

Standardiserat nätprovfiske i Långsjön, Trekanten och Flaten 2011



2011-12-27



SportFiskarna

Sveriges Sportfiske- och Fiskevårdsförbund



Sportfiskarna

Tel: 08-410 80 680

E-post: info@sportfiskarna.se

Postadress: Svartviksslingan 28, 167 39 Bromma

Hemsida: www.sportfiskarna.se

© Sportfiskarna 2011

Författare: Tobias Fränstam

Omslag/bild/illustration: Tobias Fränstam

Sammanfattning

Följande rapport redovisar resultat från ett standardiserat inventeringsfiske med nät i Långsjön (Älvsjö), Trekanten (Liljeholmen) och Flaten (Sköndal). Provfisket ingår som en del i det vattenprogram som behandlar Stockholms sjöar och vattendrag och är beställt av Stockholm vatten. Målsättningen med provfiskena är att beskriva sjöarnas fisksamhällen och hur de förändras över tiden samt utifrån provfiskeresultatet göra en bedömning av miljötillståndet i sjöarna. Vid fiskundersökningen erhöll Långsjön god ekologisk status, Trekanten måttlig ekologisk status och Flaten hög ekologisk status. Långsjön och Flaten når därmed miljökvalitetsmålet för levande sjöar vattendrag vilket inte Trekanten gör.

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]).

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 provfisket 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 verktyg för att bedöma den ekologiska statusen med hjälp av fisk

För att bedöma den ekologiska statusen i en sjö med hjälp av fisk har Fiskeriverket tagit fram ett nytt fiskindex, kallat EQR8 (*Holmgren et. al 2007*). Indexet EQR8 (Ecological Quality Ratio; hädanefter EQR8) är baserat på 8 indikatorer (*Tab. 1; Tab. 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 medelvärde av P-värdena som 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. (*Dahlberg & Sjöberg 2007*)

Indikatorer i EQR8

Antal arter/Artdiversitet

Desto fler arter som förekommer desto högre är diversiteten. Diversitetsmått 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 karpfiskar 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.

Tab. 1. De åtta indikatorerna som ingår i EQR8.

Nummer	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 karpfiskar baserad på biomassa

Tab. 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	$< 0,15$

Bild 1. Vittjning av nät. På figuren kan två olika sektioner tydligt urskiljas där den mindre sektionen närmast i bild har fångat en stor mängd ettåriga abborrar och mörtar.



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 provfisker 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 sjöprovfisker är medelvärdet för ett Norden12 bottennät ca 30 individer och 1,5kg per nätnatt.

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 mörkt, 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 närsaltsstress. Ett högt värde kan indikera surhet med ett lågt värde indikerar höga närsaltshalter.

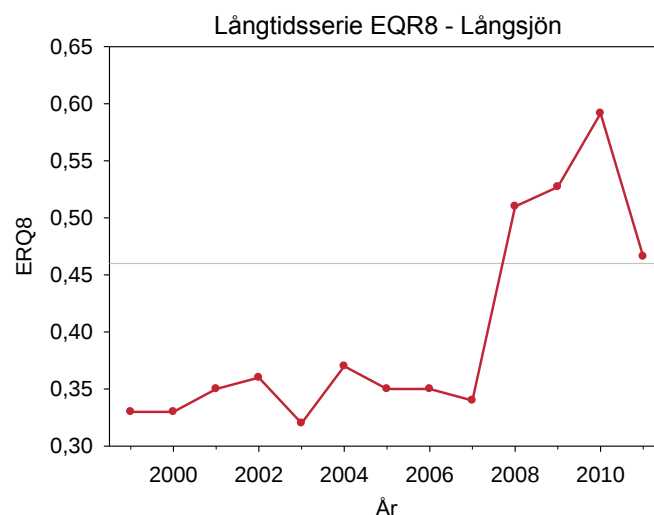
Långsjön

Kort sjöbeskrivning

Långsjön är belägen på gränsen mellan Stockholm och Huddinge kommun. Sjön är 30 hektar stor och har ett maxdjup kring 3,5 meter. Tillrinningsområdet består främst av bebyggelse. Sjön är omgiven av villaområden och tillfördes stora mängder orenat avloppsvatten under 1920- och 30-talen. Sedan mitten av 1900-talet har flera restaureringsförsök utförts, men dessa har inte varit tillräckliga. Efter den långvariga närsaltsbelastningen i sjön blev den blivit kraftigt påverkad med en obalans i ekosystemet vilket gav upphov till kraftiga algbloomningar med dåligt siktdjup och en stor mängd vitfiskar. Under 1996 och 1998 genomfördes decimeringsfiske i sjön då 5 respektive 2 ton vitfisk togs upp. Syftet med decimeringsfisket var att minska andelen karpfisk så att fisksamhället övergår till ett mer rovfiskreglerat system där en bättre vattenkvalitet erhålls. 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 m³, 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 planenligt 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)

Långsjön är en populär sportfiskesjö där de fiskande i huvudsak inriktar sig på mete efter vitfisk som sutare, ruda och karp. Sportfiske upplåts i sjön genom Sportfiskekortet.

Fig. 1. EQR8 bedömning av Långsjön åren 1999-2011. 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 god ekologisk status för fjärde året i rad.



Fiskarter

Fisksamhället i Långsjön är ett typiskt fiskssamhälle som brukar finnas i näringsrika sjöar. Vid 2011 års provfiske fångades fyra fiskarter; abborre, mört, ruda och sutare. Vid tidigare provfisken har det även förekommit att gädda och gös fångats. I Långsjön finns även ett stort bestånd av störfvuxen karp (*Cyprinus carpio* L.). Karpen är en art som inplanterats men som sällan fångas i mängdfångande redskap och därför är underrepresenterad i statistiken. Enligt EQR8 har en typisk svensk sjö av Långsjöns storlek och geografiska belägenhet fyra-fem arter av fisk.

EQR8-status

Långsjön erhöLL god ekologisk status under provfisket 2011 (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) och för detta provfiske är sannolikheten 53 % att Långsjön har god eller hög ekologisk status.

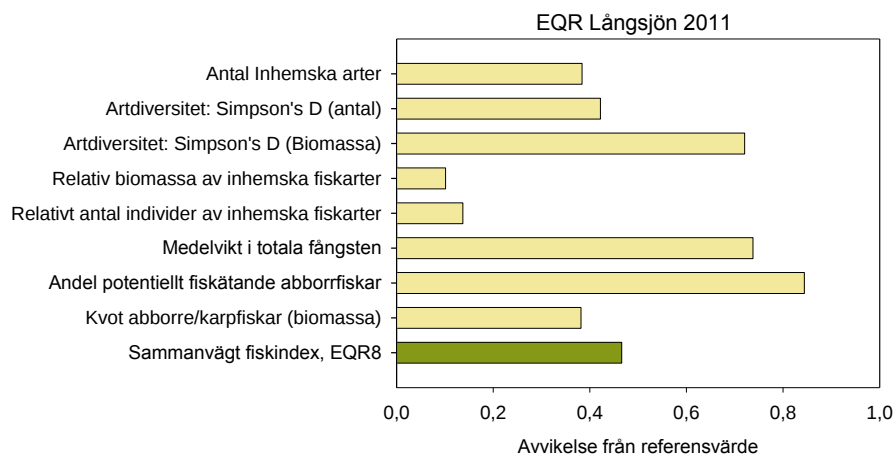


Fig. 2. Klassificering av provfiskeresultatet enligt EQR8 vid provfisket 2011 i Långsjön. Figuren anger p-värden för de olika variablerna som sammanvägs i fiskindexet (EQR8). Avvikelsen från referensvärdet minskar då $p \rightarrow 1$. Enligt det sammanvägda fiskindexet EQR8 har Långsjön god ekologisk status. Sjön avviker som kraftigast på parametrarna "Relativ biomassa av inhemiska fiskarter" samt "Relativt antal individer av inhemiska fiskarter".

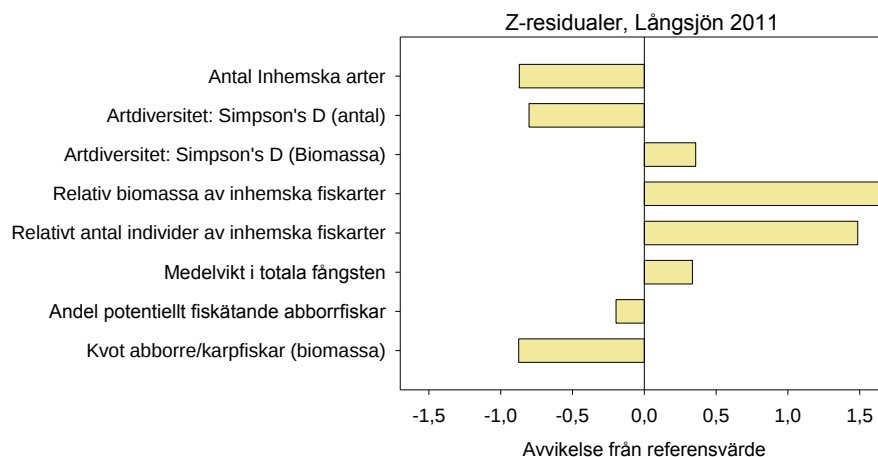


Fig. 3. Z-värdena visar om avvikelsen för respektive indikator är högre (större än 0) eller lägre än referensvärdet (mindre än 0). Om Z-värdet är nära noll överensstämmer provfiskeresultatet med referensvärdet. De två största avvikelserna under provfisket i Långsjön 2011 var att biomassan samt antalet individer inhemiska fiskarter var högre jämfört med referensvärdet. Detta är två parametrar vilka ökar när sjön blir näringsrikare (övergödd).

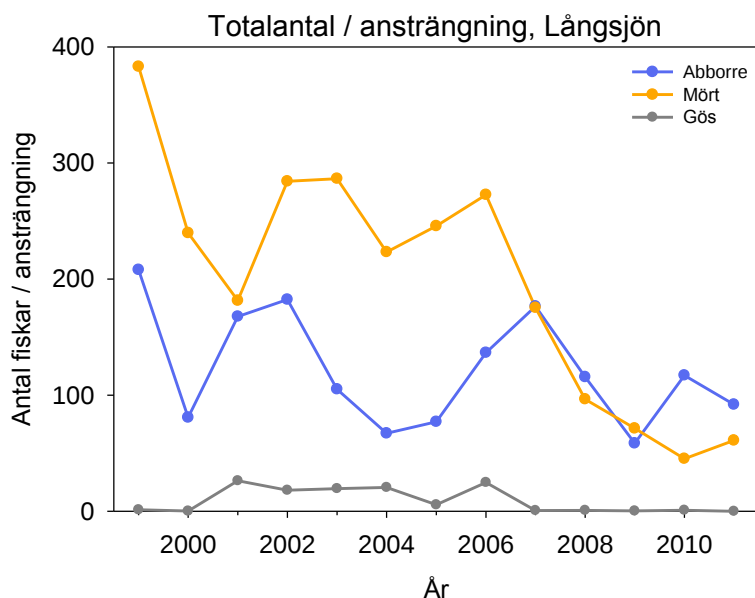


Fig. 4. Fångst per ansträngning uttryckt i antal individer (F/A, en nätnatt) av arterna abborre, mört och gös med norden12 nät i Långsjön under åren 1999-2011. F/A har under de senaste åren minskat kraftigt för sjöns vanligaste vitfisk mört vilken tyder på att de restaureringsmetoder man genomfört mot sjöns övergödning lyckats bra. Det verkar som att både mört och abborre nått jämnare nivåer sett över de fyra senaste provfisketillfällena.

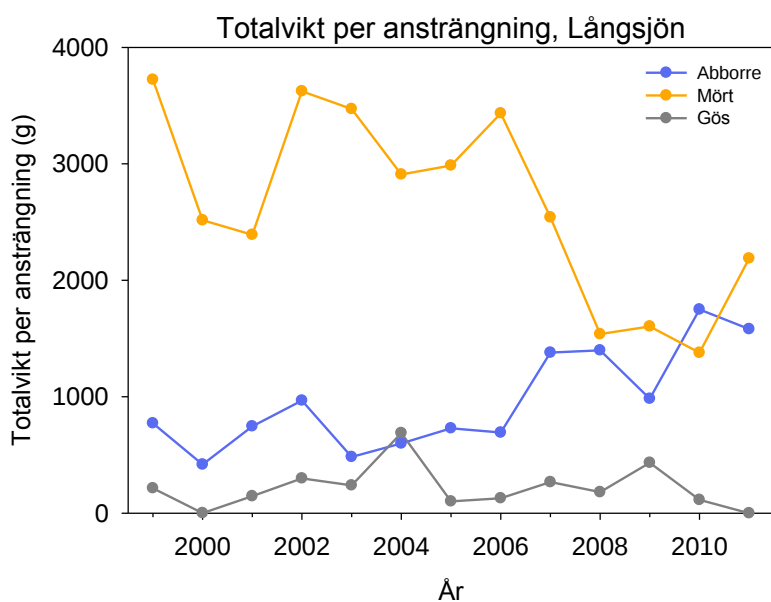


Fig. 5. Fångst per ansträngning uttryckt i totalvikt (F/A, en nätnatt) av arterna abborre, mört och gös med norden12 nät i Långsjön under åren 1999-2010. F/A har under de senaste åren minskat kraftigt för sjöns vanligaste vitfisk mört vilken tyder på att de restaureringsmetoder man genomfört mot sjöns övergödning lyckats bra. Mängden gös i sjön verkar under 2011 vara låg.

Diskussion

Enligt denna provfiskeundersökning har Långsjön en god ekologisk status med ett väl fungerande fisksamhälle. De två största avvikelserna under provfisket i Långsjön 2011 var att antalet biomassan samt antalet individer av inhemska fiskarter var högre jämfört med referensvärdet (Fig. 2, Fig. 3). Andra avvikelser som kan tydas i provfisket är att kvoten/abborre mot karpfiskar, artdiversiteten och antalet inhemska fiskarter var lägre än vad som kan väntas. Sammantaget pekar alla dessa avvikelser på de symtom som kommer från en sjö påverkad av övergödning. Initialt kan fisket i en sjö påverkas positivt av övergödning

genom att sjöns produktion ökar men efterhand som övergödningen fortgår så minskar artrikedomen där ett fåtal arter gynnas. En grupp fiskar som gynnas särskilt av övergödning är cyprinider (karpfiskar) vars populationer ökar enormt medan de mer eftertraktade rovfiskarna minskar i antal. Detta leder alltså till att kvoten abborre/karpfiskar minskar, artdiversiteten blir lägre medan biomassan och antalet fiskar i sjön ökar (Se avsnitt ovan om indikatorer i ERQ8). Över tid ser trenden av den ekologiska statusen och fiskbeståndet bra ut för Långsjön med en stabil EQR8 rank samtidigt som mängden vitfisk verkar ha stabiliserat sig i sjön (Fig. 1, Fig. 4, Fig. 5).

Gös har planterats ut under flera tillfällen i början av 2000-talet i Långsjön. Beståndet av gös har aldrig varit särskilt starkt i sjön vilket förmodligen beror på sjöns ringa storlek, grunda vatten och avlånga form (Fig. 4, Fig. 5). Gösen är en art vilken föredrar större djup där den delvis kan leva i den fria vattenmassan. Är sjön för liten, grund och framförallt flikig så konkurreras gösen lätt ut av abborre och gädda vilka är arter som trivs bättre kring vegetationsrika och grunda miljöer. Under 2011 års provfiske fångades ingen gös. Det bör däremot nämnas att enbart enstaka större gösar fångats vid de fem senaste årens provfisken varav det är sannolikt att gös inte fångades under årets provfiske av rena slumpskäl, eftersom arten förekommit sparsamt i sjön under många år. Då utsättningar inte verkar har genererat något särskilt fiske efter arten kan inte fortsatta utsättningar rekommenderas om man skall se till den stora kostnad som föreligger vid utsättning av gös.

Trekanten

Kort sjöbeskrivning

Trekanten är belägen i området Gröndal-Liljeholmen i sydvästra Stockholm. Sjön är 13 hektar stor, har ett medeldjup på 4,4 meter samt ett maxdjup på ca 7 meter. Tillrinningen utgörs i huvudsak av dagvatten från bebyggelse, parkmark och vägar. Det finns en utloppsledning och fyra dagvattenledningar varav en från den tungt trafikerade Essingeleden. Genom åren har det genomförts en rad sjörestaureringsåtgärder i Trekanten. Bland annat har luftades bottenvattnet under många år och det tillsätts årligen en stor mängd dricksvatten via en konstgjord bäck från Nyhovsberget söder om sjön. Den senaste restaureringsåtgärden i ordningen är en aluminiumbehandling som genomfördes under sommaren 2011. Detta är en metod där man behandlar sjöns botten sediment med aluminiumklorid för att låsa upp mycket av den fosfor som finns i sedimenten. Sjöns avrinning sker under jord till Mälaren. Trekanten är en populär sjö att sportfiska i, främst på grund av kontinuerliga utsättningar av regnbåge och andra arter av laxfisk men även efter ruda, karp, gädda, abborre och kräfta. Sportfiske i sjön upplåts genom Sportfiskekortet.

ERQ8 status

Vid 2011 års provfiske erhöll Trekanten måttlig ekologisk status för det tredje året i rad (Fig. 6, Fig. 7). Sannolikheten för att statusklassningen är korrekt blev 0,7 eller 70% vid detta provfiske (Bilaga 7). Sett på provfisket har Trekanten alltså med stor sannolikhet måttlig ekologisk status.

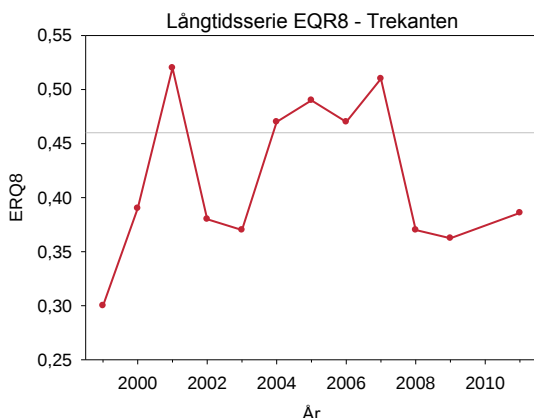


Fig. 6. EQR8 bedömning av Trekanten mellan åren 1999-2011. Den grå linjen markerar gränsen mellan måttlig och god ekologisk status. Trekanten har under de tre senaste provfiskena uppvisat måttlig ekologisk status.

Fiskarter

Vid provfiske i Trekanten fångas abborre, gers, mört, och ruda regelbundet. Under 2011 års provfiske fångades abborre, mört, ruda, sutare, gers och regnbåge och öring. Gädda är en art som förekommer rikligt i sjön men som inte fångas representativt i nät. Detta beror på att gäddan mestadels uppehåller sig i vegetation och har en kroppsform och beteende som gör att den svårfångad med nät. Det genomförs regelbundna utsättningar av regnbåge, öring och ibland även röding i sjön. Sjön hyser även ett stort bestånd av karp som planterats ut. Karpen är likt gäddan en art som numerärt kan förekomma i ett stort antal men ändå inte fångas med mängdfångande redskap på grund av dess stora storlek och beteende. En sjö av Trekantens storlek och altitud har typiskt tre till fyra fiskarter enligt bedömningsgrunderna för EQR8.

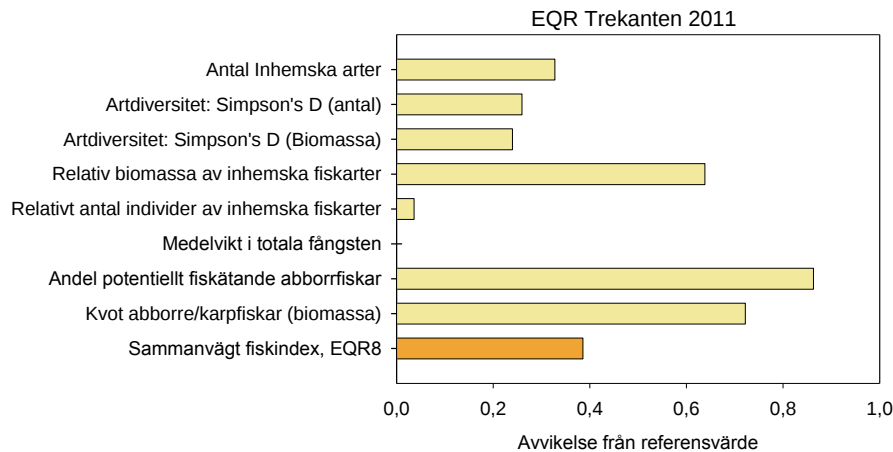


Fig. 7. Klassificering av provfiskeresultatet enligt EQR8 vid provfisket 2011. Figuren anger *p*-värden för de olika variablerna som sammanvägs i fiskindexet. Avvikelsen från referensvärdet minskar då $p \rightarrow 1$. Enligt det sammanvägda fiskindexet EQR8 har Trekanten måttlig ekologisk status. Sjön avviker som kraftigast på medelvikten i den totala fångsten samt relativt antal individer av inhemska fiskarter.

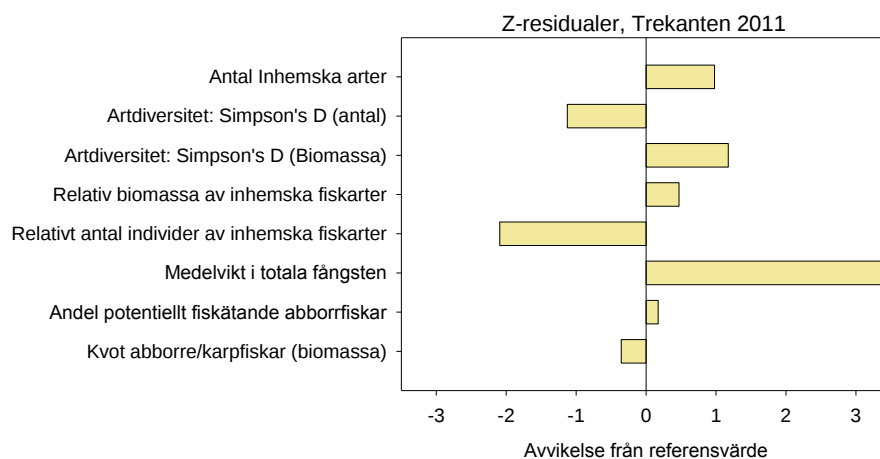


Fig. 8. Z-värdena visar om avvikelsen för respektive indikator är högre (större än 0) eller lägre än referensvärdet (mindre än 0). Om Z-värdet är nära noll överensstämmer provfiskeresultatet med referensvärdet. Sjön avviker som kraftigast på att medelvikten i den totala fångsten är högre samt relativt antal individer av inhemska fiskarter är lägre mot jämförvärdet.

Diskussion

Under årets provfiske avvek Trekanten framförallt på parametrarna medelvikt i totala fångsten och relativt antal individer av inhemska fiskarter men även på artdiversiteten. Medelvikten av den totala fångsten är högre än väntat samtidigt som antalet individer är lägre än förväntat. Det är svårt att uttala sig vad avvikelserna beror på i ett system med så pass stora störningar

som Trekanten. Generellt kan däremot den största avvikelsen i fångstens medelvikt till stor del förklaras av att sjön är övergödd. Vad gäller övriga parametrar så är det svårt att spekulera allt för mycket med resultatet från endast ett provfiske men sammantaget är det klart att sjön är utsatt för flertalet olika störningar vilket kan ses i EQR parametrarna (Fig. 7, Fig. 8).

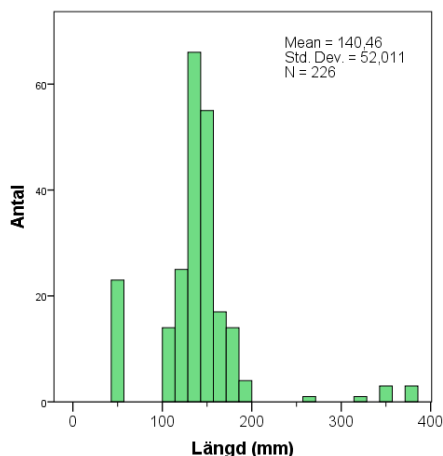


Fig. 9. Storleksfördelning på fångsten av abborre i Trekanten under provfisket 2011. Rekryteringen av abborre var bättre jämfört med provfisket 2009 då enbart ett fåtal årsyngel av abborre fångades. Under årets provfiske var antalet fångade abborrar över 20cm lågt (8st) jämfört med 2009 (38st).

Främst fångsten av abborre och ruda har varierat mycket under åren i Trekanten (Fig. 10, Fig. 11). Rudan har haft en stabil beståndsstatus de senaste sex åren medan abborren har tenderat att variera kraftigare. Vid årets provfiske var genomsnittsvikten av abborre per nät nästan hälften jämfört med det senaste provfisket 2009. Orsakerna till varför abborren har minskat så pass mycket de senaste två åren kan tänkas vara många men en starkt bidragande orsak kan vara kollapsen av sjöns kräftbestånd. Länsstyrelsen i Stockholm genomför årligen ett provfiske efter kräfta i sjön och under de två senaste åren har fångsten varit en bråkdel mot tidigare år. Från att flera hundratals kräftor fångats per provfiske med 50 burar var årets fångst nere på en totalfångst av ca 50 kräftor. En anmärkningsvärd aspekt vid provfisket var att samtliga kräftor var stora och det verkar som rekryteringen av kräfta varit obefintlig eller mycket svag de senaste åren. Stor abborre äter gärna kräftor och det är tänkbart att sjöns abborrar inte når samma storlek ifall denna del av födo stapeln saknas. Det är även tänkbart att det inte är minskningen av kräfta som lett till allt färre stora abborrar i sjön utan någon annan bakomliggande orsak som försämrade vattenkvaliteten, dåliga syreförhållanden eller liknande vilket slagit ut både kräftor och en del av abborrarna. Det är även troligt att den direkta fiskeridödligheten lett till att mängden abborre minskat. Trekanten uppläts tidigare via ett eget fiskekort men har sedan 2009 ingått i ett samlingsfiskekort med flera vatten som köps per vecka eller år. De förändrade fiskereglerna kan vara en orsak till ett ökat fisketryck med ett utökat uttag av abborre som följd.

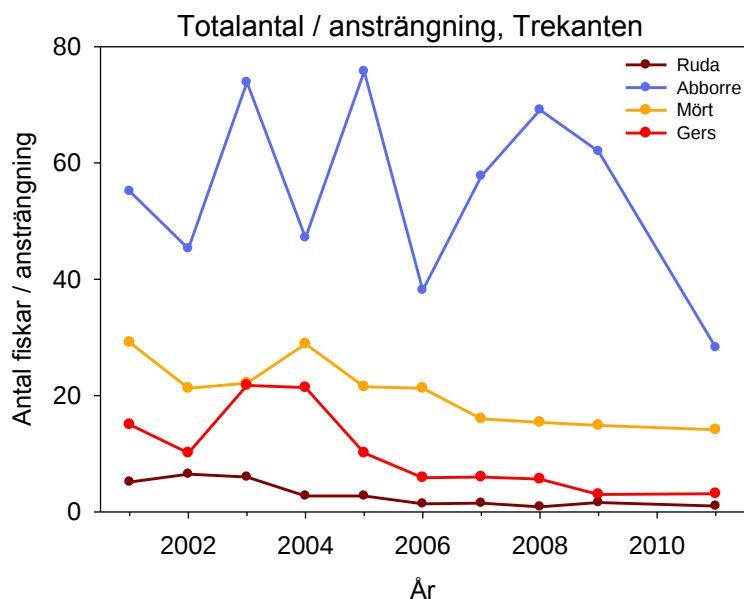


Fig. 10. Antal fiskar av arterna ruda, abborre, mört och gers per ansträngning (en nätnatt) över en tioårsperiod i Trekanten. Abborren är den fisk som visar upp störst fluktuationer vad det gäller antalet fångade fiskar per ansträngning vid provfiskena.

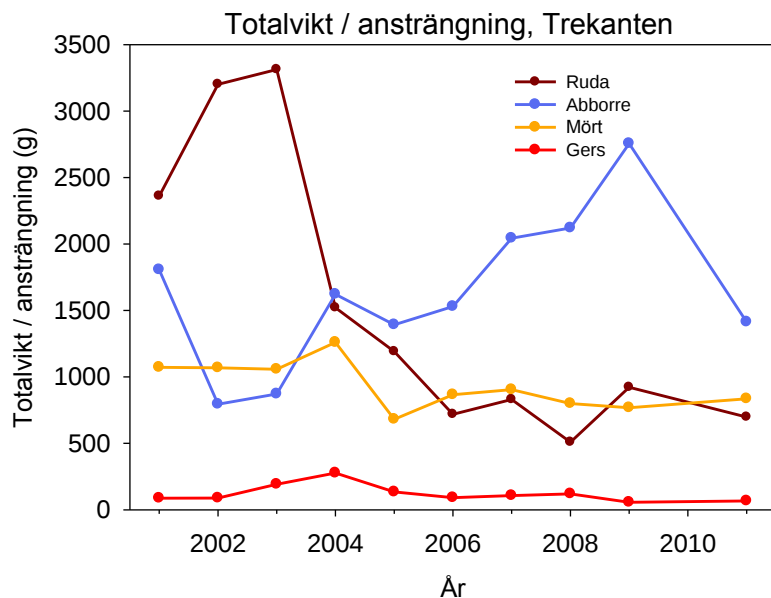


Fig. 11. Totalvikt av arterna ruda, abborre, mört och gers per ansträngning (ett nät/natt) över en tioårsperiod. Ruda, mört och gers verkar alltså ligga på stabila beståndsnivåer medan både antalet abborrar (Fig. 6) och totalvikten av de fångade abborrarna minskat kraftigt mellan provfisket 2009 och 2011. En anmärkningsvärd iakttagelse är att totalvikten av abborre minskar samtidigt som Trekantens kräftpopulation minskat kraftigt.

Flaten

Kort sjöbeskrivning

Flaten ligger norr om Drevviken och ingår i Tyresåns sjösystem. Sjön är till största delen omgiven av kuperad skogsmark med högt naturvärde. I en vacker ravin i den södra änden av Flaten rinner utloppsbäcken till Drevviken. Området nyttjas bland annat för bad, camping med båtuthyrning och strövtåg i naturen med rika naturupplevelser. Fiske är populärt och upplåts till allmänheten via Sportfiskekortet. Hela sjön Flaten omfattas av strandskydd (Vattenprogram för Stockholm 2000). Sjöns yta är 65 hektar och maxdjupet ca 13 meter. År 2000 behandlades delar av Flatens botten med ett täckande aluminiumhydroxidskikt för att motverka läckage av närsalter. Provfisket år 2011 är det tionde i ordningen sedan restaureringsåtgärden. Efter aluminiumbehandlingen år 2000 har siktdjupet ökat i sjön (Stockholm stad 2008).

Långtidsserie EQR8 - Flaten

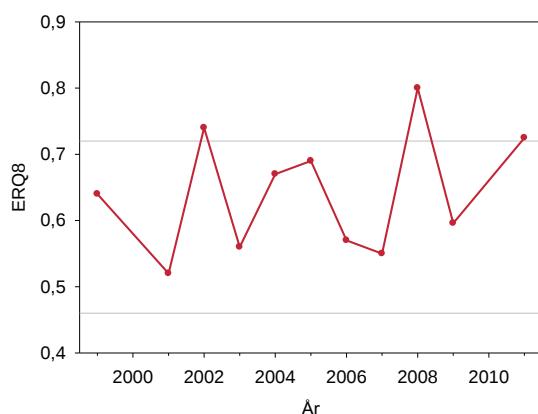


Fig. 12. EQR8 bedömning av Flaten mellan åren 1999-2011 (observera att inget provfiske genomfördes 2009). Den nedre grå linjen markerar gränsen mellan måttlig- och god ekologisk status, den övre grå linjen markerar gränsen mellan god- och hög ekologisk status. 2011 statusklassificerades Flaten till hög ekologisk status, den högsta statusklassen.

Fisksamhället

Vid 2011 års provfiske fångades nio arter i Flaten: abborre, benlöja, björkna, braxen, gers, gädda, mört, sarv och sutare. Detta var fjärden gången och det tredje tillfället i rad som braxen fångades i provfisket sedan 1994. Under provfiskeserien har det totalt fångats tolv fiskarter i Flaten. Enligt EQR8 har en typisk svensk sjö av Flatens storlek och geografiska belägenhet mellan fem-sex arter, därmed kan Flaten betraktas som en artrik sjö. Inom sportfiskekretsar är Flaten en välkänd sjö för sportfiskare då det tidvis fångas storvuxen abborre i sjön.

Bedömning av provfiskeresultatet enligt bedömningsgrunder (EQR8)

Vid 2011 års provfiske klassades den sammanvägda bedömningen som hög ekologisk status. Hög ekologisk status är den högsta statusklassificeringen enligt EQR8-indexet. Det finns alltid en osäkerhet i statusklassificeringen vid provfisken och vid detta provfiske skattades sannolikheten att Flaten har god- eller hög ekologisk status till 99% och att Flaten har hög ekologisk status till 54% (*Bilaga 11*). En skattning som visar på att sjön med 99 % sannolikhet når miljö kvalitetsnormen för sjöar och vattendrag vad det gäller fiskundersökningen får ses som en mycket bra siffra.

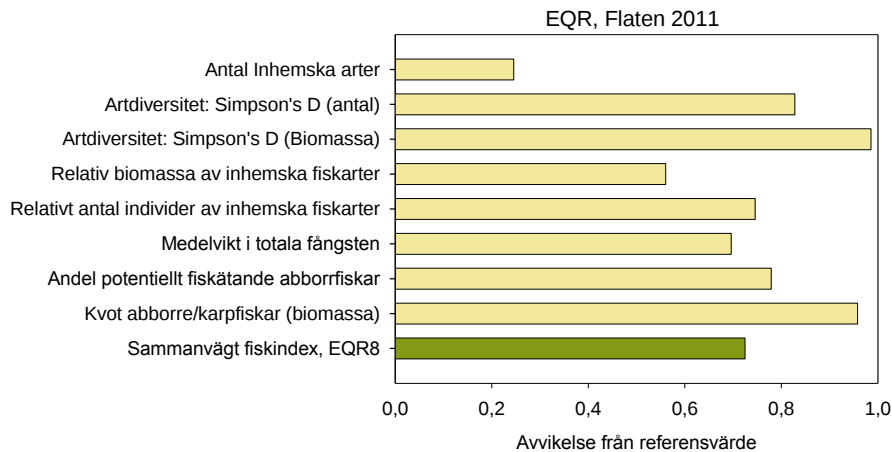


Fig. 13. Klassificering av provfiskeresultatet enligt EQR8 vid provfisken 2011. Figuren anger p-värden för de olika variablerna. Avvikelsen från referensvärdet minskar då $p \rightarrow 1$. Enligt det sammanvägda fiskindexet EQR8 har Flaten hög ekologisk status. Den största avvikelsen i sjön är att antalet inhemska arter är fler än förväntat.

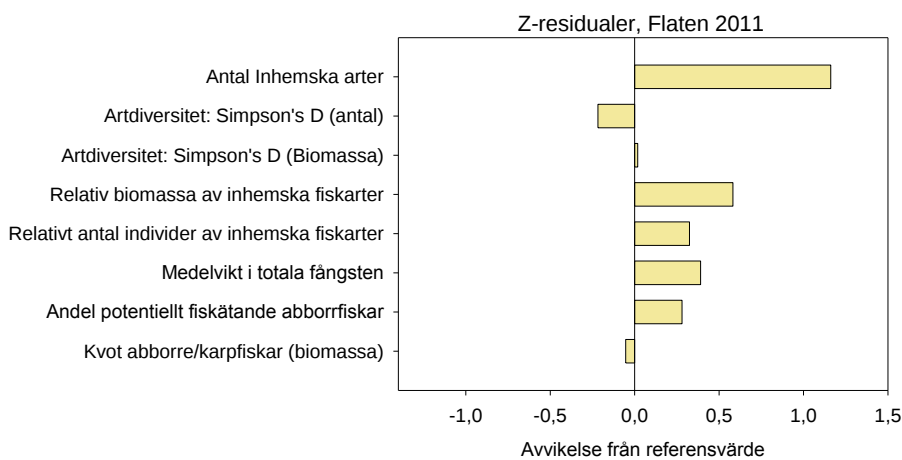


Fig. 14. Z-värdena visar om avvikelsen för respektive indikator är högre (större än 0) eller lägre än referensvärdet (mindre än 0). Om Z-värdet är nära noll överensstämmer provfiskeresultatet med referensvärdet. Den största avvikelsen i sjön är att antalet inhemska arter är fler än förväntat.

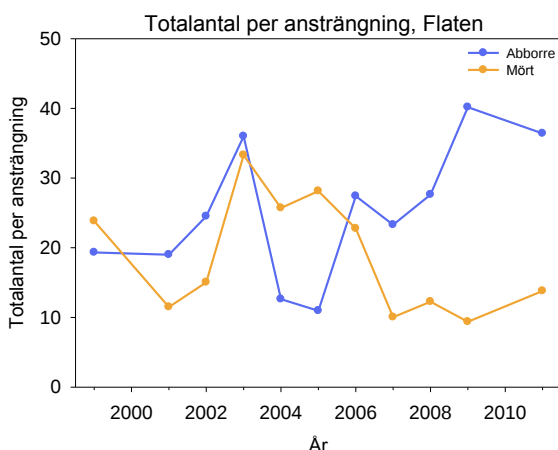


Fig. 15. Antal fångade abborrar och mörtar per nätansträngning (ett nät/natt) i Flaten mellan 1999-2011. Antalet abborre och mört uppvisar normala fluktuationer under åren och båda arterna verkar ha stabil populationsdynamik.

Diskussion

Enligt årets provfiskeundersökning erhöll Flaten den högsta statusklassificeringen och avvikelserna är alltså små (Fig. 12, Fig. 13, Fig. 14). Den egentligen enda större avvikelserna är att sjön hyser fler inhemska fiskarter än väntat, något som inte är helt ovanligt i urbana vatten. Artdiversiteten kan vara hög av naturliga skäl men förmodligen har en hel del fiskarter flyttats till sjön. Antingen för att öka fångsterna vid husbehovsfiske längre tillbaks i tiden eller av oförsiktiga sportfiskare som av oaktsamhet introducerar nya fiskarter när levande betesfisk används vilken tagits från ett annat vatten. Sammantaget verkar Flaten efter aluminiumbehandlingen 2000 vara en sjö som håller en stabil ekologisk status och som har ett väl fungerande ekosystem.

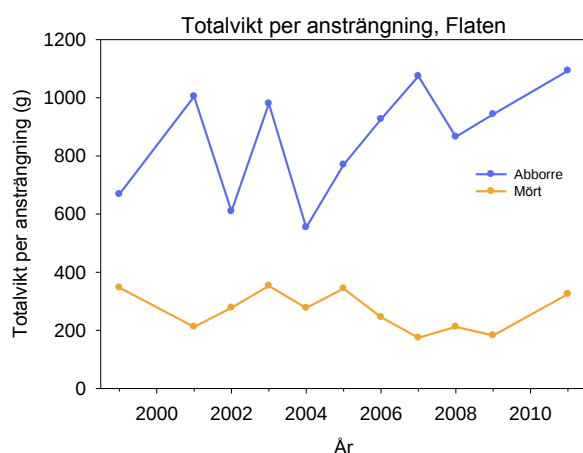


Fig. 16. Totalvikt av fångade abborrar och mörtar per nätansträngning (ett nät/natt) i Flaten mellan 1999-2011. Båda arterna har en stabil populationsdynamik som man kan förvänta av en sjö med hög ekologisk balans.

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 Långsjön 2011.

Totalfångst för Långsjön 2011, Antal nätansträngningar = 8					
Totalantal	Abborre	735	Vikt/nät (g)	Abborre	1581
	Mört	487		Mört	2187
	Ruda	2		Ruda	345
	Sutare	3		Sutare	665
	Totalt	1227		Totalt	4777
Totalvikt (g)	Abborre	12645	Antal/nät	Abborre	92
	Mört	17498		Mört	61
	Ruda	2756		Ruda	0
	Sutare	5319		Sutare	0
	Totalt	38218		Totalt	153
Medelvikt (g)	Abborre	17	Range (längd, mm)	Abborre	47 - 366
	Mört	36		Mört	51 - 236
	Ruda	1378		Ruda	400 - 406
	Sutare	1773		Sutare	473 - 530
Medianlängd (mm)	Abborre	96	Medellängd (mm)	Abborre	104
	Mört	149		Mört	146
	Ruda	403		Ruda	403
	Sutare	503		Sutare	502

Bilaga 2. Omgivningsfaktorer vid provfisket, Långsjön 2011.

Sjönamn:	Långsjön
Antal nät:	8
Provfisketyp:	Standardiserat
Datum:	20110727
Lufttemperatur:	22
Väderförhållande:	Växlande molnighet
Vindförhållande:	Sydlig
Vindstyrka:	3m/s
Siktdjup:	1,3m
Nättyp:	Norden12
Klockslag läggning:	18:00
Klockslag upptag:	07:00
Språngskikt:	-
Ytvattentemperatur (C°):	20
Bottentemperatur (C°):	19

Bilaga 3. Kompletterande grafer för provfisket i Långsjön 2011.

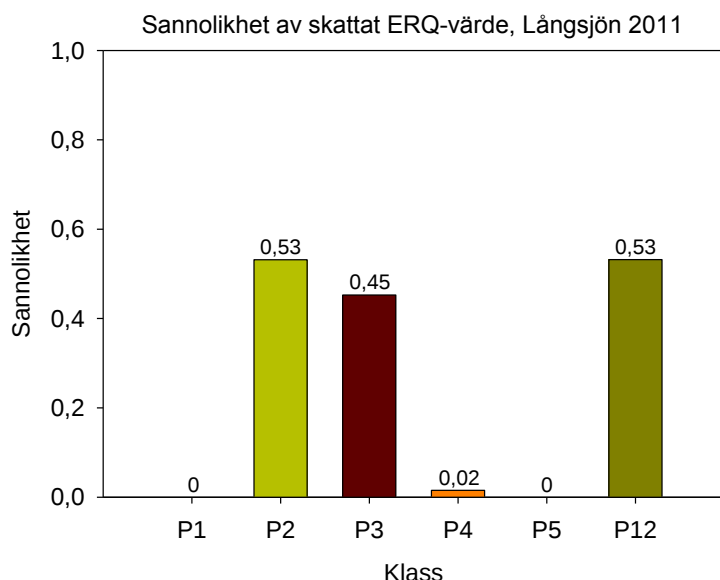


Fig. 10. Sannolikheter för klassning av ERQ8-värdet under provfisket 2010. Med 53 % sannolikhet stämmer klassificeringen att Långsjön har god- eller hög ekologisk status. För förklaring av kategorier (x-axel) se Tab. 3.

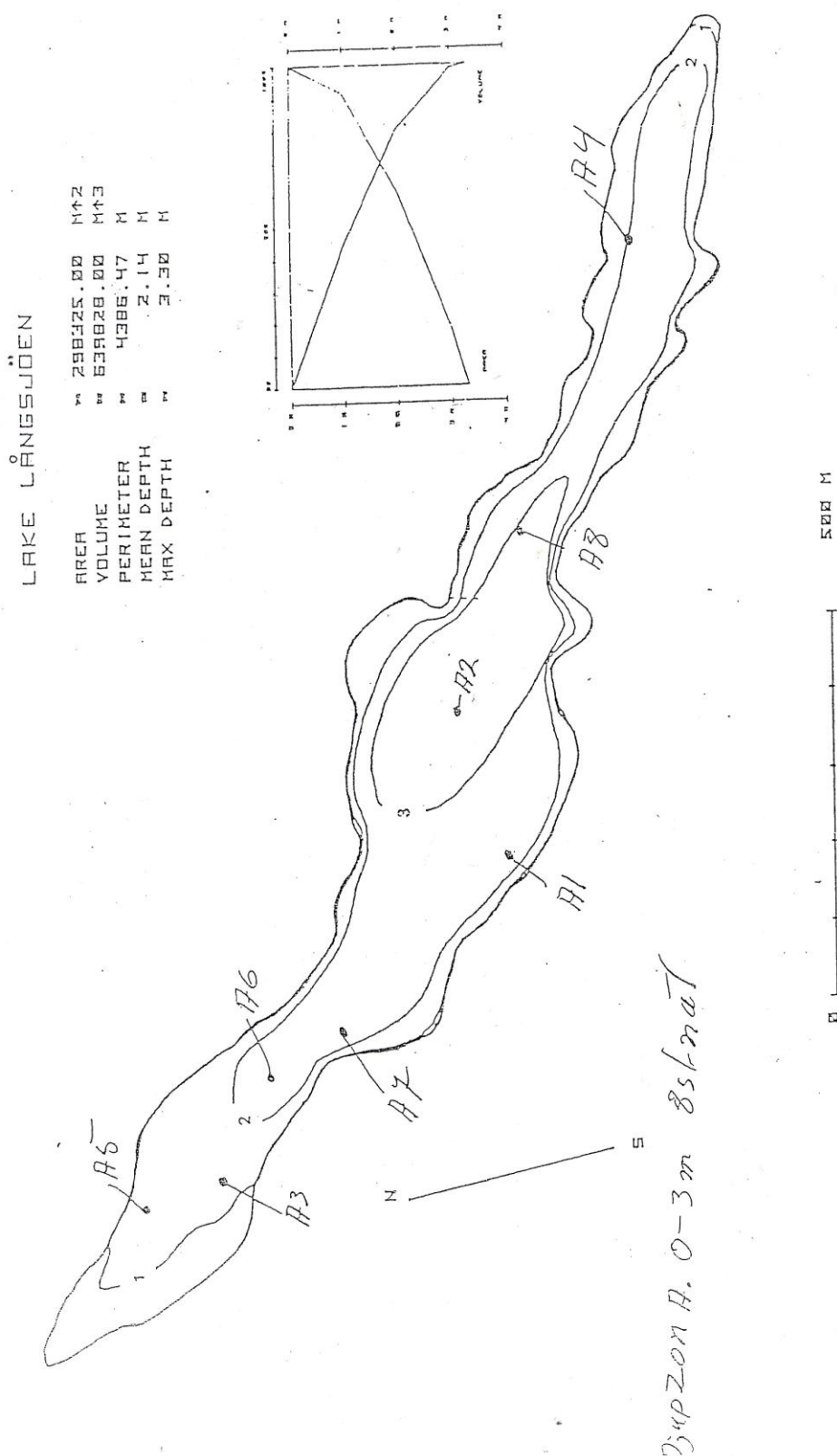
Tab. 3. Information om kategorier i Fig. 10.

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

Bilaga 4. Karta över nätläggning i Långsjön. Nätets position och sträckning illustreras som streck på kartan samt anges med nätnummer ($A_1, \dots, A_n$).

Fig. 28:2

Djupkarta och hypsografiskt diagram.



Bilaga 5. Totalfångst i Trekanten 2011.

Totalfångst för Trekanten 2011, Antal nätansträngningar = 8					
Totalantal	Abborre	226	Vikt/nät (g)	Abborre	1413
	Mört	113		Mört	835
	Ruda	8		Ruda	698
	Sutare	1		Sutare	93
	Gers	25		Gers	66
	Öring	1		Öring	69
	Regnbåge	1		Regnbåge	139
	Totalt	375		Totalt	3314
Totalvikt (g)	Abborre	11306	Medelvikt (g)	Abborre	50
	Mört	6685		Mört	59
	Ruda	5586		Ruda	698
	Sutare	741		Sutare	741
	Gers	530		Gers	21
	Öring	550		Öring	550
	Regnbåge	1114		Regnbåge	1114
	Totalt	26512		Totalt	71
Medianlängd (mm)	Abborre	140	Medellängd (mm)	Abborre	140
	Mört	181		Mört	176
	Ruda	308		Ruda	306
	Sutare			Sutare	
	Gers	123		Gers	120
Antal/nät	Abborre	28	Range (längd, mm)	Abborre	50 - 385
	Mört	14		Mört	105 - 281
	Ruda	1		Ruda	280 - 323
	Sutare	0		Sutare	
	Gers	3		Gers	85 - 147
	Öring	0			
	Regnbåge	0			
	Totalt	47			

Bilaga 6. Omgivningsfaktorer vid provfisket i Trekanten 2011.

Sjönamn:	Trekanten
Antal nät:	8
Provfisketyp:	Standardiserat
Datum:	20110725
Lufttemperatur:	23
Väderförhållande:	Klart
Vindförhållande:	-
Vindstyrka:	Ingen
Siktdjup:	1,5m
Nättyp:	Norden12
Klockslag läggning:	18:00
Klockslag upptag:	07:00
Språngskikt (m):	4
Ytvattentemperatur (C°):	22
Bottentemperatur (C°):	13

Bilaga 7. Kompletterande grafer för provfisket i Trekanten 2011.

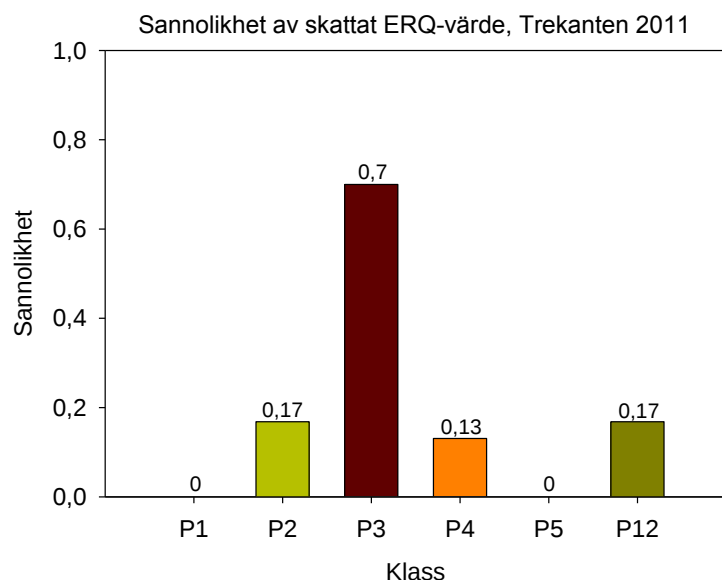
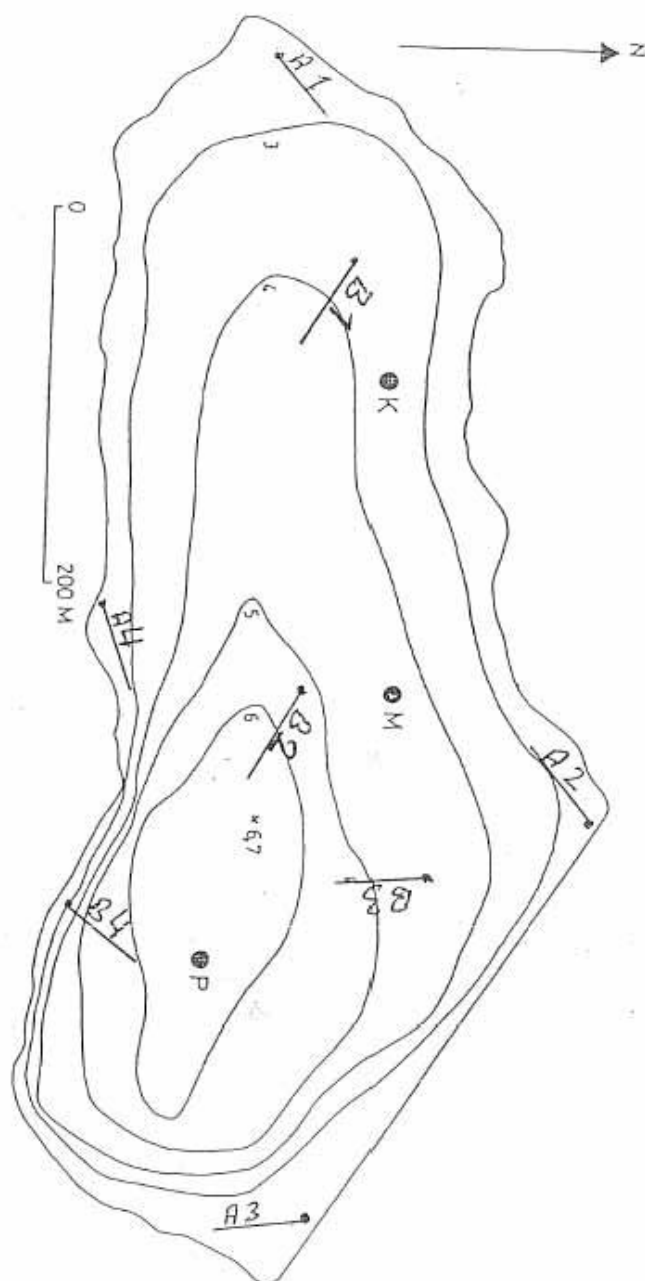


Fig. 10. Sannolikheter för klassning av ERQ8-värdet under provfisket 2011. Med 70 % sannolikhet stämmer klassificeringen att Trekantens statusklassificering är måttlig ekologisk status. För förklaring av kategorier (x-axel) se Tab. 4.

Tab. 4. Information om kategorier i Fig. 10.

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

Bilaga 8. Karta över nätläggning i Trekanten. Nätens position och sträckning illustreras som streck på kartan samt anges med nätnummer ($X_1, \dots, X_n$). Nät betecknade med A fiskar i djupzonen 0-3m, B 3-6m.



A 0-3 m 4 nät
B 3-6 m 4 nät

TREKANTEN
PROVPUNKTER
DJUPKARTA

Fig 29:1

Bilaga 9. Totalfångst i Flaten 2011.

Totalfångst för Flaten 2011, Antal nätansträngningar = 24					
Totalantal	Abborre	997	Vikt/nät (g)	Abborre	1025
	benlöja	90		benlöja	11
	braxen	322		braxen	337
	gers	8		gers	3
	mört	331		mört	283
	ruda	1		ruda	43
	sarv	3		sarv	21
	sutare	3		sutare	153
Totalvikt (g)	Abborre	24598	Medelvikt (g)	Abborre	25
	benlöja	270		benlöja	3
	braxen	8090		braxen	25
	gers	79		gers	10
	mört	6793		mört	21
	ruda	1034		ruda	1034
	sarv	494		sarv	165
	sutare	3683		sutare	1228
Antal/nät	Abborre	41	Range (längd, mm)	Abborre	41 - 447
	benlöja	3,8		benlöja	80 - 170
	braxen	13,4		braxen	66 - 468
	gers	0,3		gers	57 - 116
	mört	13,8		mört	56 - 276
	ruda	0,0		ruda	348
	sarv	0,1		sarv	188 - 260
	sutare	0,1		sutare	397 - 424
Medianlängd (mm)	Abborre	99	Medellängd (mm)	Abborre	104
	benlöja	159		benlöja	151
	braxen	98		braxen	113
	gers	107,5		gers	96
	mört	112		mört	123
	ruda	348		ruda	348
	sarv	212		sarv	220
	sutare	415		sutare	412

Bilaga 10. Omgivningsfaktorer vid provfisket, Flaten 2011.

Sjönamn:	Flaten
Antal nät:	24
Provfisketyp:	Standardiserat
Datum:	20110801
Lufttemperatur:	23
Väderförhållande:	Klart
Vindförhållande:	-
Vindstyrka:	Syd 3m/s
Siktdjup:	5m
Nättyp:	Norden12
Klockslag läggning:	18:00
Klockslag upptag:	07:00
Språngskikt (m):	5
Ytvattentemperatur (C°):	20
Bottentemperatur (C°):	13

Bilaga 11. Kompletterande grafer för provfisket i Flaten 2011.

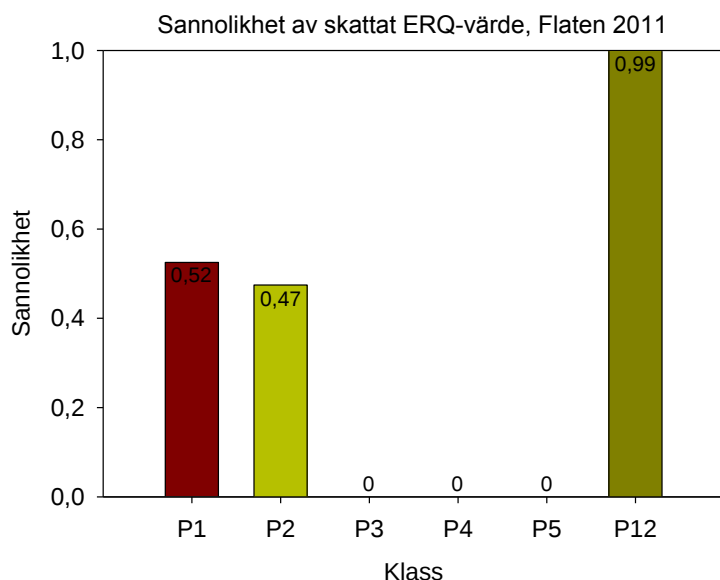


Fig. 10. Sannolikheter för klassning av ERQ8-värdet under provfisket i Flaten 2011. Med 99 % sannolikhet stämmer klassificeringen att Flaten har god- eller hög ekologisk status. För förklaring av kategorier (x-axel) se Tab. 5.

Tab. 5. Information om kategorier i Fig. 10.

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

Bilaga 4. Karta över nätläggning i Flaten. Nätens position och sträckning illustreras som streck på kartan samt anges med nätnummer ($X_1, \dots, X_n$). Nät betecknade med A fiskar i djupzonen 0-3m, B 3-6m, C 6-12m, D över 12m.

