

# Redovisning av Sötvattenslaboratoriets nätprovfisken i sjöar år 2006



Foto: Tanja Martins

MAGNUS DAHLBERG

Fiskeriverkets sötvattenslaboratorium 2007-04-27



FISKERIVERKET



# Innehåll

## **REDOVISNING AV SÖTVATTENSLABORATORIETS NÄTPROVFISKEN I SJÖAR ÅR 2006**

Inledning	4
2006 års provfiskesjöar	4
Material och metoder	5
EQR8, ett nytt fiskindex	5
Indikatorer i EQR8	6
Så här läser du utvärderingen för varje sjö	7
Erkännanden	8
Referenser	8

# Redovisning av Sötvattenslaboratoriets nätprovfisken i sjöar år 2006

## Inledning

Sedan 2005 publiceras utvärderingarna av Sötvattenslaboratoriets provfisken i sjöar på Fiskeriverkets hemsida istället för som tidigare i en gemensam rapport. Utvärderingen du nu håller i din hand består av en analys för den eller de sjöar som närmast angår dig. Vill du även läsa utvärderingarna för andra sjöar vi provfiskade under 2004, 2005 och inom kort 2006, kan du gå in på Fiskeriverkets hemsida <<http://www.fiskeriverket.se>> [2007-04-18]. Skriv "Provfisken i sjöar resultat" i "Sök"-rutan längst upp på sidan och du kan klicka dig vidare på länken "Provfisken i sjöar resultat & publikationer". Då kommer du till en karta från vilken du kan klicka dig vidare till en utvärdering för respektive sjö. Det går även utmärkt att vända sig direkt till Magnus Dahlberg på Sötvattenslaboratoriet så ordnar han en utskrift av utvärderingen för den eller de sjöar du är intresserad av.

## 2006 års provfiskesjöar

Under 2006 provfiskade Sötvattenslaboratoriet totalt 44 sjöar fördelade över hela landet. De flesta av sjöarna provfiskades på uppdrag av Naturvårdsverket; antingen sjöar som ingår den nationella miljöövervakningen eller sjöar som ingår i det nationella programmet för att följa de långsiktiga effekterna av kalkning (IKEU). Dessutom provfiskades två sjöar i Sötvattenslaboratoriets egen regi i syfte att skapa tidsserier över fiskesamhällets utveckling i sjöar med obetydligt eller känt fisketryck och en sjö på uppdrag av länsstyrelsen Gotland och Sötvattenslaboratoriets ålprojektgrupp. Inom IKEU-programmet provfiskas totalt 15 kalkade sjöar (årigen 14 sjöar),

7 referenssjöar (varav fem årigen) och en sjö där kalkning avslutats inom IKEU-programmet. En kalkad sjö, Ejgdesjön, provfiskas vartannat år och två för närvarande fisktomma referenssjöar provfiskas vart fjärde år.

Inom nationella miljöövervakningen genomförs nätprovfisken i ett antal geografiskt väl spridda neutrala och sura referenssjöar. Detta för att detektera eventuella biologiska förändringar som beror av mer diffusa orsaker som t.ex. klimatförändringar och en ändrad deposition av luftföroreningar. Årligen provfiskas 11 sjöar och 24 sjöar provfiskas vart tredje år. I både IKEU-programmet och miljöövervakningen ingår förutom årliga provfisken omfattande provtagning av vattenkemi, bottenfauna samt växt- och djurplankton. Denna provtagning samordnas av Sveriges lantbruksuniversitet (SLU, Institutionen för miljöanalys). Om du vill läsa mer om miljöövervakningen finns information att hitta på Naturvårdsverkets hemsida på adress <<http://www.naturvardsverket.se/>> [2007-04-18]. Även IKEU-programmet har en hemsida, <<http://www.ma.slu.se/IKEU/>> [2007-04-18] där programmet beskrivs lite närmare och där presenteras också sammanställda resultat från de sjöar och vattendrag som ingår i programmet. För samtliga sjöar som ingår i IKEU-programmet och miljöövervakningen finns databaser där data kan nås via internet. Ur databaserna kan hämtas information om resultat från nätprovfisken i en sjö eller elfisken i ett vattendrag. Fiskdatabaserna nås via Fiskeriverkets hemsida, <[http://www2.fiskeriverket.se/databas/s\\_bas3.htm](http://www2.fiskeriverket.se/databas/s_bas3.htm)> [2007-04-16]. Vattenkemidata kan laddas ner från SLU, institutionen för miljöanalys hemsida <<http://info1.ma.slu.se/db.html>> [2007-04-18].

## Material och metoder

### Provfiskemetodik

Sedan 1940-talet har nätfisken använts för att undersöka fiskbestånd i sjöar i Sverige. För att möjliggöra jämförelser av provfiskeresultat från olika sjöar och regioner i landet utformades en standardmetodik för nätprovfisken. Arbetet med att utveckla standarden har pågått under flera decennier vid Sötvattenslaboratoriet och metodiken har reviderats vid ett flertal tillfällen (Kinnerbäck 2001). Sedan år 2005 är den också standardmetod i Europa för att bedöma vattenkvalitet i sjöar med hjälp av fisk. Namnet på standarden är SS-EN 14757. Information om provfiskestandarder beställs från Swedish Standards Institute (SIS) <<http://www.sis.se/>> [2007-04-18].

Syftet med ett standardiserat provfiske är att inhämta information om fiskens artsammansättning, den relativa mängden fisk av olika arter och de enskilda arternas längdfördelning för hela den provfiskade sjön. För att kunna uppnå detta är det viktigt att fånga ett representativt urval av sjöns fiskbestånd. Detta kräver att det fiskas på alla djup och i olika typer av områden där fisk kan förekomma (habitat). Vid ett standardiserat provfiske läggs därför ett antal bottensatta nät som slumpas över hela sjöns yta och inom olika djupzoner. Antalet nät bestäms av sjöns yta och djup. Ju större och djupare en sjö är desto större blir nätinsatsen. Näten som används är s.k. översiktsnät av typen "Norden". Näten är 30 m långa, 1,5 m djupa och består av 12 sektioner med olika maskstorlekar mellan 5-55 mm maskstolpe.

I större sjöar finns oftast även ett fiskesamhälle som lever i den fria vattenmassan (pelagialen). För att få en bild av den delen av fiskesamhället kompletteras provfisket med pelagiska nät i sjöar som är djupare än 10 m. Dessa nät är konstruerade på samma sätt som bottennäten med undantaget att de är 6 meter djupa och har 11 sektioner med olika maskstorlekar. Den minsta maskstorleken (5 mm) utesluts på grund av svårigheter att tillverka djupa nät med så små maskor. Näten hängs fritt i vattenmas-

san och under provfisket fiskas hela vattenmassan från ytan ner till botten.

Förutom att artbestämma alla fångade fiskar längdmäts samtliga individer till närmaste mm och vägs artvis för varje nät. Vid Sötvattenslaboratoriets provfisken ingår dessutom provtagning för åldersanalys som rutin vid fältarbetet. I regel provtas de vanligast förekommande arterna (abborre, mört, gädda och braxen samt alla laxfiskar). Av praktiska skäl är det oftast inte möjligt att provta hela fångsten utan det tas ett stickprov av fiskar som ska spegla längdfördelningen i fångsten för respektive art. Genom att känna till ett fiskbestånds åldersstruktur kan man få kunskap om de olika arternas rekrytering, tillväxt, populationsstruktur och fiskens livshistoria. Åldern hos en fisk kan uppskattas genom att studera de årsringar som bildas på olika delar av fiskens benvävnader. Årsringarna skapas genom att fiskens ämnesomsättning och därmed tillväxt skiljer sig mellan årtiderna. Vid åldersbestämningen används fiskens otoliter (hörselstenar) och som komplement kan fjäll (karpfiskar, sik, öring och harr), gällock (abborre) eller cleithrumbenet (gädda) användas. Otoliterna utgör delar av fiskens hörsel- och balansorgan och finns placerade i fiskens huvud. Generellt ger otoliter en säkrare uppskattning av fiskens ålder medan fjäll och gällock beskriver tillväxten bättre. För att öka säkerheten vid åldersbestämningen är det därför bra att använda båda vävnaderna.

Vid utvärderingen av 2006 års provfiskade sjöar har fångsten korrigerats efter sjöns morfometri enligt modell som presenterades i förra årets rapport (Dahlberg 2006). Resultatet redovisas i tidsseriefigurerna, bedömningsgrunderna och tabellerna.

### EQR8, ett nytt fiskindex

Bedömningsgrunder för fisk har nyligen reviderats (Holmgren med flera 2007). Det föreslagna fiskindexet, EQR8 (Ecological Quality Ratio baserat på 8 indikatorer, Tabell 1) har flera likheter med de gamla bedömningsgrunderna FIX, bland annat är några av indikatorerna gemensamma. Den största skillnaden ligger i uppskattning av

indikatorvärden vid referensförhållanden. Båda metoderna jämför det observerade värdet med ett beräknat objektspecifikt referensvärde, men i det senare fallet har det funnits betydligt bättre underlag, bland annat vattenkemi och kalkningsdata, för att uppskatta indikatorvärden vid referensförhållanden.

Förutsättningarna för statusbedömning med EQR8 är att:

1) Sjön ska ha naturliga förutsättningar att hysa fisk, ett antagande som kan grundas på historiska data eller expertbedömning utifrån kännedom om förhållanden i liknande sjöar.

2) Data är från ett standardiserat provfiske med Nordiska översiktsnät, enligt Handboken för miljöövervakning (Naturvårdsverket 2001).

3) Det finns uppgifter om sjöns altitud, sjöarea, maxdjup, årsmedelvärde i lufttemperatur, och sjöns belägenhet i förhållande till högsta kustlinjen.

För varje indikator beräknas avvikelser mellan observerat och det modellerade jämförvärdet. Alla indikatorerna i EQR8 är dubbelsidiga vilket innebär att de reagerar på både relativt låga och relativt höga värden. Beräkningarna av EQR8 resulterar slutligen i ett P-värde mellan 0 och 1 för varje indikator. Det sammanvägda EQR8 är medelvärdet av P-värdena och skall representera en viss ekologisk status enligt vattendirektivet (Tabell 2). Gränserna är satta utifrån sannolikheterna att felklassa en sjö. Exempelvis är sannolikheten att en

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

## Indikatorer i EQR8

### Antal arter/Artdiversitet

Ju fler arter som förekommer desto större är diversiteten. Men diversitetsmått beskriver också hur mängden fisk av olika arter förhåller sig till varandra. Ett högt värde på diversiteten indikerar att arterna är jämnt fördelade medan ett lågt värde tvärtom indikerar att fisksamhället i hög

Tabell 2. Klassning av ekologisk status

Status	EQR8
Hög	≥0,72
God	≥0,46 och <0,72
Måttlig	≥0,30 och < 0,46
Otillfredsställande	≥0,15 och < 0,30
Dålig	<0,15

Tabell 1. De åtta indikatorerna som ingår i EQR8. I den högra kolumnen visas variabelns namn i figurerna i rapporten.

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

grad domineras av en eller ett fåtal arter. I en sjö påverkad av någon miljöstörning kan man förvänta att diversiteten sjunker som en följd av att vissa fiskarter expanderar på andra arters bekostnad. Exempelvis klarar abborre och gädda sura förhållanden bättre än mört och braxen medan mört, braxen och andra karpfiskar gynnas i näringsrika sjöar på bekostnad av rovfiskar. I EQR8 ingår indikatorerna antal arter och diversitet. Diversiteten räknas ut enligt Simpson's D baserad på såväl antal individer som biomassa används i EQR8.

### Relativt antal individer och biomassa

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

### Medelvikt i totala fångsten

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

### Andel potentiellt fiskätande abborrfiskar

Måttet indikerar avvikelser i fisksamhällets funktion, vanligen beroende på att mört, braxen och andra karpfiskar gynnas av näringsrika förhållanden. Den konkurrensvaga abborren hämmas då i sin tillväxt och får svårt att nå fiskätande storlek, vilket resulterar i en relativt låg andel fiskätande abborrfiskar. I riktigt sura sjöar kan andelen bli mycket hög men då beror det på att rekryteringen uteblivit under en följd av år och endast stora individer återstår. Även det omvända är vanligt i sura sjöar, dvs. en mycket låg andel fiskätande abborrfiskar, som då ofta beror på att abborren har en mycket dålig tillväxt (Dahlberg 2005).

### Kvot abborre/karpfiskar

Indikatorn baseras på biomassa och reagerar på både surhets- och närsaltsstress. Ett högt värde kan indikera surhet medan ett lågt värde indikerar höga närsaltshalter.

## Så här läser du utvärderingen för varje sjö

För varje sjö är informationen uppdelad i flera rubriker. Under rubriken "Sjöbeskrivning" ges en kortfattad redogörelse för hur sjön med dess omgivningar ser ut. Den här typen av information ändras väldigt sällan (en möjlig förändring skulle t.ex. kunna vara skogsavverkning nära sjön). Under nästa rubrik, "Fisksamhället", redovisas vilka fiskarter som förekommer och vad som är karaktäristiskt för fisksamhället i respektive sjö. I regel är detta också fakta som inte ändras speciellt ofta. Under titeln "Fisksamhällets utveckling under provfiske-serien" redogörs i stora drag vad som hänt med fisksamhället under de år som vi provfiskat sjön. I vissa sjöar har förändringarna varit ansenliga medan fångsterna varit mer konstanta i andra sjöar. Därför kommer omfattningen av redovisningen att variera mellan sjöarna.

Vissa år kan dock provfiskefångsten utmärka sig på något sätt som kan vara viktigt att lyfta fram. Det kan till exempel vara att en ny art fångats, att rekryteringen av någon art varit ovanligt stark eller svag, att fångsterna ökat eller minskat markant jämfört med tidigare år eller annat som kan vara intressant att berätta. Därför finns rubriken "Nyheter år 2006, utförda åtgärder eller frågor som följs med särskilt intresse".

År 2006 kom nya bedömningsgrunder (EQR8) för att bedöma ekologisk status i sjön med hjälp av fisk. Vid årets rapport används bedömningsgrunderna för första gången.

### Förklaring till diagrammen

För de flesta sjöarna förekommer fem typer av diagram i anslutning till texten. En kategori av diagram visar hur provfiskefångsterna varierat i antal och/eller vikt för några av arterna under provfiskese-

rien (tidsseriefigur). Mängden fisk anges som "Antal per ansträngning" eller "Vikt per ansträngning" vilket betyder att man dividerat den totala fångsten med det totala antalet nät som användes vid provfisket.

För att få en bild av vilka storlekar som fångats av olika arter visar ett sorts diagram längdfördelningen för några arter från provfisket år 2006. Varje diagram visar det totala antalet individer i olika längdklasser för en art. Varje längdklass motsvarar en centimeter.

För att beskriva hur sjöns ekologiska status klassificeras med hjälp av de nya bedömningsgrunderna (EQR8) redovisas tre diagram. Diagrammet med rubriken "EQR8 + namnet på sjön 2006" visar hur de enskilda indikatorerna avviker från jämförelsevärde vid 2006 års provfiske. Här redovisas de s.k. P-värdena som räknats fram enligt modellen för EQR8. Ju närmare 1 P-värdet är för en indikator desto närmare referensvärdet är provfiskeresultatet. Den sammanvägda bedömningen anger bedömningen av sjöns ekologiska status. Blå färg innebär "hög ekologisk status", grön färg "God ekologisk status", gul färg "Måttlig status", orange "otillfredsställande status" och röd färg "dålig status". Enligt vattendirektivet ska alla sjöar uppnå minst god ekologisk status (grön eller blå färg). P-värdet säger dock inget om indikatorn är högre eller lägre än referensvärdet. För att få reda på riktningen måste därför Z-värdena studeras. Därför redovisas också figuren "Z-värden + sjönamnet 2006". Om Z-värdet är nära noll överensstämmer provfiskeresultatet med referensvärdet. Positiva värden på z-värdet innebär att indikatorn är högre än referensvärdet och negativa värden innebär att indikatorn har ett lägre värde jämfört med referensvärdet. Slutligen visar en figur hur den sammanvägda bedömningen (EQR8) varierat mellan de olika provfiske-tillfällena i sjön. Den streckade linjen anger gränsen för ekologisk status.

Utvärderingen avslutas med tre tabeller som sammanfattar resultaten. En tabell innehåller den totala mängden fisk i både antal och vikt, fångst per ansträngning i antal och vikt samt medelvikter. Nästa tabell anger fångsten i de olika djupzonerna och en tredje tabell visar medellängderna för de olika arterna som fångades vid provfisket.

## Erkännanden

Sötvattenslaboratoriets Miljöforskningsgrupp vill rikta ett varmt tack till alla fiskerättsägare som lät oss provfiska i sin sjö. Ett tack riktas även till dem som hjälp till att ordna boende, båt och/eller på annat sätt underlättat arbetet för våra provfiskare.

Ett erkännande även till våra provfiskare som liksom tidigare år gjort ett mycket bra jobb. År 2006 provfiskade Henrik Dahl & Martin Stervander, Mats Johansson & Patrik Johansson, Magnus Dahlberg, Fredrik Bergman & Irene Bystedt, Anders Kinnerbäck & Bengt-Åke Jansson, Magnus Kokkin & Magnus Jonsson, Björn Ardestam, Teresa Soler & Kerstin Holmgren, Olof Filipsson & Jan Roos samt Anders Asp & Tanja Martins.

## Referenser

Dahlberg, M. 2006. Redovisning av sötvattenslaboratoriets nätprovfisken i sjöar år 2005. PM från Sötvattenslaboratoriet, maj 2006, 29 sidor + en bilaga per provfiskad sjö. (Informationen finns även på <www.fiskeriverket.se>)

Dahlberg, M. 2005. Resultat från Sötvattenslaboratoriets sjöprovfisken år 2004. PM från Sötvattenslaboratoriet, maj 2005, 12 sidor + en bilaga per provfiskad sjö. (Informationen finns även på <www.fiskeriverket.se>)

Holmgren K., Kinnerbäck, A. Pakkasmaa, S. Bergquist, B. & Beier, U. 2007. Nya bedömningsgrunder för fiskfaunans status i svenska sjöar. Fiskeriverket Finfo 2007:3, 54 s.

Kinnerbäck, A. 2001. Standardiserad metodik för provfiske i sjöar. Fiskeriverket informerar 2001:2. 33 s.





**Fiskeriverkets huvudkontor**  
Ekelundsgatan 1,  
Box 423, 401 26 Göteborg

**Fiskeriverkets  
försöksstationer**

Brobacken  
814 94 Älvkarleby

Ävägen 17  
840 64 Kälame

**Fiskeriverkets  
forskningsfartyg**

U/F Argos  
Box 4054  
426 04 Västra Frölunda

U/F Ancylus  
Ole Måns gata 14  
412 67 Västra Frölunda

**Fiskeriverkets  
utredningskontor**

Ekelundsgatan 1,  
Box 423, 401 26 Göteborg

Skeppsbrogatan 9  
972 38 Luleå

Stora Torget 3  
871 30 Härnösand

[fiskeriverket@fiskeriverket.se](mailto:fiskeriverket@fiskeriverket.se)  
[www.fiskeriverket.se](http://www.fiskeriverket.se)  
Telefon huvudkontorets växel:  
031- 743 03 00

**Fiskeriverkets  
sötvattenslaboratorium**

Stångholmsvägen 2  
178 93 Drottningholm

Pappersbruksallén 22  
702 15 Örebro

**Fiskeriverkets  
havsfiskelaboratorium**

Turistgatan 5  
Box 4, 453 21 Lysekil

Utövägen 5  
71 37 Karlskrona

**Fiskeriverkets  
kustlaboratorium**

Skolgatan 6  
Box 109, 740 71 Öregrund

Skällåkra 411  
430 24 Väröbacka, Ringhals

Ävrö 16  
572 95 Figeholm, Simpevarp



**FISKERIVERKET**