

# Provfiske i Långsjön

---

Resultat från ett standardiserat nätprovfiske 2010



**Sportfiskarna**

Tel: 08-704 44 80, fax: 08-795 96 73  
E-post: [stockholm@sportfiskarna.se](mailto:stockholm@sportfiskarna.se)  
Postadress: Svartviksslingan 28, 167 39 Bromma  
Hemsida: [www.sportfiskarna.se](http://www.sportfiskarna.se)

© Sportfiskarna 2010

Författare: Tobias Fränstam  
Rapport utförd åt: Stockholm Vatten

## Sammanfattning

Följande rapport redovisar resultat från ett standardiserat inventeringsfiske med nät i sjön Långsjön, Älvsjö. Provfisket ingår som en del i det vattenprogram som behandlar Stockholms sjöar och vattendrag. Målsättningen med provfiskena är att beskriva sjöarnas fisksamhällen och hur de förändras över tid samt utifrån provfiskeresultatet göra en bedömning av miljötillståndet i sjöarna. Långsjön erhöll god ekologisk status vid fiskundersökningen och når därmed miljökvalitetsmålet för levande sjöar vattendrag.

## Standardiserat nätprovfiske

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 Fiskeriverkets Sötvattenslaboratorium och metodiken har reviderats vid ett flertal tillfällen (*Kinnerbäck 2001*). Sedan år 2005 är detta även en standardmetod i Europa för att bedöma vattenkvalitet i sjöar med hjälp av fisk. Namnet på standarden är SS-EN 14757. Information om provfiskestandarder kan beställas från Swedish Standards Institute (SIS), ([http://www.sis.se/\[2010-01-10\]](http://www.sis.se/[2010-01-10])).

### Nätläggning

Fiskar förekomst följer inte en slumpvisfördelning i sjöar och vattendrag. Vart fisken befinner sig och dess uppträdande för stunden beror på en mängd olika faktorer som exempelvis temperatur, säsong, väderförhållande, störningar i miljön, konkurrens och predation. Därav kan artförekomsten och tätheten av fisk variera kraftigt i olika delar av sjön beroende på när mätningen genomförs. Fiskens nyckfulla beteende är något den standardiserade provfiskemetodiken tar statistisk hänsyn till genom att sjön delas upp i olika djupzoner och ett bestämt antal nät läggs inom varje djupzon. Inom de olika djupzonerna fördelas nätens placering och riktning till strandlinjen slumpmässigt. Genom att använda den standardiserade provfiskemetodiken kan varje nät ses som ett enskilt stickprov av sjöns fisksamhälle, och med ett flertal nätansträngningar (stickprov) kan en god uppskattning av sjöns fisksamhälle erhållas.

### Nättypen Norden12

I dagens provfiskemetodik används ett översiktsnät vid namn Norden12. Nätet består av tolv olika sektioner av maskor från (5-55mm maskstolpe) och är 30m långt och har en höjd av 1,5m. Nätet är bundet med ofärgad nylon och har funktionen att det sjunker ned och ställer sig upprätt på botten.

### Provfiskesäsong

Tidsperioden för att genomföra ett standardiserat nätprovfiske är av högsta betydelse eftersom omgivningsfaktorerna till stor del styr resultatet. Nätfiske är en passiv fiskemetod som är direkt beroende av fiskens aktivitet och för att minimera mellanårsvariationer i exempelvis temperatur skall fisket utföras under senare delen av juli eller i augusti. Under denna tid leker inga av de svenska fiskarterna och vattentemperaturen i sjöns övre vattenmassor överstiger vanligen 15 °C (under denna temperatur kan fångsten tänkas minska kraftigt).

## Nättid i vattnet

Under provfisket läggs näten mellan kl 17-19 på eftermiddagen för att vittjas mellan kl 7-9 på morgonen. Nättiden i vattnet är satt för att täcka in både skymning och gryning vilka är de två perioder då de flesta fiskarter har sina aktivitetstoppar.

## Insatsens storlek

Provfiskets storlek (antal fiskade nät) bestäms av det minsta antalet ansträngningar som krävs för att fånga alla fångstbara arter och efter kravet på precision. Vid ett standardiserat provfiske är minimikravet att förändringar på 50 % avseende relativ täthet av dominerande arter skall kunna detekteras mellan olika fisketillfällen. Sannolikheten att fångas i näten skall vara lika stor för varje fiskindivid och därför måste ett representativt urval av sjöns olika habitat fiskas av. Ju större och djupare sjöar desto fler nätansträngningar krävs för att minimikravet på precision skall uppnås.

## EQR8 – Ett nytt sätt att bedöma den ekologiska statusen med hjälp av fisk

För att bedöma den ekologiska statusen i en sjö med hjälp av fisk har Fiske-iverket tagit fram ett nytt fiskindex, kallat EQR8 (*Holmgren et. al 2007*). Indexet EQR8 (Ecological Quality Ratio; hädanefter EQR8) är baserat på 8 indikatorer (*Tabell 1; Tabell 2*) och har flera likheter med de gamla bedömningsgrunderna (*FIX, Appelberg et. al 1999*). 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 referensvärde som är unikt för varje sjö, 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 kan grundas på historiska data eller expertbedömning utifrån kännedom om förhållanden i liknande sjöar.
- 2) Data är från ett standardiserat provfiske med Nordiska översiktsnät.
- 3) Det finns uppgifter om sjöns altitud, sjöarea, maxdjup, årsmedelvärde i lufttemperatur, och sjöns belägenhet i förhållande till högsta kustlinjen.

För varje indikator beräknas avvikelsen mellan det observerade värdet och det modellerade jämförvärdet. Alla indikatorerna i EQR8 är dubbelsidiga vilket innebär att de reagerar på positiva som negativa värden och indikerar åt vilket håll skillnaden föreligger. Beräkningar av EQR8 resulterar slutligen i ett P-värde mellan 0 och 1 för varje indikator. Det sammanvägda EQR8-värdet är medelvärdet av P-värdena som skall representera en viss ekologisk status enligt vattendirektivet (*Tabell 2*). Gränserna är satta utifrån san-

nolikheter 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. (Dahlberg & Sjöberg 2007)

## Indikatorer i EQR8

### Antal arter/artdiversitet

Desto fler arter som förekommer desto högre är diversiteten. Diversitetsmåttet beskriver även 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 grad domineras av en eller ett fåtal arter. I sjöar påverkade av miljöstörningar kan man förvänta sig att diversiteten sjunker som en följd av att vissa fiskarter gynnas av de förskjutna förutsättningarna. Exempelvis klarar abborre och gädda sura förhållanden bättre än mört och braxen medan mört, braxen och andra karpfisker gynnas i näringsrika sjöar på bekostnad av rovfiskarna som får det svårare att jaga i det grumliga vattnet. I  $EQR8$  ingår två indikatorer på diversiteten som räknas ut baserat på antal individer och biomassa.

**Tabell 1.** De åtta indikatorerna som ingår i  $EQR8$ .

Num- mer	Namn
1	Antal inhemska arter
2	Artdiversitet Simpson's D, antal individer
3	Artdiversitet Simpson's D, biomassa
4	Relativ biomassa av inhemska arter
5	Relativt antal individer av inhemska arter
6	Medelvikt i totala fångsten
7	Andel potentiellt fiskätande abborrfiskar av totala fångsten baserad på biomassa
8	Kvot abborre/inhemska karpfisker baserad på biomassa

**Tabell 2.** Statusbedömning enligt  $EQR8$ .

Status	$EQR8$
Hög	$\geq 0,72$
God	$\geq 0,46$ och $< 0,72$
Måttlig	$\geq 0,30$ och $< 0,46$
Otillfredsställande	$\geq 0,15$ och $< 0,30$
Dålig	$< 0,15$

### **Relativt antal 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. Detta mått speglar i hög grad näringshalten i vattendraget och ökar således från näringsfattiga till näringsrika sjöar. I det nationella registret över sjöprovfisken är medelvärdet för ett Norden12 bottennät ca 30 individer och 1,5kg per nätnatt.c

### **Medelvikt i totala fångsten**

Detta är totalvikten för samtliga arter dividerat med totalantalet 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 konkurrenssvaga abborren hämmas då i sin tillväxt och får svårt att nå fiskätande storlek, vilket resulterar i en relativt låg andel fiskätande abborrfiskar. I kraftigt försurade vatten kan andelen fiskätande abborre bli mycket hög. Detta beror på att rekryteringen uteblivit under en följd av år och endast stora individer återstår. Men även det omvända är vanligt, abborren kan ofta ha en dålig tillväxt i försurade sjöar och blir aldrig särskilt stor.

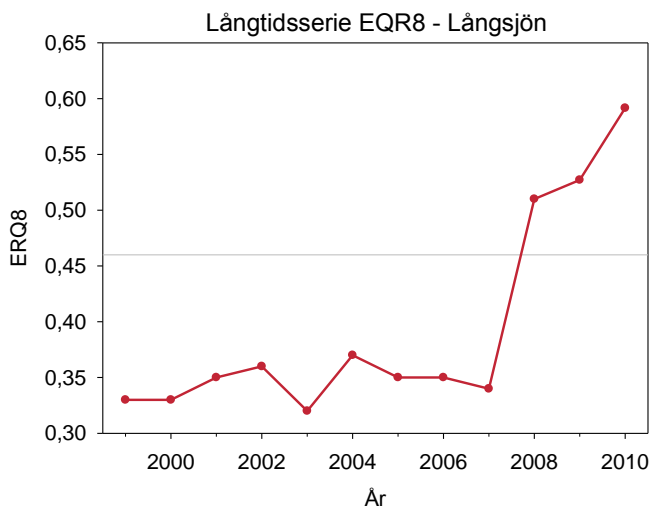
### **Kvot abborre/karpfiskar**

Indikatorn baseras på biomassa och reagerar på både surhets- och näringsstress. Ett högt värde kan indikera surhet med ett lågt värde indikerar höga näringshalter.

## Långsjön

### Kort sjöbeskrivning

Långsjön är belägen på gränsen mellan Stockholm och Huddinge kommun. Sjön är 30 hektar stor och har ett maxdjup kring 3,5m. Tillrinningsområdet består främst av bebyggelse. Sjön är belägen i ett äldre villaområde och tillfördes stora mängder orenat avloppsvatten under 1920- och 30-talen. Sedan mitten av 1900-talet har många restaureringsförsök utförts, men dessa har inte varit tillräckliga. Efter den långvariga belastningen på sjön blev den blivit kraftigt påverkad och med obalans i ekosystemet. Det näringsrika vattnet med kraftig planktonblom gav vattnet ett dåligt siktdjup. Under årens lopp har en rad olika sjörestaureringsmetoder utförts i Långsjön. Under åren 1996 och 1998 genomfördes decimeringsfiske i sjön då 5 respektive 2 ton fisk togs upp. Syftet med decimeringsfisket var att minska andelen karpfisk så att fisksamhället övergår till ett mer rovfiskreglerat system där en bättre vattenkvalitet kan erhållas. För att öka vattenomsättningen i sjön startades i april 2002 försök med tillsättning av dricksvatten. Tillsättningen har pågått oavbrutet sedan dess och under 2009 tillsattes 950 000 m<sup>3</sup>, vilket motsvarar 1,5 gånger sjövolymen. Medel från Miljömiljarden beviljades 2005 för reducering av den interna fosforbelastningen i sjön genom aluminiumbehandling. Behandlingen av sedimenten genomfördes planerligt under hösten 2006. Sjöns genomsnittliga fosforhalt har halverats och därigenom förbättrats en tillståndsklass sedan 2006. Även kväve- klorofyllhalterna har minskat och siktdjupet ökat. (c.f. *Stockholm vatten 2009*)



**Fig. 1.** EQR8 bedömning av Långsjön åren 1999-2010. Den grå linjen i mitten av grafen visar gränsen mellan de olika statusklassningarna måttlig- och god ekologisk status. Hög ekologisk status ges vid värden högre än 0,72 (ej med i figur). Långsjön uppvisade för tredje året i rad en god ekologisk status.

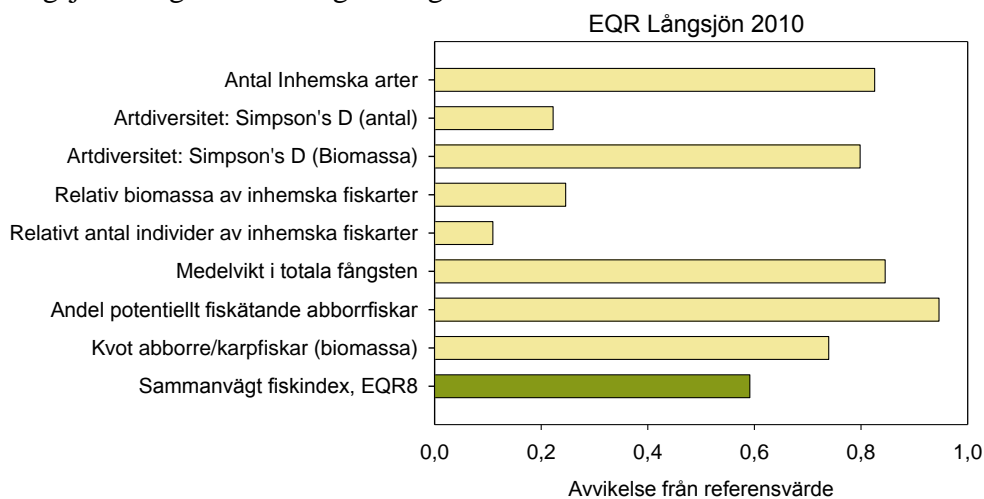


## Fiskarter

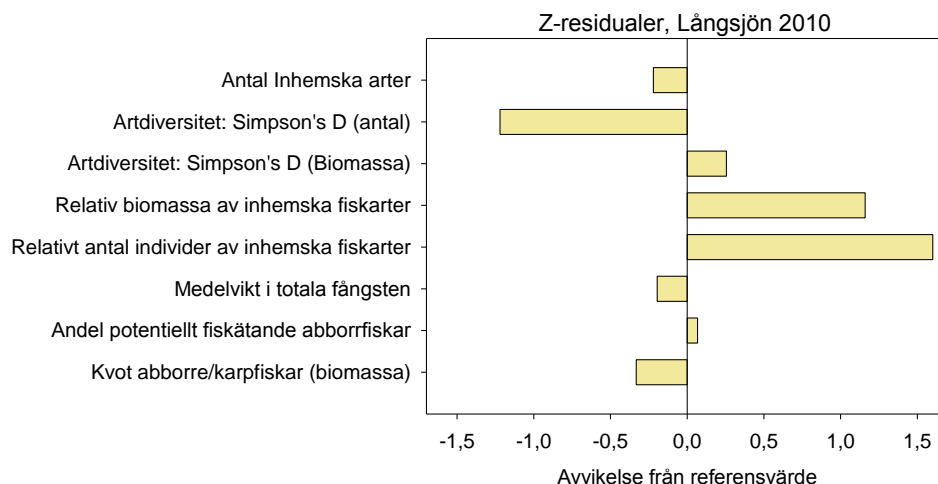
Fisksamhället i Långsjön är ett typiskt fisksamhälle som brukar finnas i näringsrika sjöar. Vid 2010 års provfiske fångades fem arter; abborre, gös, mört, ruda och sutare. Vid tidigare provfisken har det även förekommit att gädda fångats. Enligt EQR8 har en typisk svensk sjö av Långsjöns storlek och geografiska belägenhet fem arter.

## EQR8-status

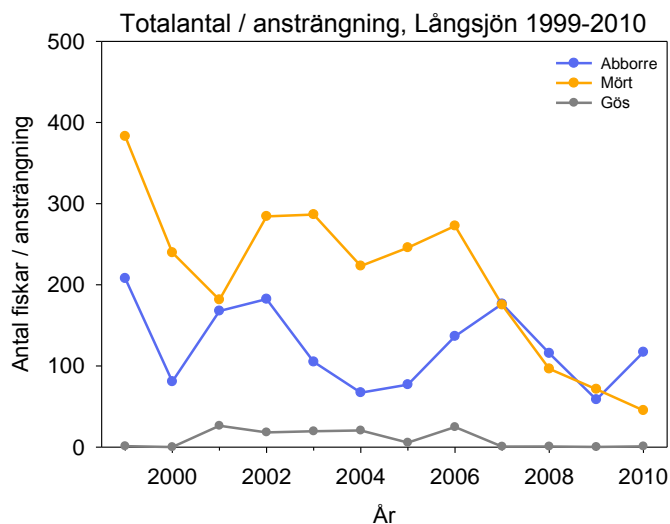
Långsjön erhöll god ekologisk status under provfisket 2010 (Fig. 1, Fig. 2) och når därmed miljökvalitetsmålet för levande sjöar vattendrag. Det finns alltid en osäkerhet i det värde man erhåller vid en provfiskeundersökning (Bilaga 3; Fig. 8). I detta provfiske erhöles sannolikhet på 96 % för att Långsjön har god- eller hög ekologisk status.



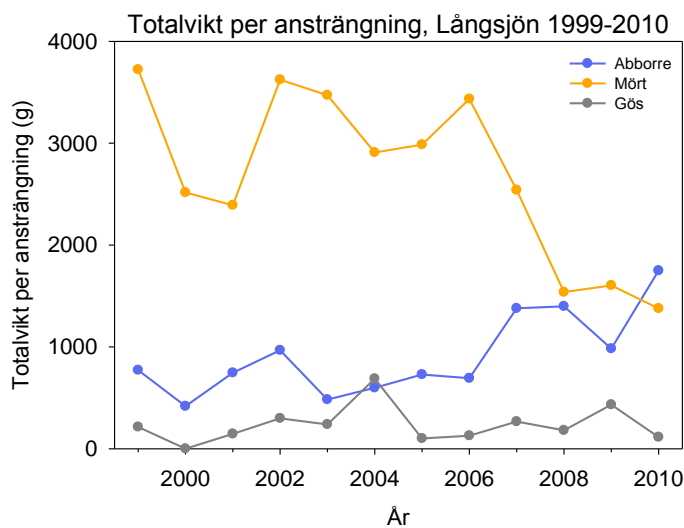
**Fig. 2.** Klassificering av provfiskeresultatet enligt EQR8 vid provfisket 2010 i Långsjön. Figuren anger p-värden för de olika variablerna som sammanvägs i fiskindexet (EQR8). Avvikelsen från referensvärdet minskar då  $p \rightarrow 1$ . Enligt det sammanvägda fiskindexet EQR8 har Långsjön god ekologisk status. Sjön avviker som kraftigast på parametrarna "Relativt antal individer av inhemska fiskarter" samt "Artdiversitet" (baserat på antal fångade individer).



**Fig. 3.** Z-värdena visar om avvikelserna för respektive indikator är högre (större än 0) eller lägre än referensvärdet (mindre än 0). Om Z-värdet är nära noll överensstämmer provfiskeresultatet med referensvärdet. De två största avvikelserna under provfisket i Långsjön 2010 var att antalet individer samt biomassan av inhemska fiskarter var högre- samt att artdiversiteten baserat på antal individer var lägre jämfört med referensvärdet.



**Fig. 4.** Fångst per ansträngning uttryckt i antal individer (F/A, en nätnatt) av arterna abborre, mört och gös med nordens12 nät i Långsjön under åren 1999-2010. F/A har under de senaste åren minskat kraftigt för sjöns vanligaste vitfisk mörten vilket tyder på att de restaureringsmetoder man genomfört mot sjöns övergödning lyckats bra.



**Fig. 5.** Fångst per ansträngning uttryckt i totalvikt (F/A, en nätnatt) av arterna abborre, mört och gös med norden12 nät i Långsjön under åren 1999-2010. F/A har under de senaste åren minskat kraftigt för sjöns vanligaste vitfisk mörtens vilket tyder på att de restaureringsmetoder man genomfört mot sjöns övergödning lyckats bra.

## Diskussion

Enligt denna provfiskeundersökning har Långsjön en god ekologisk status med ett väl fungerande fiskesamhälle. De två största avvikelserna under provfisket i Långsjön 2010 var att antalet individer samt biomassan av inhemska fiskarter var högre samt att artdiversiteten baserat på antal individer var lägre jämfört med referensvärdet (Fig. 2, Fig. 3). Samtliga dessa tre avvikelser stämmer bra in för en sjö som är drabbad av övergödning då mängden fisk och biomassan ökar samtidigt som snittstorleken minskar (Se avsnitt ovan om indikatorer i ERQ8). Över tid ser trenden av den ekologiska statusen och utvecklingen av fiskbeståndet bra ut för Långsjön då EQR8 rangen ständigt förhöjt sig fångsterna av vitfisk minskar (Fig. 4, Fig. 6).

## Referenser

Appelberg, M., B. Bergquist & E. Degerman. 1999. Fisk. I: Wiederholm, T. (Red.) Bedömningsgrunder för miljö kvalitet. Sjöar och vattendrag. Bakgrundsrapport 2. Biologiska parametrar. Naturvårdsverket Rapport 4921: 167-239.

Dahlberg, M. och Sjöberg, N., 2007. Resultat från provfisken i Långsjön, Trekanten, Flaten och Lillsjön år 2006 och 2007.

Holmgren L., Kinnerbäck A., Pakkasmaa S, Bergquist B & U. Beier. 2007. Bedömningsgrunder för fiskfaunans status i sjöar – Utveckling och tillämpning av EQR8. Fiskeriverket informerar (FinFo) 2007:3. Tillgänglig: [Elektronisk] via <http://www.fiskeriverket.se>

Kinnerbäck, A (2001). Standardiserad metodik för provfiske i sjöar. Fiskeriverket informerar 2001:2.

Stockholm Vatten. Miljörapport 2009 (Grunddel). (<http://www.stockholmvatten.se/commondata/rapporter/stockholmvatten/miljorapport2009.pdf> [2010-11-10]).

# Bilagor

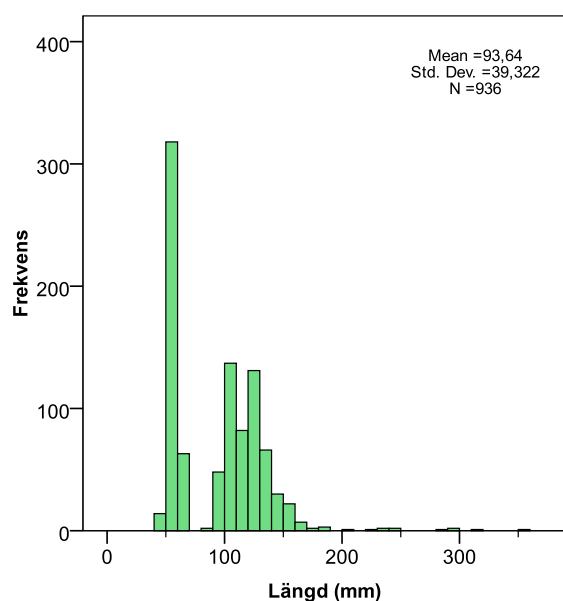
## Bilaga 1.

Totalfångst för Långsjön 2010, Antal nätansträngningar = 8					
Totalantal	Abborre	937	Vikt/nät (g)	Abborre	1750
	Mört	362		Mört	1378
	Ruda	1		Ruda	176
	Sutare	2		Sutare	1637
	Gös	7		Gös	115
	Totalt	1309		Totalt	5055
Totalvikt (g)	Abborre	13996	Medelvikt (g)	Abborre	15
	Mört	11026		Mört	31
	Ruda	1405		Ruda	1405
	Sutare	3273		Sutare	6546
	Gös	921		Gös	132
	Totalt	30261		Totalt	31
Antal/nät	Abborre	117	Range (längd, mm)	Abborre	40-351
	Mört	45		Mört	51-215
	Ruda	0,1		Ruda	-
	Sutare	0,3		Sutare	440-515
	Gös	0,9		Gös	106-455
	Totalt	164			
Medianlängd (mm)	Abborre	100	Medellängd (mm)	Abborre	94
	Mört	147		Mört	138
	Ruda	380		Ruda	380
	Sutare	-		Sutare	478
	Gös	113		Gös	161

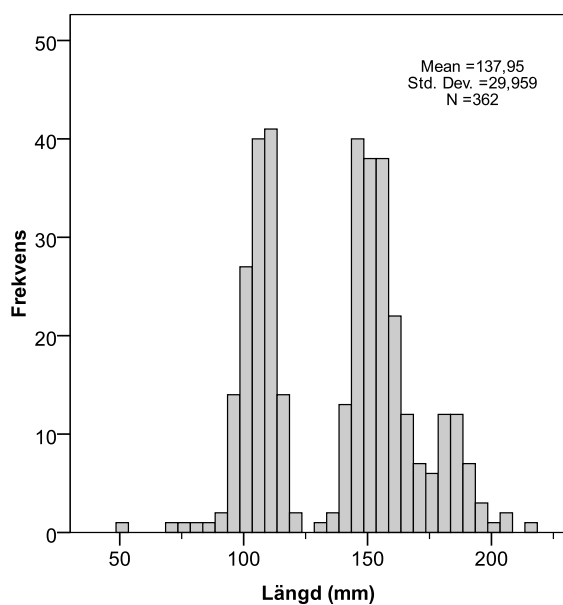
**Bilaga 2. Omgivningsfaktorer vid provfisket.**

<b>Sjönamn:</b>	Långsjön
<b>Antal nät:</b>	8
<b>Provfisketyp:</b>	Standardiserat
<b>Datum:</b>	20100802
<b>Lufttemperatur:</b>	16,5
<b>Väderförhållande:</b>	Mulet
<b>Vindförhållande:</b>	-
<b>Vindstyrka:</b>	Ingen
<b>Siktdjup:</b>	1,5m
<b>Nättyp:</b>	Norden12
<b>Klockslag läggning:</b>	18:00
<b>Klockslag upptag:</b>	07:00
<b>Siktdjup:</b>	0,8
<b>Ytvattentemperatur:</b>	20
<b>Vattentemperatur 1m:</b>	21
<b>Vattentemperatur 2m:</b>	21

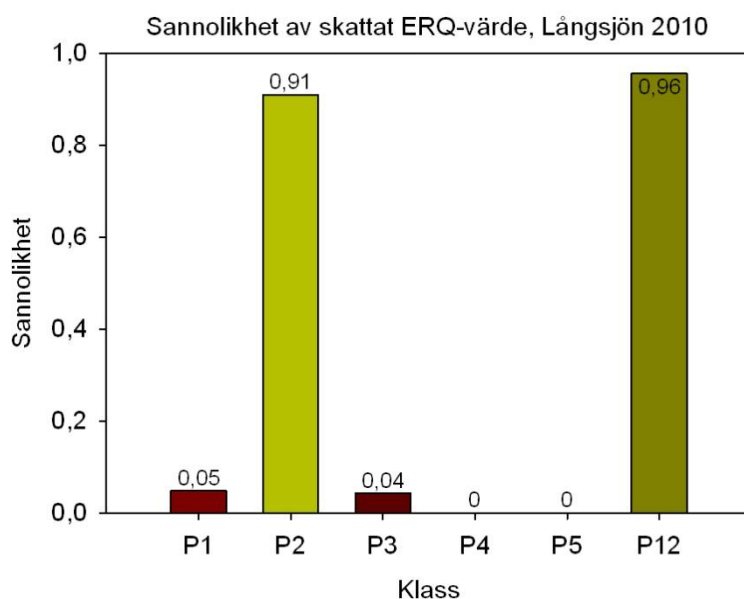
**Bilaga 3. Kompletterande grafer för provfisket i Långsjön 2010.**



**Fig. 6.** Storleksfördelning på fångsten av abborre i Långsjön under provfisket 2010.



**Fig. 7.** Storleksfördelning på fångsten av mört i Långsjön under provfisket 2010.



**Fig. 8.** Sannolikheter för klassning av ERQ8-värdet under provfisket 2010. Med 96 % sannolikhet stämmer klassificeringen att Långsjön har god- eller hög ekologisk status. För förklaring av kategorier (x-axel) se Tabell 3.

**Tabell 3.** Information om kategorier i Fig. 8.

<b>P1</b>	Sannolikhet för att observerat värde (ERQ) representerar klass 1 ( <i>hög status</i> ), utifrån given osäkerhet.
<b>P2</b>	Sannolikhet för att observerat värde (ERQ) representerar klass 2 ( <i>god status</i> ), utifrån given osäkerhet.
<b>P3</b>	Sannolikhet för att observerat värde (ERQ) representerar klass 3 ( <i>måttlig status</i> ), utifrån given osäkerhet.
<b>P4</b>	Sannolikhet för att observerat värde (ERQ) representerar klass 4 ( <i>otillfredsställande status</i> ), utifrån given osäkerhet.
<b>P5</b>	Sannolikhet för att observerat värde (ERQ) representerar klass 5 ( <i>dålig status</i> ), utifrån given osäkerhet.
<b>P12</b>	Kumulativ sannolikhet för att observerat värde (ERQ) representerar klass 1 eller 2 ( <i>hög-god status</i> ), utifrån given osäkerhet.