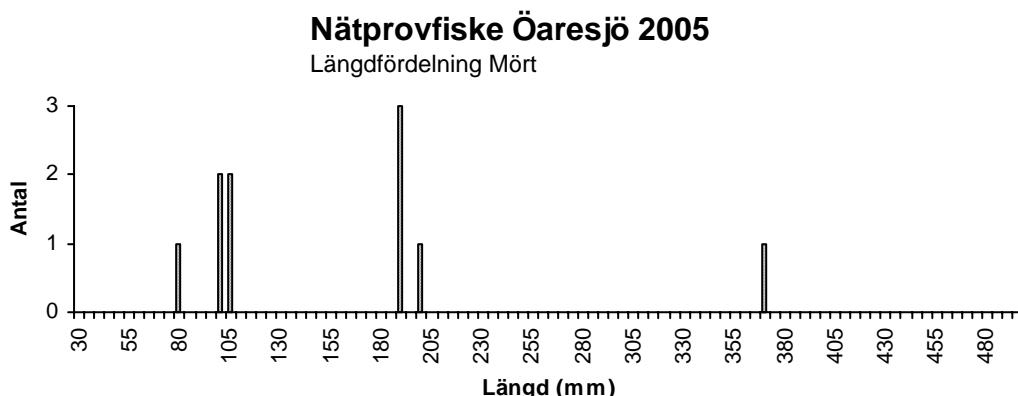
vid provfisket år 2005. Vidare redovisas diagram över längdfördelningen hos de erhållna arterna.

### Mört

Provfisket 2005 visade att mörtbeståndet i Öaresjö var mycket glest. Fångsten per bottennät av mört var för hela sjön 0,265 kg och 2,5 stycken fiskar. Fångsten var mycket låg jämfört med referensmaterialet i databasen.

Medelvikten hos mörten i Öaresjö var 106 g och medellängden 16,2 cm. Medelstorleken hos mörten som erhöles var hög.

Längdfördelningen hos mörtfångsten 2005 redovisas i det följande (figur 12).



Figur 12. Längdfördelning hos mört vid provfisket i Öaresjö 2005

Längdfördelningen visar att flera årskullar ingick i den glesa fångsten. Årsungar saknades medan en fjolårsunge erhöles. Starkast var kullen av mört kring 19 cm. Mörtbeståndet i Öaresjö ser ut att reproducera sig knackigt. Det är uppenbart att reproduktionen uteblir helt och hållet vissa år.

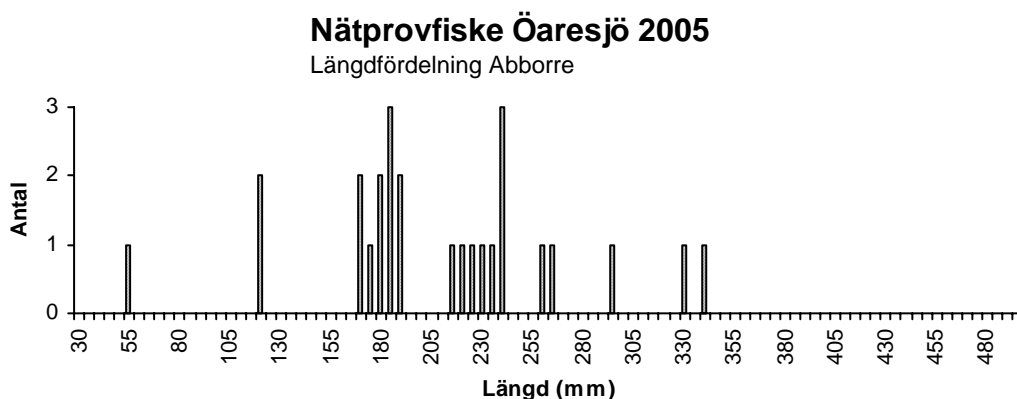
### Abborre

Provfisket 2005 visade att abborrbeståndet i Öaresjö var glest och storvuxet. Fångsten per bottennät av abborre

var för hela sjön 0,764 kg och 6,5 st fiskar. Medelfångsten var individmässigt låg men något hög viktmässigt jämfört med referensmaterialet i sjöprovfiske-databasen.

Medelvikten hos abborren i Öaresjö var 118 g och medellängden 20,9 cm. Medelstorleken hos abborren som erhöles i Öaresjö var mycket hög.

Längdfördelningen över abborre 2005 redovisas i det följande (figur 13).



Figur 13. Längdfördelning hos abborre vid provfisket i Öaresjö 2005.

Längddiagrammet visar ett storvuxet abborrhbestånd och att endast ett fåtal individer mindre än 17 cm fångades. En årsunge erhöles medan fjolårsungar saknades helt. Flertalet av individerna var samlade kring 18 cm. I Öaresjö var 70 % av fångsten mindre än 20 cm och 30 % större än 20 cm. Bristen på yngre fisk kan tyda på reproduktionsstörningar.

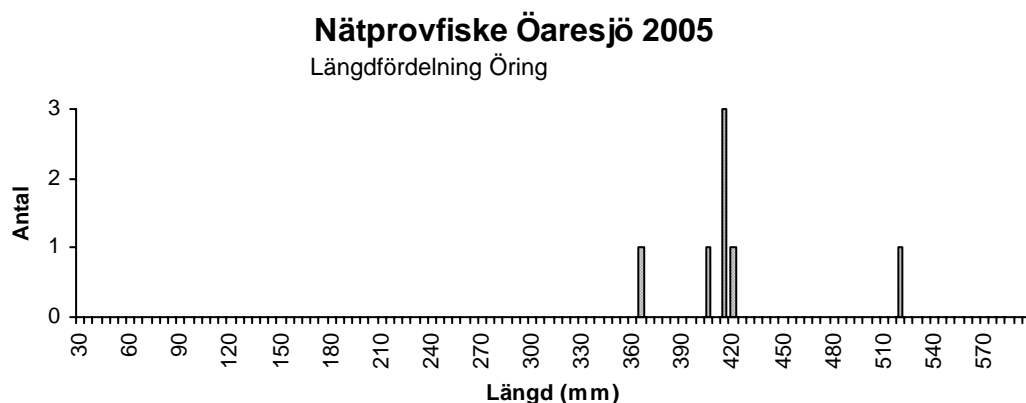
## Öring

Provfisket 2005 visade att öringbestån-

det i Öaresjö var ordinarie. Fångsten per bottenät av öring var för hela sjön 1,295 kg och 1,8 stycken fiskar. Detta var viktligt högt men individmässigt i nivå med referensmaterialet i sjöprovfiskedatabasen.

Medelvikten hos öringen i Öaresjö var 740 g och medellängden 42,2 cm. Medelstorleken hos öringen som erhöles var hög.

Längdfördelningen över öringfångsten 2005 redovisas i det följande (figur 14).



Figur 14. Längdfördelning hos öring vid provfisket i Öaresjö 2005

Av längddiagrammet framgår att fångsten uteslutande bestod av äldre öring. Samtliga erhållna öringar var större än 36 cm.

## Diskussion

Det har aldrig tidigare utförts något provfiske i Öaresjö.

Vid provfisket år 2005 erhöles mört, abborre och öring. Dessutom finns ål i sjön vilket ålspår i näten vittnade om vid fisket. Innan Öaresjö blev försurad härbärgerade sjön enligt muntliga uppgifter mört, abborre och ål. Strax

innan kalkningsinsatserna påbörjades fanns enbart enstaka stora abborrar i sjön.

Tillståndsbedömningen för Öaresjö indikerar att sjön har en måttlig artdiversitet (mångfald) samt att antalet förekommande fiskarter och andelen fiskätande abborrfiskar är måttlig, individtätheten av fisk låg medan fiskbiomassan är hög. Bedömningen innebär vidare att Öaresjö's fisksamhälle avviker inget eller obetydligt från genomsnittliga förhållanden för fisksamhällen i svenska sjöar. Det värde som framförallt avviker är individtätheten

vilken var låg i förhållande till jämförvärdet.

Mört tillhör de mest försurningskänsliga fiskarterna och kan få sin fortplantning störd så snart pH-värdet understiger 6.

Innan kalkningen påbörjades var Öaresjö kraftigt försurad och sjöns mörtbestånd enligt muntliga uppgifter helt utslaget.

Provfiskeresultatet 2005 visar att mört återigen förekommer i sjön. Det är emellertid inte känt om detta beror på en naturlig invandring från närliggande vatten eller utsättning. Mörtbeståndet är mycket glest och längdfördelningen hos de fåtaliga individer som erhöles vid fisket vittnar om att reproduktionen sannolikt uteblir vissa år. Medelvikten (106 g) och medellängden (16,2 cm) som erhöles hos mörten var också hög. Det finns anledning att misstänka försurningspåverkan på sjöns mörtbestånd. Vattenkvalitetsundersökningar från början av 2000-talet visar också att pH-värdet och alkaliniteten periodvis har varit lågt i sjön.

Öaresjöns bestånd av abborre får betecknas som glest. Individtätheten var låg medan fiskbiomassan var något hög i förhållande till referensmaterialet. Längdfördelningen över den abborre som fångades visade på ett storvuxet abborrbestånd. Medelvikten (118 g) och medellängden (20,9 cm) hos abborren i sjön var också hög. Förekomsten av yngre fisk var ringa vilket kan tyda på reproduktionsstörningar.

Beståndet av öring härrör från utplanteringar i Kroksjöarnas fiskevårdsförenings regi. Föreningen Flyttar kontinu-

erligt över fisk till Öaresjö från den närbelägna Kroksjöbäcken.

Kroksjöns bestånd av öring får betecknas som ordinärt. Fiskbiomassan var hög och individtätheten normal i förhållande till referensmaterialet. Längdfördelningen över den öring som fångades visade att fångsten uteslutande bestod av äldre individer.

Den medelfångst per bottennät för hela sjön som erhöles vid provfisket i Öaresjö 2005 var 2,324 kg och 10,8 stycken fiskar. Medelfångsten ger ett relativt mått på fiskbiomassa och fisktäthet i sjön vilket kan jämföras med andra sjöar och tidigare provfisken i samma sjö.

Medelfångsten i Öaresjö var låg individmässigt men hög viktmässigt jämfört med referensmaterialet i sjöprovfiskedatabasen.

Öaresjö har idag återigen samma fisk-samhälle som innan sjön drabbades av försurning. Genom kontinuerliga utsättningar finns dessutom öring vilken tycks klara sig och växa till bra i sjön. Det är uppenbart att kalkningsinsatserna har haft positiv effekt på sjöns fisk-samhälle. Trots detta finns det anledning att misstänka att vattenkvaliteten periodvis inte är helt tillfredsställande för framförallt mörtreproduktion. Detta då sjöns mörtbestånd är mycket glest och flera årskullar saknas eller är mycket svaga. Då det inte är känt när eller hur mörten återkoloniserade sjön kan det emellertid alternativt vara så att mörtbeståndet fortfarande befinner sig i en uppbyggnadsfas.

## Garnasjö (636017 129448)

### Sjöbeskrivning

#### Sjökaraktär

Garnasjö har en areal av 6 ha och är belägen 105 m över havet i Viskans vattensystem nordost om Veddige. Sjön som är näringsfattig och försurningskänslig omges av barrskog med en del myrmark i närområdet. Garnasjö är djup. Medeldjupet är 4 m och maxdjupet uppgår till 16 m. Sjön har framförallt flacka mosstränder även om brantare partier förekommer.

Bottnarna utgörs i huvudsak av dy. Vegetationen i sjön är sparsam och domineras av starr, bladvass samt gula och vita näckrosor. I vissa delar av sjön finns även notblomster.

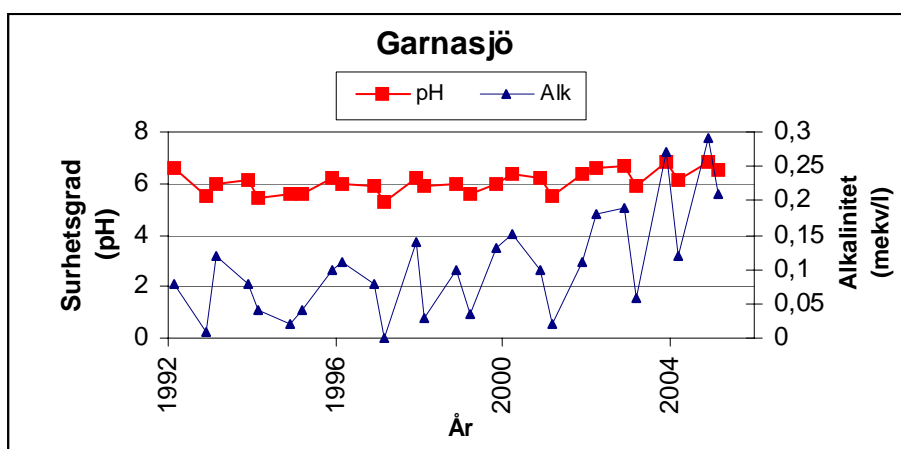


Bild 5. Regntunga skyar över Garnasjö.

#### Kalkningsåtgärder och vattenkvalitet

Kalkning av Garnasjö påbörjades 1990. I dagsläget tillförs sjön årligen 10 ton kalk vilken sprids med helikopter. Sjön var kraftigt försurad då kalkningsverksamheten inleddes. Sedan kalkningen kom igång har vattenkvaliteten förbättrats. Perioden 1992 - 2005 har alkaliniteten varierat från 0 - 0,29 mekv/l och pH-värdet har legat i in-

tervaller 5,3 - 6,8 (figur 15). Vattenkvaliteten har inte varit stabil utan mycket låga alkalinitets- och pH-värden har noterats vid flera tillfällen. Vid mätningar åren 2002 - 2005 har alkaliniteten varierat från 0,06 - 0,29 mekv/l och pH-värdet har legat i intervallet 5,9 - 6,8. De lägsta värdena uppmättes i mars 2003.



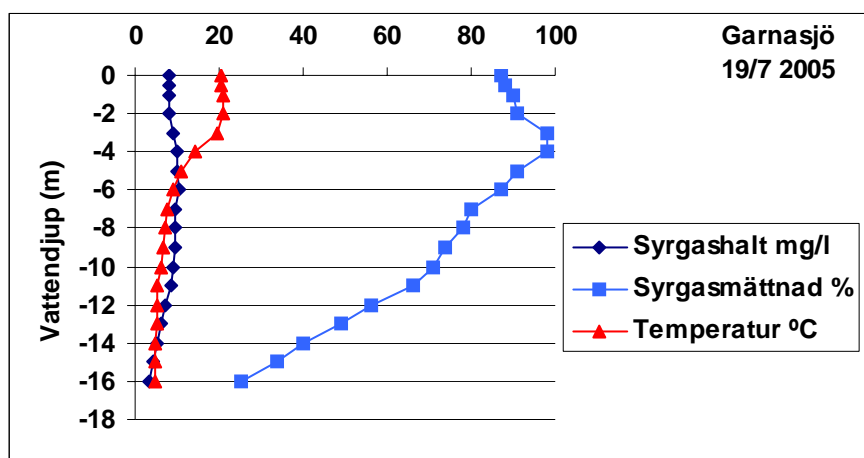
Figur 15. PH och alkalinitet i Garnasjö (Källa Länsstyrelsens databas)

## Utförande

Garnasjö provfiskades 2005-07-19 - 2005-07-20 med totalt 4 st bottensatta översiktsnät.

Provfisket utfördes som ett inventeringsprovfiske där 2 st bottennät sattes på grundområden (epilimnion) och 2 st på djupområden (hypolimnion) i sjön.

Under provfisket var vädret halvklart med en del regnskurar och måttliga sydvästliga vindar. Lufttemperaturen höll sig kring 17 °C vid nätläggning och vid vittjning. Siktdjupet uppmättes 2005-07-19 till 3,3 m. Den temperaturprofil som togs vid fisket visade att sjön var skiktad och att språngskiktet återfanns inom djupintervallet 3 - 5 m (figur 16). Yttemperaturen var 20,5 °C och temperaturen vid botten på 16 m djup 4,7 °C. Syrehalterna var tillfredsställande ned till 14 m djup.



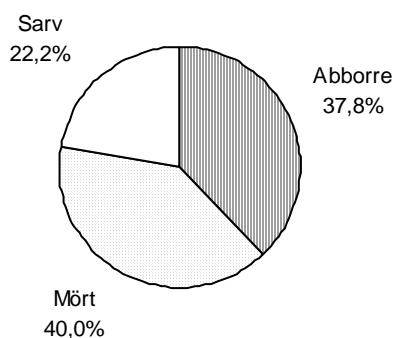
Figur 16. Temperatur- och syreprofil i Garnasjö 2005-07-19.

## Arter och artsammansättning

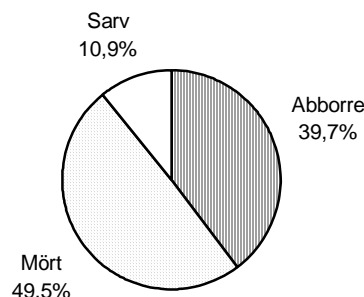
Vid provfisket i Garnasjö erhöles tre stycken fiskarter: mört, abborre och

sarv. Den andel som respektive art upptog av totalfångsten såväl i antal som i vikt framgår av figur 17.

### Artfördelning - Antal



### Artfördelning - Vikt



Figur 17. Artsammansättning i vikt och antal vid provfisket i Garnasjö 2005

Individmässigt dominerades fångsten av mört och abborre. Fiskbiomassan bestod till största delen av mört.

Diversiteten (mångfalden) i Garnasjös fisksamhälle baserat på antal individer per nätansträngning och redovisad som Shannons  $H'$  (Shannon-Weaver 1948) var 0,5 och får klassas som något hög. Medelvärdet på diversiteten i 2 429 sjöar i Sötvattenslaboratoriets databas 2004 var 0,4.

### Total fångst per nätansträngning

Fångsten i bottennäten vid 2005 års provfiske uppgick totalt till 4,1 kg fördelat på 45 st individer. Detta gav att den totala fångsten per nätansträngning var 1,036 kg och 11,3 st fiskar i Garnasjö (se tabell 10).

Fångsten per nätansträngning för hela sjön ger ett relativt mått på fiskbiomassa och fisktäthet i sjön vilket kan jämföras med andra sjöar. En jämförelse med Sötvattenslaboratoriets nätprovfiskedatabas visar att medelfångsten i Garnasjö var låg både i antal och i vikt.

Tabell 10. Fångst i 4 st bottensatta nät vid provfisket i Garnasjö 2005. Jämförelsetalen är medelvärden för de provfiskade sjöar som ingår i Sötvattenslaboratoriets nätprovfiskedatabas 2004.

Fiskart	Abborre	Mört	Sarv	Totalt
Antal (st)	17,0	18,0	10,0	45,0
Vikt (g)	1643,0	2050,0	450,0	4143,0
F/A antal (st)	4,3	4,5	2,5	11,3
<b>Jämförelsetal provfiskedatabas</b>	<b>16,4</b>	<b>17,8</b>	<b>1,8</b>	<b>32,4</b>
F/A vikt (g)	410,8	512,5	112,5	1035,8
<b>Jämförelsetal Provfiskedatabas</b>	<b>665,3</b>	<b>465,8</b>	<b>101,1</b>	<b>1487</b>
Antal % av tot	37,8	40,0	22,2	100
Vikt % av tot	39,7	49,5	10,9	100
Medellängd (mm)	211,9	216,8	157,4	
Medelvikt (g)	96,6	113,9	45,0	

### Fångstens djupfördelning

Den totala fångsten i Garnasjö var störst på djup under 3 m (se tabell 11). Mört och sarv erhöles enbart på djup

mindre än 6 m medan abborre påträffades inom alla djupzoner. Mört var dominerande fiskart ned till 3 m djup medan abborre dominerade på djupare vatten.

Tabell 11. Fångst i 4 st bottensatta nät vid provfisket i Garnasjö 2005 fördelat på avfiskade djupzoner

Djupzon	Abborre	Mört	Sarv	Totalt
0-3 m F/A-antal (st)	8,0	15,0	8,0	31,0
F/A-vikt (g)	493,0	1616,0	388,0	2497,0
3-6 m F/A-antal (st)	6,0	3,0	2,0	11,0
F/A-vikt (g)	789,0	434,0	62,0	1285,0
6-12 m F/A-antal (st)	3,0	0	0	3,0
F/A-vikt (g)	361,0	0	0	361,0

## Tillstånd och bedömning

Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för miljö kvalitet grundas delvis på ett väl beprövat nordamerikanskt system för att bedöma avvikelser från ursprunglig status med hjälp av fisk.

Därtill har man utifrån nationella databaser (bl.a. Fiskeriverkets) tagit fram

Tabell 12. Index för tillstånd och avvikelser enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder vid provfisket i Garnasjö 2005. Tillståndsklass 1 innebär mycket höga värden (ex. högt antal arter), klass 3 måttliga värden och klass 5 mycket låga värden.

Index	Beräknade värden	Jämförelsevärden	Tillstånd	Avvikelse
Antal fångade arter	3,0	3,1	3	1 – Ingen
Shannons diversitetsindex (vikt)	0,4	0,3	3	1 – Ingen
Andel mörtfiskar / tot biomassa (%)	60,3	35		4 – Stor
Andel ruda och sutare / tot biomassa	0,0			1 – Ingen
Andel främmande arter (regnbåge) / tot biomassa (%)	0,0			1 – Ingen
Andel fiskätande abborrfiskar / tot fiskbiomassa (%)	46,6	42	3	1 – Ingen
Vikt per ansträngning (biomassa)	1035,8	848,4	3	1 – Ingen
Antal per ansträngning	11,3	19,9	4	2 – Liten
Förekomst av försurningskänsliga arter				1 – Ingen
<b>Samlat index</b> (tillståndsklass)			3	1 – Ingen

Tillståndsbedömningen för Garnasjö indikerar att sjön har en måttlig artdiversitet (mångfald), att antalet förekommande fiskarter, andelen fiskätande abborrfiskar och fiskbiomassan är måttlig samt att individtätheten av fisk är låg. Bedömningen innebär vidare att Garnasjöns fisksamhälle avviker inget eller obetydligt från genomsnittliga förhållanden för fisksamhällen i svenska sjöar. Det värde som framförallt avviker är andel mörtfiskar genom den totala fiskbiomassan vilket var hög i förhållande till jämförvärdet.

## Artvis fångst - arternas längdfördelning

I det följande presenteras den fångst av

jämförelsevärden och ett flertal index vilket sammantaget ger det aktuella tillståndsvärdet och ett samlat index.

I tabell 12 redovisas värden på tillstånd och avvikelser baserat på provfiskeresultatet i Garnasjö.

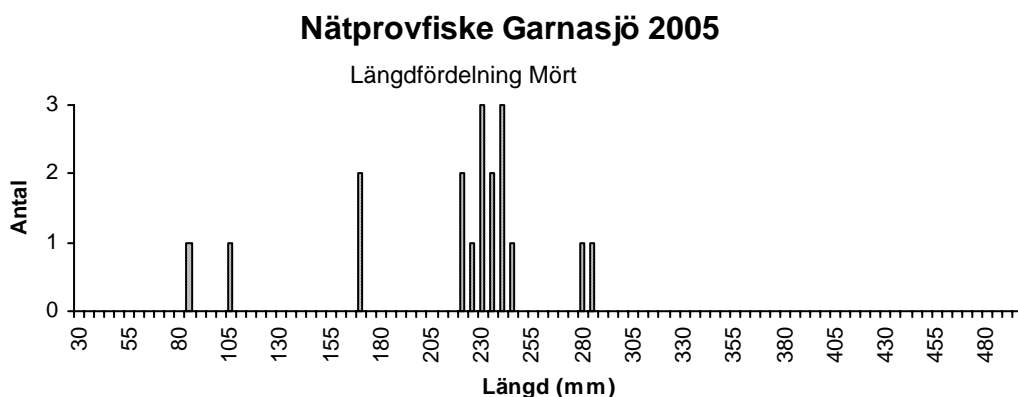
respektive arter som erhöles i Garnasjö vid provfisket år 2005. Vidare redovisas diagram över längdfördelningen hos de erhållna arterna.

## Mört

Provfisket 2005 visade att mörtbeståndet i Garnasjö var glest. Fångsten per bottennät av mört var för hela sjön 0,512 kg och 4,5 stycken fiskar. Fångsten var låg jämfört med referensmaterialet i sjöprovfiskedatabasen.

Medelvikten hos mörten i Garnasjö var 114 g och medellängden 21,7 cm. Medelstorleken hos mörten som erhöles var hög.

Längdfördelningen hos mörtfångsten 2005 redovisas i det följande (figur 18).



Figur 18. Längdfördelning hos mört vid provfisket i Garnasjö 2005

Längdfördelningen visar att flera årskullar fanns representerad i den glesa fångsten. Årsungar saknades medan en fjolårsunge erhöles. Starkast var kullen av mört kring 23 cm vilket sannolikt utgörs av den utplanteringsmört som sattes ut i sjön 2001. Mörtbeståndet i Garnasjö ser ut att ha problem med föryngringen.

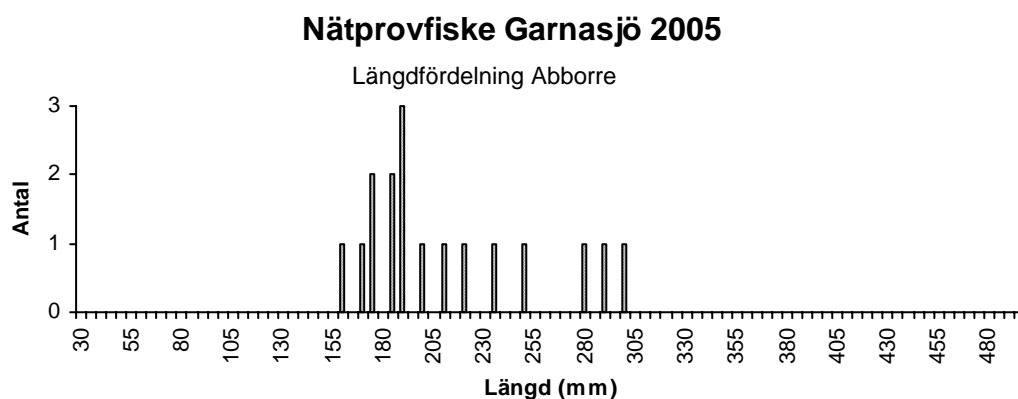
vuxet. Fångsten per bottennät av abborre var för hela sjön 0,411 kg och 4,3 st fiskar. Medelfångsten var låg jämfört med referensmaterialet i sjöprovfiske-databasen.

Medelvikten hos abborren i Garnasjö var 97 g och medellängden 21,2 cm. Medelstorleken hos abborren som erhöles i Garnasjö var mycket hög.

### Abborre

Provfisket 2005 visade att abborrebeståndet i Garnasjö var glest och stor-

Längdfördelningen över abborre 2005 redovisas i det följande (figur 19).



Figur 19. Längdfördelning hos abborre vid provfisket i Garnasjö 2005.

Längddiagrammet visar ett storvuxet abborrbestånd och att samtliga individer som fångades var större än 17 cm. Merparten av fisken utgjordes sannolikt av den abborre som återintroducerades i sjön 2001. Avsaknaden av yngre fisk kan tyda på reproduktionsstörningar.

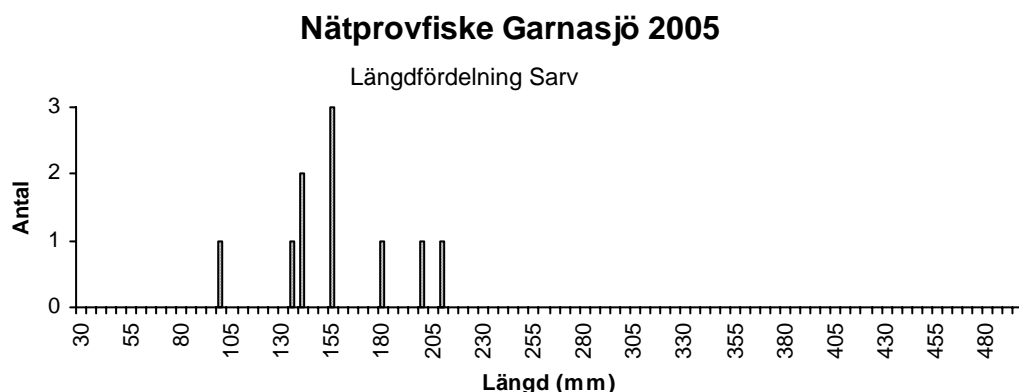
### Sarv

Provfisket 2005 visade att sarvbeståndet i Garnasjö var tämligen ordinärt. Fångsten per bottennät av sarv var för

hela sjön 0,112 kg och 2,5 stycken fiskar. Individmässigt var detta något högt medan biomassan var i nivå med referensmaterialet i sjöprovfiskedata-basen.

Medelvikten hos sarven i Garnasjö var 45 g och medellängden 15,7 cm. Medelstorleken hos sarven som erhöles var ganska normal.

Längdfördelningen över sarvfångsten 2005 redovisas i det följande (figur 20).



Figur 20. Längdfördelning hos sarv vid provfisket i Garnasjö 2005

Av längddiagrammet framgår att fångsten bestod av sarv från flera olika årskullar. Huvuddelen av individerna var större än 15 cm och förekomsten av yngre fisk var ringa.

### Diskussion

1992, d.v.s. två år efter det att kalkningen påbörjades, utfördes ett inventeringsprovfiske i Garnasjö. Provfisket visade att sjön var fisktom. Det är inte känt vilka fiskarter som fanns i sjön innan den blev försurad.

Vid provfisket år 2005 erhöles mört, abborre och sarv. Abborre och mört återintroducerades i sjön år 2001. Det är inte känt om detsamma gällde sarven. Då utsättningsmaterialet sannolikt utgjordes av naturfångad fisk kan det mycket väl vara så att en del sarv fanns med bland den utsatta fisken trots att detta inte var avsikten.

Tillståndsbedömningen för Garnasjö indikerar att sjön har en måttlig artdiversitet (mångfald), att antalet förekommande fiskarter, andelen fiskätande abborrfiskar och fiskbiomassan är måttlig medan individtätheten av fisk är låg. Bedömningen innebär vidare att

Garnasjös fisksamhälle avviker inget eller obetydligt från genomsnittliga förhållanden för fisksamhällen i svenska sjöar. Det värde som framförallt avviker är andelen mörtfiskar genom den totala biomassan vilken var hög i förhållande till jämförvärdet.

Provfiskeresultatet 2005 visar att återintroduktionen av mört har lyckats så till vida att arten finns kvar i sjön. Mörtbeståndet är emellertid glest och längdfördelningen hos individer som erhöles vid fisket vittnar om att reproduktionen är svag. Medelvikten (114 g) och medellängden (21,7 cm) som erhöles hos mörten var också mycket hög. Merparten av den mört som fångades utgjordes av utsättningsmört. Det finns anledning att misstänka försurningspåverkan på mörtreproduktionen. Trots att vattenprovtagningarna under de senaste 3 åren visar på tillfredsställande pH-värde och alkalinitet kan det inte uteslutas att surstötter förekommer vilka påverkar mörtens reproduktion negativt.

Garnasjös bestånd av abborre får betecknas som glest. Individtätheten och fiskbiomassan var låg i förhållande till referensmaterialet. Längdfördelningen över den abborre som fångades uppvisar nästan uteslutande äldre individer, sannolikt utsättningsfisk. Medelvikten (97 g) och medellängden (21,2 cm) hos abborren i sjön var också hög. Förekomsten av yngre fisk var obetydlig vilket kan tyda på reproduktionsstörningar.

Beståndet av sarv var ganska ordinärt. Individtätheten var något hög medan fiskbiomassan var normal jämfört med referensmaterialet. Endast enstaka yngre fisk erhöles vid provfisket och

huvuddelen av fångsten bestod troligen av utsättningsfisk.

Den medelfångst per botten nät för hela sjön som erhöles vid provfisket i Garnasjö 2005 var 1,036 kg och 11,3 stycken fiskar. Medelfångsten ger ett relativt mått på fiskbiomassa och fisktäthet i sjön vilket kan jämföras med andra sjöar och tidigare provfisken i samma sjö.

Medelfångsten i Garnasjö var låg jämfört med referensmaterialet i sjöprovfiskedatabasen.

Utifrån provfisket kan konstateras att den tidigare fisktomma Garnasjö genom återintroduktionen 2001 idag har en fiskfauna bestående av mört, abborre och sarv. Det är uppenbart att kalkningsinsatserna skapar förutsättningar för detta. Provfisket visade emellertid att fisksamhället till största delen utgörs av utsättningsfisk och att nyrekryteringen är svag. Detta ger anledning att misstänka att vattenkvaliteten periodvis inte är helt tillfredsställande för framförallt mörtreproduktion. Då återintroduktionen är ganska färsk kan det emellertid också vara så att bestånden fortfarande befinner sig i en uppbyggnadsfas. Nedbetningen av yngre fisk kan vara stor från utsättningsabborren.



Bild 6. Fiskarter i Garnasjö.

## Kroksjö (635951 129331)

### Sjöbeskrivning

#### Sjökaraktär

Kroksjö har en areal av 16 ha och är belägen 100 m över havet i Viskans vattensystem nordost om Veddige. Sjön som är näringsfattig och försurningskänslig omges av barrskog med kuperad terräng. Kroksjö är djup. Medeldjupet är 4,4 m och maxdjupet uppgår till 18 m. Sjön har relativt branta stränder med inslag av klippor och håll. Bottnarna utgörs i huvudsak av

dy, sten och håll. Vegetationen i sjön är gles och domineras av starr, bladvass, notblomster, nate samt gula och vita näckrosor.

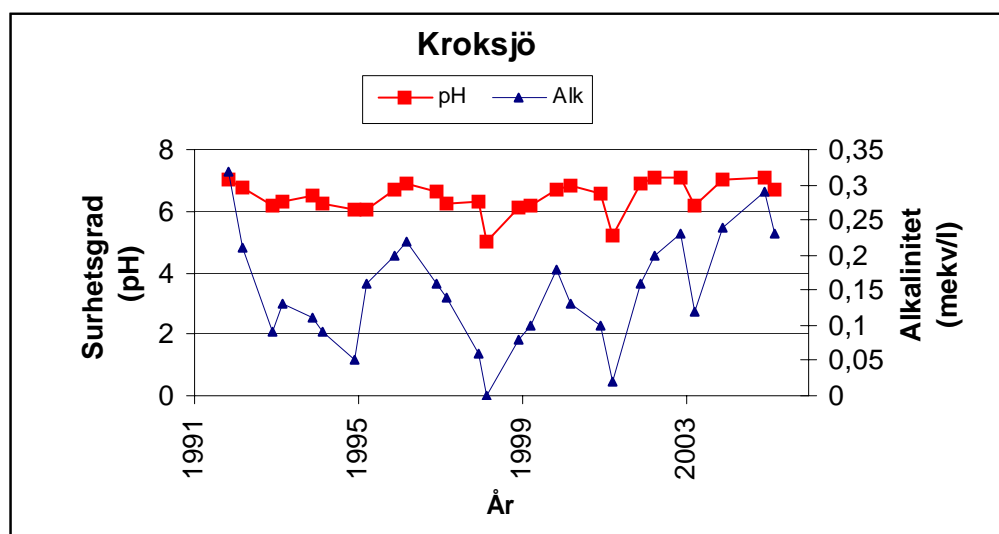


Bild 7. Kroksjö en sommarmorgon.

#### Kalkningsåtgärder och vattenkvalitet

Kalkning av Kroksjö påbörjades 1990. I dagsläget tillförs sjön årligen 12 ton kalk vilken sprids med helikopter. Sjön var kraftigt försurad då kalkningsverksamheten inleddes. Sedan kalkningen kom igång har vattenkvaliteten förbättrats kraftigt. Perioden 1991 - 2005 har alkaliniteten mestadels varit

över 0,1 mekv/l och pH-värdet har legat stabilt över 6 (figur 21). Vid två tillfällen, februari 1998 och mars 2001, har emellertid pH-värden ned mot 5 och mycket låg alkalinitet uppmätts. Vid mätningar åren 2002 - 2005 har alkaliniteten varierat från 0,12 - 0,29 mekv/l och pH-värdet har legat i intervallet 6,2 - 7,1.



Figur 21. PH och alkalinitet i Kroksjö (Källa Länsstyrelsens databas)

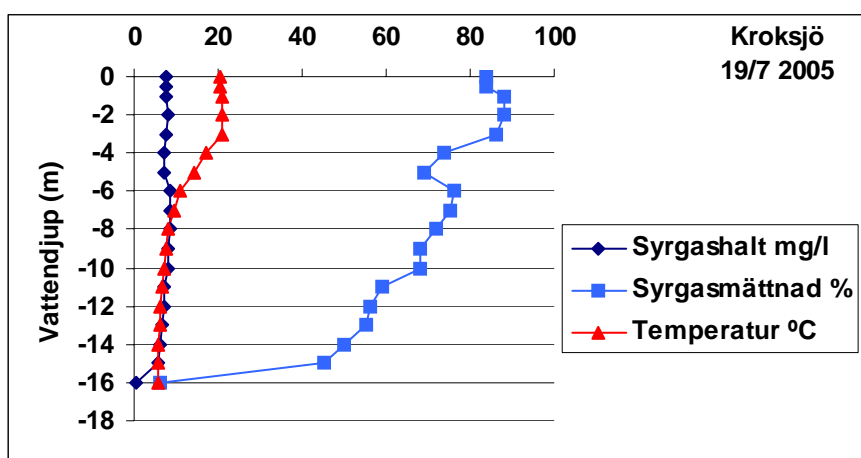
## Utförande

Kroksjö provfiskades 2005-07-19 - 2005-07-20 med totalt 4 st bottensatta översiktsnät.

Provfisket utfördes som ett inventeringsprovfiske där 2 st bottennät sattes på grundområden (epilimnion) och 2 st på djupområden (hypolimnion) i sjön.

Under provfisket var vädret halvklart

med en del regnskurar och måttliga sydvästliga vindar. Lufttemperaturen höll sig kring 17 °C vid nätläggning och vid vittjning. Siktdjupet uppmättes 2005-07-19 till 4,2 m. Den temperaturprofil som togs vid fisket visade att sjön var skiktad och att språngskiktet återfanns inom djupintervallet 3 - 6 m (figur 22). Yttemperaturen var 20,3 °C och temperaturen vid botten på 16 m djup 5,7 °C. Syrehalterna var tillfredsställande ned till 15 m djup.



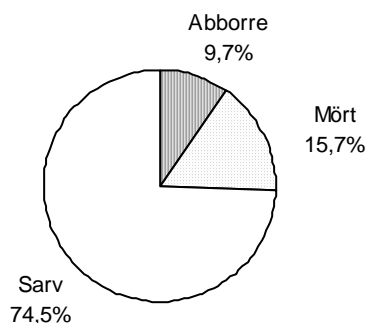
Figur 22. Temperatur- och syreprofil i Kroksjö 2005-07-19.

## Arter och artsammansättning

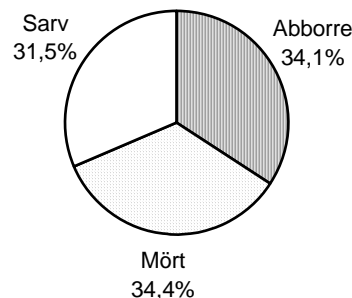
Vid provfisket i Kroksjö erhöles tre stycken fiskarter: mört, abborre och

sarv. Den andel som respektive art upptog av totalfångsten såväl i antal som i vikt framgår av figur 23.

### Artfördelning - Antal



### Artfördelning - Vikt



Figur 23. Artsammansättning i vikt och antal vid provfisket i Kroksjö 2005.

Individmässigt dominerades fångsten mycket kraftigt av sarv. Fiskbiomassan var däremot jämnt fördelad mellan de fångade arterna.

Diversiteten (mångfalden) i Kroksjös fisksamhälle baserat på antal individer per nätansträngning och redovisad som Shannons  $H'$  (Shannon-Weaver 1948) var 0,3 och får klassas som låg. Medelvärdet på diversiteten i 2429 sjöar i Sötvattenslaboratoriets databas 2004 var 0,4.

Fångsten i bottennäten vid 2005 års provfiske uppgick totalt till 4,3 kg fördelat på 318 st individer. Detta gav att den totala fångsten per nätansträngning var 1,078 kg och 79,5 st fiskar i Kroksjö (se tabell 13).

Fångsten per nätansträngning för hela sjön ger ett relativt mått på fiskbiomassa och fisktäthet i sjön vilket kan jämföras med andra sjöar. En jämförelse med Sötvattenslaboratoriets nätprovfiskedatabas visar att medelfångsten i Kroksjö var mycket hög i antal men låg i vikt.

### Total fångst per nätansträngning

Tabell 13. Fångst i 4 st bottensatta nät vid provfisket i Kroksjö 2005. Jämförelsetalen är medelvärden för de provfiskade sjöar som ingår i Sötvattenslaboratoriets nätprovfiskedatabas 2004.

Fiskart	Abborre	Mört	Sarv	Totalt
Antal (st)	31,0	50,0	237,0	318,0
Vikt (g)	1470,0	1484,0	1360,0	4314,0
F/A antal (st)	7,8	12,5	59,3	79,5
<b>Jämförelsetal provfiskedatabas</b>	<b>16,4</b>	<b>17,8</b>	<b>1,8</b>	<b>32,4</b>
F/A vikt (g)	367,5	371,0	340,0	1078,5
<b>Jämförelsetal provfiskedatabas</b>	<b>665,3</b>	<b>465,8</b>	<b>101,1</b>	<b>1487</b>
Antal % av tot	9,7	15,7	74,5	100
Vikt % av tot	34,1	34,4	31,5	100
Medellängd (mm)	114,1	117,5	89,0	
Medelvikt (g)	47,4	29,7	5,7	

### Fångstens djupfördelning

Den totala fångsten i Kroksjö var störst på djup under 3 m (se tabell 14). Sarv erhöles enbart på djup mindre än 3 m

medan övriga arter påträffades inom alla djupzoner. Sarv var dominerande fiskart ned till 3 m djup medan abborre och mört dominerade på större djup.

Tabell 14. Fångst i 4 st bottensatta nät vid provfisket i Kroksjö 2005 fördelat på avfiskade djupzoner.

Djupzon	Abborre	Mört	Sarv	Totalt
0-3 m F/A-antal (st)	14,0	33,0	237,0	284,0
F/A-vikt (g)	174,0	632,0	1360,0	2166,0
3-6 m F/A-antal (st)	14,0	11,0	0	25,0
F/A-vikt (g)	1283,0	679,0	0	1962,0
6-12 m F/A-antal (st)	1,0	3,0	0	4,0
F/A-vikt (g)	3,0	77,0	0	80,0
12-20 m F/A-antal (st)	2,0	3,0	0	5,0
F/A-vikt (g)	10,0	96,0	0	106,0

## Tillstånd och bedömning

Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för miljö kvalitet grundas delvis på ett väl beprövat nordamerikanskt system för att bedöma avvikelser från ursprunglig status med hjälp av fisk.

Därtill har man utifrån nationella databaser (bl.a. Fiskeriverkets) tagit fram

Tabell 15. Index för tillstånd och avvikelser enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder vid provfisket i Kroksjö 2005. Tillståndsklass 1 innebär mycket höga värden (ex. högt antal arter), klass 3 måttliga värden och klass 5 mycket låga värden.

Index	Beräknade värden	Jämförelsevärden	Tillstånd	Avvikelse
Antal fångade arter	3,0	4,7	3	2 – Liten
Shannons diversitetsindex (vikt)	0,5	0,3	3	1 – Ingen
Andel mörtfiskar / tot biomassa (%)	65,9	36		4 – Stor
Andel ruda och sutare / tot biomassa	0,0			1 – Ingen
Andel främmande arter (regnbåge) / tot biomassa (%)	0,0			1 – Ingen
Andel fiskätande abborrfiskar / tot fiskbiomassa (%)	25,0	41	3	3 – Tydlig
Vikt per ansträngning (biomassa)	1078,5	1315,9	3	1 – Ingen
Antal per ansträngning	79,5	32,3	2	3 – Tydlig
Förekomst av försurningskänsliga arter				1 – Ingen
<b>Samlat index</b> (tillståndsklass)			3	2 – Liten

Tillståndsbedömningen för Kroksjö indikerar att sjön har en måttlig artdiversitet (mångfald), att antalet förekommande fiskarter, andelen fiskätande abborrfiskar och fiskbiomassan är måttlig samt att individtätheten av fisk är hög. Bedömningen innebär vidare att Kroksjöns fisksamhälle avviker något från genomsnittliga förhållanden för fisksamhällen i svenska sjöar. Det värde som framförallt avviker är andelen mörtfiskar genom den totala fiskbiomassan vilket var hög i förhållande till jämförvärdet.

## Artvis fångst - arternas längdfördelning

I det följande presenteras den fångst av

jämförelsevärden och ett flertal index vilket sammantaget ger det aktuella tillståndsvärdet och ett samlat index.

I tabell 15 redovisas värden på tillstånd och avvikelser baserat på provfiskeresultatet i Kroksjö.

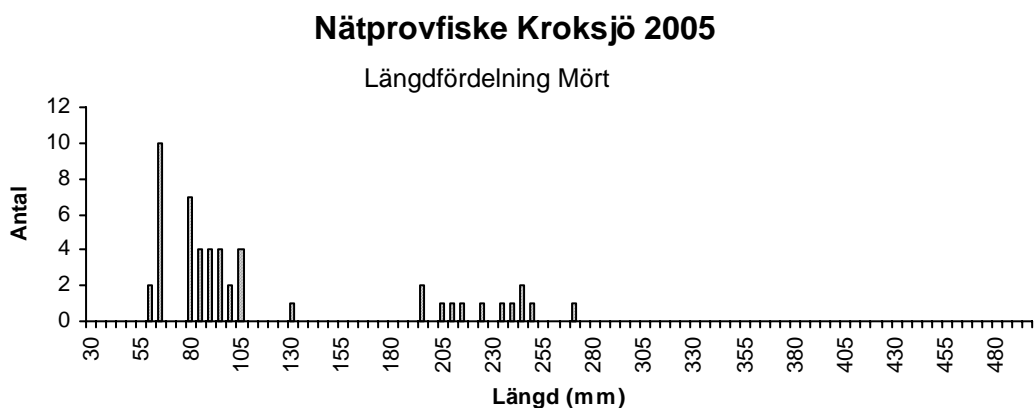
respektive arter som erhöles i Kroksjö vid provfisket år 2005. Vidare redovisas diagram över längdfördelningen hos de erhållna arterna.

## Mört

Provfisket 2005 visade att mörtbeståndet i Kroksjö var något glest. Fångsten per bottennät av mört var för hela sjön 0,371 kg och 12,5 stycken fiskar. Fångsten var något låg jämfört med referensmaterialet i sjöprovfiskedatabasen.

Medelvikten hos mörten i Kroksjö var 30 g och medellängden 11,8 cm. Medelstorleken hos mörten som erhöles var tämligen normal.

Längdfördelningen hos mörtfångsten 2005 redovisas i det följande (figur 24).



Figur 24. Längdfördelning hos mört vid provfisket i Kroksjö 2005

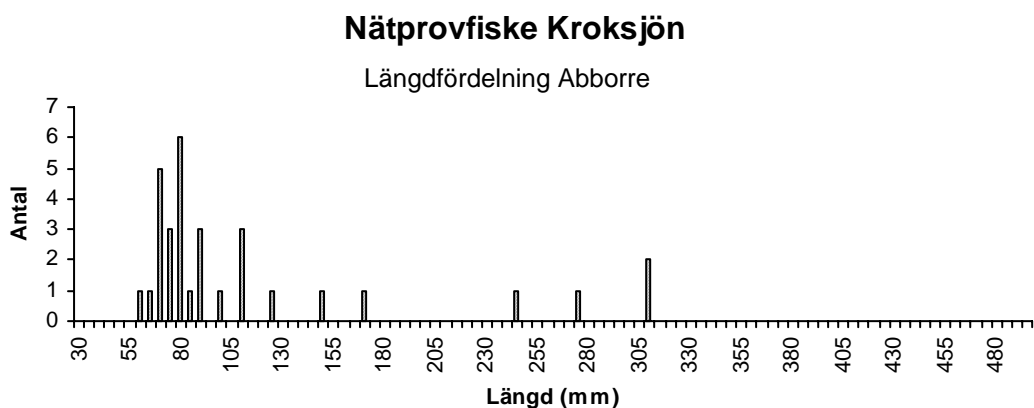
Längdfördelningen visar att ett flertal årskullar ingick i fångsten. I Kroksjö var 62 % av den mört som ingick i fångsten mindre än 10 cm (dvs. mört yngre än ca 3 år), 18 % mellan 10 och 20 cm och 20 % större än 20 cm. Årsungar saknades men kullen av mört kring 6 cm, troligen fjolårsungar, var stor. Kullen av mört kring 10 cm är också framträdande. Den större mört, > 20 cm, utgörs sannolikt av utsättningsfisk. Mörtbeståndet i Kroksjö ser ut att reproducera sig utan problem.

### Abborre

Provfisket 2005 visade att abborrbeståndet i Kroksjö var något glest. Fångsten per bottennät av abborre var för hela sjön 0,368 kg och 7,8 st fiskar. Medelfångsten var något låg jämfört med materialet i provfiskedatabasen.

Medelvikten hos abborren i Kroksjö var 47 g och medellängden 11,4 cm. Medelstorleken hos abborren som erhölls i Kroksjö var ganska normal.

Längdfördelningen över abborre 2005 redovisas i det följande (figur 25).



Figur 25. Längdfördelning hos abborre vid provfisket i Kroksjö 2005.

Längddiagrammet visar att ett flertal årskullar ingick i fångsten. Kullen av fjolårsungar, kring 7 cm, framträder tydligt. I Kroksjö var 87 % av fångsten mindre än 20 cm och 13 % större än 20 cm. Abborrbeståndet i Kroksjö reproducerar sig för närvarande utan problem.

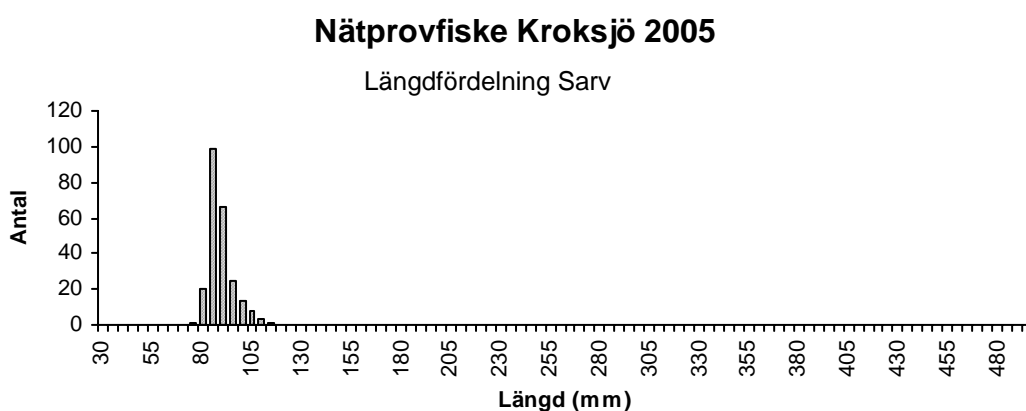
## Sarv

Provfisket 2005 visade att sarvbestån-

det i Kroksjö var mycket rikligt. Fångsten per bottennät av sarv var för hela sjön 0,340 kg och 59,3 stycken fiskar. Medelfångsten var mycket hög jämfört med referensmaterialet i sjöprovfiske-databasen.

Medelvikten hos sarven i Kroksjö var 6 g och medellängden 8,9 cm. Medelstorleken hos sarven som erhöles var låg.

Längdfördelningen över sarvfångsten 2005 redovisas i det följande (figur 26).



Figur 26. Längdfördelning hos sarv vid provfisket i Kroksjö 2005

Av längddiagrammet framgår att fångsten uteslutande bestod av yngre sarvar. Sarvens reproduktion fungerar uppenbarligen problemfritt i Kroksjö.

## Diskussion

1992, d.v.s. två år efter det att kalkningen påbörjades, utfördes ett inventeringsprovfiske i Kroksjö. Provfisket visade att sjön var fisktom. Det är inte känt vilka fiskarter som fanns i sjön innan den blev försurad.

Vid provfisket år 2005 erhöles mört, abborre och sarv. Abborre och mört återintroducerades i sjön år 2001. Det är inte känt om detsamma gällde sar-

ven. Då utsättningsmaterialet sannolikt utgjordes av naturfångad fisk kan det mycket väl vara så att en del sarv fanns med bland den utsatta fisken trots att detta inte var avsikten.

Tillståndsbedömningen för Kroksjö indikerar att sjön har en måttlig artdiversitet (mångfald), att antalet förekommande fiskarter, andelen fiskätande abborrfiskar och fiskbiomassan är måttlig medan individtätheten av fisk är hög. Bedömningen innebär vidare att Kroksjös fisksamhälle avviker något från genomsnittliga förhållanden för fisksamhällen i svenska sjöar. Det värde som framförallt avviker är andelen mörtfiskar genom den totala bio-

massan vilken var hög i förhållande till jämförvärdet.

Provfiskeresultatet 2005 visar att återintroduktionen av mört, abborre och sarv har varit framgångsrik.

Mörtbeståndet är visserligen fortfarande något glest men längdfördelningen hos de individer som erhöles vid fisket vittnar om en fungerande reproduktion. Medelvikten (47 g) och medellängden (11,4 cm) som erhöles hos mörten var normal. Merparten av den mört som fångades har fötts i sjön.

Kroksjös bestånd av abborre var även det något glest. Individtätheten och fiskbiomassan var låg i förhållande till referensmaterialet. Längdfördelningen över den abborre som fångades dominerades av yngre fisk och föryngringen var således god. Medelvikten (47 g) och medellängden (11,4 cm) hos abborren i sjön var tämligen normal.

Beståndet av sarv var mycket rikligt. Individtätheten och fiskbiomassan var mycket hög jämfört med referensmaterialet. Fångsten bestod uteslutande av

yngre fisk vilket visar på att även sarven etablerat sig i Kroksjö.

Den medelfångst per bottenät för hela sjön som erhöles vid provfisket i Kroksjö 2005 var 1,078 kg och 79,5 stycken fiskar. Medelfångsten ger ett relativt mått på fiskbiomassa och fisktäthet i sjön vilket kan jämföras med andra sjöar och tidigare provfisken i samma sjö.

Medelfångsten i Kroksjö var individmässigt mycket hög men låg i vikt jämfört med referensmaterialet i sjöprovfiskedatabasen. Anledningen till att individtätheten i fångsten var så hög berodde på det extremt stora antal småsarv som erhöles.

Utifrån provfisket kan konstateras att den tidigare fisktomma Kroksjö genom återintroduktionen 2001 idag har en fiskfauna bestående av mört, abborre och sarv. Samtliga fiskarter reproducerar sig utan problem. Det är uppenbart att nuvarande kalkningsinsatserna skapar tillfredsställande livsbetingelser för Kroksjös fiskarter.



Bild 8. Fiskarter i Kroksjö.

## Stora Ärsjön (635857 129335)

### Sjöbeskrivning

#### Sjökaraktär

Stora Ärsjön har en areal av 17 ha och är belägen 91,4 m över havet i Viskans vattensystem nordost om Veddige. Sjön som är näringsfattig och försurningskänslig omges av barrskog med kuperad terräng. Stora Ärsjön är djup. Medeldjupet är 7,1 m och maxdjupet uppgår till 20 m. Sjön har relativt branta stränder med inslag av klippor och håll. Bottnarna utgörs i huvudsak av

dy, sten och håll. Vegetationen i sjön är relativt gles och domineras av starr, bladvass, notblomster, nate samt gula och vita näckrosor.

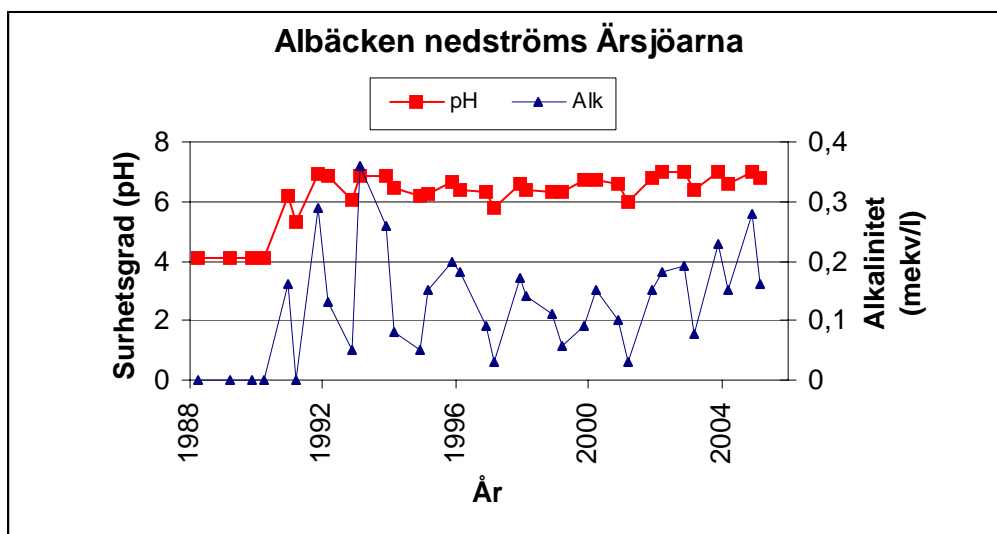


Bild 9. Vy över norra delen av Stora Ärsjön.

#### Kalkningsåtgärder och vattenkvalitet

Kalkning av Stora Ärsjön påbörjades 1990. I dagsläget tillförs sjön årligen 23 ton kalk vilken sprids med helikopter. Sjön var kraftigt försurad då kalkningsverksamheten inleddes. Mätningar åren 1988 - 1989 i utloppsbacken Albäcken visade att buffertförmågan var utsläckt och pH-värdet låg på 4,1. Sedan kalkningen kom igång förbättrades vattenkvaliteten snabbt. Pe-

rioden 1997 - 2005 har alkaliniteten mestadels varit över 0,1 mekv/l och pH-värdet har legat stabilt över 6 (figur 27). Vid enstaka tillfällen, bl.a. mars 1997 och 2001, har emellertid pH-värden strax under 6 och alkalinitet under 0,05 mekv/l uppmätts. Vid mätningar åren 2002 - 2005 har alkaliniteten varierat från 0,08 - 0,28 mekv/l och pH-värdet har legat i intervallet 6,4 - 7,0.



Figur 27. PH och alkalinitet i Albäcken nedströms Ärsjöarna (Källa Länsstyrelsens databas).

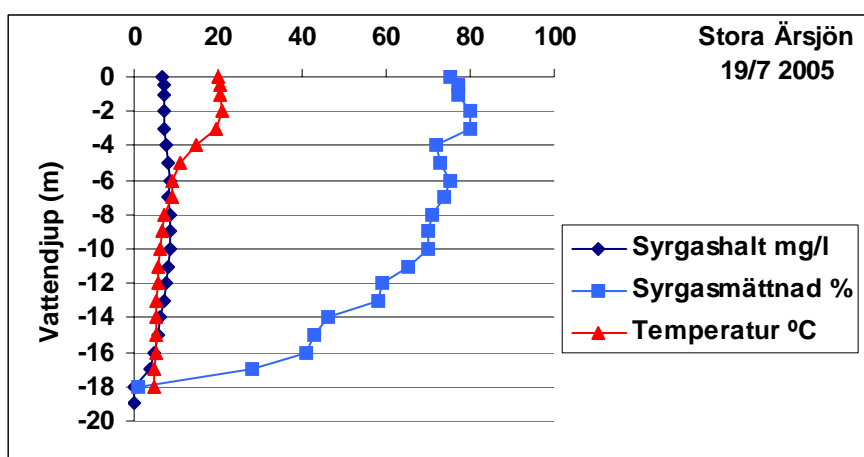
## Utförande

Stora Ärsjön provfiskades 2005-07-19 - 2005-07-20 med totalt 4 st bottensatta översiktsnät.

Provfisket utfördes som ett inventeringsprovfiske där 2 st bottennät sattes på grundområden (epilimnion) och 2 st på djupområden (hypolimnion) i sjön.

Under provfisket var vädret halvklart

med en del regnskurar och måttliga sydvästliga vindar. Lufttemperaturen höll sig kring 17 °C vid nätläggning och vid vittjning. Siktdjupet uppmättes 2005-07-19 till 4,0 m. Den temperaturprofil som togs vid fisket visade att sjön var skiktad och att språngskiktet återfanns inom djupintervallet 3 - 5 m (figur 28). Yttemperaturen var 20,1 °C och temperaturen vid botten på 16 m djup 4,8 °C. Syrehalterna var tillfredsställande ned till 16 m djup.



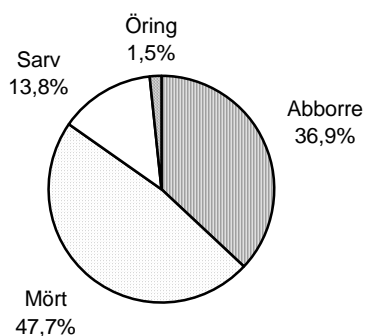
Figur 28. Temperatur- och syreprofil i Stora Ärsjön 2005-07-19.

## Arter och artsammansättning

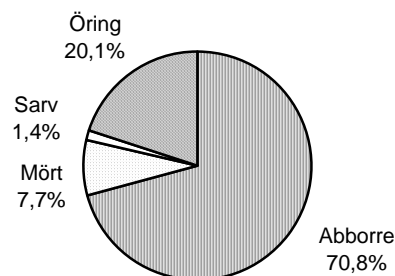
Vid provfisket i Stora Ärsjön erhöles fyra stycken fiskarter: mört, abborre,

sarv och öring. Den andel som respektive art upptog av totalfångsten såväl i antal som i vikt framgår av figur 29.

### Artfördelning - Antal



### Artfördelning - Vikt



Figur 29. Artsammansättning i vikt och antal vid provfisket i Stora Ärsjön 2005.

Individmässigt dominerades fångsten av mört. Fiskbiomassan däremot upptogs till största delen av abborre.

Diversiteten (mångfalden) i Stora Ärsjöns fisksamhälle baserat på antal individer per nätansträngning och redovisad som Shannons  $H'$  (Shannon-Weaver 1948) var 0,5 och får klassas som något hög. Medelvärdet på diversiteten i 2429 sjöar i Sötvattenslaboratoriets databas 2004 var 0,4.

### Total fångst per nätansträngning

Fångsten i bottennäten vid 2005 års provfiske uppgick totalt till 4,3 kg fördelat på 65 st individer. Detta gav att den totala fångsten per nätansträngning var 1,078 kg och 16,3 st fiskar i Stora Ärsjön (se tabell 16).

Fångsten per nätansträngning för hela sjön ger ett relativt mått på fiskbiomassa och fisktäthet i sjön vilket kan jämföras med andra sjöar. En jämförelse med Sötvattenslaboratoriets nätprovfiskedatabas visar att medelfångsten i Stora Ärsjön var låg både i antal och i vikt.

Tabell 16. Fångst i 4 st bottensatta nät vid provfisket i Stora Ärsjön 2005. Jämförelsetalen är medelvärden för de provfiskade sjöar som ingår i Sötvattenslaboratoriets nätprovfiskedatabas 2004.

Fiskart	Abborre	Mört	Sarv	Öring	Totalt
Antal (st)	24,0	31,0	9,0	1,0	65,0
Vikt (g)	3055,0	333,0	60,0	865,0	4313,0
F/A antal (st)	6,0	7,8	2,3	0,3	16,3
<b>Jämförelsetal provfiskedatabas</b>	<b>16,4</b>	<b>17,8</b>	<b>1,8</b>	<b>1,8</b>	<b>32,4</b>
F/A vikt (g)	763,8	83,3	15,0	216,3	1078,3
<b>Jämförelsetal provfiskedatabas</b>	<b>665,3</b>	<b>465,8</b>	<b>101,1</b>	<b>375,0</b>	<b>1487</b>
Antal % av tot	36,9	47,7	13,8	1,5	100
Vikt % av tot	70,8	7,7	1,4	20,1	100
Medellängd (mm)	200,4	97,5	88,9	463,0	
Medelvikt (g)	127,3	10,7	6,7	865,0	

### Fångstens djupfördelning

Den totala fångsten i Stora Ärsjön var störst på djup under 3 m (se tabell 17). Sarv och mört erhöles enbart på djup

mindre än 3 m medan övriga arter påträffades ned till 6 m djup. Mört var dominerande fiskart på djup 0 - 3 m.

Tabell 17. Fångst i 4 st bottensatta nät vid provfisket i Stora Ärsjön 2005 fördelat på avfiskade djupzoner.

Djupzon	Abborre	Mört	Sarv	Öring	Totalt
0-3 m F/A-antal (st)	23,0	31,0	9,0	0	63,0
F/A-vikt (g)	3033,0	333,0	60,0	0	3426,0
3-6 m F/A-antal (st)	1,0	0	0	1,0	2,0
F/A-vikt (g)	22,0	0	0	865,0	887,0
6-12 m F/A-antal (st)	0	0	0		0
F/A-vikt (g)	0	0	0		0
12-20 m F/A-antal (st)	0	0	0		0
F/A-vikt (g)	0	0	0		0

## Tillstånd och bedömning

Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för miljö kvalitet grundas delvis på ett väl beprövat nordamerikanskt system för att bedöma avvikelser från ursprunglig status med hjälp av fisk.

Därtill har man utifrån nationella databaser (bl.a. Fiskeriverkets) tagit fram

Tabell 18. Index för tillstånd och avvikelser enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder vid provfisket i Stora Ärsjön 2005. Tillståndsklass 1 innebär mycket höga värden (ex. högt antal arter), klass 3 måttliga värden och klass 5 mycket låga värden.

Index	Beräknade värden	Jämförelsevärden	Tillstånd	Avvikelse
Antal fångade arter	4,0	4,7	3	1 – Ingen
Shannons diversitetsindex (vikt)	0,4	0,4	3	2 – Liten
Andel mörtfiskar / tot biomassa (%)	9,1	36		1 – Ingen
Andel ruda och sutare / tot biomassa	0,0			1 – Ingen
Andel främmande arter (regnbåge) / tot biomassa (%)	0,0			1 – Ingen
Andel fiskätande abborrfiskar / tot fiskbiomassa (%)	59,1	41	2	1 – Ingen
Vikt per ansträngning (biomassa)	1078,3	1254,3	3	1 – Ingen
Antal per ansträngning	16,3	30,4	3	2 – Liten
Förekomst av försurningskänsliga arter				1 – Ingen
<b>Samlat index</b> (tillståndsklass)			3	1 – Ingen

Tillståndsbedömningen för Stora Ärsjön indikerar att sjön har en måttlig artdiversitet (mångfald), att antalet förekommande fiskarter, fiskbiomassan och individtätheten är måttlig samt att andelen fiskätande abborrfiskar är hög. Bedömningen innebär vidare att Stora Ärsjöns fisksamhälle avviker inget eller obetydligt från genomsnittliga förhållanden för fisksamhällen i svenska sjöar.

## Artvis fångst - arternas längdfördelning

I det följande presenteras den fångst av respektive arter som erhöles i Stora Ärsjön vid provfisket år 2005. Vidare

jämförelsevärden och ett flertal index vilket sammantaget ger det aktuella tillståndsvärdet och ett samlat index.

I tabell 18 redovisas värden på tillstånd och avvikelser baserat på provfiskeresultatet i Stora Ärsjön.

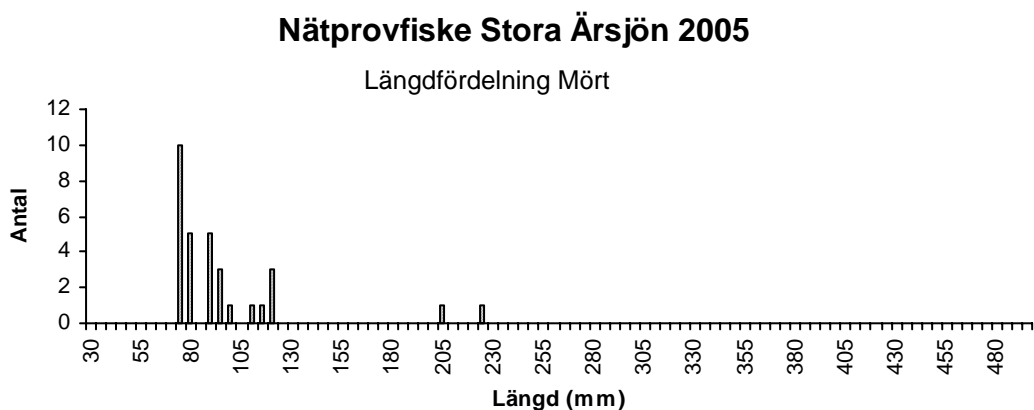
redovisas diagram över längdfördelningen hos de erhållna arterna.

## Mört

Provfisket 2005 visade att mörtbeståndet i Stora Ärsjön var något glest. Fångsten per bottennät av mört var för hela sjön 0,083 kg och 7,8 stycken fiskar. Fångsten var något låg jämfört med referensmaterialet i sjöprovfiske-databasen.

Medelvikten hos mörten i Stora Ärsjön var 11 g och medellängden 9,8 cm. Medelstorleken hos mörten som erhöles var låg.

Längdfördelningen hos mörtfångsten 2005 redovisas i det följande (figur 30).



Figur 30. Längdfördelning hos mört vid provfisket i Stora Ärsjön 2005

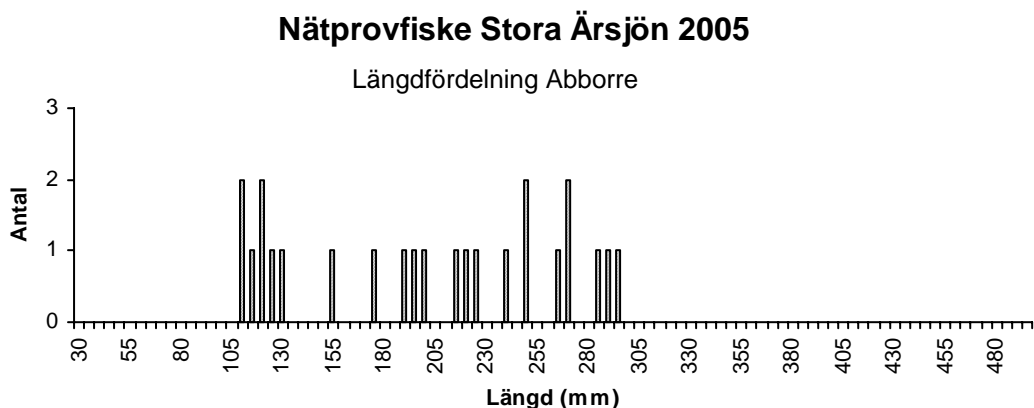
Längdfördelningen visar att ett flertal yngre årskullar ingick i fångsten. I Stora Ärsjön var 75 % av den mört som ingick i fångsten mindre än 10 cm (dvs. mört yngre än ca 3 år), 19 % mellan 10 och 20 cm och 6 % större än 20 cm. Årsungar saknades men kullen av mört kring 7 cm, troligen fjolårsungar, var stor. Den större mörten, > 20 cm, utgörs sannolikt av invandrad utsättningsfisk från uppströms liggande Kroksjö. Mörtbeståndet i Stora Ärsjön tycks reproducera sig utan problem.

Provfisket 2005 visade att abborrbeståndet i Stora Ärsjön var glest. Fångsten per bottennät av abborre var för hela sjön 0,764 kg och 6,0 st fiskar. Medelfångsten var individmässigt låg men viktmässigt hög jämfört med materialet i provfiskedatabasen.

Medelvikten hos abborren i Stora Ärsjön var 127 g och medellängden 20,0 cm. Medelstorleken hos abborren som erhöles i Stora Ärsjön var mycket hög.

Längdfördelningen över abborre 2005 redovisas i det följande (figur 31).

### Abborre



Figur 31. Längdfördelning hos abborre vid provfisket i Stora Ärsjön 2005.

Längddiagrammet visar att flera årskullar ingick i den glesa fångsten. Dock saknades de yngsta årskullarna. I Stora Ärsjön var 46 % av fångsten mindre än 20 cm och 54 % större än 20 cm. Rekryteringen av abborre tycks ha varit dålig under de senaste åren.

### Sarv

Prov fisket 2005 visade att sarvbeståndet i Stora Ärsjön var ganska rikligt. Fångsten per bottennät av sarv var för

hela sjön 0,015 kg och 2,3 stycken fiskar. Medelfångsten var hög i antal men låg i vikt jämfört med referensmaterialet i sjöprovfiskedatabasen.

Medelvikten hos sarven i Stora Ärsjön var 7 g och medellängden 8,9 cm. Medelstorleken hos sarven som erhöles var låg.

Längdfördelningen över sarvfångsten 2005 redovisas i det följande (figur 32).



Figur 32. Längdfördelning hos sarv vid prov fisket i Stora Ärsjön 2005

Av diagrammet framgår att fångsten enbart bestod av yngre sarvar. Sarvens reproduktion fungerar uppenbarligen problemfritt i Stora Ärsjön.

### Öring

Prov fisket 2005 visade att även öring förekommer gles i Stora Ärsjön. En öring erhöles vilken vägde 865 g och mätte 46,3 cm.

### Diskussion

Det har aldrig tidigare utförts något provfiske i Stora Ärsjön. Muntliga

uppgifter saknas också om hur sjöns fisksamhälle såg ut innan försurningen slog till och vid den tidpunkt som kalkningen startades upp. Vattenanalyser åren innan kalkstart visade emellertid att sjön var gravt försurad och det är mycket troligt att sjöns fiskarter var helt utslagna. Inte minst då så var fallet i uppströms liggande Kroksjö.

Vid prov fisket år 2005 erhöles mört, abborre, sarv och öring. Någon återintroduktion av fisk i Stora Ärsjön är inte känd varför det får förmodas att sjöns nuvarande fisksamhälle har etablerats genom nedvandring av utsättningsfisk från Kroksjö. I denna sjö återintroducerades abborre och mört år 2001. Det är inte känt om detsamma gällde sarven.

Då utsättningsmaterialet sannolikt utgjordes av naturfångad fisk kan det mycket väl vara så att en del sarv fanns med bland den utsatta fisken trots att detta inte var avsikten.

Tillståndsbedömningen för Stora Ärsjön indikerar att sjön har en måttlig artdiversitet (mångfald), att antalet förekommande fiskarter, fiskbiomassan och individtätheten är måttlig samt att andelen fiskätande abborre är hög. Bedömningen innebär vidare att Stora Ärsjöns fisksamhälle avviker inget eller obetydligt från genomsnittliga förhållanden för fisksamhällen i svenska sjöar.

Provfiskeresultatet 2005 visar att den förmodade återkolonisationen av mört, abborre och sarv har varit framgångsrik.

Mörtbeståndet är något glest men längdfördelningen hos de individer som erhöles vid fisket vittnar om en fungerande reproduktion. Medelvikten (11 g) och medellängden (9,8 cm) som erhöles hos mörten var låg. Merparten av den mört som fångades har fötts i sjön. Den äldre mörten utgjordes sannolikt av utsättningsfisk som vandrat in från Kroksjö.

Stora Ärsjöns bestånd av abborre var också glest. Individtätheten var låg medan fiskbiomassan var hög i förhållande till referensmaterialet. Medelstorleken hos abborren var hög och de yngsta årskullarna saknades.

Beståndet av sarv var rikligt. Individtätheten var hög medan fiskbiomassan var låg jämfört med referensmaterialet. Fångsten bestod uteslutande av yngre

fisk vilket visar på att även sarven etablerat sig i Stora Ärsjön.

Provfisket visade dessutom att enstaka öring förekommer i Stora Ärsjön. En äldre öring fångades och det är inte känt om arten härrör från utplanteringar eller om den vandrat upp från sjöns utloppsback, Albäcken.

Den medelfångst per bottennät för hela sjön som erhöles vid provfisket i Stora Ärsjön 2005 var 1,078 kg och 16,3 stycken fiskar. Medelfångsten ger ett relativt mått på fiskbiomassa och fisktäthet i sjön vilket kan jämföras med andra sjöar och tidigare provfisken i samma sjö.

Medelfångsten i Stora Ärsjön var låg jämfört med referensmaterialet i sjöprovfiskedatabasen.

Utifrån provfisket kan konstateras att den troligen tidigare fisktomma Stora Ärsjön genom återintroduktionen av fisk i uppströms liggande Kroksjö idag har en fiskfauna bestående av mört, abborre och sarv. Den försurningskänsliga mörten reproducerar sig utan problem. Det är uppenbart att nuvarande kalkningsinsatserna skapar tillfredsställande livsbetingelser för Stora Ärsjöns fiskarter.



Bild 10. Fiskarter i Stora Ärsjön.

## Abborravattnet (635365 129646)

### Sjöbeskrivning

#### Sjökaraktär

Abborravattnet har en areal av 7 ha och är belägen 115 m över havet i Viskans vattensystem strax norr om Grimmared. Sjön som är näringsfattig och försurningskänslig omges av barrskog. Abborravattnet är måttligt djup. Medeldjupet är 3,2 m och maxdjupet uppgår till 9 m. Sjön har svagt sluttande stränder med enstaka inslag av block och häll. Bottnarna utgörs i hu-

vudsak av dy, sten och häll. Vegetationen i sjön är sparsam till måttlig och domineras av starr, bladvass, notblomster, nate samt gula och vita näckrosor.

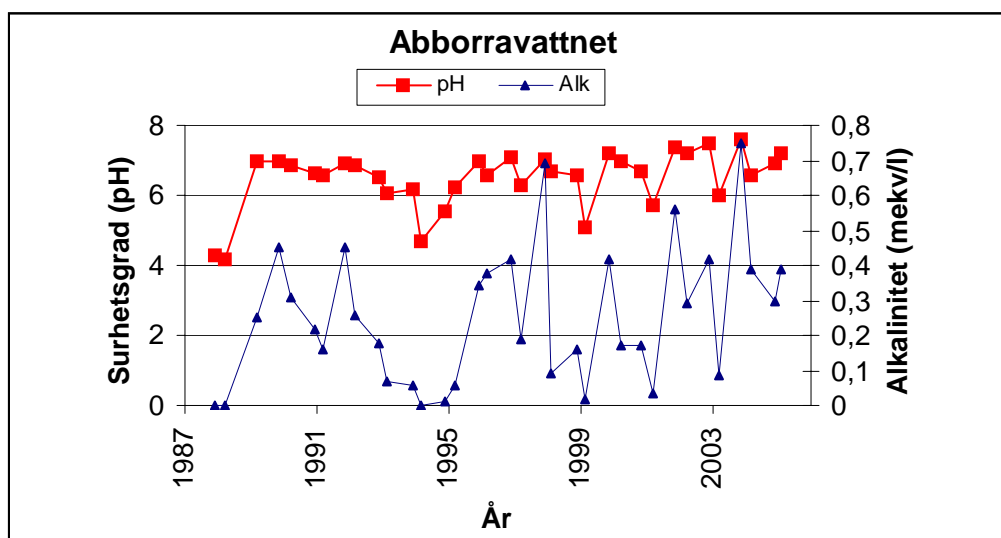


Bild 11. Abborravattnet utanför Grimmared

#### Kalkningsåtgärder och vattenkvalitet

Kalkning av Abborravattnet påbörjades 1989. I dagsläget tillförs sjön 15 ton kalk vartannat år vilken sprids med båt. Sjön var kraftigt försurad då kalkningsverksamheten inleddes. Mätningar åren innan visade att buffertförmågan var utsläckt och pH-värdet låg på 4,2. Vid provfiske 1988 konstaterades att sjön var fisktom. Sedan kalkningen kom igång förbättrades vatten-

kvaliteten snabbt. Perioden 1989 – 2005 har alkaliniteten mestadels varit över 0,1 mekv/l och pH-värdet har legat stabilt över 6 (figur 33). Vid enstaka tillfällen, 1994, 1999 och 2001, har emellertid pH-värdena ned mot 5 och alkalinitet under 0,05 mekv/l uppmätts. Vid mätningar åren 2002 – 2005 har alkaliniteten varierat från 0,08 – 0,75 mekv/l och pH-värdet har legat i intervallet 6,0 – 7,2.



Figur 33. PH och alkalinitet i Abborravattnet (Källa Länsstyrelsens databas).

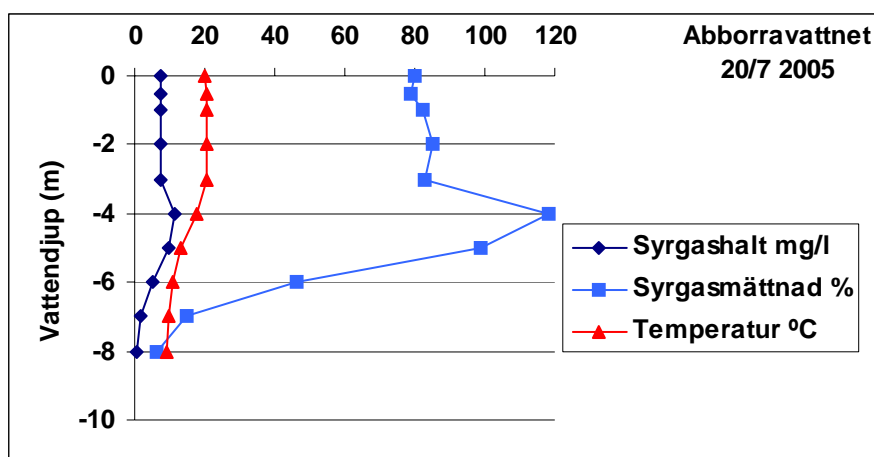
## Utförande

Abborravattnet provfiskades 2005-07-20 - 2005-07-21 med totalt 4 st botten-satta översiktsnät.

Provfisket utfördes som ett inventeringsprovfiske där 2 st bottennät sattes på grundområden (epilimnion) och 2 st på djupområden (hypolimnion) i sjön.

Under provfisket var vädret halvklart till mullet och det rädde stiltje. Luft-

temperaturen höll sig kring 20 °C vid nätläggning och 18 °C vid vittjning. Siktdjupet uppmättes 2005-07-20 till 4,6 m. Den temperaturprofil som togs vid fisket visade att sjön var skiktad och att språngskiktet återfanns inom djupintervallet 3 - 6 m (figur 34). Yttemperaturen var 20,2 °C och temperaturen vid botten på 8 m djup 9,0 °C. Syrehalterna var tillfredsställande ned till 6 m djup.

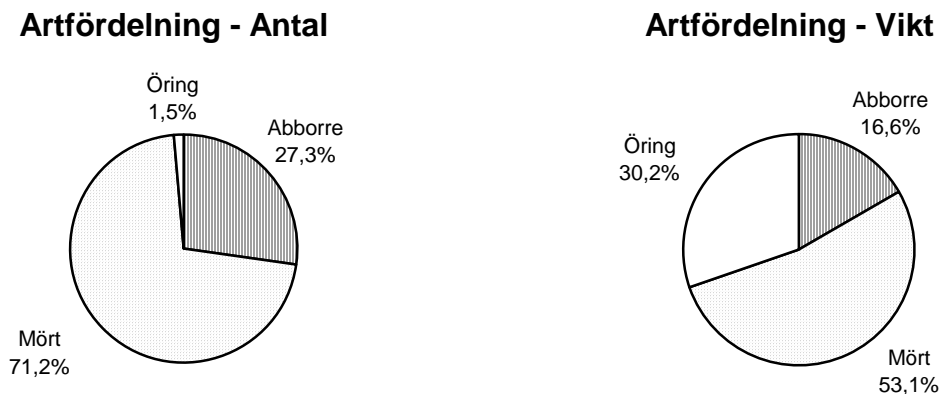


Figur 34. Temperatur- och syreprofil i Abborravattnet 2005-07-20.

## Arter och artsammansättning

Vid provfisket i Abborravattnet erhöles tre stycken fiskarter: mört, abborre och

öring. Den andel som respektive art upptog av totalfångsten såväl i antal som i vikt framgår av figur 35.



Figur 35. Artsammansättning i vikt och antal vid provfisket i Abborravattnet 2005.

Fångsten dominerades av mört både individ- och viktmässigt.

Diversiteten (mångfalden) i Abborravattnets fisksamhälle baserat på antal individer per nätansträngning och redovisad som Shannons  $H'$  (Shannon-Weaver 1948) var 0,4 och får klassas som normal. Medelvärdet på diversiteten i 2429 sjöar i Sötvattenslaboratoriets databas 2004 var 0,4.

### Total fångst per nätansträngning

Fångsten i bottennäten vid 2005 års provfiske uppgick totalt till 5,4 kg fördelat på 66 st individer. Detta gav att den totala fångsten per nätansträngning var 1,340 kg och 16,5 st fiskar i Abborravattnet (se tabell 19).

Fångsten per nätansträngning för hela sjön ger ett relativt mått på fiskbiomassa och fisktäthet i sjön vilket kan jämföras med andra sjöar. En jämförelse med Sötvattenslaboratoriets nätprovfiskedatabas visar att medelfångsten i Abborravattnet var låg i antal men normal i vikt.

Tabell 19. Fångst i 4 st bottensatta nät vid provfisket i Abborravattnet 2005. Jämförelsetalen är medelvärden för de provfiskade sjöar som ingår i Sötvattenslaboratoriets nätprovfiskedatabas 2004.

Fiskart	Abborre	Mört	Öring	Totalt
Antal (st)	18,0	47,0	1,0	66,0
Vikt (g)	892,0	2846,0	1620,0	5358,0
F/A antal (st)	4,5	11,8	0,3	16,5
<b>Jämförelsetal provfiskedatabas</b>	<b>16,4</b>	<b>17,8</b>	<b>1,8</b>	<b>32,4</b>
F/A vikt (g)	223,0	771,5	405,0	1339,5
<b>Jämförelsetal provfiskedatabas</b>	<b>665,3</b>	<b>465,8</b>	<b>375,0</b>	<b>1487</b>
Antal % av tot	27,3	71,2	1,5	100
Vikt % av tot	16,6	53,1	30,2	100
Medellängd (mm)	168,3	167,1	540,0	
Medelvikt (g)	49,6	60,6	1620,0	

### Fångstens djupfördelning

Den totala fångsten i Abborravattnet var störst på djup under 3 m (se tabell 20). Abborre och mört erhöles ned till 6

m djup medan öring påträffades på djup 3 - 6 m. Mört var dominerande fiskart inom samtliga djupzoner.

Tabell 20. Fångst i 4 st bottensatta nät vid provfisket i Abborravattnet 2005 fördelat på avfiskade djupzoner.

Djupzon	Abborre	Mört	Öring	Totalt
0-3 m F/A-antal (st)	10,0	36,0	0	46,0
F/A-vikt (g)	486,0	1438,0	0	1924,0
3-6 m F/A-antal (st)	4,0	5,5	0,5	10,0
F/A-vikt (g)	203,0	704,0	810,0	1717,0
6-12 m F/A-antal (st)	0	0	0	0
F/A-vikt (g)	0	0	0	0

## Tillstånd och bedömning

Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för miljö kvalitet grundas delvis på ett väl beprövat nordamerikanskt system för att bedöma avvikelser från ursprunglig status med hjälp av fisk.

Därtill har man utifrån nationella databaser (bl.a. Fiskeriverkets) tagit fram

Tabell 21. Index för tillstånd och avvikelser enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder vid provfisket i Abborravattnet 2005. Tillståndsklass 1 innebär mycket höga värden (ex. högt antal arter), klass 3 måttliga värden och klass 5 mycket låga värden.

Index	Beräknade värden	Jämförelsevärden	Tillstånd	Avvikelse
Antal fångade arter	3,0	3,2	3	1 – Ingen
Shannons diversitetsindex (vikt)	0,4	0,3	3	1 – Ingen
Andel mörtfiskar / tot biomassa (%)	53,1	38		3 – Tydlig
Andel ruda och sutare / tot biomassa	0,0			1 – Ingen
Andel främmande arter (regnbåge) / tot biomassa (%)	0,0			1 – Ingen
Andel fiskätande abborrfiskar / tot fiskbiomassa (%)	14,6	40	4	4 – Stor
Vikt per ansträngning (biomassa)	1339,5	1082,4	3	1 – Ingen
Antal per ansträngning	16,5	23,5	3	1 – Ingen
Förekomst av försurningskänsliga arter				1 – Ingen
<b>Samlat index</b> (tillståndsklass)			3	1 – Ingen

Tillståndsbedömningen för Abborravattnet indikerar att sjön har en måttlig artdiversitet (mångfald), att antalet förekommande fiskarter, fiskbiomassan och individtätheten är måttlig samt att andelen fiskätande abborrfiskar är låg. Bedömningen innebär vidare att Abborravattnets fisksamhälle avviker inget eller obetydligt från genomsnittliga förhållanden för fisksamhällen i svenska sjöar. Det värde som framförallt avviker är andelen fiskätande abborrfiskar genom den totala fiskbiomassan vilket var lågt i förhållande till jämförvärdet.

## Artvis fångst - arternas längdfördelning

jämförelsevärden och ett flertal index vilket sammantaget ger det aktuella tillståndsvärdet och ett samlat index.

I tabell 21 redovisas värden på tillstånd och avvikelser baserat på provfiskeresultatet i Abborravattnet.

I det följande presenteras den fångst av respektive arter som erhöles i Abborravattnet vid provfisket år 2005. Vidare redovisas diagram över längdfördelningen hos de erhållna arterna. En jämförelse görs med den längdfördelning som erhöles vid ett provfiske i sjön 1992.

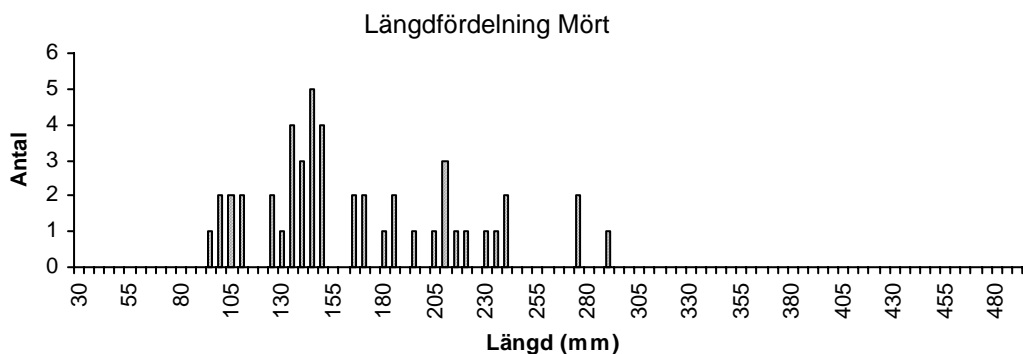
## Mört

Provfisket 2005 visade att mörtbeståndet i Abborravattnet var något glest. Fångsten per bottenät av mört var för hela sjön 0,772 kg och 11,8 stycken fiskar. Fångsten var individmässigt något lågt men vikt mässigt högt jämfört med referensmaterialet i sjöprovfiskedata-basen.

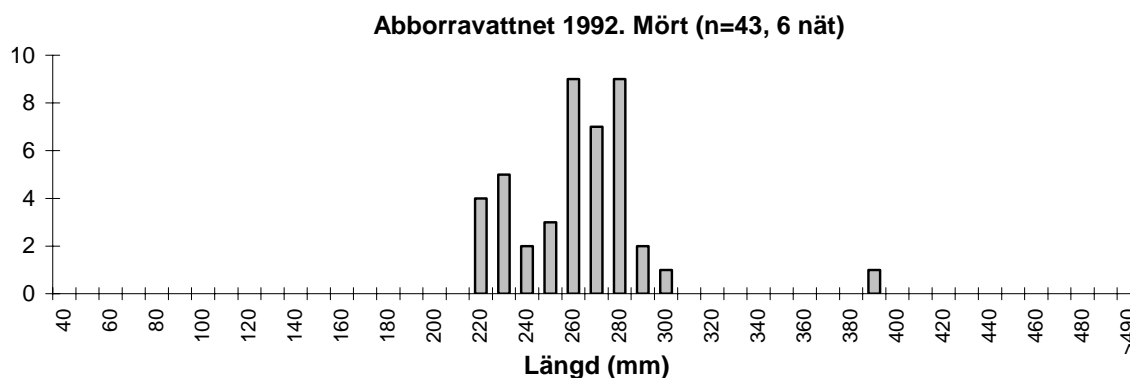
Medelvikten hos mörten i Abborravattnet var 61 g och medellängden 16,7 cm. Medelstorleken hos mörten som erhöles var hög.

Längdfördelningen hos mörtfångsten 2005 jämförs i det följande med den som erhöles 1992 (figur 36 resp. 37).

### Nätprovfiske Abborravattnet 2005



Figur 36. Längdfördelning hos mört vid provfisket i Abborravattnet 2005



Figur 37. Längdfördelning hos mört vid provfisket i Abborravattnet 1992.

I Abborravattnet var 2 % av den mört som ingick i fångsten mindre än 10 cm (dvs. mört yngre än ca 3 år), 70 % mellan 10 och 20 cm och 28 % större än 20 cm. Års- och fjolårsungar saknades. Starkast var kullen av mört kring 14 cm. Det kan inte uteslutas att bristen på yngre mört (< 10 cm) beror på försurningsstörningar vissa år. Jämfört med provfisket 1992 bestod mörtfångsten emellertid av betydligt yngre individer. 1992 utgjordes hela fångsten av äldre fisk (> 20 cm) och bestod av mört som återintroducerats i sjön 1990.

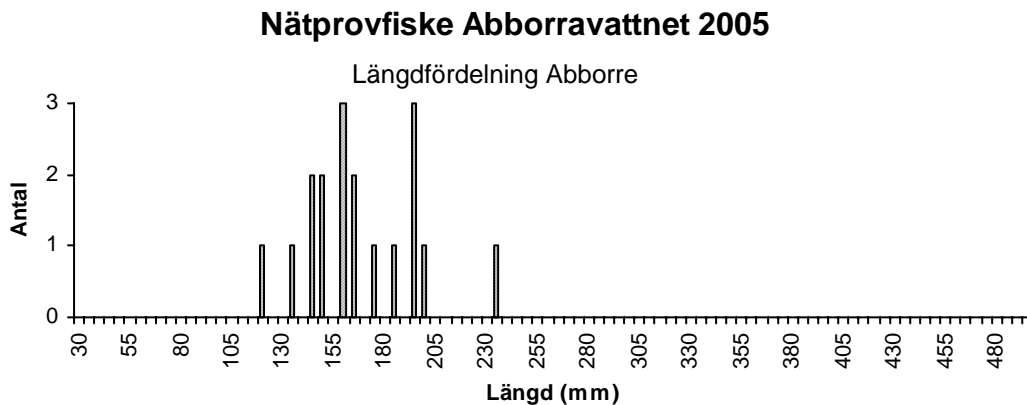
### Abborre

Provfisket 2005 visade att abborrebeståndet i Abborravattnet var glest. Fångsten per bottennät av abborre var för hela sjön 0,223 kg och 4,5 st fiskar. Medelfångsten var låg jämfört med materialet i provfiskedatabasen.

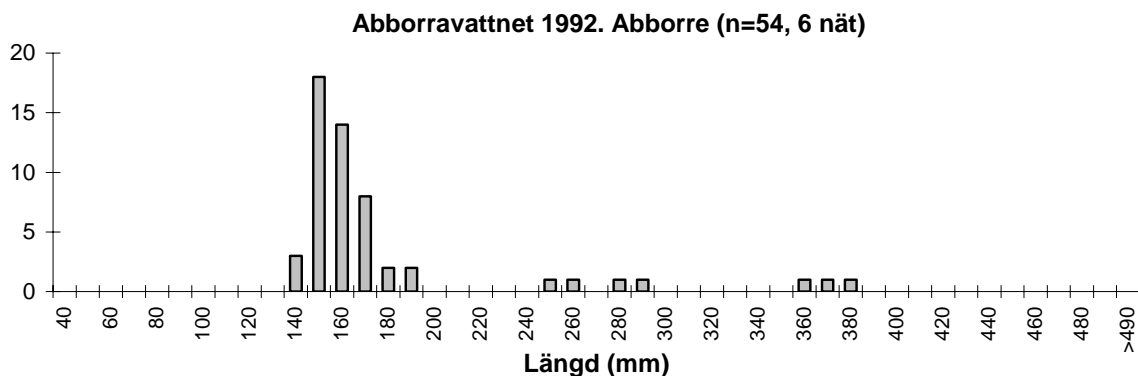
Medelvikten hos abborren i Abborravattnet var 50 g och medellängden 16,8 cm. Medelstorleken hos abborren som erhöles i Abborravattnet var hög.

Längdfördelningen över abborre 2005 redovisas i det följande och jämförs

med den som erhöles 1992 (figur 38 resp. 39).



Figur 38. Längdfördelning hos abborre vid provfisket i Abborravattnet 2005.



Figur 39. Längdfördelning hos abborre vid provfisket i Abborravattnet 1992.

Längddiagrammet visar att flera årskullar ingick i den glesa fångsten. Dock saknades de yngsta årskullarna. I Abborravattnet var 89 % av fångsten mindre än 20 cm och 11 % större än 20 cm. Rekryteringen av abborre tycks ha

varit dålig under de senaste åren. Jämfört med 1992 bestod fångsten av yngre individer 2005. Fångsten 1992 bestod sannolikt enbart av abborre som introducerats i sjön hösten 1990.

### Öring

Provfisket 2005 visade även att öring förekommer gles i Abborravattnet. En öring erhöles vilken vägde 1620 g och mätte 54,0 cm. Enligt Nordskogs Fvof

finns ett självreproducerande bestånd i sjösystemet vilket bl.a. leker i bäckarna mellan Lilla och Stora Vårsjö.

## Diskussion

Abborravattnet har provfiskats vid två tidigare tillfällen. Det första fisket utfördes 1988, d.v.s. året innan kalkstart, och visade att sjön sannolikt var fisktom. Vid det andra provfisket, 1992, erhöles mört och abborre. Dessa arter hade återintroducerats i sjön hösten 1990. Utöver abborre och mört har fiskevårdsområdesföreningen även planterat in öring vilken hämtats från självreproducerande bestånd inom fiskevårdsområdet.

Vid provfisket år 2005 erhöles mört, abborre och öring.

Tillståndsbedömningen för Abborravattnet indikerar att sjön har en måttlig artdiversitet (mångfald), att antalet förekommande fiskarter, fiskbiomassan och individtätheten är måttlig samt att andelen fiskätande abborre är låg. Bedömningen innebär vidare att Abborravattnets fisksamhälle avviker inget eller obetydligt från genomsnittliga förhållanden för fisksamhällen i svenska sjöar. Det värde som framförallt avviker är andelen fiskätande abborrfiskar av den totala fiskbiomassan vilken var låg i förhållande till jämförvärdet.

Provfiskeresultatet 2005 visar att återintroduktionen av mört och abborre har varit framgångsrik.

Mörtbeståndet är något glest men längdfördelningen hos de individer som erhöles vid fisket vittnar om att mörten reproducerar sig i sjön. Medelvikten (61 g) och medellängden (16,7 cm) som erhöles hos mörten var dock hög och fjolårsungar saknades i fångsten. Det kan inte uteslutas att bristen på yngre mört beror på försurnings

störningar vissa år. Mörtfångsten bestod emellertid av betydligt yngre individer jämfört med provfisket 1992.

Abborravattnets bestånd av abborre var också glest. Individdtätheten och fiskbiomassan var låg i förhållande till referensmaterialet. Medelstorleken hos abborren var hög och de yngsta årskullarna saknades. Fångsten bestod dock av något yngre individer jämfört med 1992.

Provfisket visade att enstaka öring förekommer i Abborravattnet. Fångsten bestod av en äldre öring. Öring finns inom fiskevårdsområdet och leker bl.a. i bäckarna mellan Lilla och Stora Vär sjö. Föreningen har flyttat och planterat ut en del fisk i områdets sjöar. Enligt muntliga uppgifter skall numera viss öringlek förekomma i Abborravattnets utloppsbäck. Huruvida leken resulterar i framkläckta yngel och uppväxande öringungar är inte klarlagt.

Den medelfångst per bottennät för hela sjön som erhöles vid provfisket i Abborravattnet 2005 var 1,340 kg och 16,5 stycken fiskar. Medelfångsten ger ett relativt mått på fiskbiomassa och fisktäthet i sjön vilket kan jämföras med andra sjöar och tidigare provfisket i samma sjö.

Medelfångsten i Abborravattnet var individmässigt låg men ganska normal i vikt jämfört med referensmaterialet i sjöprovfiskedatabasen. Fångsten var individmässigt likvärdig med den som erhöles vid provfisket 1992 medan den vikt mässigt var lägre. Detta förklaras med att fångsten 1992 nästan uteslutande utgjordes av stor utsättningsfisk.

Utifrån provfisket kan konstateras att det tidigare fisktomma Abborravattnet genom återintroduktionen har en fiskfauna bestående av mört, abborre och öring. Abborre och mört reproducerar sig i sjön. Då de yngre årskullarna emellertid saknades eller förekom sparsamt kan det inte uteslutas att re-

produktionen vissa år påverkas av försurning. Detta trots att mätningar under de senaste åren visar på acceptabla vattenkvalitet för den försurningskänsliga mörten. Jämfört med provfisket 1992 var mörtbeståndet något större 2005 medan abborrbeståndet var mindre.



Bild 12. Fiskarter i Abborravattnet

## Kroksjö (635383 129739)

### Sjöbeskrivning

#### Sjökaraktär

Kroksjö har en areal av 16 ha och är belägen 114 m över havet i Viskans vattensystem strax norr om Grimmared. Sjön som är näringsfattig och försurningskänslig omges av barrskog. Kroksjö är måttligt djup. Medeldjupet är 2,5 m och maxdjupet uppgår till 10 m. Sjön har branta stränder med rik förekomst av häll. Bottnarna utgörs i huvudsak av dy och häll med inslag av

sten och block. Vegetationen i sjön är gles, återfinns utmed stränderna och domineras av starr, bladvass, notblomster, nate samt gula och vita näckrosor.

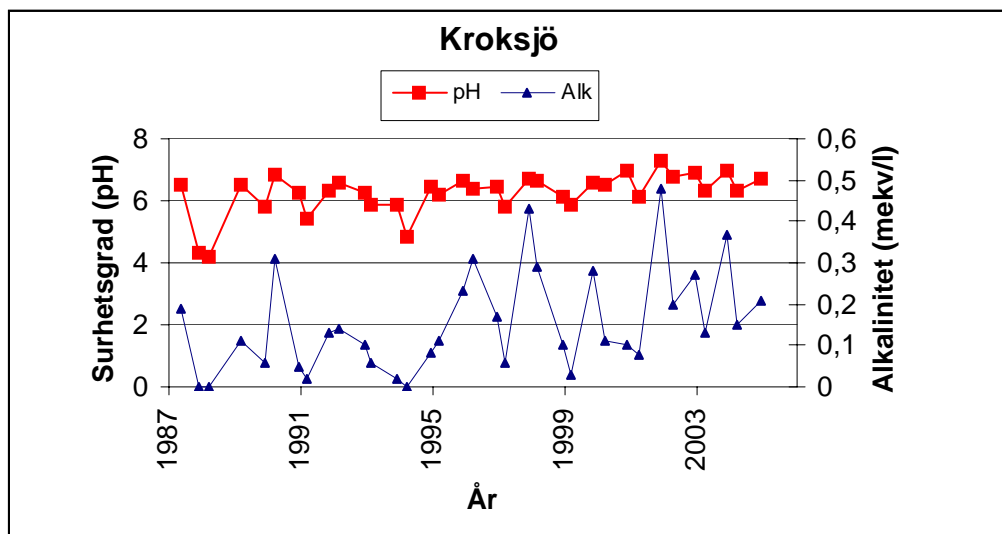


Bild 13. Kroksjö utanför Grimmared

#### Kalkningsåtgärder och vattenkvalitet

Kalkning av Kroksjö påbörjades 1989. I dagsläget tillförs sjön 27 ton kalk vartannat år vilken sprids med båt. Sjön var kraftigt försurad då kalkningsverksamheten inleddes. Mätningar åren innan visade att buffertförmågan var utsläckt och pH-värdet låg ned mot 4,2. Vid provfiske 1988 konstaterades att sjön var fisktom. Sedan kalkningen kom igång förbättrades vatten-

kvaliteten snabbt. Perioden 1989 – 2005 har alkaliniteten mestadels varit över 0,1 mekv/l och pH-värdet har legat över 6 (figur 40). Vid några tillfällen, åren 1991, 1993-1994, 1997 och 1999, har emellertid pH-värdena ned mot 5 och alkalinitet under 0,05 mekv/l uppmätts. Vid mätningar åren 2000 – 2005 har alkaliniteten varierat från 0,08 – 0,48 mekv/l och pH-värdet har legat i intervallet 6,1 – 7,3.



Figur 40. PH och alkalinitet i Kroksjö (Källa Länsstyrelsens databas).

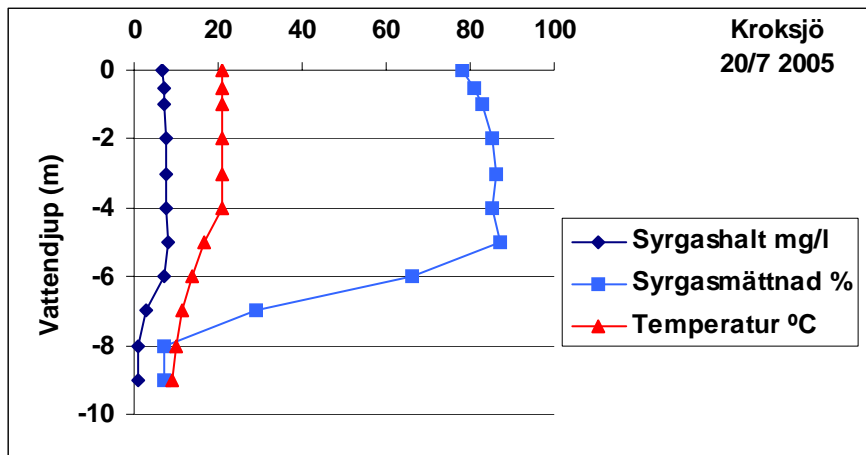
## Utförande

Kroksjö provfiskades 2005-07-20 - 2005-07-21 med totalt 4 st bottensatta översiktsnät.

Provfisket utfördes som ett inventeringsprovfiske där 2 st bottennät sattes på grundområden (epilimnion) och 2 st på djupområden (hypolimnion) i sjön.

Under provfisket var vädret halvklart till mulet och det rådde stiljtje. Luft-

temperaturen höll sig kring 20 °C vid nätläggning och 17 °C vid vittjning. Siktdjupet uppmättes 2005-07-20 till 5,8 m. Den temperaturprofil som togs vid fisket visade att sjön var skiktad och att språngskiktet återfanns inom djupintervallet 4 - 6 m (figur 41). Yttemperaturen var 20,9 °C och temperaturen vid botten på 9 m djup 9,2 °C. Syrehalterna var tillfredsställande ned till 6 m djup.

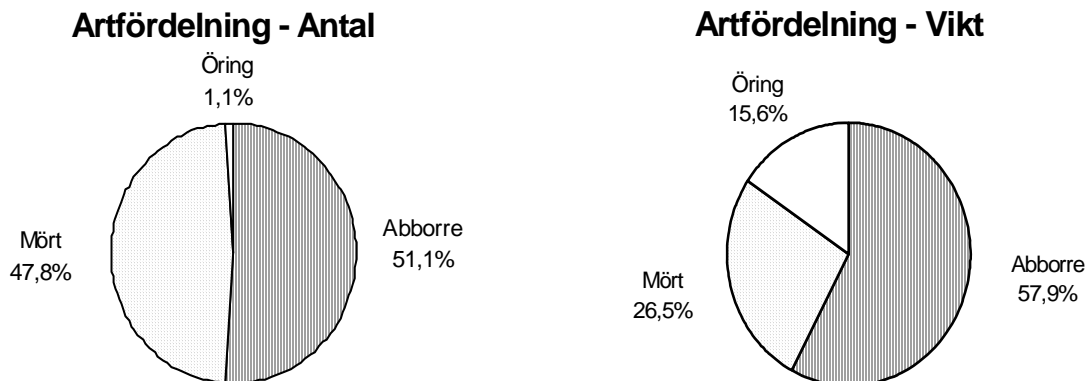


Figur 41. Temperatur- och syreprofil i Kroksjö 2005-07-20.

## Arter och artsammansättning

Vid provfisket i Kroksjö erhöles tre stycken fiskarter: mört, abborre och

öring. Den andel som respektive art upptog av totalfångsten såväl i antal som i vikt framgår av figur 42.



Figur 42. Artsammansättning i vikt och antal vid provfisket i Kroksjö 2005.

Fångsten var jämnt fördelad mellan mört och abborre individmässigt medan abborre dominerade biomassan.

Diversiteten (mångfalden) i Kroksjö fisksamhälle baserat på antal individer per nätansträngning och redovisad som Shannons  $H'$  (Shannon-Weaver 1948) var 0,3 och får klassas som något låg. Medelvärdet på diversiteten i 2429 sjöar i Sötvattenslaboratoriets databas 2004 var 0,4.

### Total fångst per nätansträngning

Fångsten i bottennäten vid 2005 års provfiske uppgick totalt till 11,4 kg fördelat på 92 st individer. Detta gav att den totala fångsten per nätansträngning var 2,854 kg och 23 st fiskar i Kroksjö (se tabell 22).

Fångsten per nätansträngning för hela sjön ger ett relativt mått på fiskbiomassa och fisktäthet i sjön vilket kan jämföras med andra sjöar. En jämförelse med Sötvattenslaboratoriets nätprovfiskedatabas visar att medelfångsten i Kroksjö var något låg i antal men hög i vikt.

Tabell 22. Fångst i 4 st bottensatta nät vid provfisket i Kroksjö 2005. Jämförelsetalen är medelvärden för de provfiskade sjöar som ingår i Sötvattenslaboratoriets nätprovfiskedatabas 2004.

Fiskart	Abborre	Mört	Öring	Totalt
Antal (st)	47,0	44,0	1,0	92,0
Vikt (g)	6607,0	3031,0	1781,0	11419,0
F/A antal (st)	11,8	11,0	0,3	23,0
<b>Jämförelsetal provfiskedatabas</b>	<b>16,4</b>	<b>17,8</b>	<b>1,8</b>	<b>32,4</b>
F/A vikt (g)	1651,8	757,8	445,3	2854,8
<b>Jämförelsetal provfiskedatabas</b>	<b>665,3</b>	<b>465,8</b>	<b>375,0</b>	<b>1487</b>
Antal % av tot	51,1	47,8	1,1	100
Vikt % av tot	57,9	26,5	15,6	100
Medellängd (mm)	181,9	172,6	570,0	
Medelvikt (g)	140,6	68,9	1781,0	

### Fångstens djupfördelning

Den totala fångsten i Kroksjö var störst på djup under 3 m (se tabell 23). Abborre och mört erhöles inom alla avfiskade djupzoner medan öring endast

påträffades på djup > 6 m. Abborre dominerade på djup 0 - 3 m medan mörten var mest frekvent inom djupzonen 3 - 6 m.

Tabell 23. Fångst i 4 st bottensatta nät vid provfisket i Kroksjö 2005 fördelat på avfiskade djupzoner.

Djupzon	Abborre	Mört	Öring	Totalt
0-3 m F/A-antal (st)	30,0	21,0	0	51,0
F/A-vikt (g)	3414,0	903,0	0	4317,0
3-6 m F/A-antal (st)	13,0	22,0	0	35,0
F/A-vikt (g)	2332,0	1602,0	0	3934,0
6-12 m F/A-antal (st)	4,0	1,0	1,0	6,0
F/A-vikt (g)	861,0	526,0	1781,0	3168,0

## Tillstånd och bedömning

Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för miljö kvalitet grundas delvis på ett väl beprövat nordamerikanskt system för att bedöma avvikelser från ursprunglig status med hjälp av fisk.

Därtill har man utifrån nationella databaser (bl.a. Fiskeriverkets) tagit fram

Tabell 24. Index för tillstånd och avvikelser enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder vid provfisket i Kroksjö 2005. Tillståndsklass 1 innebär mycket höga värden (ex. högt antal arter), klass 3 måttliga värden och klass 5 mycket låga värden.

Index	Beräknade värden	Jämförelsevärden	Tillstånd	Avvikelse
Antal fångade arter	3,0	3,8	3	2 – Liten
Shannons diversitetsindex (vikt)	0,4	0,3	3	1 – Ingen
Andel mörtfiskar / tot biomassa (%)	26,5	48		1 – Ingen
Andel ruda och sutare / tot biomassa	0,0			1 – Ingen
Andel främmande arter (regnbåge) / tot biomassa (%)	0,0			1 – Ingen
Andel fiskätande abborrfiskar / tot fiskbiomassa (%)	55,3	31	2	1 – Ingen
Vikt per ansträngning (biomassa)	2854,8	1039,6	2	4 – Stor
Antal per ansträngning	23,0	22,9	3	1 – Ingen
Förekomst av försurningskänsliga arter				1 – Ingen
<b>Samlat index</b> (tillståndsklass)			2	1 – Ingen

Tillståndsbedömningen för Kroksjö indikerar att sjön har en måttlig artdiversitet (mångfald), att antalet förekommande fiskarter och individtätheten är måttlig medan fiskbiomassan och andelen fiskätande abborrfiskar är hög. Bedömningen innebär vidare att Kroksjöns fisksamhälle avviker inget eller obetydligt från genomsnittliga förhållanden för fisksamhällen i svenska sjöar. Det värde som framförallt avviker är fiskbiomassan vilket var hög i förhållande till jämförvärdet.

## Artvis fångst - arternas längdfördelning

I det följande presenteras den fångst av

jämförelsevärden och ett flertal index vilket sammantaget ger det aktuella tillståndsvärdet och ett samlat index.

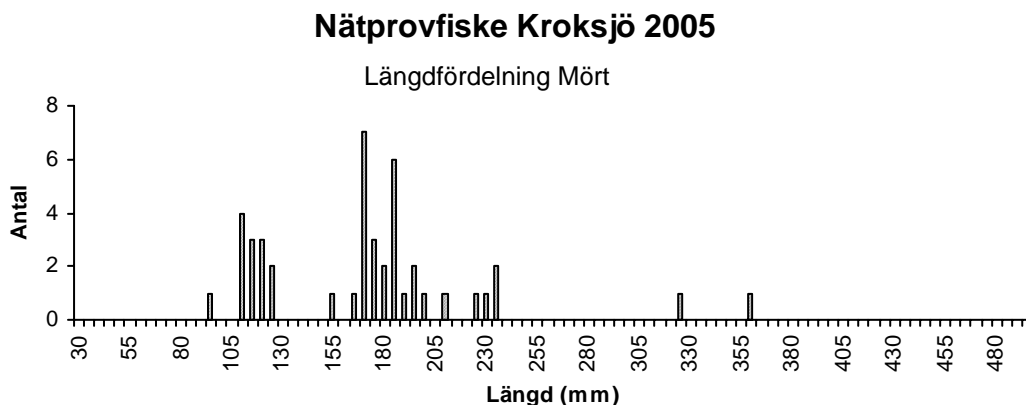
I tabell 24 redovisas värden på tillstånd och avvikelser baserat på provfiskeresultatet i Kroksjö.

respektive arter som erhöles i Kroksjö vid provfisket år 2005. Vidare redovisas diagram över längdfördelningen hos de erhållna arterna. En jämförelse görs med den längdfördelning som erhöles vid ett provfiske i sjön 1992.

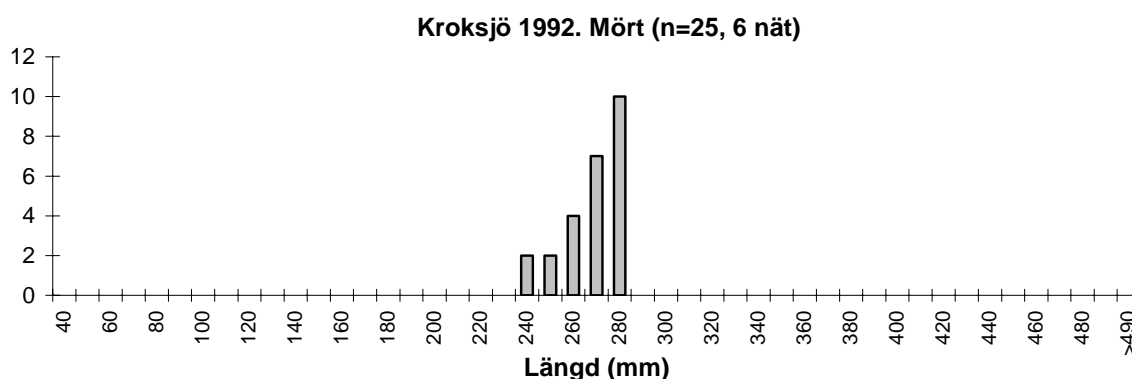
## Mört

Provfisket 2005 visade att mörtbeståndet i Kroksjö var något glest. Fångsten per bottennät av mört var för hela sjön 0,758 kg och 11 stycken fiskar. Fångsten var individmässigt något låg men viktmässigt hög jämfört med referensmaterialet i sjöprovfiskedatabasen. Medelvikten hos mörten i Kroksjö var 69 g och medellängden 17,3 cm. Medelstorleken hos mörten som erhöles var hög.

Längdfördelningen hos mörtfångsten som erhöles 1992 (figur 43 resp. 44). 2005 jämförs i det följande med den



Figur 43. Längdfördelning hos mört vid provfisket i Kroksjö 2005



Figur 44. Längdfördelning hos mört vid provfisket i Kroksjö 1992.

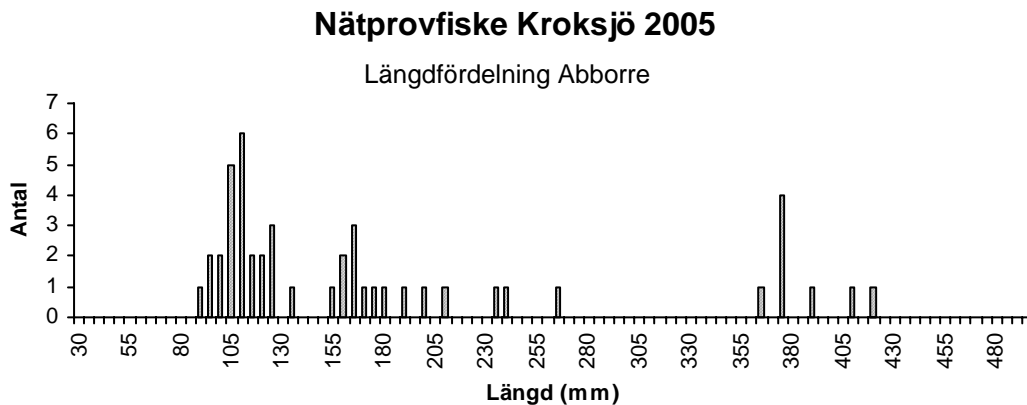
I Kroksjö var 2 % av den mört som ingick i fångsten mindre än 10 cm (dvs. mört yngre än ca 3 år), 80 % mellan 10 och 20 cm och 18 % större än 20 cm. Års- och fjolårsungar saknades. Starkast var kullen av mört kring 17 cm. Det kan inte uteslutas att bristen på yngre mört (< 10 cm) beror på försurningsstörningar vissa år. Jämfört med provfisket 1992 bestod mörtfångsten emellertid av betydligt yngre individer. 1992 utgjordes hela fångsten av äldre fisk (> 20 cm) och bestod av mört som återintroducerats i sjön 1990.

### Abborre

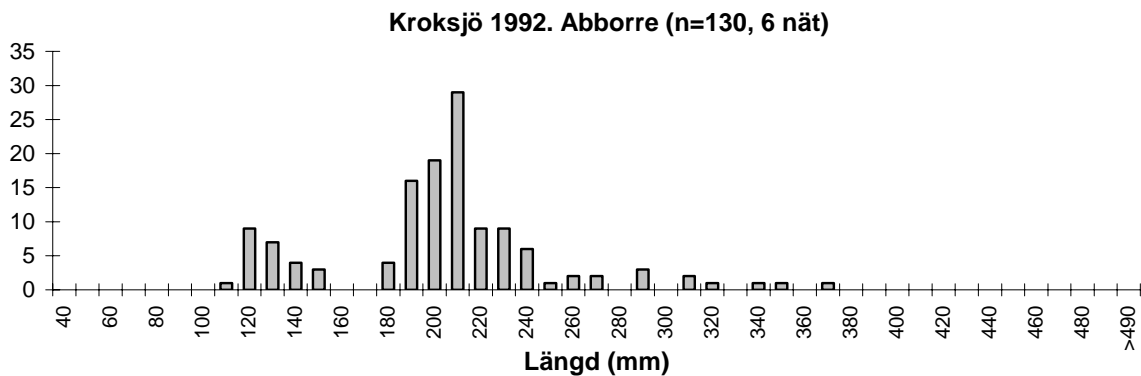
Provfisket 2005 visade att abborrbeståndet i Kroksjö var något glest. Fångsten per bottennät av abborre var för hela sjön 1,652 kg och 11,8 st fiskar. Medelfångsten var individmässigt något låg men viktmässigt mycket hög jämfört med materialet i provfiskedatabasen.

Medelvikten hos abborren i Kroksjö var 141 g och medellängden 18,2 cm. Medelstorleken hos abborren som erhöles i Kroksjö var hög.

Längdfördelningen över abborre 2005 med den som erhöles 1992 (figur 45 redovisas i det följande och jämförs resp. 46).



Figur 45. Längdfördelning hos abborre vid provfisket i Kroksjö 2005.



Figur 46. Längdfördelning hos abborre vid provfisket i Kroksjö 1992.

Längddiagrammet visar att flera årskullar ingick i den glesa fångsten. Dock var de yngsta årskullarna glest representerade. I Kroksjö var 72 % av fångsten mindre än 20 cm och 28 % större än 20 cm. Rekryteringen av ab-

borre tycks ha varit dålig under de senaste åren. Jämfört med 1992 bestod fångsten av yngre individer 2005. Fångsten 1992 bestod sannolikt enbart av abborre som introducerats i sjön hösten 1990.

## Öring

Provfisket 2005 visade även att öring förekommer glest i Kroksjö. En öring erhöles vilken vägde 1781 g och mätte 57,0 cm. Enligt Nordskogs Fvof finns

ett självreproducerande bestånd i sjösystemet vilket bl.a. leker i bäckarna mellan Lilla och Stora Vårsjö.

## Diskussion

Kroksjö har provfiskats vid två tidigare tillfällen. Det första fisket utfördes 1988, d.v.s. året innan kalkstart, och visade att sjön sannolikt var fisktom. Vid det andra provfisket, 1992, erhöles mört och abborre. Dessa arter hade återintroducerats i sjön hösten 1990. Utöver abborre och mört har föreningen även planterat in öring vilken hämtats från självreproducerande bestånd inom fiskevårdsområdet.

Vid provfisket år 2005 erhöles mört, abborre och öring.

Tillståndsbedömningen för Kroksjö indikerar att sjön har en måttlig artdiversitet (mångfald), att antalet förekommande fiskarter och individtätheten är måttlig medan fiskbiomassan och andelen fiskätande abborre är hög. Bedömningen innebär vidare att Kroksjöes fisksamhälle avviker inget eller obetydligt från genomsnittliga förhållanden för fisksamhällen i svenska sjöar. Det värde som framförallt avviker är fiskbiomassan vilken var hög i förhållande till jämförvärdet.

Provfiskeresultatet 2005 visar att återintroduktionen av mört och abborre har varit framgångsrik.

Mörtbeståndet är något glest men längdfördelningen hos de individer som erhöles vid fisket vittnar om att mörten reproducerar sig i sjön. Medelvikten (69 g) och medellängden (17,3 cm) som erhöles hos mörten var dock hög och fjolårsungar saknades i fångsten. Att föryngringen trots allt fungerar bekräftades av det faktum att stim med fjolårsungar observerades vid strandkanten vid provfisket. Mört-

fångsten bestod av betydligt yngre individer jämfört med provfisket 1992.

Kroksjöes bestånd av abborre var också något glest. Individtätheten var något låg medan fiskbiomassan var mycket hög i förhållande till referensmaterialet. Medelstorleken hos abborren var hög och de yngsta årskullarna förekom sparsamt. Flera riktigt grova abborrar kring 40 cm erhöles. Fångsten bestod dock av något yngre individer jämfört med 1992.

Provfisket visade att enstaka öring förekommer i Kroksjö. Fångsten bestod av en äldre öring. Öring finns inom fiskevårdsområdet och leker bl.a. i bäckarna mellan Lilla och Stora Vårsjö. Föreningen har flyttat och planterat ut en del fisk i områdets sjöar.

Den medelfångst per bottennät för hela sjön som erhöles vid provfisket i Kroksjö 2005 var 2,854 kg och 23 stycken fiskar. Medelfångsten ger ett relativt mått på fiskbiomassa och fisktäthet i sjön vilket kan jämföras med andra sjöar och tidigare provfisken i samma sjö.

Medelfångsten i Kroksjö var individmässigt låg men hög i vikt jämfört med referensmaterialet i sjöprovfiskedatabasen. Fångsten var likvärdig den som erhöles vid provfisket 1992.

Utifrån provfisket kan konstateras att det tidigare fisktomma Kroksjö genom återintroduktionen har en fiskfauna bestående av mört, abborre och öring. Abborre och mört reproducerar sig i sjön. Det faktum att fjolårsungel av mört observerades vid provfisket 2005 borgar för att vattenkvaliteten ur försurningssynpunkt för närvarande

medger problemfri reproduktion hos mörten i Kroksjö och därmed även för abborren. Jämfört med provfisket 1992

var mörtbeståndet betydligt större 2005 medan abborrbeståndet istället var påtagligt mindre.



Bild 14. Fiskarter i Kroksjö

## Uddasjö (635458 129884)

### Sjöbeskrivning

#### Sjökaraktär

Uddasjö har en areal av 5 ha och är belägen 105 m över havet i Viskans vattensystem strax norr om Grimmared. Sjön som är näringsfattig och försurningskänslig omges av barrskog. Uddasjö är måttligt djup. Medeldjupet är 2,8 m och maxdjupet uppgår till 8 m. Sjön har svagt sluttande stränder med en hel del häll. Bottnarna utgörs i huvudsak av dy, sten och häll. Vegeta-

tionen i sjön är relativt sparsam och utgörs bl.a. av starr, bladvass, notblomster, sjöfräken, nate samt gula och vita näckrosor.

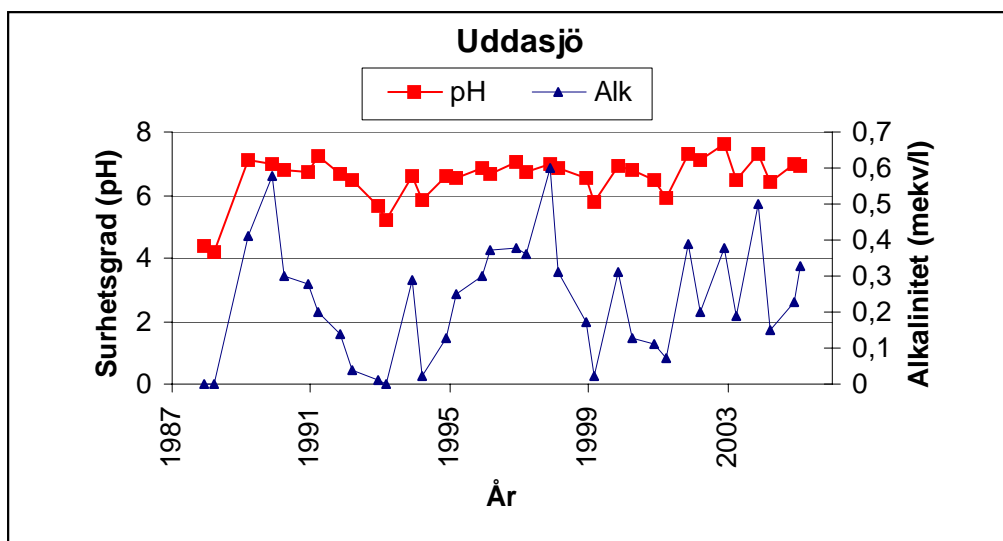


Bild 15. Uddasjö utanför Grimmared

#### Kalkningsåtgärder och vattenkvalitet

Kalkning av Uddasjö påbörjades 1989. I dagsläget tillförs sjön 6 ton kalk vartannat år vilken sprids med båt. Sjön var kraftigt försurad då kalkningsverksamheten inleddes. Mätningar åren innan visade att buffertförmågan var utsläckt och pH-värdet låg ned mot 4,2. Vid provfiske 1988 konstaterades att sjön var fisktom. Sedan kalkningen kom igång förbättrades vatten-

kvaliteten snabbt. Perioden 1989 – 2005 har alkaliniteten mestadels varit över 0,1 mekv/l och pH-värdet har legat över 6 (figur 47). Vid några tillfällen, åren 1992, 1993-1994 och 1999, har emellertid pH-värden under 6 och alkalinitet under 0,05 mekv/l uppmätts. Vid mätningar åren 2002 – 2005 har alkaliniteten varierat från 0,15 – 0,33 mekv/l och pH-värdet har legat i intervallet 6,4 – 7,6.



Figur 47. PH och alkalinitet i Uddasjö (Källa Länsstyrelsens databas).

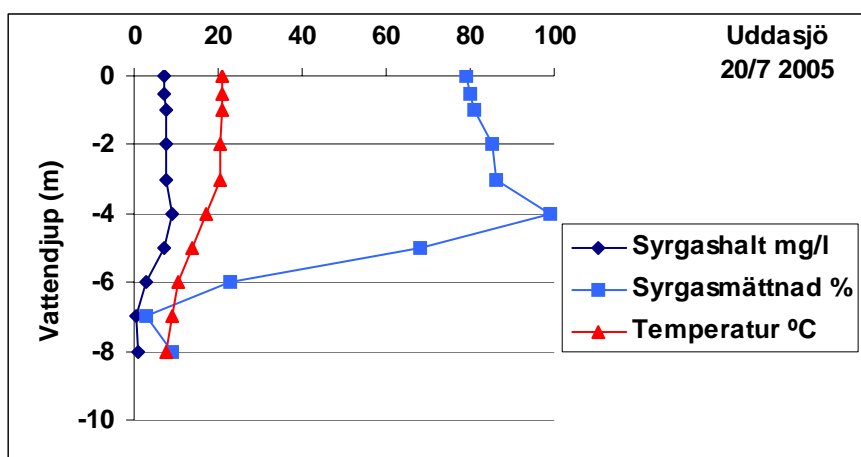
## Utförande

Uddasjö provfiskades 2005-07-20 - 2005-07-21 med totalt 4 st bottensatta översiktsnät.

Provfisket utfördes som ett inventeringsprovfiske där 2 st bottennät sattes på grundområden (epilimnion) och 2 st på djupområden (hypolimnion) i sjön.

Under provfisket var vädret halvklart

till mulet och det rädde stiltje. Lufttemperaturen höll sig kring 20 °C vid nätläggning och 17 °C vid vittjning. Siktdjupet uppmättes 2005-07-20 till 4,4 m. Den temperaturprofil som togs vid fisket visade att sjön var skiktad och att språngskiktet återfanns inom djupintervallet 3 - 6 m (figur 48). Yttemperaturen var 21,1 °C och temperaturen vid botten på 8 m djup 7,7 °C. Syrehalterna var tillfredsställande ned till 5 m djup.



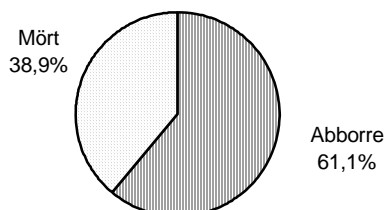
Figur 48. Temperatur- och syreprofil i Uddasjö 2005-07-20.

## Arter och artsammansättning

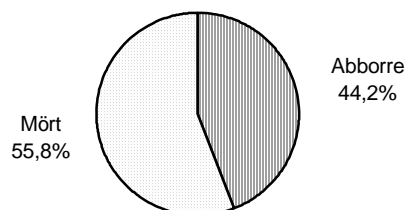
Vid provfisket i Uddasjö erhöles två stycken fiskarter: mört och abborre.

Den andel som respektive art upptog av totalfångsten såväl i antal som i vikt framgår av figur 49.

### Artfördelning - Antal



### Artfördelning - Vikt



Figur 49. Artsammansättning i vikt och antal vid provfisket i Uddasjö 2005.

Fångsten dominerades individmässigt av abborre medan mört upptog största delen av fångstens biomassa.

Diversiteten (mångfalden) i Uddasjös fisksamhälle baserat på antal individer per nätansträngning och redovisad som Shannons  $H'$  (Shannon-Weaver 1948) var 0,3 och får klassas som något låg. Medelvärdet på diversiteten i 2429 sjöar i Sötvattenslaboratoriets databas 2004 var 0,4.

Fångsten i bottennäten vid 2005 års provfiske uppgick totalt till 3,6 kg fördelat på 54 st individer. Detta gav att den totala fångsten per nätansträngning var 0,892 kg och 13,5 st fiskar i Uddasjö (se tabell 25).

Fångsten per nätansträngning för hela sjön ger ett relativt mått på fiskbiomassa och fisktäthet i sjön vilket kan jämföras med andra sjöar. En jämförelse med Sötvattenslaboratoriets nätprovfiskedatabas visar att medelfångsten i Uddasjö var låg.

### Total fångst per nätansträngning

Tabell 25. Fångst i 4 st bottensatta nät vid provfisket i Uddasjö 2005. Jämförelsetalen är medelvärden för de provfiskade sjöar som ingår i Sötvattenslaboratoriets nätprovfiskedatabas 2004.

Fiskart	Abborre	Mört	Totalt
Antal (st)	33,0	21,0	54,0
Vikt (g)	1578,0	1990,0	3568,0
F/A antal (st)	8,3	5,3	13,5
<b>Jämförelsetal provfiskedatabas</b>	<b>16,4</b>	<b>17,8</b>	<b>32,4</b>
F/A vikt (g)	394,5	497,5	892,0
<b>Jämförelsetal provfiskedatabas</b>	<b>665,3</b>	<b>465,8</b>	<b>1487</b>
Antal % av tot	61,1	38,9	100
Vikt % av tot	44,2	55,8	100
Medellängd (mm)	123,7	211,1	
Medelvikt (g)	47,8	94,8	

### Fångstens djupfördelning

Den totala fångsten i Uddasjö var störst på djup under 3 m (se tabell 26). Abborre erhöles inom alla avfiskade djupzoner medan mört endast påträff-

fades ned till 6 m djup. Abborre dominerade på djup 0 - 3 m medan mört var mest frekvent inom djupzon 3 - 6 m.

Tabell 26. Fångst i 4 st bottensatta nät vid provfisket i Uddasjö 2005 fördelat på avfiskade djupzoner.

Djupzon	Abborre	Mört	Totalt
0-3 m F/A-antal (st)	26,0	9,0	35,0
F/A-vikt (g)	459,0	840,0	1299,0
3-6 m F/A-antal (st)	5,0	12,0	17,0
F/A-vikt (g)	1017,0	1150,0	2167,0
6-12 m F/A-antal (st)	1,0	0	1,0
F/A-vikt (g)	51,0	0	51,0

## Tillstånd och bedömning

Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för miljö kvalitet grundas delvis på ett väl beprövat nordamerikanskt system för att bedöma avvikelser från ursprunglig status med hjälp av fisk.

Därtill har man utifrån nationella databaser (bl.a. Fiskeriverkets) tagit fram

Tabell 27. Index för tillstånd och avvikelser enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder vid provfisket i Uddasjö 2005. Tillståndsklass 1 innebär mycket höga värden (ex. högt antal arter), klass 3 måttliga värden och klass 5 mycket låga värden.

Index	Beräknade värden	Jämförelsevärden	Tillstånd	Avvikelse
Antal fångade arter	2,0	2,9	2	2 – Liten
Shannons diversitetsindex (vikt)	0,3	0,2	3	1 – Ingen
Andel mörtfiskar / tot biomassa (%)	55,8	34		3 – Tydlig
Andel ruda och sutare / tot biomassa	0,0			1 – Ingen
Andel främmande arter (regnbåge) / tot biomassa (%)	0,0			1 – Ingen
Andel fiskätande abborrfiskar / tot fiskbiomassa (%)	34,2	43	3	2 – Liten
Vikt per ansträngning (biomassa)	892,0	1132,3	3	1 – Ingen
Antal per ansträngning	13,5	24,2	3	2 – Liten
Förekomst av försurningskänsliga arter				3 – Tydlig
<b>Samlat index</b> (tillståndsklass)			3	2 – Liten

Tillståndsbedömningen för Uddasjö indikerar att sjön har en måttlig artdiversitet (mångfald), att individtätheten, fiskbiomassan och andelen fiskätande abborrfiskar är måttlig medan antalet förekommande fiskarter är lågt. Bedömningen innebär vidare att Uddasjöns fisksamhälle avviker litet från genomsnittliga förhållanden för fisksamhällen i svenska sjöar. De värden som framförallt avviker är andelen mörtfiskar av den totala biomassan vilket var hög i förhållande till jämförvärdet samt förekomsten av försurningskänsliga arter då yngre mört saknades i fångsten.

## Artvis fångst - arternas längdfördelning

jämförelsevärden och ett flertal index vilket sammantaget ger det aktuella tillståndsvärdet och ett samlat index.

I tabell 27 redovisas värden på tillstånd och avvikelser baserat på provfiskeresultatet i Uddasjö.

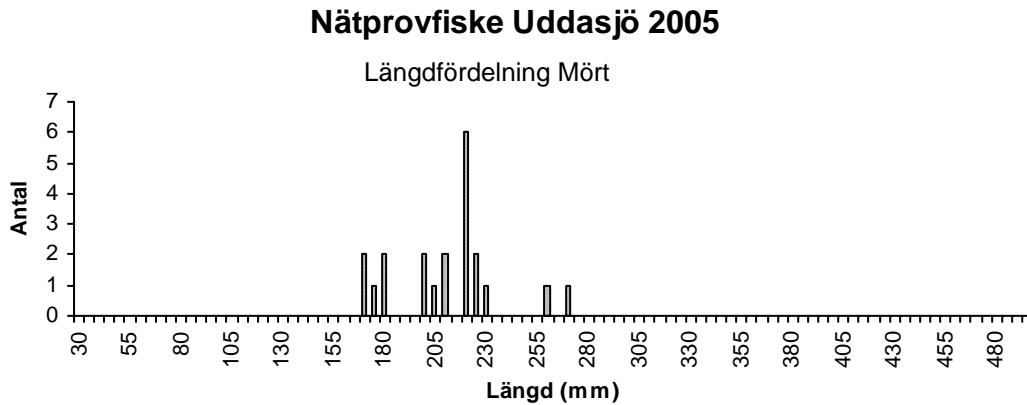
I det följande presenteras den fångst av respektive arter som erhöles i Uddasjö vid provfisket år 2005. Vidare redovisas diagram över längdfördelningen hos de erhållna arterna. En jämförelse görs med den längdfördelning som erhöles vid ett provfiske i sjön 1992.

## Mört

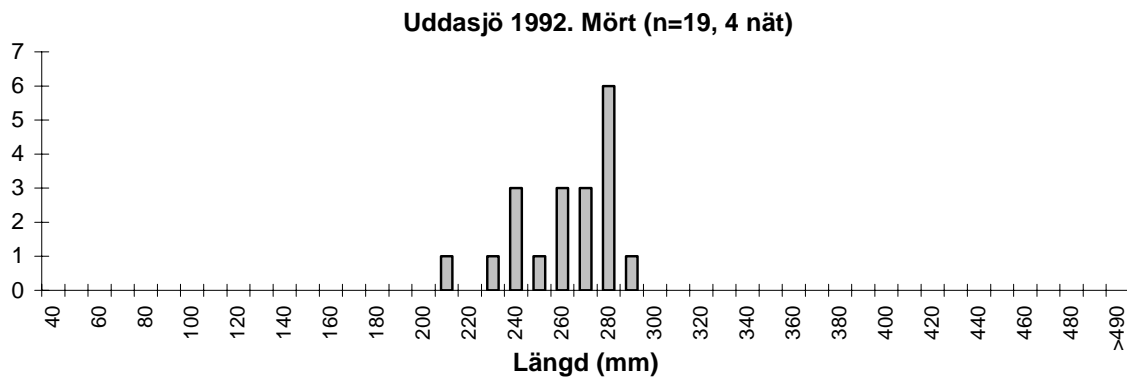
Provfisket 2005 visade att mörtbeståndet i Uddasjö var glest. Fångsten per bottennät av mört var för hela sjön 0,498 kg och 5,3 stycken fiskar. Fångsten var individmässigt låg men vikt-mässigt i nivå med referensmaterialet i sjöprovfiskedatabasen.

Medelvikten hos mörten i Uddasjö var 95 g och medellängden 21,1 cm. Medelstorleken hos mörten som erhöles var mycket hög.

Längdfördelningen hos mörtfångsten 2005 jämförs i det följande med den som erhöles 1992 (figur 50 resp. 51).



Figur 50. Längdfördelning hos mört vid provfisket i Uddasjö 2005



Figur 51. Längdfördelning hos mört vid provfisket i Uddasjö 1992.

I Uddasjö saknades mört mindre än 10 cm (dvs. mört yngre än ca 3 år). Starkast var kullen av mört kring 22 cm. Det finns anledning att misstänka att avsaknaden av yngre mört (< 17 cm) beror på försurningsstörningar vissa år. Jämfört med provfisket 1992 bestod mörtfångsten emellertid av något yngre individer vilket visar att reproduktion trots allt förekommer i sjön. 1992 utgjordes hela fångsten av äldre fisk (> 20 cm) och bestod av mört som återintroducerats i sjön 1990.

### Abborre

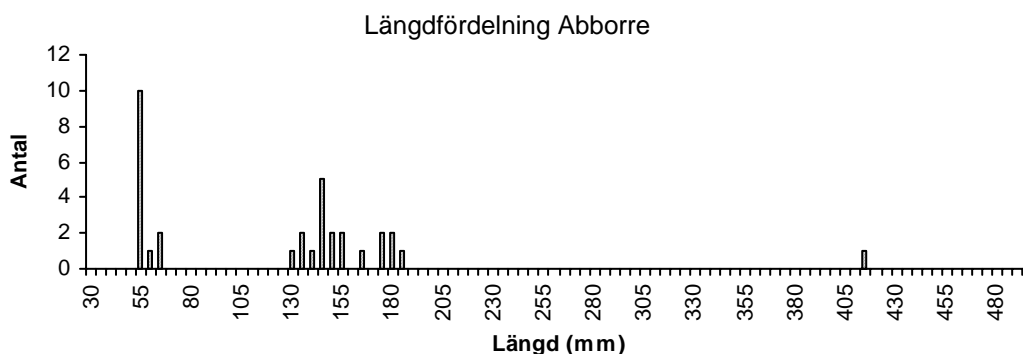
Provfisket 2005 visade att abborrbeståndet i Uddasjö var glest. Fångsten per bottennät av abborre var för hela sjön 0,394 kg och 8,3 st fiskar. Medelfångsten var låg jämfört med materialet i provfiskedatabasen.

Medelvikten hos abborren i Uddasjö var 48 g och medellängden 12,4 cm. Medelstorleken hos abborren som erhöles i Uddasjö var normal.

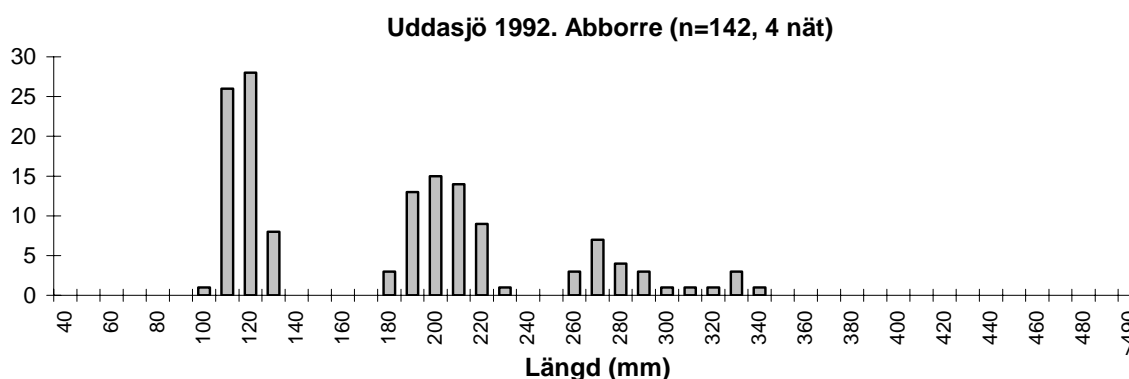
Längdfördelningen över abborre 2005 redovisas i det följande och jämförs

med den som erhöles 1992 (figur 52 resp. 53).

### Nätprovfiske Uddasjö 2005



Figur 52. Längdfördelning hos abborre vid provfisket i Uddasjö 2005.



Figur 53. Längdfördelning hos abborre vid provfisket i Uddasjö 1992.

Längddiagrammet visar att flera årskullar ingick i den glesa fångsten. Kullen av fjolårsungar, kring 6 cm, dominerade fångsten. Ett antal yngre årsklasser såg ut att saknas då inga individer mellan 6,5 och 13 cm erhöles. Rekryteringen av abborre tycks vara ojämn i Uddasjö. Jämfört med 1992 bestod fångsten av yngre individer 2005. Fångsten 1992 bestod sannolikt enbart av abborre som introducerats i sjön hösten 1990.

### Diskussion

Uddasjö har provfiskats vid två tidiga-

re tillfällen. Det första fisket utfördes 1988, d.v.s. året innan kalkstart, och visade att sjön sannolikt var fisktom. Vid det andra provfisket, 1992, erhöles mört och abborre samt inplanterad regnbåge. Dessa arter hade återintroducerats i sjön hösten 1990.

Utöver abborre och mört har föreningen under senare år även planterat in öring vilken hämtats från självreproducerande bestånd inom fiskevårdsområdet.

Vid provfisket år 2005 erhöles mört och abborre.

Tillståndsbedömningen för Uddasjö indikerar att sjön har en måttlig artdiversitet (mångfald), och att antalet förekommande fiskarter är lågt. Individtätheten, fiskbiomassan och andelen fiskätande abborre är måttlig. Bedömningen innebär vidare att Uddasjö fisksamhälle avviker litet från genomsnittliga förhållanden för fisksamhällen i svenska sjöar. Det värde som framförallt avviker är andelen mörtfiskar av den totala biomassan vilken var hög i förhållande till jämförvärdet.

Provfiskeresultatet 2005 visar att återintroduktionen av mört och abborre har varit framgångsrik.

Mörtbeståndet är emellertid glest och yngre individer saknas i den längdfördelningen som erhöles vid fisket. Medelvikten (95 g) och medellängden (21,1 cm) som erhöles hos mörten var mycket hög. Ingen mört under 17 cm fångades. Det finns anledning att misstänka försurningspåverkan på Uddasjöes mörtbestånd. Jämfört med provfisket 1992 kunde emellertid konstateras att en viss föryngring sker i sjön.

Uddasjöes bestånd av abborre var också glest. Individdtätheten och fiskbiomassan var låg i förhållande till referensmaterialet. Medelstorleken hos abborren var normal och fjolårsungar dominerade fångsten. Dock erhöles inga in-

divider i intervallet 6,6 – 13 cm vilket tyder på ojämn rekrytering. Fångsten bestod av yngre individer jämfört med 1992 års provfiske.

Den medelfångst per bottennät för hela sjön som erhöles vid provfisket i Uddasjö 2005 var 0,892 kg och 13,5 stycken fiskar. Medelfångsten ger ett relativt mått på fiskbiomassa och fisktäthet i sjön vilket kan jämföras med andra sjöar och tidigare provfisken i samma sjö.

Medelfångsten i Uddasjö var låg jämfört med referensmaterialet i sjöprovfiskedatabasen. Fångsten var betydligt lägre än den som erhöles vid provfisket 1992.

Utifrån provfisket kan konstateras att det tidigare fisktomma Uddasjö genom återintroduktionen har en fiskfauna bestående av mört och abborre. Mörtreproduktion fungerar dock bristfälligt och även abborren tycks ha en dålig rekrytering vissa år. Jämfört med provfisket 1992 var mörtbeståndet aningen större 2005 medan abborrbeståndet istället var betydligt mindre. Trots att provtagningar under senare år har visat på en ur försurnings synpunkt stabil vattenkvalitet kan det inte uteslutas att tillfälliga surstötter påverkar mörtens föryngring negativt.



Bild 16. Fiskarter i Uddasjö

## Stora Asjön (633731 130485)

sjön är sparsam och utgörs bl.a. av starr, bladvass, sjöfräken samt gula och vita näckrosor.

### Sjöbeskrivning

#### Sjökaraktär

Stora Asjön har en areal av 7 ha och är belägen 100 m över havet i Himleåns vattensystem i närheten av Åkulla. Sjön som är humös och försurningskänslig omges av blandskog. Stora Asjön är måttligt djup. Medeldjupet är 3,5 m och maxdjupet uppgår till 7 m. Sjön har flacka stränder. Bottnarna utgörs i huvudsak av dy. Vegetationen i

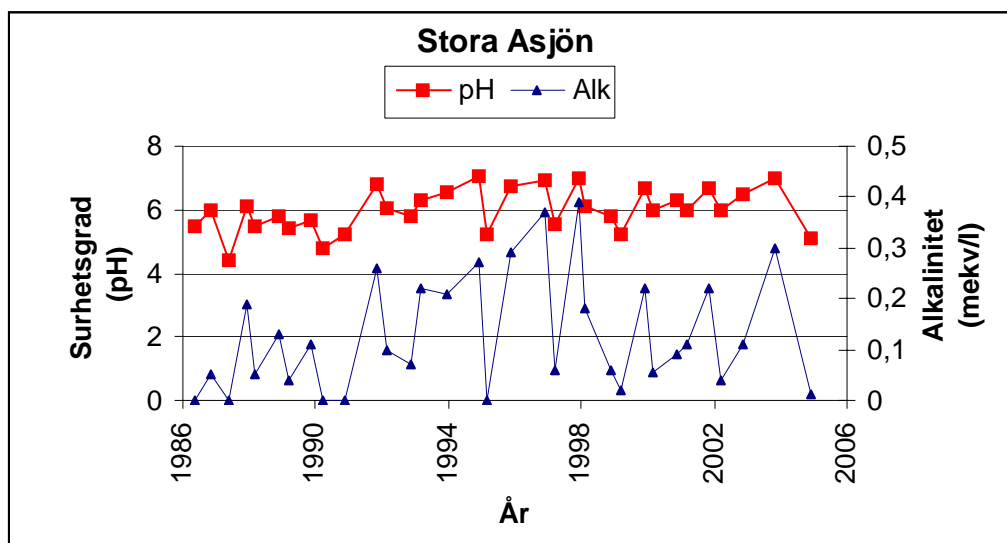


Bild 17. Stora Asjön vid Åkulla

#### Kalkningsåtgärder och vattenkvalitet

Kalkning av Stora Asjön påbörjades 1986. I dagsläget tillförs sjön 10 ton kalk vartannat år vilken sprids med båt. Mätningar då kalkningen inleddes visade att buffertförmågan var utsläckt och pH-värdet låg under 6. Vattenkvaliteten har sedan dess förbättrats men värdena har inte varit stabila utan otillfredsställande alkalinitet och pH-

värden har uppmätts vid ett flertal tillfällen. Bland annat 1987, 1990, 1995, 1999 och så sent som 2004 (figur 54). Vid mätningar åren 2002 - 2004 har alkaliniteten varierat från 0,01 - 0,3 mekv/l och pH-värdet har legat i intervallet 5,1 - 7. De lägsta värdena uppmättes vid provtagning hösten 2004.



Figur 54. PH och alkalinitet i Stora Asjön (Källa Länsstyrelsens databas).

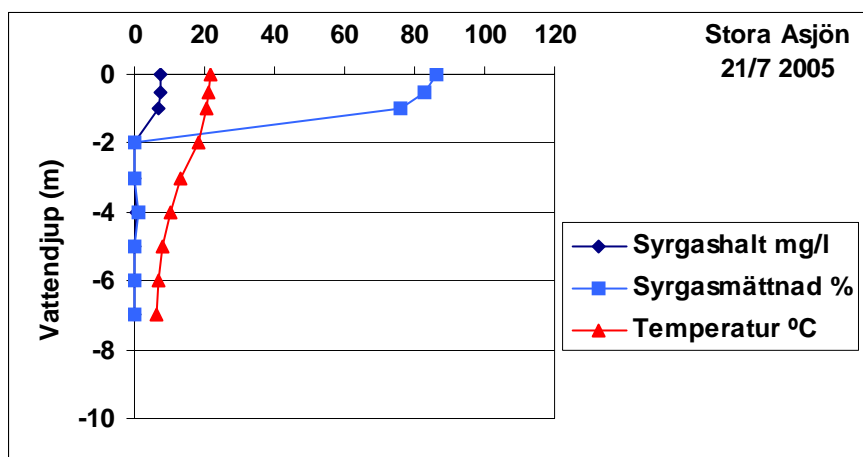
## Utförande

Stora Asjön provfiskades 2005-07-21 - 2005-07-22 med totalt 4 st bottensatta översiktsnät.

Provfisket utfördes som ett inventeringsprovfiske där 2 st bottennät sattes på grundområden (epilimnion) och 2 st på djupområden (hypolimnion) i sjön.

Under provfisket var vädret halvklart till soligt och vindarna måttligt sydost-

liga. Lufttemperaturen höll sig kring 20 °C vid nätläggning och 17 °C vid vittjning. Siktdjupet uppmättes 2005-07-21 till 1,0 m. Den temperaturprofil som togs vid fisket visade att sjön var skiktad och att språngskiktet återfanns inom djupintervallet 2 - 4 m (figur 55). Ytttemperaturen var 21,5 °C och temperaturen vid botten på 7 m djup 6,3 °C. Syrehalterna var tillfredsställande ned till endast ca 1 m djup. Övriga vattenvolymer var helt syrefri.



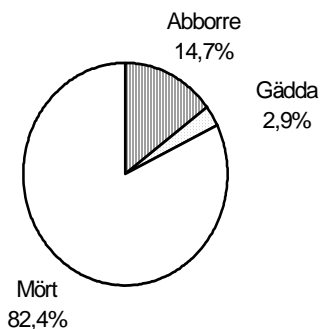
Figur 55. Temperatur- och syreprofil i Stora Asjön 2005-07-21.

## Arter och artsammansättning

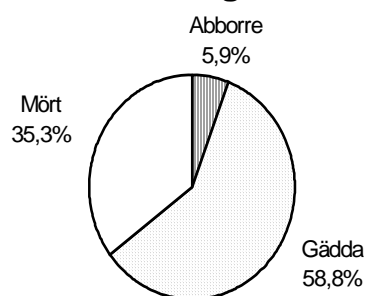
Vid provfisket i Stora Asjön erhöles tre stycken fiskarter: mört, abborre och

gädda. Den andel som respektive art upptog av totalfångsten såväl i antal som i vikt framgår av figur 56.

### Artfördelning - Antal



### Artfördelning - Vikt



Figur 56. Artsammansättning i vikt och antal vid provfisket i Stora Asjön 2005

Fångsten dominerades individmässigt av mört medan gädda upptog största delen av fångstens biomassa.

Diversiteten (mångfalden) i Stora Asjöns fisksamhälle baserat på antal individer per nätansträngning och redovisad som Shannons  $H'$  (Shannon-Weaver 1948) var 0,2 och får klassas som låg. Medelvärdet på diversiteten i 2429 sjöar i Sötvattenslaboratoriets databas 2004 var 0,4.

Fångsten i bottennäten vid 2005 års provfiske uppgick totalt till 2,5 kg fördelat på 68 st individer. Detta gav att den totala fångsten per nätansträngning var 0,635 kg och 17 st fiskar i Stora Asjön (se tabell 28).

Fångsten per nätansträngning för hela sjön ger ett relativt mått på fiskbiomassa och fisktäthet i sjön vilket kan jämföras med andra sjöar. En jämförelse med Sötvattenslaboratoriets nätprovfiskedatabas visar att medelfångsten i Stora Asjön var låg.

### Total fångst per nätansträngning

Tabell 28. Fångst i 4 st bottensatta nät vid provfisket i Stora Asjön 2005. Jämförelsetalen är medelvärden för de provfiskade sjöar som ingår i Sötvattenslaboratoriets nätprovfiskedatabas 2004.

Fiskart	Abborre	Mört	Gädda	Totalt
Antal (st)	10,0	56,0	2,0	68,0
Vikt (g)	151,0	897,0	1493,0	2541,0
F/A antal (st)	2,5	14,0	0,5	17,0
<b>Jämförelsetal provfiskedatabas</b>	<b>16,4</b>	<b>17,8</b>	<b>0,3</b>	<b>32,4</b>
F/A vikt (g)	37,8	224,3	373,3	635,3
<b>Jämförelsetal provfiskedatabas</b>	<b>665,3</b>	<b>465,8</b>	<b>198,4</b>	<b>1487</b>
Antal % av tot	7,4	41,2	1,5	100
Vikt % av tot	3,0	17,7	29,4	100
Medellängd (mm)	100,2	107,6	481,5	
Medelvikt (g)	15,1	16,0	746,5	

### Fångstens djupfördelning

I stort sett all fångst i Stora Asjön erhålles på djup under 3 m (se tabell 29). Detta var inte konstigt då vattenvolymen strax under 1 m var helt syrefri.

Trots detta fångades ett par mörtar på djupare vatten vilket förklaras med att dessa troligen fastnat i näten i samband med utsättning eller upptagning.

Tabell 29. Fångst i 4 st bottensatta nät vid provfisket i Stora Asjön 2005 fördelat på avfiskade djupzoner.

Djupzon	Abborre	Mört	Gädda	Totalt
0-3 m F/A-antal (st)	5,0	26,5	1,0	32,5
F/A-vikt (g)	75,5	437,5	746,5	1259,5
3-6 m F/A-antal (st)	0	1,0	0	1,0
F/A-vikt (g)	0	6,0	0	6,0
6-12 m F/A-antal (st)	0	2,0	0	2,0
F/A-vikt (g)	0	16,0	0	16,0

## Tillstånd och bedömning

Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för miljö kvalitet grundas delvis på ett väl beprövat nordamerikanskt system för att bedöma avvikelser från ursprunglig status med hjälp av fisk.

Därtill har man utifrån nationella databaser (bl.a. Fiskeriverkets) tagit fram

Tabell 30. Index för tillstånd och avvikelser enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder vid provfisket i Stora Asjön 2005. Tillståndsklass 1 innebär mycket höga värden (ex. högt antal arter), klass 3 måttliga värden och klass 5 mycket låga värden.

Index	Beräknade värden	Jämförelsevärden	Tillstånd	Avvikelse
Antal fångade arter	3,0	3,8	3	2 – Liten
Shannons diversitetsindex (vikt)	0,4	0,3	3	1 – Ingen
Andel mörtfiskar / tot biomassa (%)	35,3	33		2 – Liten
Andel ruda och sutare / tot biomassa	0,0			1 – Ingen
Andel främmande arter (regnbåge) / tot biomassa (%)	0,0			1 – Ingen
Andel fiskätande abborrfiskar / tot fiskbiomassa (%)	0	44	5	5 – Mkt stor
Vikt per ansträngning (biomassa)	635,3	1889,4	4	3 – Tydlig
Antal per ansträngning	17,0	46,9	3	3 – Tydlig
Förekomst av försumningskänsliga arter				1 – Ingen
<b>Samlat index</b> (tillståndsklass)			4	3 - Tydlig

Tillståndsbedömningen för Stora Asjön indikerar att sjön har en måttlig artdiversitet (mångfald), att antalet förekommande fiskarter och individtätheten är måttlig medan fiskbiomassan är låg och andelen fiskätande abborrfiskar mycket låg. Bedömningen innebär vidare att Stora Asjöns fisksamhälle avviker tydligt från genomsnittliga förhållanden för fisksamhällen i svenska sjöar. De värden som framförallt avviker är individtätheten och biomassan vilken var låg och andelen fiskätande abborrfiskar som var mycket låg i förhållande till jämförvärdet.

## Artvis fångst - arternas längdfördelning

jämförelsevärden och ett flertal index vilket sammantaget ger det aktuella tillståndsvärdet och ett samlat index.

I tabell 30 redovisas värden på tillstånd och avvikelser baserat på provfiskeresultatet i Stora Asjön.

I det följande presenteras den fångst av respektive arter som erhöles i Stora Asjön vid provfisket år 2005. Vidare redovisas diagram över längdfördelningen hos de erhållna arterna. En jämförelse görs med den längdfördelning som erhöles vid provfisket i sjön 1985 och 1991.

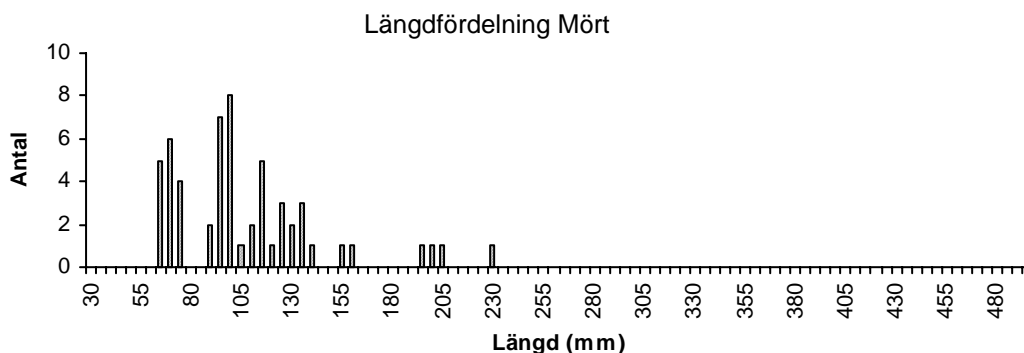
## Mört

Provfisket 2005 visade att mörtbeståndet i Stora Asjön var tämligen ordinarie. Fångsten per botten nät av mört var för hela sjön 0,224 kg och 14,0 stycken fiskar. Fångsten var viktmässigt låg men individmässigt i nivå med referensmaterialet i sjöprovfiskedatabasen.

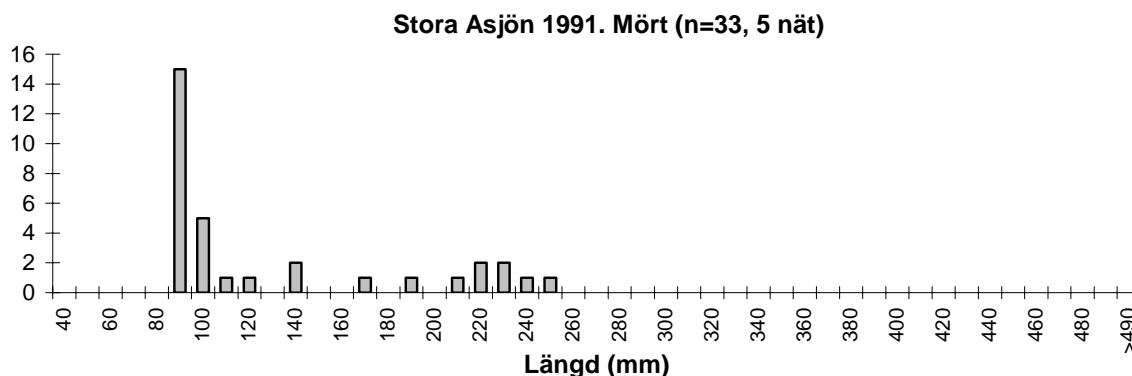
Medelvikten hos mört i Stora Asjön var 16 g och medellängden 10,8 cm. Medelstorleken hos mört som erhöles var något låg.

Längdfördelningen hos mörtfångsten 2005 jämförs i det följande med den som erhöles 1991 och 1985 (figur 57, 58 resp. 59).

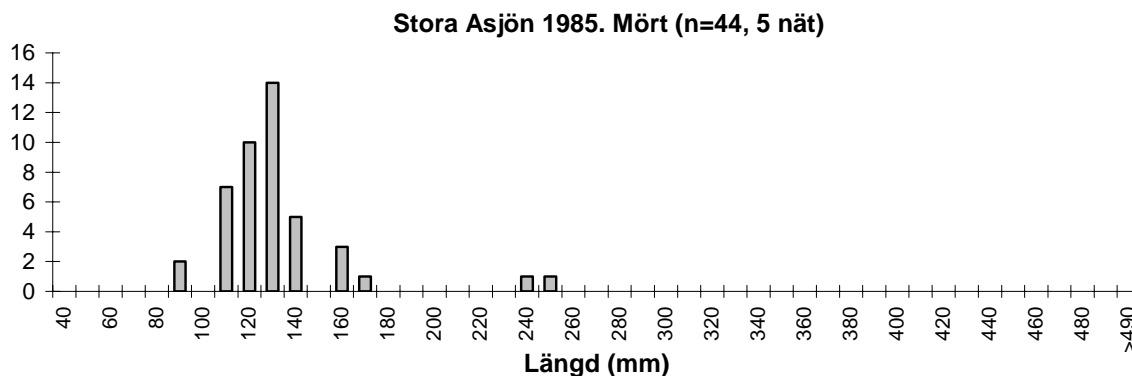
### Nätprovfiske Stora Asjön 2005



Figur 57. Längdfördelning hos mört vid provfisket i Stora Asjön 2005



Figur 58. Längdfördelning hos mört vid provfisket i Stora Asjön 1991.



Figur 59. Längdfördelning hos mört vid provfisket i Stora Asjön 1985.

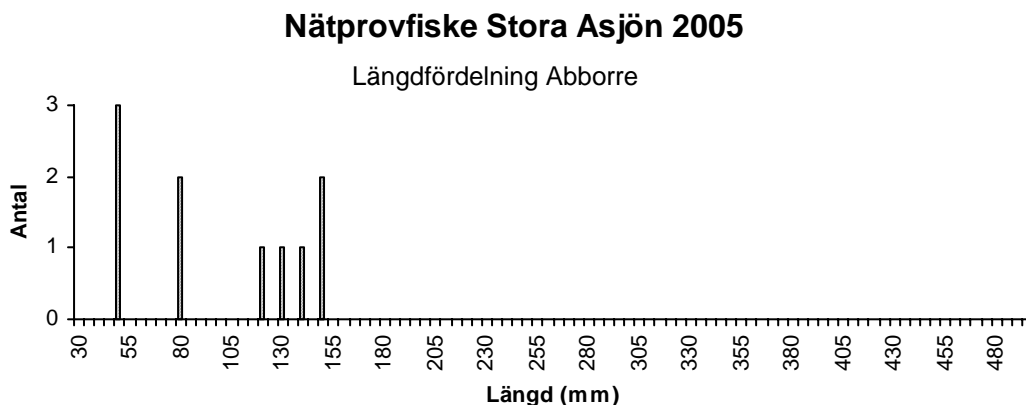
Längdfördelningen visar att ett flertal yngre årskullar ingick i fångsten. I Stora Asjön var 43 % av den mört som ingick i fångsten mindre än 10 cm (dvs. mört yngre än ca 3 år), 52 % mellan 10 och 20 cm och 5 % större än 20 cm. Årsungar saknades men kullen av mört kring 7 cm, troligen fjolårsungar, var stor. Även kullen av mört kring 10 cm framträder tydligt. Mörtbeståndet i Stora Asjön ser ut att reproducera sig utan problem. Jämfört med undersökningarna 1985 och 1991 bestod mörtfångsten också av något yngre individer. Vid dessa provfisketillfällen erhöles inga fjolårsungar.

Provfisket 2005 visade att abborrbeståndet i Stora Asjön var mycket glest. Fångsten per bottennät av abborre var för hela sjön 0,038 kg och 2,5 st fiskar. Medelfångsten var mycket låg jämfört med materialet i provfiskedatabasen.

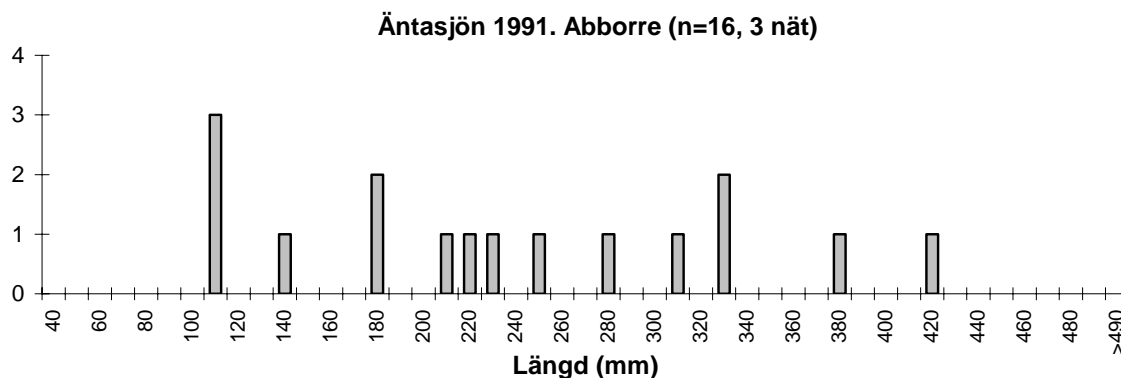
Medelvikten hos abborren i Stora Asjön var 15 g och medellängden 10,2 cm. Medelstorleken hos abborren som erhöles i Stora Asjön var låg.

Längdfördelningen över abborre 2005 redovisas i det följande och jämförs med den som erhöles 1985 och 1991 (figur 60, 61 resp. 62).

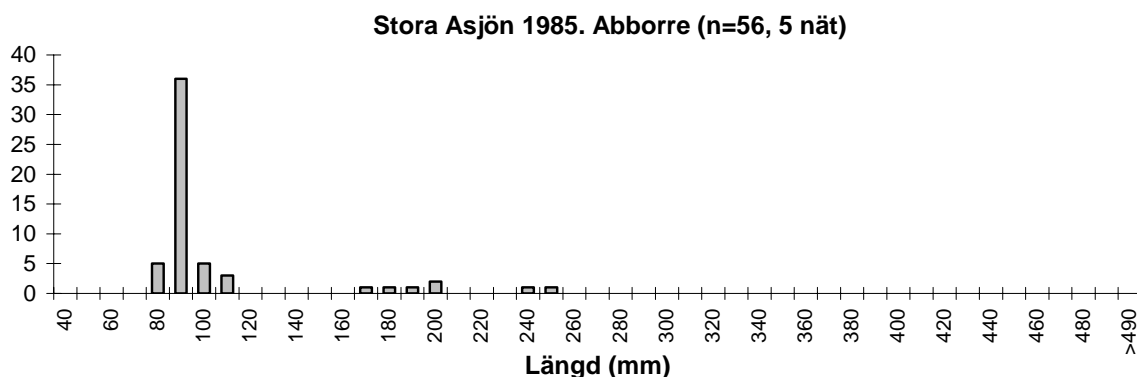
## Abborre



Figur 60. Längdfördelning hos abborre vid provfisket i Stora Asjön 2005.



Figur 61. Längdfördelning hos abborre vid provfisket i Stora Asjön 1991.



Figur 62. Längdfördelning hos abborre vid provfisket i Stora Asjön 1985.

Längddiagrammet visar att flera årskullar ingick i den glesa fångsten. Kullen av fjolårsungar, kring 5 cm, var störst. Ingen abborre över 15 cm erhöles. Rekryteringen av abborre tycks fungera även om beståndet är mycket glest. Jämfört med de tidigare fiskena bestod fångsten av något yngre individer 2005.

### Gädda

Provfisket 2005 visade på ett ordinärt gäddbestånd i Stora Asjön. Två gäddor erhöles vilket gav en fångst per bottenät av 0,373 kg och 0,5 st fiskar. Detta var i nivå med referensmaterialet i sjöprovfiskedatabasen och dessutom likvärdigt med resultat vid provfisket 1991.

Medelvikten hos de gäddor som erhöles i Stora Asjön var 746 g och medellängden 48,1 cm.

### Diskussion

Stora Asjön har provfiskats vid två tidigare tillfällen. Det första fisket utfördes 1985, d.v.s. året innan kalkstart, och visade att sjön härbärgerade mört och

abborre. Vid det andra provfisket, 1991, erhöles mört, abborre och gädda. d.v.s. samma fiskarter som fångades vid provfisket år 2005.

Tillståndsbedömningen för Stora Asjön indikerar att sjön har en måttlig artdiversitet (mångfald), att antalet förekommande fiskarter och individtätheten är måttlig medan fiskbiomassan är låg och andelen fiskätande abborrfiskar mycket låg. Bedömningen innebär vidare att Stora Asjöns fisksamhälle avviker tydligt från genomsnittliga förhållanden för fisksamhällen i svenska sjöar. De värden som framförallt avviker är individtätheten och biomassan vilken var låg och andelen fiskätande abborrfiskar som var mycket låg i förhållande till jämförvärdet.

Provfisket visade att mörtbeståndet är ordinärt. Längdfördelningen uppvisade flera årskullar bl.a. fjolårsmört. Medelvikten (16 g) och medellängden (10,8 cm) som erhöles hos mörten var låg. Mörten såg ut att reproducera sig utan problem och någon försurningspåverkan på beståndet kunde inte upptäckas. Jämfört med provfisket 1991 var medelfångsten av mört betydligt högre 2005 och storlekssammansättningen dessutom mer balanserad.

Stora Asjöns bestånd av abborre var mycket glest. Individtätheten och fiskbiomassan var låg i förhållande till referensmaterialet. Medelstorleken hos abborren var låg och fjolårsungar dominerade den glesa fångsten. Abborre större än 15 cm saknades helt i fångsten. Fångsten var något rikligare 2005 jämfört med 1991.

Beståndet av gädda i Stora Asjön var ordinärt. Medelfångsten var i nivå med referensmaterialen och jämbördig med den som erhöles vid provfisket 1991.

Den medelfångst per bottennät för hela sjön som erhöles vid provfisket i Stora Asjön 2005 var 0,635 kg och 17 stycken fiskar. Medelfångsten ger ett relativt mått på fiskbiomassa och fisktäthet i sjön vilket kan jämföras med andra sjöar och tidigare provfisken i samma sjö.

Medelfångsten i Stora Asjön var låg jämfört med referensmaterialet i sjöprovfiskedatabasen. Fångsten var dock individmässigt högre än den som erhöles vid provfisket 1991.

Som helhet var fisksamhället i Stora Asjön individfattigt och fiskbiomassan i sjön låg. Beståndet av mört och abborre var större 2005 jämfört med 1991 medan gäddbeståndet syntes vara oförändrat. Provfisket visade att vattenkvaliteten ur försurningsynpunkt för närvarande medger problemfri reproduktion hos mörten i Stora Asjön. Syresituationen i den humösa sjön är emellertid periodvis mycket ansträngd vilket kan vara en förklaring till det glesa fiskbeståndet i sjön.



Bild 18. Fiskarter i Stora Asjön

## Äntasjön (633842 130490)

### Sjöbeskrivning

#### Sjökaraktär

Äntasjön har en areal av 7 ha och är belägen 99 m över havet i Himleåns vattensystem i närheten av Åkulla. Sjön som är näringsfattig och försurningskänslig omges av blandskog. Äntasjön är måttligt djup. Medeldjupet är 3,1 m och maxdjupet uppgår till 10 m. Sjön har flacka stränder förutom dess södra del som är mycket brant. Bottnarna utgörs i huvudsak av dy. Vegetationen i sjön är sparsam till måttlig och utgörs bl.a. av starr, bladvass, flo-tagräs, säv samt gula och vita näckrosor.

tationen i sjön är sparsam till måttlig och utgörs bl.a. av starr, bladvass, flo-tagräs, säv samt gula och vita näckrosor.

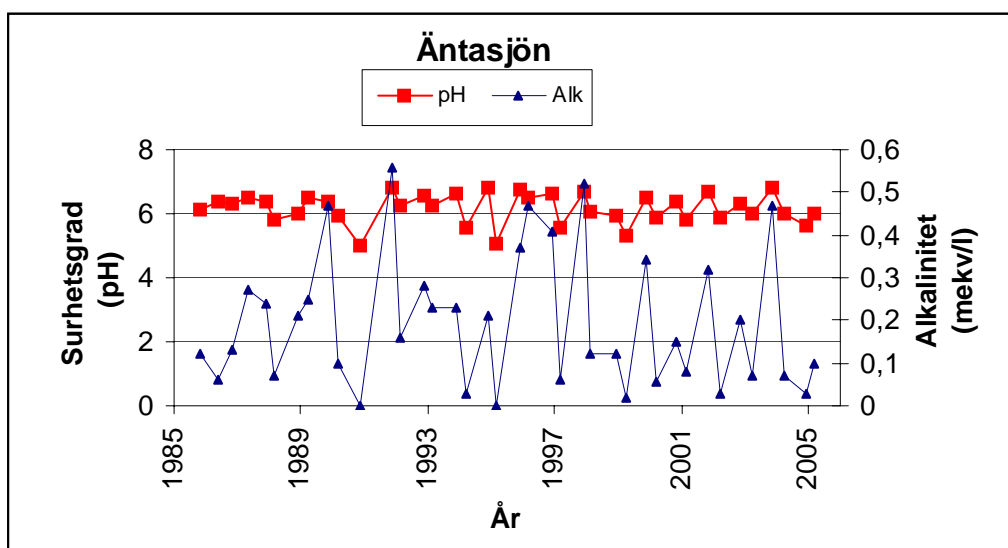


Bild 19. Äntasjön en härlig sommarmorgon.

#### Kalkningsåtgärder och vattenkvalitet

Kalkning av Äntasjön påbörjades 1986. I dagsläget tillförs sjön 15 ton kalk vartannat år vilken sprids med båt. Mätningar året innan kalkningen inleddes visade på en svag buffertförmåga och pH-värdet låg kring 6. Vattenkvaliteten har sedan dess förbättrats men värdena har inte varit stabila utan otillfredsställande alkalinitet och pH-

värden har uppmätts vid ett flertal tillfällen. Bland annat åren 1990, 1994, 1995, 1997, 1999, 2000 och så sent som 2004 (figur 63). Vid mätningar åren 2002 - 2004 har alkaliniteten varierat från 0,03 - 0,47 mekv/l och pH-värdet har legat i intervallet 5,6 - 6,8. De lägsta värdena uppmättes vid provtagning hösten 2004.



Figur 63. PH och alkalinitet i Äntasjön (Källa Länsstyrelsens databas)

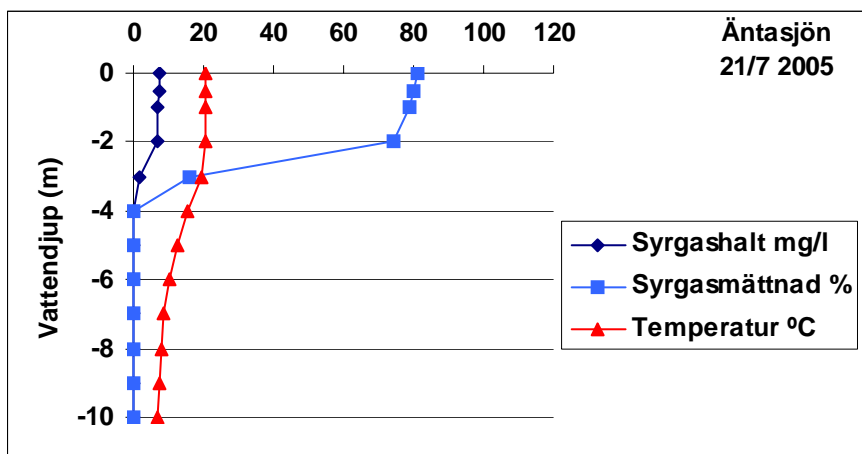
## Utförande

Äntasjön provfiskades 2005-07-21 - 2005-07-22 med totalt 4 st bottensatta översiktsnät.

Provfisket utfördes som ett inventeringsprovfiske där 2 st bottennät sattes på grundområden (epilimnion) och 2 st på djupområden (hypolimnion) i sjön.

Under provfisket var vädret halvklart till soligt och vindarna måttligt sydost-

liga. Lufttemperaturen höll sig kring 18 °C vid nätläggning och 15 °C vid vittjning. Siktdjupet uppmättes 2005-07-21 till 2,0 m. Den temperaturprofil som togs vid fisket visade att sjön var skiktad och att språngskiktet återfanns inom djupintervallet 3 - 6 m (figur 64). Yttemperaturen var 20,7 °C och temperaturen vid botten på 7 m djup 6,9 °C. Syrehalterna var endast tillfredsställande ned till 2 m djup. Under 3 m djup var det helt syrefritt.



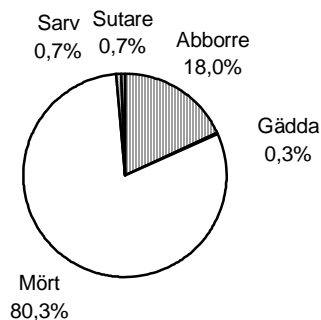
Figur 64. Temperatur- och syreprofil i Äntasjön 2005-07-21.

## Arter och artsammansättning

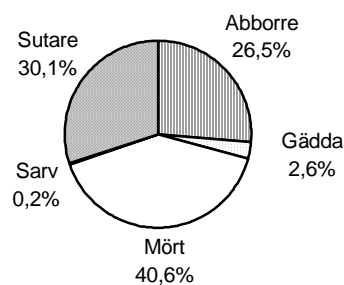
Vid provfisket i Äntasjön erhöles fem stycken fiskarter: mört, abborre, gädda, sarv och sutare. Den andel som

respektive art upptog av totalfångsten såväl i antal som i vikt framgår av figur 65.

### Artfördelning - Antal



### Artfördelning - Vikt



Figur 65. Artsammansättning i vikt och antal vid provfisket i Äntasjön 2005.

Fångsten dominerades såväl individmässigt som viktmässigt av mört.

Diversiteten (mångfalden) i Äntasjöns fisksamhälle baserat på antal individer per nätansträngning och redovisad som Shannons  $H'$  (Shannon-Weaver 1948) var 0,2 och får klassas som låg. Medelvärdet på diversiteten i 2429 sjöar i Sötvattenslaboratoriets databas 2004 var 0,4.

### Total fångst per nätansträngning

Fångsten i bottennäten vid 2005 års provfiske uppgick totalt till 10,3 kg fördelat på 295 st individer. Detta gav att den totala fångsten per nätansträngning var 2,583 kg och 73,8 st fiskar i Äntasjön (se tabell 31).

Fångsten per nätansträngning för hela sjön ger ett relativt mått på fiskbiomassa och fisktäthet i sjön vilket kan jämföras med andra sjöar. En jämförelse med Sötvattenslaboratoriets nätprovfiskedatabas visar att medelfångsten i Äntasjön var mycket hög.

Tabell 31. Fångst i 4 st bottensatta nät vid provfisket i Äntasjön 2005. Jämförelsetalen är medelvärden för de provfiskade sjöar som ingår i Sötvattenslaboratoriets nätprovfiskedatabas 2004.

Fiskart	Abborre	Mört	Gädda	Sarv	Sutare	Totalt
Antal (st)	53,0	237,0	1,0	2,0	2,0	295,0
Vikt (g)	2735,0	4196,0	270,0	18,0	3113,0	10332,0
F/A antal (st)	13,3	59,3	0,3	0,5	0,5	73,8
<b>Jämförelsetal provfiskedatabas</b>	<b>16,4</b>	<b>17,8</b>	<b>0,3</b>	<b>1,8</b>	<b>0,7</b>	<b>32,4</b>
F/A vikt (g)	683,8	1049,0	67,5	4,5	778,3	2583,0
<b>Jämförelsetal provfiskedatabas</b>	<b>665,3</b>	<b>465,8</b>	<b>198,4</b>	<b>101,1</b>	<b>385,6</b>	<b>1487</b>
Antal % av tot	18,0	80,3	0,3	0,7	0,7	100
Vikt % av tot	26,5	40,6	2,6	0,2	30,1	100
Medellängd (mm)	135,8	97,8	368,0	100,0	454,5	
Medelvikt (g)	51,6	17,7	270,0	9,0	1556,5	

### Fångstens djupfördelning

Huvuddelen av fångsten i Äntasjön erhöles på djup under 3 m (se tabell 32). Mört dominerade ned till 6 m djup medan abborre var den enda art som

påträffades på djupare vatten. Gädda, sarv och sutare erhöles endast inom djupzon 0 - 3 m.

Tabell 32. Fångst i 4 st bottensatta nät vid provfisket i Äntasjön 2005 fördelat på avfiskade djupzoner.

Djupzon	Abborre	Mört	Gädda	Sarv	Sutare	Totalt
0-3 m F/A-antal (st)	40,0	99,0	1,0	2,0	2,0	144,0
F/A-vikt (g)	1322,0	1479,0	270,0	18,0	3113,0	6202,0
3-6 m F/A-antal (st)	6,0	69,0	0	0	0	75,0
F/A-vikt (g)	614,5	1358,5	0	0	0	1973,0
6-12 m F/A-antal (st)	1,0	0	0	0	0	1,0
F/A-vikt (g)	184,0	0	0	0	0	184,0

## Tillstånd och bedömning

Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för miljö kvalitet grundas delvis på ett väl beprövat nordamerikanskt system för att bedöma avvikelser från ursprunglig status med hjälp av fisk.

Därtill har man utifrån nationella databaser (bl.a. Fiskeriverkets) tagit fram

Tabell 33. Index för tillstånd och avvikelser enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder vid provfisket i Äntasjön 2005. Tillståndsklass 1 innebär mycket höga värden (ex. högt antal arter), klass 3 måttliga värden och klass 5 mycket låga värden.

Index	Beräknade värden	Jämförelsevärden	Tillstånd	Avvikelse
Antal fångade arter	5,0	3,8	3	1 – Ingen
Shannons diversitetsindex (vikt)	0,5	0,5	3	1 – Ingen
Andel mörtfiskar / tot biomassa (%)	70,9	46		3 – Tydlig
Andel ruda och sutare / tot biomassa	30,1			3 – Tydlig
Andel främmande arter (regnbåge) / tot biomassa (%)	0,0			1 – Ingen
Andel fiskätande abborrfiskar / tot fiskbiomassa (%)	20,4	32	4	3 - Tydlig
Vikt per ansträngning (biomassa)	2583,0	1623,6	2	2 – Liten
Antal per ansträngning	73,8	40,8	2	2 – Liten
Förekomst av försurningskänsliga arter				1 – Ingen
<b>Samlat index</b> (tillståndsklass)			3	2 - Liten

Tillståndsbedömningen för Äntasjön indikerar att sjön har en måttlig artdiversitet (mångfald) och att antalet förekommande fiskarter är måttlig. Individtätheten och fiskbiomassan är hög medan andelen fiskätande abborrfiskar genom den totala fiskbiomassan är låg. Bedömningen innebär vidare att Äntasjöns fisksamhälle avviker litet från genomsnittliga förhållanden för fisksamhällen i svenska sjöar. De värden som framförallt avviker är andelen mörtfiskar och andelen sutare/ruda av den totala biomassan vilken var hög medan andelen fiskätande abborrfiskar av den totala fiskbiomassan var låg i förhållande till jämförvärdet.

jämförelsevärden och ett flertal index vilket sammantaget ger det aktuella tillståndsvärdet och ett samlat index.

I tabell 33 redovisas värden på tillstånd och avvikelser baserat på provfiskeresultatet i Äntasjön.

## Artvis fångst - arternas längdfördelning

I det följande presenteras den fångst av respektive arter som erhöles i Äntasjön vid provfisket år 2005. Vidare redovisas diagram över längdfördelningen hos de erhållna arterna. En jämförelse görs med den längdfördelning som erhöles vid provfisket i sjön 1985 och 1991.

## Mört

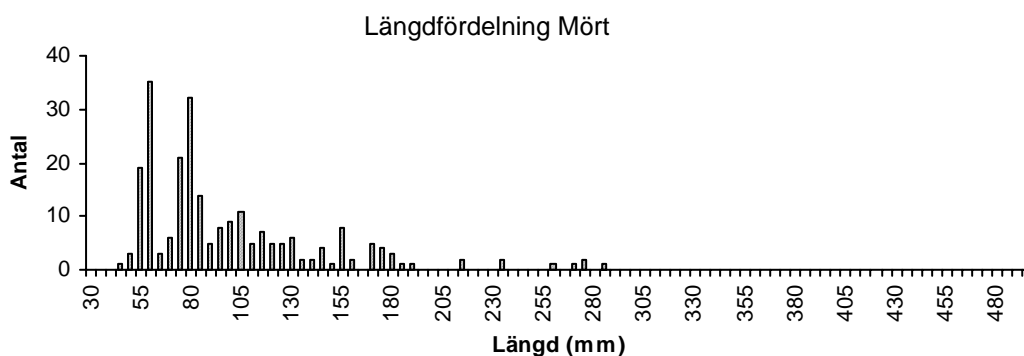
Provfisket 2005 visade att mörtbeståndet i Äntasjön var rikligt. Fångsten per bottenät av mört var för hela sjön 1,049 kg och 59,3 stycken fiskar. Fångsten var mycket hög jämfört med referensmaterialet i sjöprovfiskedatabasen.

Medelvikten hos mörtan i Äntasjön var 18 g och medellängden 9,8 cm. Medelstorleken hos mörtan som erhöles var låg.

Längdfördelningen hos mörtfångsten

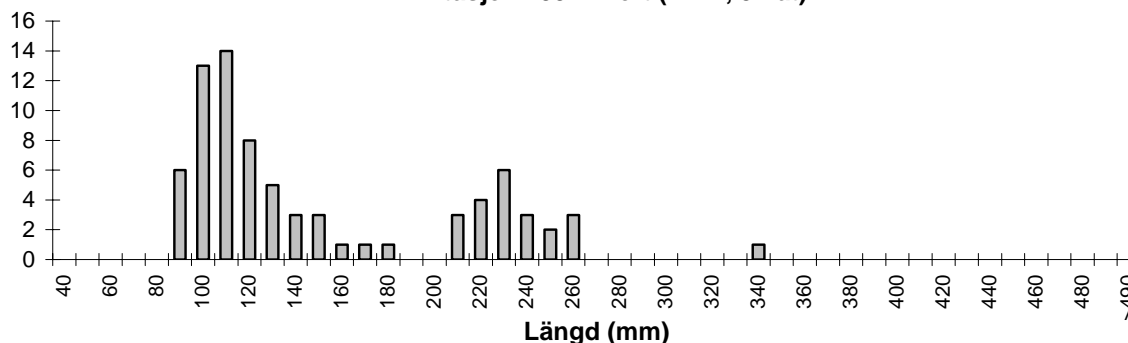
2005 jämförs i det följande med den som erhöles 1991 och 1985 (figur 66, 67 resp. 68).

### Nätprovfiske Äntasjön 2005



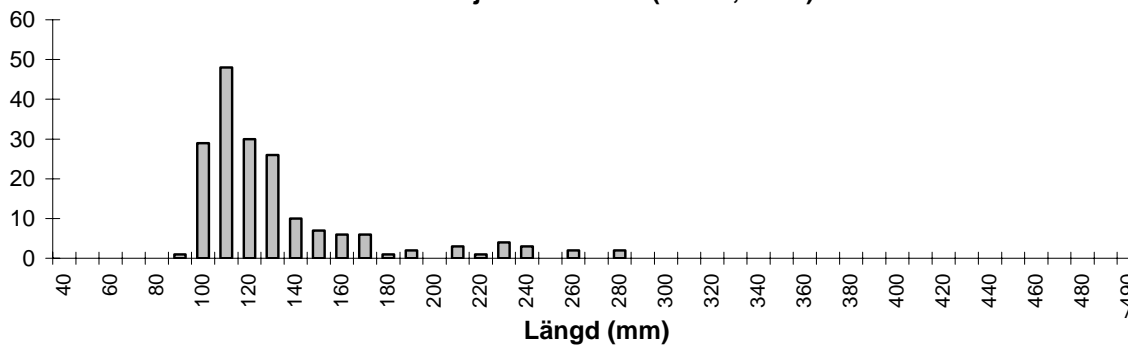
Figur 66. Längdfördelning hos mört vid provfisket i Äntasjön 2005

### Äntasjön 1991. Mört (n=77, 3 nät)



Figur 67. Längdfördelning hos mört vid provfisket i Äntasjön 1991.

### Äntasjön 1985. Mört (n=181, 5 nät)



Figur 68. Längdfördelning hos mört vid provfisket i Äntasjön 1985.

I Äntasjön var 62 % av den mört som ingick i fångsten mindre än 10 cm (dvs. mört yngre än ca 3 år), 34 % mellan 10 och 20 cm och 2 % större än 20 cm. Enstaka årsungar erhöles. Fångsten dominerades av mört kring 6 cm, troligen fjolårsungar. Även kullen av mört kring 8 cm var stor. Längdfördelningen visar på en balanserad storleksammansättning och att mörten reproducerar sig utan problem. Jämfört med provfisket 1985 och 1991 var mörtförekomsten betydligt rikare 2005 och bestod dessutom av en större andel mindre, och troligen, yngre, individer. Mörtbeståndet i Äntasjön ser ut att reproducera sig utan problem.

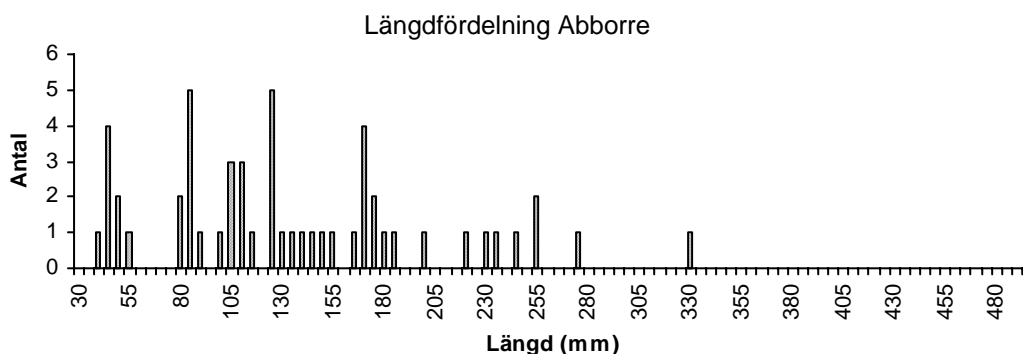
## Abborre

Provfisket 2005 visade på ett ordinarie abborrbestånd i Äntasjön. Fångsten per bottennät av abborre var för hela sjön 0,684 kg och 13,3 st fiskar. Medelfångsten var i nivå med materialet i provfiskedatabasen.

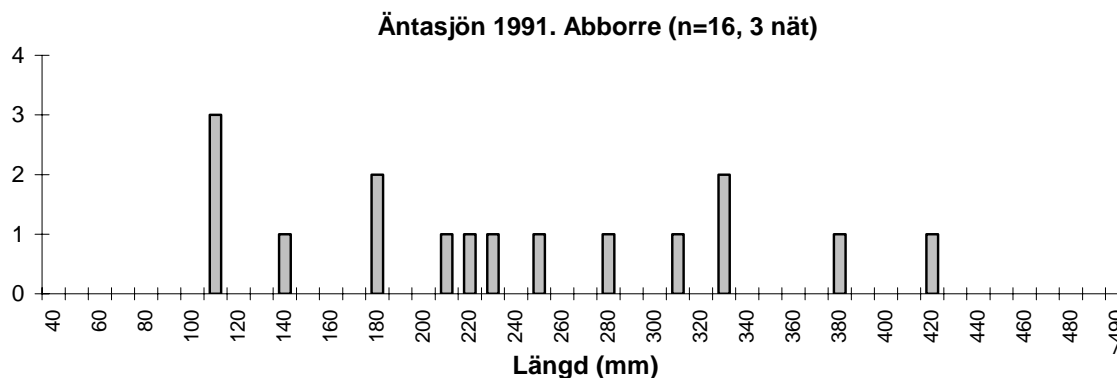
Medelvikten hos abborren i Äntasjön var 52 g och medellängden 13,6 cm. Medelstorleken hos abborren som erhöles i Äntasjön var ganska normal.

Längdfördelningen över abborre 2005 redovisas i det följande och jämförs med den som erhöles 1985 och 1991 (figur 69, 70 resp. 71).

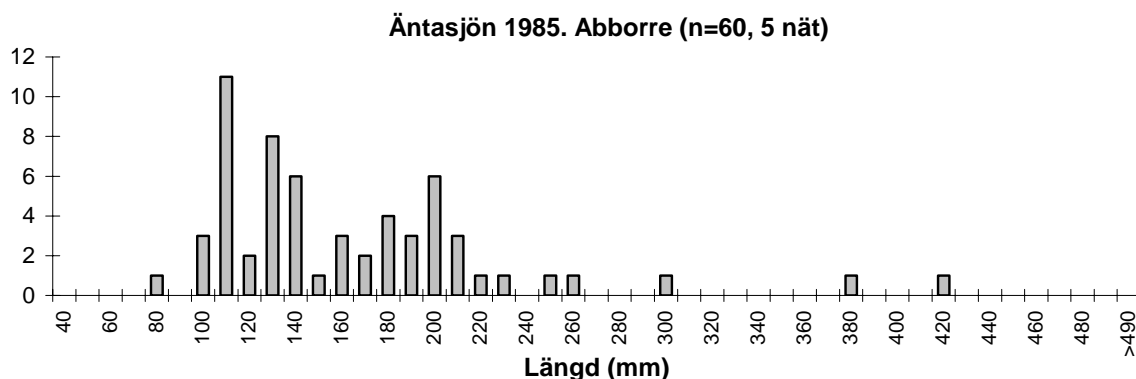
### Nätprovfiske Äntasjön 2005



Figur 69. Längdfördelning hos abborre vid provfisket i Äntasjön 2005.



Figur 70. Längdfördelning hos abborre vid provfisket i Äntasjön 1991.



Figur 71. Längdfördelning hos abborre vid provfisket i Äntasjön 1985.

Längddiagrammet visar att ett flertal årskullar ingick i fångsten. Kullen av årsungar, kring 4 cm, framträder tydlig. Detsamma gäller kullen av fjolårsungar kring 8 cm. Rekryteringen av abborre fungerar problemfritt. Jämfört med de tidigare fiskena bestod fångsten av yngre individer 2005.

### Gädda

Provfisket 2005 visade på ett ordinärt gäddbestånd i Äntasjön. En gädda erhöles vilken vägde 270 g och mätte 36,8 cm. Gäddfångsten var lika stor vid provfisket 1991.

### Sarv

Provfisket 2005 visade att sarvbeståndet i Äntasjön var glest. Två sarvar erhöles vilket gav en fångst per bottenät av 0,004 kg och 0,5 st fiskar. Detta var lågt jämfört referensmaterialet i sjöprovfiskedatabasen.

Medelvikten hos de sarvar som erhöles i Äntasjön var 9 g och medellängden 10 cm.

### Sutare

Provfisket 2005 visade på ett ordinärt bestånd av sutare i Äntasjön. Två sutare erhöles vilket gav en fångst per bottenät av 0,778 kg och 0,5 st fiskar. Detta var viktmässigt högt men individmässigt i nivå med referensmaterialet i sjöprovfiskedatabasen.

Medelvikten hos de sutare som erhöles i Äntasjön var 1556 g och medellängden 45,4 cm.

### Diskussion

Äntasjön har provfiskats vid två tidigare tillfällen. Det första fisket utfördes 1985, d.v.s. året innan kalkstart, och visade att sjön härbärgerade mört och abborre. Vid det andra provfisket, 1991, erhöles mört, abborre och gädda.

Vid provfisket 2005 erhöles förutom mört, abborre och gädda även sarv och sutare. Sjön hyser alltså fem fiskarter och är artrikare än tidigare provfisket visat.

Tillståndsbedömningen för Äntasjön indikerar att sjön har en måttlig artdiversitet (mångfald) och att antalet förekommande fiskarter är måttligt. In-

dividtätheten och fiskbiomassan är hög medan andelen fiskätande abborrfiskar är låg. Bedömningen innebär vidare att Äntasjöns fisksamhälle avviker litet från genomsnittliga förhållanden för fisksamhällen i svenska sjöar. De värden som framförallt avviker är andelen mörtfiskar och andelen sutare/ruda av den totala biomassan vilken var hög medan andelen fiskätande abborrfiskar av den totala fiskbiomassan istället var låg i förhållande till jämförvärdet.

Utifrån provfiskeresultatet 2005 kan inga försurningsskador på Äntasjöns mörtbestånd upptäckas. Längdfördelningen över den mört som erhöles innehöll gott om fjolårsungar och även enstaka årsungar och visade på en fungerande reproduktion. Medelvikten (18 g) och medellängden (9,8 cm) som erhöles hos mörten var låg. Jämfört med provfisket 1991 tycks dessutom situationen för sjöns mörtbestånd ha förbättrats. Medelfångsten av mört var högre vid provfisket 2005 samtidigt som medelstorleken hos individerna sjunkit.

Äntasjöns bestånd av abborre var ordinar. Individtätheten och fiskbiomassan var normal i förhållande till referensmaterialet. Medelstorleken hos abborren var också normal. Längdfördelningen över den abborre som fångades visade på en fungerande reproduktion.

Beståndet av gädda i Äntasjön var ordinar. Medelfångsten var i nivå med referensmaterialen och jämbördig med den som erhöles vid provfisket 1991.

Äntasjöns bestånd av sarv var glest medan sjöns bestånd av sutare får klassas som ordinar. Ingen av arterna

har tidigare påträffats i sjön i provfiskesammanhang. Sarv och sutare är starkt knuten till sjöns grunda och vegetationsrika miljöer.

Den medelfångst per bottennät för hela sjön som erhöles vid provfisket i Äntasjön 2005 var 2,583 kg och 73,8 stycken fiskar. Medelfångsten ger ett relativt mått på biomassa och fisktäthet i sjön vilket kan jämföras med andra sjöar och tidigare provfisket i samma sjö.

Medelfångsten i Äntasjön var mycket hög jämfört med referensmaterialet i sjöprovfiskedatabasen. Fångsten var individmässigt betydligt högre än den som erhöles vid provfisket 1991.

Som helhet var fisksamhället i Äntasjön individrikt och fiskbiomassan i sjön hög. Individtätheten har ökat påtagligt jämfört med 1991. Beståndet av mört och abborre var större 2005 jämfört med 1991 medan gäddbeståndet syntes vara oförändrat. Den ökade individtätheten hos framförallt mört tillsammans med en minskad medelstorlek hos denna försurningskänsliga art är en indikation på att vattenkvaliteten i sjön har förbättrats och att kalkningsinsatserna har gynnsam effekt på sjöns fisksamhälle. Syresituationen i sjön är emellertid periodvis mycket ansträngd vilket noterades i samband med provfisket 2005.



Bild 20. Mörtar i Äntasjön

## Frösjön (633092 135579)

### Sjöbeskrivning

#### Sjökaraktär

Frösjön har en areal av 32 ha och är belägen 157 m över havet i Nissans vattensystem nordost om Långaryd. Sjön som är humös och försurningskänslig omges av barrskog. Frösjön är grund. Medeldjupet är 2,1 m och maxdjupet uppgår till 6 m. Sjön har relativt flacka stränder. Bottnarna utgörs i huvudsak av dy, sand och sten. Vegeta-

tionen i sjön är måttlig och utgörs bl.a. av säv, bladvass, nate samt gula och vita näckrosor.

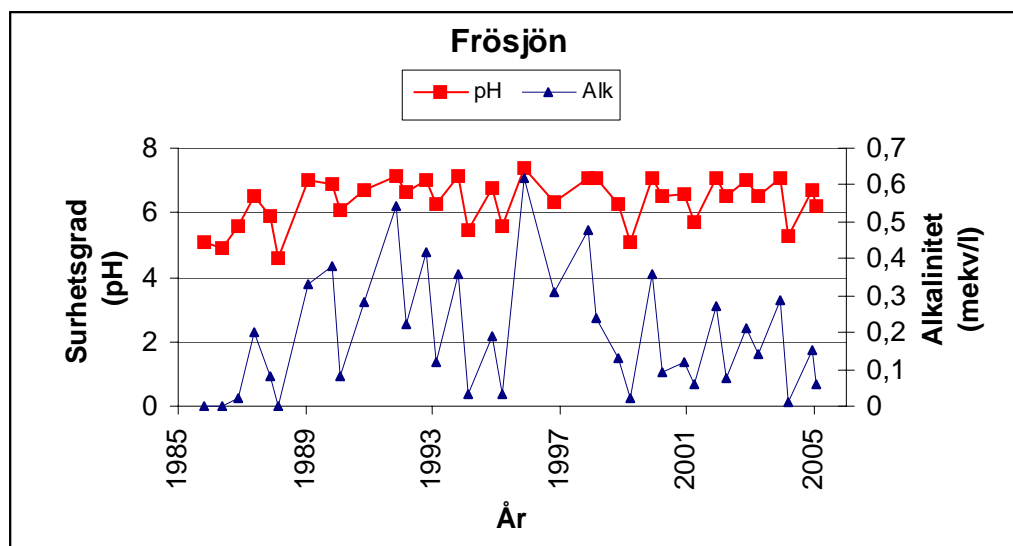


Bild 21. Fiskerättsägare vid Frösjön.

#### Kalkningsåtgärder och vattenkvalitet

Kalkning av Frösjön påbörjades 1981. I dagsläget tillförs sjön årligen 20 ton kalk vilken sprids med båt. Mätningar i sjöns utlopp efter det att kalkningen inleddes har visserligen pekat på förbättrad vattenkvalitet i sjön men alkaliniteten och pH-värdet har uppvisat

stora svängningar och har legat på otillfredsställande nivåer vid flera tillfällen (figur 72). Perioden 2000 - 2005 har alkaliniteten varierat mellan 0,01 - 0,29 mekv/l och pH-värdet har legat i intervallet 5,3 - 7,1. De lägsta värdena uppmättes vid provtagning våren 2004.



Figur 72. PH och alkalinitet i Frösjön (Källa Länsstyrelsens databas).

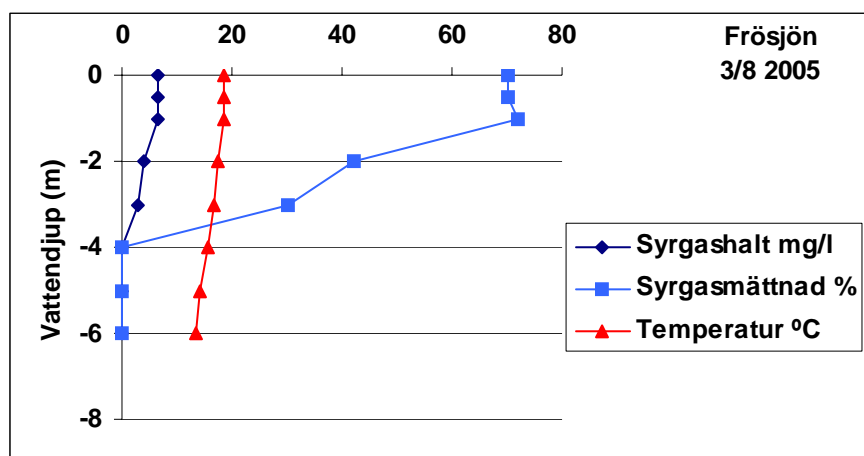
## Utförande

Frösjön provfiskades 2005-08-03 - 2005-08-04 med totalt 4 st bottenatta över-siktsnät.

Provfisket utfördes som ett inventeringsprovfiske där 2 st bottenatt sattes på grundområden (epilimnion) och 2 st på djupområden (hypolimnion) i sjön.

Under provfisket var vädret mulet och vindarna svaga till måttliga sydvästli-

ga. Lufttemperaturen höll sig kring 17 °C vid nätläggning och 15 °C vid vittjning. Siktdjupet uppmättes 2005-08-03 till 1,0 m. Den temperaturprofil som togs vid fisket visade att sjön var skiktad och att språngskiktet återfanns inom djupintervallet 3 - 5 m (figur 73). Yttemperaturen var 18,5 °C och temperaturen vid botten på 6 m djup 13,4 °C. Syrehalterna var endast tillfredsställande ned till ca 2 m djup. Under 3 m djup var det helt syrefritt.

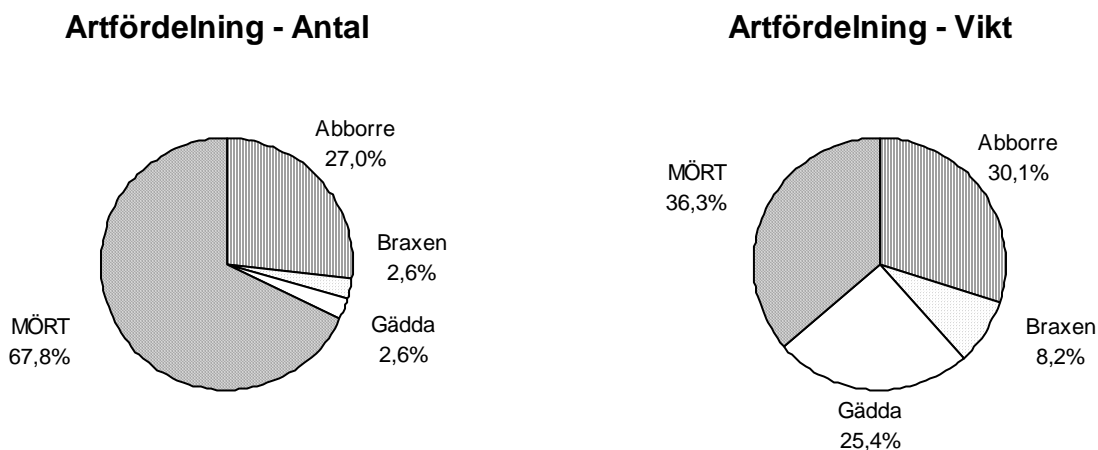


Figur 73. Temperatur- och syreprofil i Frösjön 2005-08-03.

## Arter och artsammansättning

Vid provfisket i Frösjön erhöles fyra stycken fiskarter: mört, abborre, gädda

och braxen. Den andel som respektive art upptog av totalfångsten såväl i antal som i vikt framgår av figur 74.



Figur 74. Artsammansättning i vikt och antal vid provfisket i Frösjön 2005.

Fångsten dominerades individmässigt av mört medan fiskbiomassan var ganska jämnt fördelad mellan mört, abborre och gädda.

Diversiteten (mångfalden) i Frösjöns fisksamhälle baserat på antal individer per nätansträngning och redovisad som Shannons  $H'$  (Shannon-Weaver 1948) var 0,4 och får klassas som normal. Medelvärdet på diversiteten i 2429 sjöar i Sötvattenslaboratoriets databas 2004 var 0,4.

Fångsten i bottennäten vid 2005 års provfiske uppgick totalt till 4,9 kg fördelat på 115 st individer. Detta gav att den totala fångsten per nätansträngning var 1,237 kg och 28,8 st fiskar i Frösjön (se tabell 34).

Fångsten per nätansträngning för hela sjön ger ett relativt mått på fiskbiomassa och fisktäthet i sjön vilket kan jämföras med andra sjöar. En jämförelse med Sötvattenslaboratoriets nätprovfiskedatabas visar att medelfångsten i Frösjön var tämligen normal.

### Total fångst per nätansträngning

Tabell 34. Fångst i 4 st bottensatta nät vid provfisket i Frösjön 2005. Jämförelsetalen är medelvärden för de provfiskade sjöar som ingår i Sötvattenslaboratoriets nätprovfiskedatabas 2004.

Fiskart	Abborre	Mört	Gädda	Braxen	Totalt
Antal (st)	31,0	78,0	3,0	3,0	115,0
Vikt (g)	1489,0	1795,0	1259,0	405,0	4948,0
F/A antal (st)	7,8	19,5	0,8	0,8	28,8
<b>Jämförelsetal provfiskedatabas</b>	<b>16,4</b>	<b>17,8</b>	<b>0,3</b>	<b>3,0</b>	<b>32,4</b>
F/A vikt (g)	372,3	448,8	314,8	101,3	1237,0
<b>Jämförelsetal provfiskedatabas</b>	<b>665,3</b>	<b>465,8</b>	<b>198,4</b>	<b>380,7</b>	<b>1487</b>
Antal % av tot	27,0	67,8	2,6	2,6	100
Vikt % av tot	30,1	36,3	25,4	8,2	100
Medellängd (mm)	122,4	136,9	400,0	248,7	
Medelvikt (g)	48,0	23,0	419,7	135,0	

### Fångstens djupfördelning

Den totala fångsten i Frösjön var klart störst på djup under 3 m (se tabell 35). Abborre och mört erhöles ned till 6 m djup medan gädda och braxen endast

påträffades inom den grunda zonen, 0 - 3 m. Mört var dominerande fiskart inom samtliga djupzoner.

Tabell 35. Fångst i 4 st bottensatta nät vid provfisket i Frösjön 2005 fördelat på avfiskade djupzoner.

Djupzon	Abborre	Mört	Gädda	Braxen	Totalt
0-3 m					
F/A-antal (st)	15,0	35,0	1,5	1,5	53,0
F/A-vikt (g)	736,5	800,5	629,5	202,5	2369,0
3-6 m					
F/A-antal (st)	0,5	4,0	0	0	4,5
F/A-vikt (g)	8,0	97,0	0	0	105,0

## Tillstånd och bedömning

Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för miljö kvalitet grundas delvis på ett väl beprövat nordamerikanskt system för att bedöma avvikelser från ursprunglig status med hjälp av fisk.

Därtill har man utifrån nationella databaser (bl.a. Fiskeriverkets) tagit fram

jämförelsevärden och ett flertal index vilket sammantaget ger det aktuella tillståndsvärdet och ett samlat index.

I tabell 36 redovisas värden på tillstånd och avvikelser baserat på provfiskeresultatet i Frösjön.

Tabell 36. Index för tillstånd och avvikelser enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder vid provfisket i Frösjön 2005. Tillståndsklass 1 innebär mycket höga värden (ex. högt antal arter), klass 3 måttliga värden och klass 5 mycket låga värden.

Index	Beräknade värden	Jämförelsevärden	Tillstånd	Avvikelse
Antal fångade arter	4,0	4,4	3	1 – Ingen
Shannons diversitetsindex (vikt)	0,6	0,4	2	1 – Ingen
Andel mörtfiskar / tot biomassa (%)	44,5	37		2 – Liten
Andel ruda och sutare / tot biomassa	0,0			1 – Ingen
Andel främmande arter (regnbåge) / tot biomassa (%)	0,0			1 – Ingen
Andel fiskätande abborrfiskar / tot fiskbiomassa (%)	17,9	40	4	3 – Tydlig
Vikt per ansträngning (biomassa)	1237,0	1248,4	3	1 – Ingen
Antal per ansträngning	28,8	25,6	3	1 – Ingen
Förekomst av försurningskänsliga arter				3 – Tydlig
<b>Samlat index</b> (tillståndsklass)			3	1 – Ingen

Tillståndsbedömningen för Frösjön indikerar att sjön har en hög artdiversitet (mångfald), att antalet förekommande fiskarter, individtätheten och fiskbiomassan är måttlig medan andelen fiskätande abborrfiskar är låg. Bedömningen innebär vidare att Frösjöns fisksamhälle avviker inget eller obetydligt från genomsnittliga förhållanden för fisksamhällen i svenska sjöar. De värden som framförallt avviker är andelen fiskätande abborrfiskar som var låg i förhållande till jämförvärdet samt förekomsten av försurningskänsliga arter då yngre mört saknades i fångsten.

## Artvis fångst - arternas längdfördelning

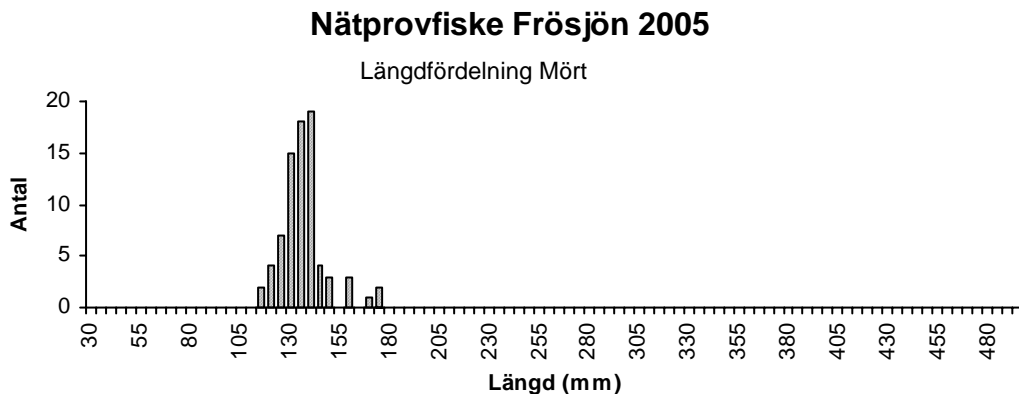
I det följande presenteras den fångst av respektive arter som erhöles i Frösjön vid provfisket år 2005. Vidare redovisas diagram över längdfördelningen hos de erhållna arterna. En jämförelse görs med den längdfördelning som erhöles vid provfisket i sjön 1980, 1985, 1991, 1995 och 2000.

### Mört

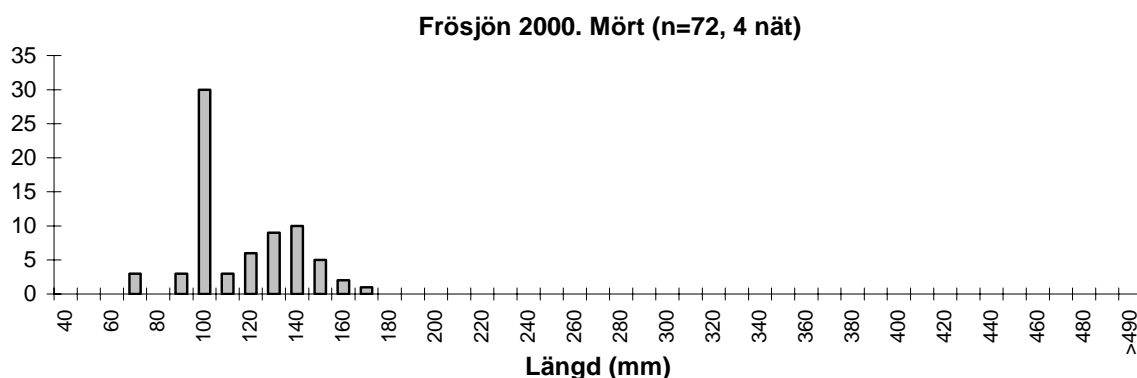
Provfisket 2005 visade att mörtbeståndet i Frösjön var ordinärt. Fångsten per bottennät av mört var för hela sjön 0,449 kg och 19,5 stycken fiskar. Fångsten var i nivå med referensmaterialet i sjöprovfiskedatabasen.

Medelvikten hos mört i Frösjön var 23 g och medellängden 13,7 cm. Medelstorleken hos mört som erhöles var ganska normal.

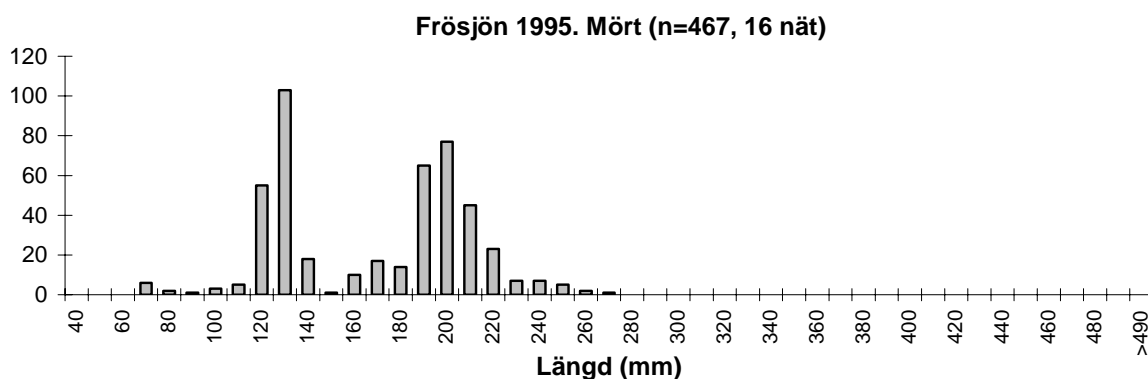
Längdfördelningen hos mörtfångsten 2005 jämförs i det följande med den som erhöles 1980, 1985, 1991, 1995 och 2000 (figur 75, 76, 77, 78, 79 resp. 80).



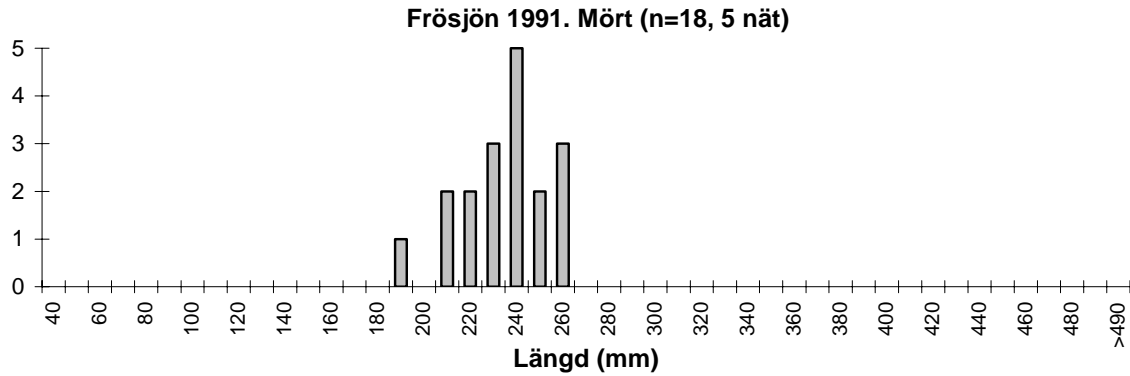
Figur 75. Längdfördelning hos mört vid provfisket i Frösjön 2005



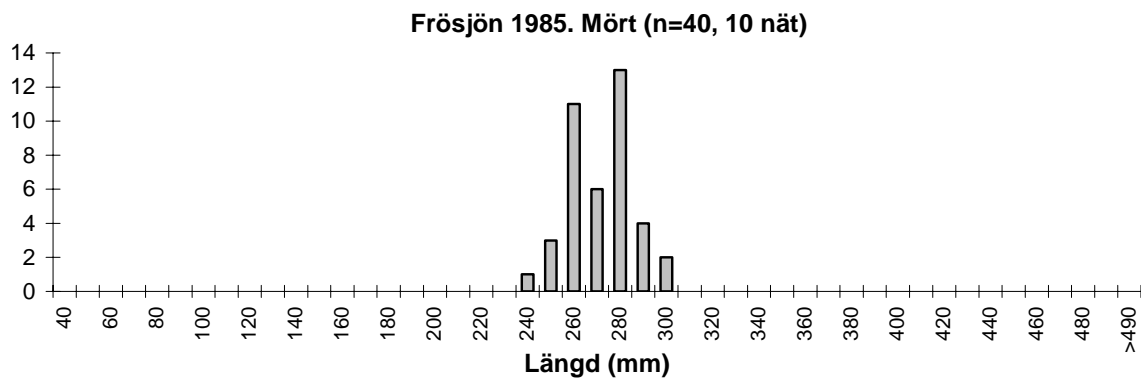
Figur 76. Längdfördelning hos mört vid provfisket i Frösjön 2000.



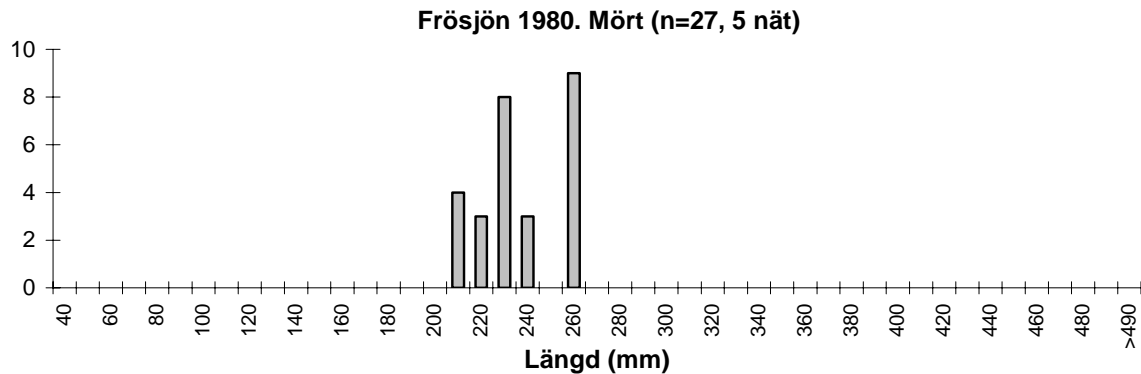
Figur 77. Längdfördelning hos mört vid provfisket i Frösjön 1995.



Figur 78. Längdfördelning hos mört vid provfisket i Frösjön 1991.



Figur 79. Längdfördelning hos mört vid provfisket i Frösjön 1985.



Figur 80. Längdfördelning hos mört vid provfisket i Frösjön 1980.

I Frösjön erhöles igen mört mindre än 10 cm (dvs. mört yngre än ca 3 år). Samtliga erhållna individer låg i intervallet 11,5 - 17,5 cm. Kullen av mört kring 14 cm dominerade fångsten. Längdfördelningen ger anledning att misstänka reproduktionsstörningar

hos mörten under de senaste åren. Både vid undersökningarna 1995 och 2000 erhöles yngre mört om än i liten omfattning.

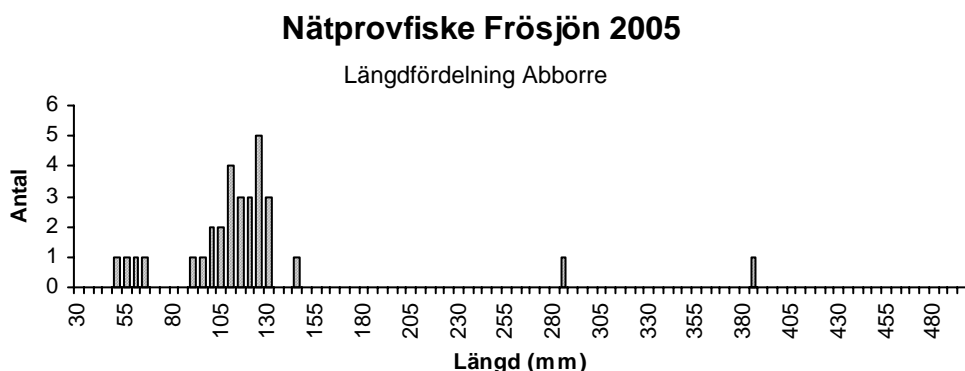
## Abborre

Prov fisket 2005 visade på ett glegt abborrbestånd i Frösjön. Fångsten per bottennät av abborre var för hela sjön 0,372 kg och 7,8 st fiskar. Medelfångsten var låg jämfört med materialet i provfiskedatabasen.

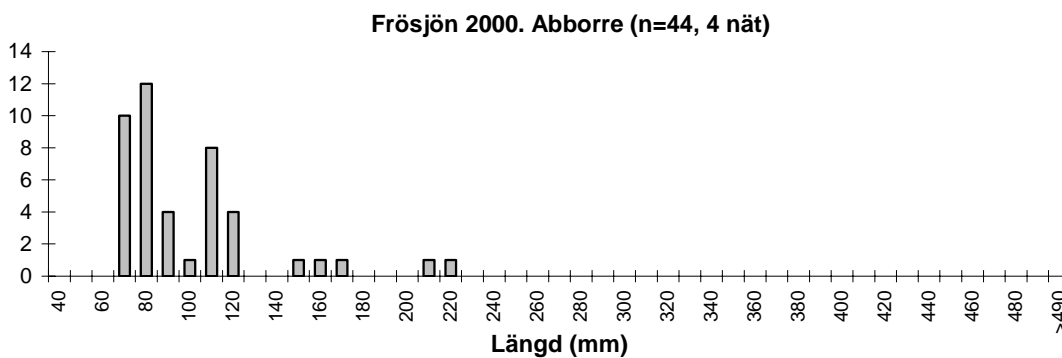
Medelvikten hos abborren i Frösjön var 48 g och medellängden 12,2 cm.

Medelstorleken hos abborren som erhölls i Frösjön var ganska normal.

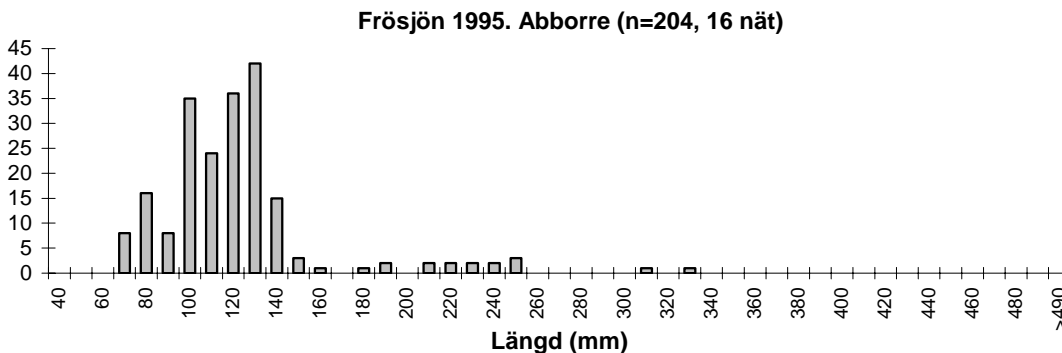
Längdfördelningen över abborre 2005 redovisas i det följande och jämförs med den som erhölls 1980, 1985, 1991, 1995 och 2000 (figur 81, 82, 83, 84, 85 resp. 86).



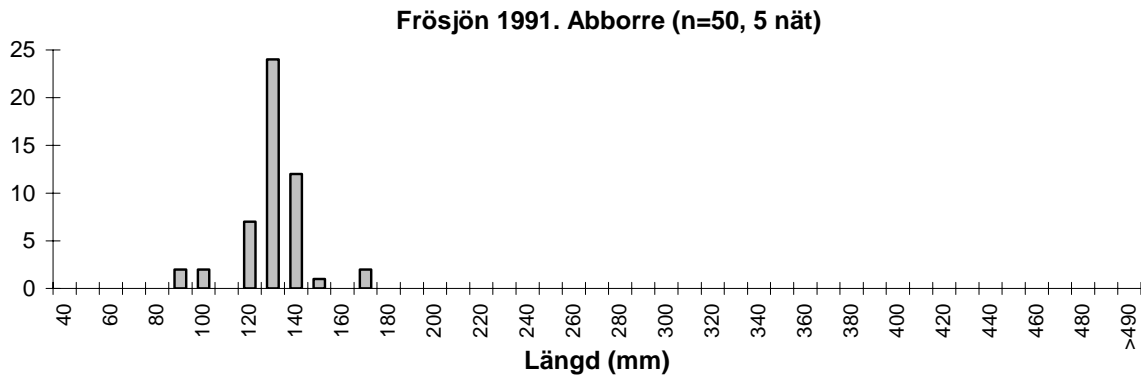
Figur 81. Längdfördelning hos abborre vid provfisket i Frösjön 2005.



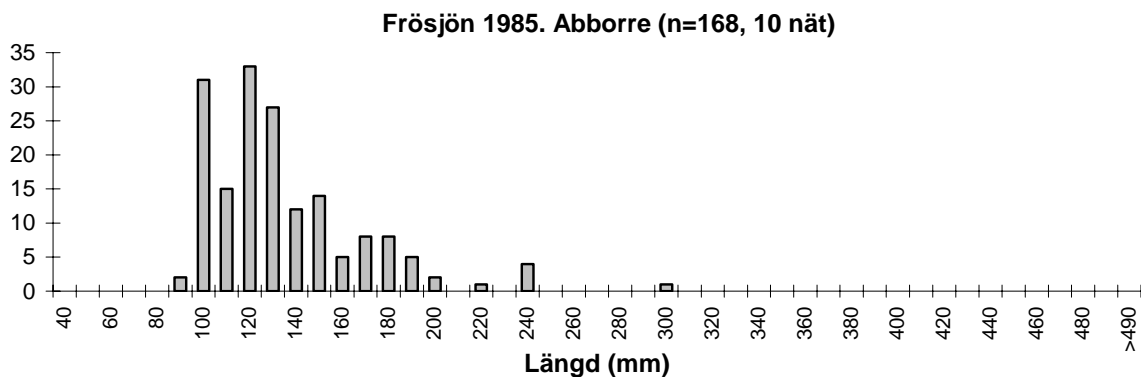
Figur 82. Längdfördelning hos abborre vid provfisket i Frösjön 2000.



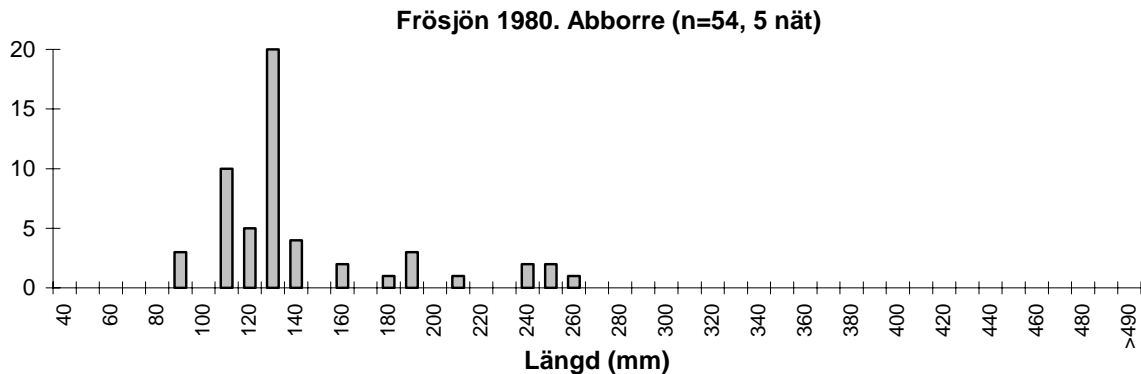
Figur 83. Längdfördelning hos abborre vid provfisket i Frösjön 1995.



Figur 84. Längdfördelning hos abborre vid provfisket i Frösjön 1991.



Figur 85. Längdfördelning hos abborre vid provfisket i Frösjön 1985.



Figur 86. Längdfördelning hos abborre vid provfisket i Frösjön 1980.

Längddiagrammet visar att flera årskullar ingick i fångsten. Enstaka årsungar erhöles. Störst var kullen av abborre kring 12 cm. Individer större än 20 cm förekom mycket sparsamt. Rekryteringen av abborre tycks svag under senare år. Både vid undersökningarna 1995 och 2000 var yngre fisk mer frekvent förekommande.

### Gädda

Provfisket 2005 visade på ett ganska rikt gäddbestånd i Frösjön. Tre gäddor erhöles. Medelfångsten var hög jämfört med sjöprovfiskedatabasen.

Medelvikten hos de gäddor som erhöles i Frösjön var 400 g och medellängden 42 cm.

### **Braxen**

Prov fisket 2005 visade att braxenbeståndet i Frösjön var glest. Tre braxnar erhöles vilket gav en fångst per bottenät av 0,101 kg och 0,8 st fiskar. Detta var lågt jämfört referensmaterialet i sjöprov fiskedatabasen.

Medelvikten hos de sarvar som erhöles i Frösjön var 135 g och medellängden 24,9 cm.

Braxenfångsten vid prov fisket 1995 var betydligt högre men även då saknades yngre individer i fångsten.

### **Diskussion**

Frösjön har prov fiskats vid fem tidigare tillfällen. Det första fisket utfördes 1980, d.v.s. året innan kalkstart, och visade tydliga försurningsskador på mörtbeståndet. Regelbundna uppföljningsfisken har sedan utförts fram till idag. Totalt har fyra fiskarter erhållits i sjön : mört, abborre, gädda och braxen.

Vid prov fisket 2005 erhöles samtliga de arter som påvisats tidigare d.v.s. mört, abborre, gädda och braxen.

Tillståndsbedömningen för Frösjön indikerar att sjön har en hög artdiversitet (mångfald), att antalet förekommande fiskarter, individtätheten och fiskbiomassan är måttligt medan andelen fiskätande abborrfiskar är låg. Bedömningen innebär vidare att Frösjöns fiskesamhälle avviker inget eller

obetydligt från genomsnittliga förhållanden för fiskesamhällen i svenska sjöar. De värden som framförallt avviker är andelen fiskätande abborrfiskar som var låg i förhållande till jämförvärdet samt förekomsten av försurningskänsliga arter då yngre mört saknades i fångsten.

Prov fiskeresultatet 2005 ger anledning att misstänka försurningsskador på mörtens reproduktion under senare år. Medelvikten (23 g) och medellängden (13,7 cm) som erhöles hos mörtens var visserligen ganska normal. Dock saknade längdfördelningen över den mört som erhöles inslag av yngre fisk. Inga individer under 11 cm erhöles i ett annars ordinärt mörtbestånd. Avsaknaden av fjolårsungar kan vara ett resultat av de låga alkalinitets och pH-värden vilka uppmättes våren 2004. Jämfört med undersökningarna 1995 och 2000 tycks situationen för sjöns mörtbestånd ha försämrats. Vid dessa prov fisker erhöles yngre fisk om än i liten omfattning. Medelfångsten av mört vid prov fisket 2005 var likvärdig med den som erhöles 2000 men betydligt lägre än fångsten 1995.

Frösjöns bestånd av abborre var glest. Individdtätheten och fiskbiomassan var låg i förhållande till referensmaterialet. Medelstorleken hos abborren var dock normal. Längdfördelningen över den abborre som fångades visade på en svag rekrytering under de senaste åren. Yngre abborre förekom mer frekvent vid undersökningarna 1995 och 2000 och dessutom var medelfångsten av abborre högre.

Beståndet av gädda i Frösjön var rikligt. Medelfångsten var hög jämfört med referensmaterialen. Vid prov fisket år 2000 erhöles ingen gädda.

Frösjöns bestånd av braxen var glest. Endast tre braxnar erhöles och samtliga var större än 20 cm. Vid provfisket år 2000 erhöles ingen braxen överhuvudtaget medan medelfångsten var gles vid fisket 1995. Vid det sistnämnda fisket erhöles inte heller några braxnar under 20 cm.

Den medelfångst per bottenät för hela sjön som erhöles vid provfisket i Frösjön 2005 var 1,237 kg och 28,8 stycken fiskar. Medelfångsten ger ett relativt mått på biomassa och fisktäthet i sjön vilket kan jämföras med andra sjöar och tidigare provfisken i samma sjö.

Medelfångsten i Frösjön var normal jämfört med referensmaterialet i sjöprovfiskedatabasen. Fångsten var ungefär likvärdig med den som erhöles vid provfisket 2000 men betydligt lägre än fångsten 1995. Påpekas bör att undersökningen 1995 utfördes som ett standardiserat provfiske med en mycket större nätinsats jämfört med de senare inventeringsprovfiskena.

Som helhet var fisksamhället i Frösjön måttligt individrikt och fiskbiomassan i sjön normal. Individtätheten är oförändrad jämfört med 2000. Jämfört med undersökningarna 2000 tycks emellertid situationen för sjöns mörtbestånd ha försämrats. Det faktum att yngre mört saknades vid provfisket 2005 ger skäl att misstänka försurningsskador på mörtens reproduktion under senare år. Vattenprovtagningar våren 2004 visade också på låg alkalinitet och otillfredsställande pH-värden i sjön. Nuvarande kalkningsinsatser tycks inte skapa tillräckliga livsbetingelser för Frösjöns fisksamhälle.



Bild 22. Fiskarter i Frösjön

## Mjöasjön (636265 132373)

### Sjöbeskrivning

#### Sjökaraktär

Mjöasjön har en areal av 73 ha och är belägen 169 m över havet i Ätran vattensystem strax norr om Överlida. Sjön är näringsfattig och försurningskänslig klarvattensjö som omges av barrskog. Mjöasjön är djup. Medeldjupet är 6,8 m och maxdjupet uppgår till 23 m. Sjön har relativt branta, blockiga stränder. Bottnarna utgörs i huvudsak av dy,

sand och sten. Vegetationen i sjön är sparsam och utgörs bl.a. av notblomster, starr, flotagräs, nate samt gula och vita näckrosor.

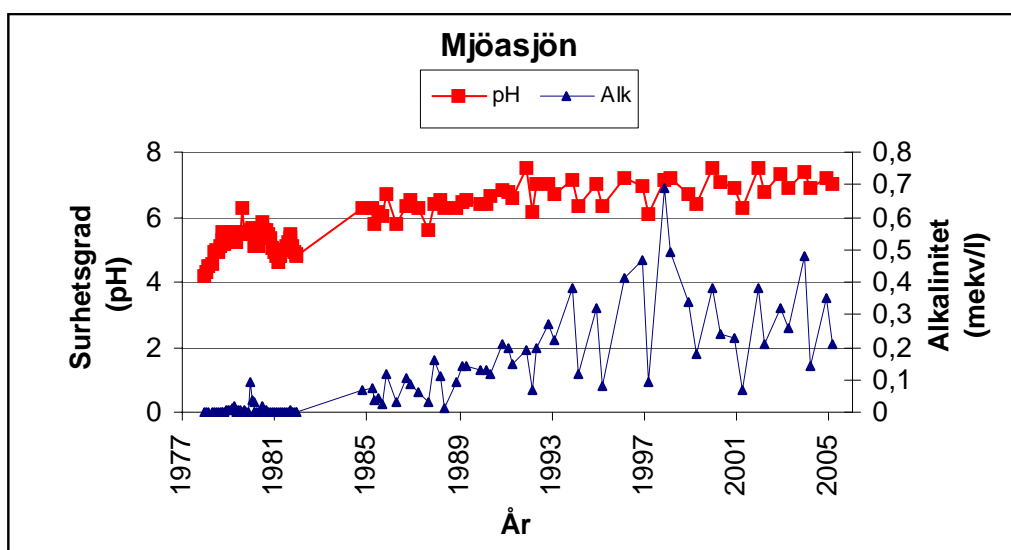


Bild 23. Mjöasjön vid Överlida

#### Kalkningsåtgärder och vattenkvalitet

Kalkning av Mjöasjön påbörjades 1987. I dagsläget tillförs sjön 210 ton kalk vart annat år vilken sprids med båt. Mjöasjön var kraftigt försurad åren innan kalkningsverksamheten inleddes. Mätningar visade att buffertförmågan var utsläckt och att pH-värdet periodvis låg ned mot 4. Sedan kalk-

ningen kom igång förbättrades vattenkvaliteten snabbt. Perioden 1988 – 2005 har alkaliniteten, med något undantag, legat över 0,1 mekv/l och pH-värdet har varit stabilt över 6 (figur 87). Vid mätningar i sjöns utlopp åren 2000 – 2005 har alkaliniteten varierat från 0,07 – 0,48 mekv/l och pH-värdet har legat i intervallet 6,3 – 7,5.



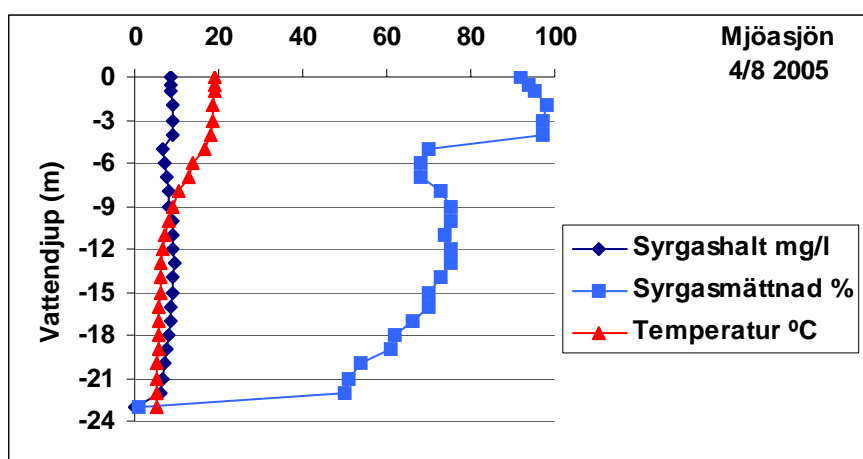
Figur 87. PH och alkalinitet i Mjöasjön (Källa Länsstyrelsens databas).

## Utförande

Mjöasjön provfiskades 2005-08-04 - 2005-08-05 med totalt 8 st bottensatta översiktsnät.

Provfisket utfördes som ett inventeringsprovfiske där 4 st bottennät sattes på grundområden (epilimnion) och 4 st på djupområden (hypolimnion) i sjön.

Under provfisket var vädret halvklart och vindarna svagt sydliga. Lufttemperaturen höll sig kring 17 °C vid nätläggning och 12 °C vid vittjning. Sikt djupet uppmättes 2005-08-04 till 3,4 m. Den temperaturprofil som togs vid fisket visade att sjön var skiktad och att språngskiktet återfanns inom djupintervallet 4 - 9 m (figur 88). Yttemperaturen var 19,2 °C och temperaturen vid botten på 23 m djup 5,3 °C. Syrehalterna var tillfredsställande i stort sett hela vattenvolymen.



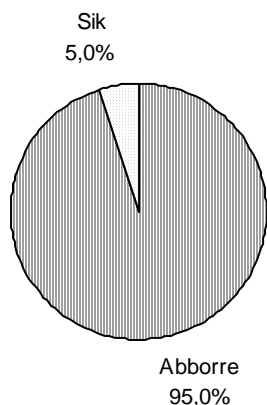
Figur 88. Temperatur- och syreprofil i Mjöasjön 2005-08-04.

## Arter och artsammansättning

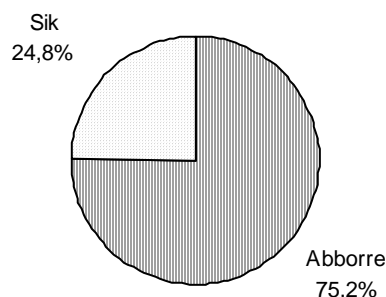
Vid provfisket i Mjöasjön erhöles två stycken fiskarter: abborre och sik.

Den andel som respektive art upptog av totalfångsten såväl i antal som i vikt framgår av figur 89.

### Artfördelning - Antal



### Artfördelning - Vikt



Figur .89. Artsammansättning i vikt och antal vid provfisket i Mjöasjön 2005.

Fångsten dominerades av abborre både individmässigt och viktmässigt.

Diversiteten (mångfalden) i Mjöasjöns fisksamhälle baserat på antal individer per nätansträngning och redovisad som Shannons  $H'$  (Shannon-Weaver 1948) var 0,1 och får klassas som mycket låg. Medelvärdet på diversiteten i 2429 sjöar i Sötvattenslaboratoriets databas 2004 var 0,4.

### Total fångst per nätansträngning

Fångsten i bottennäten vid 2005 års provfiske uppgick totalt till 2,9 kg fördelat på 80 st individer. Detta gav att den totala fångsten per nätansträngning var 0,359 kg och 10 st fiskar i Mjöasjön (se tabell 37).

Fångsten per nätansträngning för hela sjön ger ett relativt mått på fiskbiomassa och fisktäthet i sjön vilket kan jämföras med andra sjöar. En jämförelse med Sötvattenslaboratoriets nätprovfiskedatabas visar att medelfångsten i Mjöasjön var mycket låg.

Tabell 37. Fångst i 8 st bottensatta nät vid provfisket i Mjöasjön 2005. Jämförelsetalen är medelvärden för de provfiskade sjöar som ingår i Sötvattenlaboratoriets nätprovfiskedatabas 2004.

Fiskart	Abborre	Sik	Totalt
Antal (st)	76,0	4,0	80,0
Vikt (g)	2157,0	712,0	2869,0
F/A antal (st)	9,5	0,5	10,0
<b>Jämförelsetal provfiskedatabas</b>	<b>16,4</b>	<b>0,9</b>	<b>32,4</b>
F/A vikt (g)	269,6	89,0	358,6
<b>Jämförelsetal provfiskedatabas</b>	<b>665,3</b>	<b>136,2</b>	<b>1487</b>
Antal % av tot	95,0	5,0	100
Vikt % av tot	75,2	24,8	100
Medellängd (mm)	130,6	284,8	
Medelvikt (g)	28,4	178,0	

### Fångstens djupfördelning

Den totala fångsten i Mjöasjön var klart störst på djup 3 - 6 m (se tabell 38). Abborre erhöles ned till 12 m djup

medan sik endast påträffades på djup större än 12 m.

Tabell 38. Fångst i 8 st bottensatta nät vid provfisket i Mjöasjön 2005 fördelat på avfiskade djupzoner.

Djupzon	Abborre	Sik	Totalt
0-3 m F/A-antal (st)	21,0	0	21,0
F/A-vikt (g)	529,0	0	529,0
3-6 m F/A-antal (st)	33,0	0	33,0
F/A-vikt (g)	1096,0	0	1096,0
6-12 m F/A-antal (st)	1,0	0	1,0
F/A-vikt (g)	3,0	0	3,0
12-20 m F/A-antal (st)	0	1,0	1,0
F/A-vikt (g)	0	148,0	148,0
20-35 m F/A-antal (st)	0	2,0	2,0
F/A-vikt (g)	0	416,0	416,0

## Tillstånd och bedömning

Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för miljö kvalitet grundas delvis på ett väl beprövat nordamerikanskt system för att bedöma avvikelser från ursprunglig status med hjälp av fisk.

Därtill har man utifrån nationella databaser (bl.a. Fiskeriverkets) tagit fram

Tabell 39. Index för tillstånd och avvikelser enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder vid provfisket i Mjöasjön 2005. Tillståndsklass 1 innebär mycket höga värden (ex. högt antal arter), klass 3 måttliga värden och klass 5 mycket låga värden.

Index	Beräknade värden	Jämförelsevärden	Tillstånd	Avvikelse
Antal fångade arter	2,0	5,3	4	4 – Stor
Shannons diversitetsindex (vikt)	0,2	0,2	4	1 – Ingen
Andel mörtfiskar / tot biomassa (%)	0,0	31		1 – Ingen
Andel ruda och sutare / tot biomassa	0,0			1 – Ingen
Andel främmande arter (regnbåge) / tot biomassa (%)	0,0			1 – Ingen
Andel fiskätande abborrfiskar / tot fiskbiomassa (%)	35,7	46	3	2 – Liten
Vikt per ansträngning (biomassa)	358,6	751,9	4	2 – Liten
Antal per ansträngning	10,0	18,1	4	2 – Liten
Förekomst av försurningskänsliga arter				3 – Tydlig
<b>Samlat index</b> (tillståndsklass)			4	2 – Liten

Tillståndsbedömningen för Mjöasjön indikerar att sjön har en låg artdiversitet (mångfald), att antalet förekommande fiskarter, individtätheten och fiskbiomassan är låg medan andelen fiskätande abborrfiskar är måttlig. Bedömningen innebär vidare att Mjöasjöns fisksamhälle avviker litet från genomsnittliga förhållanden för fisksamhällen i svenska sjöar. De värden som framförallt avviker är antalet förekommande arter vilket var lågt i förhållande till jämförvärdet samt förekomsten av försurningskänsliga arter då mört saknades i fångsten.

### Artvis fångst - arternas längdfördelning

I det följande presenteras den fångst av

jämförelsevärden och ett flertal index vilket sammantaget ger det aktuella tillståndsvärdet och ett samlat index.

I tabell 39 redovisas värden på tillstånd och avvikelser baserat på provfiskeresultatet i Mjöasjön.

respektive arter som erhöles i Mjöasjön vid provfisket år 2005. Vidare redovisas diagram över längdfördelningen hos de erhållna arterna. En jämförelse görs med den längdfördelning som erhöles vid provfisket i sjön 1978 och 1980.

### Abborre

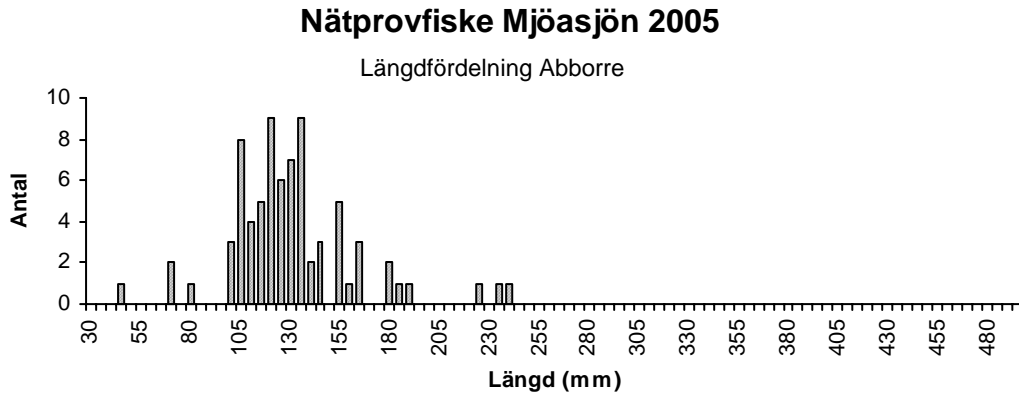
Provfisket 2005 visade på ett något glest abborrebestånd i Mjöasjön. Fångsten per bottenät av abborre var för hela sjön 0,270 kg och 9,5 st fiskar. Medelfångsten var låg jämfört med materialet i provfiskedatabasen.

Medelvikten hos abborren i Mjöasjön var 28 g och medellängden 13,1 cm.

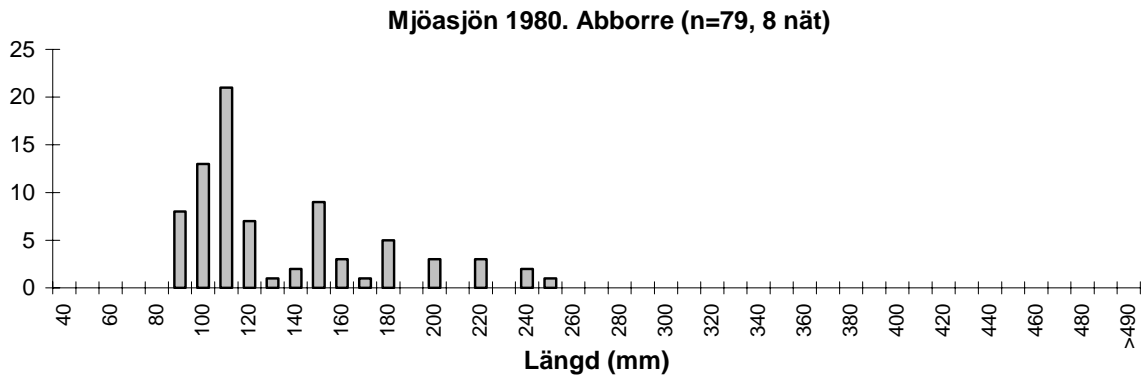
Medelstorleken hos abborren som erhöles i Mjöasjön var ganska normal.

med den som erhöles 1978 och 1980 (figur 90, 91 resp. 92).

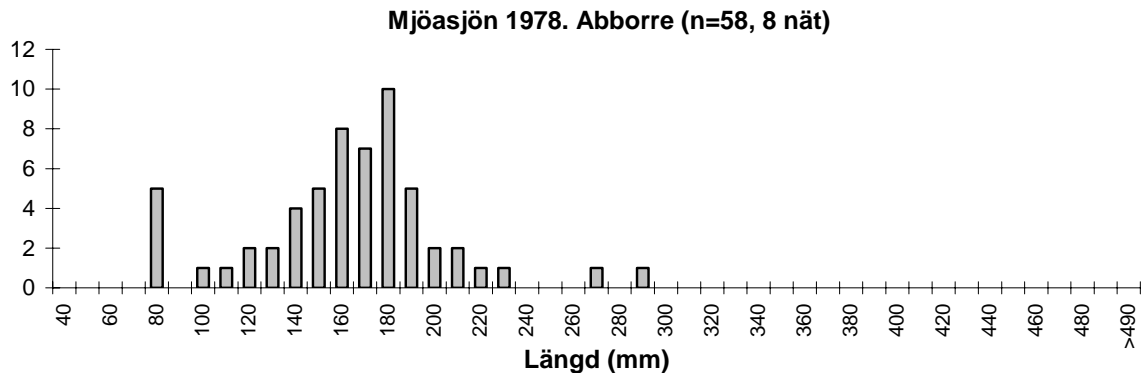
Längdfördelningen över abborre 2005 redovisas i det följande och jämförs



Figur .90. Längdfördelning hos abborre vid provfisket i Mjöasjön 2005.



Figur. 91. Längdfördelning hos abborre vid provfisket i Mjöasjön 1980.



Figur. 92. Längdfördelning hos abborre vid provfisket i Mjöasjön 1978.

Längddiagrammet visar att ett flertal årskullar ingick i fångsten. Enstaka års- och fjolårsungar erhöles. Merparten av abborren låg samlad i intervallet 10 – 16 cm. I Mjöasjön var 96 % av fångsten mindre än 20 cm och 4 % större än 20 cm. Abborrbeståndet i Mjöasjön reproducerar sig utan problem. De yngsta årskullar var dock svaga.

Storleksammansättningen hos abborren liknar den som erhöles vid undersökningarna 1978 och 1980 undantaget att årsungar saknades vid de äldre fiskena.

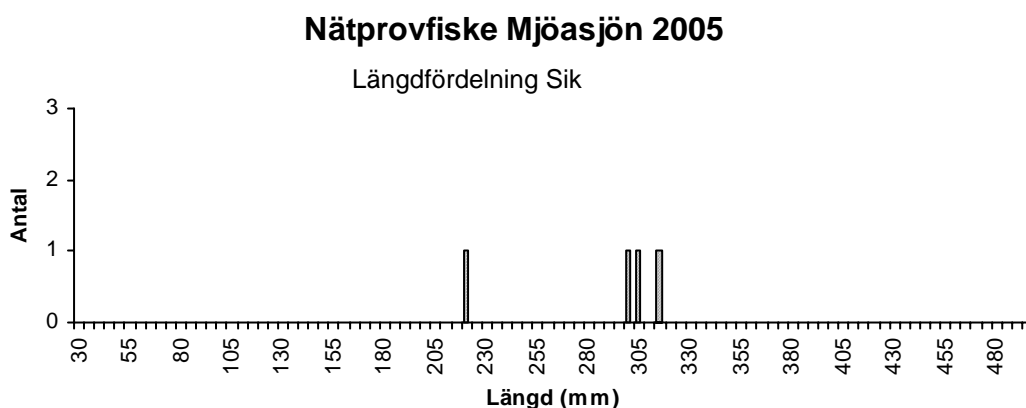
## Sik

Provfisken 2005 visade på ett något glest sikbestånd i Mjöasjön.

Fångsten per bottennät av sik var 0,089 kg och 0,5 st fiskar. Detta var något lågt jämfört med referensmaterialet i sjöprovfiskedatabasen. Sik erhöles varken vid provfisken 1978 eller 1980.

Medelvikten hos siken i Mjöasjön var 178 g och medellängden 28,5 cm.

Av längddiagrammet framgår att ett par årskullar var representerade i fångsten (figur 93).



Figur 93. Längdfördelning hos sik vid provfisken i Mjöasjön 2005.

## Diskussion

Mjöasjön provfiskades 1978 och 1980 d.v.s. ett antal år före kalkningen av sjön startades upp. Sjön var då kraftigt försurad och undersökningarna visade att sjön endast härbärgerade abborre och gädda.

Vid provfisken 2005 erhöles abborre och sik. Enligt muntliga uppgifter finns dessutom gädda i Mjöasjön.

Tillståndsbedömningen för Mjöasjön

indikerar att sjön har en låg artdiversitet (mångfald), att antalet förekommande fiskarter, individtätheten och fiskbiomassan är låg medan andelen fiskätande abborrfiskar är måttlig. Bedömningen innebär vidare att Mjöasjöns fisksamhälle avviker litet från genomsnittliga förhållanden för fisksamhällen i svenska sjöar. De värden som framförallt avviker är antalet förekommande arter som var lågt i förhållande till jämförvärdet samt förekomsten av försurningskänsliga arter då mört saknades i fångsten.

Prov fisket visade att Mjöasjöns bestånd av abborre var något glest. Individtätheten och fiskbiomassan var låg i förhållande till referensmaterialet. Medelstorleken hos abborren var dock normal. Längdfördelningen över den abborre som fångades visade att reproduktionen fungerade även om de yngsta årskullarna var svaga. Fångsten av abborre var på ungefär samma nivå som vid undersökningarna 1978 och 1980.

Beståndet av sik i Mjöasjön var något glest. Medelfångsten var något låg jämfört med referensmaterialet. Sik har inte erhållits vid tidigare provfisket. Då det inte föreligger några uppgifter om att sik planterats ut i sjön har sannolikt arten vandrat in i sjön från närliggande sjöar efter det att vattenkvaliteten förbättrats i sjön. Alternativt har en spillra av beståndet levt kvar i sjön och återhämtat sig efter kalkningsåtgärderna. Då sjön var rejält försurad är detta dock mindre sannolikt.

Den medelfångst per bottennät för hela sjön som erhöles vid provfisket i Mjöasjön 2005 var 0,359 kg och 10 stycken fiskar. Medelfångsten ger ett relativt mått på biomassa och fisktäthet i sjön

vilket kan jämföras med andra sjöar och tidigare provfisket i samma sjö.

Medelfångsten i Mjöasjön var mycket låg jämfört med referensmaterialet i sjöprovfiskedatabasen. Fångsten var ungefär likvärdig med den som erhöles vid provfisket kring 1980.

Som helhet var fisksamhället i Mjöasjön mycket individfattigt och fiskbiomassan i sjön låg. Individtätheten är oförändrad jämfört med 1980. Försurningen har medfört att sjöns fisksamhälle är ordentligt utarmat. Kalkningsverksamheten fungerar dock bra idag och vattenkvaliteten håller sig på tillfredsställande nivåer även för försurningskänsliga fiskarter som mört. Utifrån detta skulle man kunna förvänta sig ett betydligt större abborrbestånd idag än före kalkningsinsatserna iscensattes vilket inte är fallet. Sikförekomsten i sjön är emellertid ett tydligt tecken på att vattenkvaliteten ur försurningssynpunkt har förbättrats i sjön. Någon naturlig återkolonisation av mört, som sannolikt tidigare funnits i sjön men slagits ut av försurningen, har uppenbarligen inte skett. En återintroduktion av mört i Mjöasjön bör övervägas.



Bild 24. Sikar från Mjöasjön

## **REFERENSER**

Fiskeriverket informerar 2001:2: Standardiserad metodik för provfiske i sjöar, Anders Kinnerbäck.

Fiskeriverket Informerar 2005 : Resultat från Sötvattenslaboratoriets nätprovfisken i sjöar år 2004.

Information från Sötvattenslaboratoriet i Drottningholm 1988:7 : Standardiserat provfiske med översiktsnät, Per Nyberg och Erik Degerman.

Information från Länsstyrelsen i Hallands län 2001 : Provfiskade sjöar i Hallands län 2000, Jörgen Ljunggren.

Meddelande från Länsstyrelsen i Hallands län 1992:3 Provfisken i kallade sjöar i Hallands län 1989 - 1991, Lars Stibe m.fl.

Meddelande från Länsstyrelsen i Hallands län 1993:12 Provfisken i kallade sjöar i Hallands län 1992, Hans Schibli m.fl.

Naturvårdsverket rapport 4913: Bedömningsgrunder för miljö kvalitet - Sjöar och vattendrag.

Naturvårdsverket: Handbok för miljöövervakning - Provfiske i sjöar.



## **Bilaga 1**

**Djupkartor och fångstdata över nätprovfisket 2005.**

## Nätens placering och fångsten i varje separat nät vid nätprovfisket 2005.

Nätens placering och numrering framgår av djupkartorna över respektive sjö längre fram i denna bilaga. Fångsten i varje separat bottennät presenteras i tabellform, där erhållna fiskarters vikt och antal anges tillsammans med nätets fiskedjup.

### Glamsjö

Nät nr	1		2		3		4	
Fiskedjup	7,0 – 9,0 m		1,0 – 3,0 m		6,0 – 6,0 m		3,0 – 5,0 m	
Fiskart	Antal (st)	Vikt (g)	Antal (st)	Vikt (g)	Antal (st)	Vikt (g)	Antal (st)	Vikt (g)
Abborre	27	921	50	1298	20	773	26	937
Summa :	27	921	50	1298	20	773	26	937

### Kroksjö (636410 128801)

Nät nr	1		2		3		4	
Fiskedjup	11,0 – 14,0 m		9,0 – 10,0 m		5,0 – 6,0 m		1,5 – 4,0 m	
Fiskart	Antal (st)	Vikt (g)	Antal (st)	Vikt (g)	Antal (st)	Vikt (g)	Antal (st)	Vikt (g)
Öring	2	1324	3	2136	3	980	2	1031
Småspigg	0	0	0	0	0	0	3	0,5
Summa :	2	1324	3	2136	3	980	5	1032

### Öaresjö

Nät nr	1		2		3		4	
Fiskedjup	10,0 – 11,0 m		1,0 – 3,2 m		5,0 – 6,2 m		11,0 – 8,0 m	
Fiskart	Antal (st)	Vikt (g)	Antal (st)	Vikt (g)	Antal (st)	Vikt (g)	Antal (st)	Vikt (g)
Mört	0	0	9	312	1	749	0	0
Abborre	1	187	14	1751	8	774	3	343
Öring	2	1896	0	0	2	1325	3	1959
Summa :	3	2083	23	2063	11	2848	6	2302

### Garnasjö

Nät nr	1		2		3		4	
Fiskedjup	7,0 – 8,0 m		4,0 – 5,0 m		1,0 – 2,5 m		14,0 – 14,0 m	
Fiskart	Antal (st)	Vikt (g)	Antal (st)	Vikt (g)	Antal (st)	Vikt (g)	Antal (st)	Vikt (g)
Mört	0	0	3	434	15	1616	0	0
Abborre	3	361	6	789	8	493	0	0
Sarv	0	0	2	62	8	388	0	0
Summa :	3	361	11	1285	31	2497	0	0

### Kroksjö (635951 129331)

Nät nr	1		2		3		4	
Fiskedjup	12,0 – 16,0 m		6,0 – 3,0 m		0,5 – 2,0 m		12,0 – 11,0 m	
Fiskart	Antal (st)	Vikt (g)	Antal (st)	Vikt (g)	Antal (st)	Vikt (g)	Antal (st)	Vikt (g)
Mört	3	96	11	679	33	632	3	77
Abborre	2	10	14	1283	14	174	1	3
Sarv	0	0	0	0	237	1360	0	0
Summa :	5	106	25	1962	284	2166	4	80

## Stora Ärsjön

Nät nr	1		2		3		4	
Fiskedjup	5,0 – 5,0 m		8,0 – 9,0 m		12,0 – 16,0 m		1,0 – 2,0 m	
Fiskart	Antal (st)	Vikt (g)	Antal (st)	Vikt (g)	Antal (st)	Vikt (g)	Antal (st)	Vikt (g)
Mört	0	0	0	0	0	0	31	333
Abborre	1	22	0	0	0	0	23	3033
Sarv	0	0	0	0	0	0	9	60
Öring	1	865	0	0	0	0	0	0
Summa :	2	887	0	0	0	0	63	3426

## Abborravattnet

Nät nr	1		2		3		4	
Fiskedjup	7,0 – 7,9 m		6,5 – 5,3 m		1,2 – 2,3 m		3,0 – 4,7 m	
Fiskart	Antal (st)	Vikt (g)	Antal (st)	Vikt (g)	Antal (st)	Vikt (g)	Antal (st)	Vikt (g)
Mört	0	0	3	434	36	1438	8	974
Abborre	0	0	2	99	10	486	6	307
Öring	0	0	1	1620	0	0	0	0
Summa :	0	0	6	2153	46	1924	14	1281

## Kroksjö (635383 129739)

Nät nr	1		2		3		4	
Fiskedjup	8,0 – 8,8 m		6,0 – 8,0 m		1,0 – 2,0 m		4,0 – 4,2 m	
Fiskart	Antal (st)	Vikt (g)	Antal (st)	Vikt (g)	Antal (st)	Vikt (g)	Antal (st)	Vikt (g)
Mört	1	526	0	0	21	903	22	1602
Abborre	4	861	0	0	30	3414	13	2332
Öring	1	1781	0	0	0	0	0	0
Summa :	6	3168	0	0	51	4317	35	3934

## Uddasjö

Nät nr	1		2		3		4	
Fiskedjup	7,0 – 8,4 m		3,0 – 4,8 m		4,5 – 7,5 m		1,0 – 2,0 m	
Fiskart	Antal (st)	Vikt (g)	Antal (st)	Vikt (g)	Antal (st)	Vikt (g)	Antal (st)	Vikt (g)
Mört	0	0	12	1150	0	0	9	840
Abborre	1	51	5	1017	1	51	26	459
Summa :	1	51	17	2167	1	51	35	1299

## Stora Asjön

Nät nr	1		2		3		4	
Fiskedjup	6,0 – 7,6 m		4,0 – 5,3 m		2,0 – 3,0 m		1,0 – 1,4 m	
Fiskart	Antal (st)	Vikt (g)	Antal (st)	Vikt (g)	Antal (st)	Vikt (g)	Antal (st)	Vikt (g)
Mört	2	16	1	6	4	56	49	819
Abborre	0	0	0	0	0	0	10	151
Gädda	0	0	0	0	1	212	1	1281
Summa :	2	16	1	6	5	268	60	2251

## Äntasjön

Nät nr	1		2		3		4	
Fiskedjup	6,5 – 10,4 m		2,6 – 3,5 m		6,0 – 4,4 m		1,4 – 1,8 m	
Fiskart	Antal (st)	Vikt (g)	Antal (st)	Vikt (g)	Antal (st)	Vikt (g)	Antal (st)	Vikt (g)
Mört	0	0	130	2234	5	483	99	1479
Abborre	1	184	11	1205	1	24	40	1322
Gädda	0	0	0	0	0	0	1	270
Sarv	0	0	0	0	0	0	2	18
Sutare	0	0	0	0	0	0	2	3113
Summa :	1	184	141	3439	6	507	144	6202

## Frösjön

Nät nr	1		2		3		4	
Fiskedjup	4,5 – 5,0 m		1,0 – 2,4 m		4,2 – 3,5 m		1,6 – 1,8 m	
Fiskart	Antal (st)	Vikt (g)	Antal (st)	Vikt (g)	Antal (st)	Vikt (g)	Antal (st)	Vikt (g)
Mört	0	0	21	561	8	194	49	1040
Abborre	1	16	8	931	0	0	22	542
Gädda	0	0	1	405	0	0	2	854
Braxen	0	0	1	165	0	0	2	240
Summa :	1	16	31	2062	8	194	75	2676

## Mjöasjön

Nät nr	1		2		3		4		5		6		7		8	
Fiskedjup	20,0 – 23,0 m		16,0 – 19,0 m		12,0 – 15,0 m		1,0 – 1,3 m		3,0 – 4,5 m		6,0 – 10,0 m		10,0 – 10,0 m		1,0 – 3,0 m	
Fiskart	Antal (st)	Vikt (g)	Antal (st)	Vikt (g)	Antal (st)	Vikt (g)	Antal (st)	Vikt (g)	Antal (st)	Vikt (g)	Antal (st)	Vikt (g)	Antal (st)	Vikt (g)	Antal (st)	Vikt (g)
Abborre	0	0	0	0	0	0	29	821	32	1096	1	3	0	0	13	237
Sik	2	416	1	72	1	224	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Summa :	2	416	1	72	1	224	29	821	32	1096	1	3	0	0	13	237