

# Standardiserat provfiske i Långsjön och Trekanten

Rapport framtagen för Stockholm Vatten och Avfall



**Sportfiskarna**

Sveriges Sportfiske- och Fiskevårdsförbund



SportFiskarna

Tel: 08-, fax: 08-410 80 613  
E-post: [malin.kjellin@sportfiskarna.se](mailto:malin.kjellin@sportfiskarna.se)  
Postadress: Svartviksslingan 28, 167 39 Bromma  
Hemsida: [www.sportfiskarna.se](http://www.sportfiskarna.se)

© Sportfiskarna 2021

# Innehållsförteckning

|                                                   |           |
|---------------------------------------------------|-----------|
| <b>SAMMANFATTNING</b>                             | <b>5</b>  |
| <b>METOD OCH MATERIAL</b>                         | <b>6</b>  |
| Standardiserat nätprovfiske                       | 6         |
| Inventeringsfiske                                 | 7         |
| Ekologisk status med EQR8                         | 7         |
| Antal inhemska fiskarter och diversitet           | 9         |
| Relativt antal och biomassa av inhemska fiskarter | 9         |
| Medelvikt i totala fångsten                       | 9         |
| Andel potentiellt fiskätande abborrfiskar         | 9         |
| Kvot abborre/karpfiskar                           | 10        |
| Övergödning och försurning                        | 10        |
| <b>SJÖINFORMATION</b>                             | <b>12</b> |
| Långsjön                                          | 12        |
| Trekanten                                         | 13        |
| <b>RESULTAT</b>                                   | <b>14</b> |
| Långsjön                                          | 14        |
| Trekanten                                         | 17        |
| <b>BEDÖMNING OCH REKOMMENDATIONER</b>             | <b>21</b> |
| Långsjön                                          | 21        |
| Trekanten                                         | 21        |
| <b>REFERENSER</b>                                 | <b>22</b> |

## Sammanfattning

Under augusti 2021 genomförde Sportfiskarna på uppdrag av Stockholm Vatten AB två standardiserade provfiskeri med översiktsnät i Långsjön, Älvsjö, respektive Trekanten, Gröndal.

Fångsten i Långsjön utgjordes av abborre (*Perca fluviatilis*), mört (*Rutilus rutilus*), gädda (*Esox lucius*) och sutare (*Tinca tinca*). Långsjön erhöll statusklassningen God ekologisk status enligt EQR8-bedömningen. Den parameter som avvek signifikant från referensvärden var Relativt antal individer inhemska arter. Fångsten per nät, i medeltal 215,5 individer och cirka 4,7 kg, låg långt över det rekommenderade medelvärdet för ett Norden12 botten nät om cirka 30 individer och 1,5 kg per nätnatt vilket indikerar en övergödningsproblematik. Klassningen innebär en förbättring sedan standardiserade provfiskeri började genomföras i sjön men provfiskereresultatet pekar på att fortsatta åtgärder för att förbättra vattenkvaliteten bör genomföras.

Fångsten i Trekanten utgjordes av abborre, mört, gädda, björkna (*Blicca bloerkna*), gers (*Gymnocephalus cernua*) och sutare. Trekanten erhöll statusklassningen Otillfredsställande enligt EQR8-bedömningen, en viss försämring från tidigare år. De parametrar som avvek signifikant från referensvärden var Artdiversitet Simpson's Diversitetsindex och Relativt antal individer inhemska arter. Vid provfiskeri i Trekanten utgjorde abborre 77 % av den totala fångsten med avseende på individantal och 69% med avseende på biomassa. Mätningar av pH i Trekanten tyder inte på någon försurningsproblematik och avvikelserna i artdiversitet och relativt antal individer kan därmed antas bero på andra typer av miljöstörningar så som en kraftig exploatering av strandzonen.

# Metod och material

## Standardiserat nätprovfiske

Nätprovfisken har använts för att undersöka fiskbestånd i sjöar i Sverige sedan 1940-talet. För att möjliggöra jämförelser av provfiskeresultat från olika sjöar och regioner i landet har en standardmetodik för nätprovfisken utformats, vid namn SS-EN 14757. Sedan 2005 utgör nätprovfiske även standardmetoden i Europa för att bedöma vattenkvalitet i sjöar med hjälp av fisk.

Vid ett standardiserat provfiske används en typ av bottennät vid namn Norden 12, med maskstorlekar från 5-55 mm maskstolpe. Näten är 30 meter långa och 1,5 meter höga.

Då fiskars rörelsemönster i ett vattendrag beror på en mängd olika faktorer som exempelvis temperatur, säsong, väderförhållande, störningar i miljön, konkurrens och predation kan artförekomst och täthet av fisk variera kraftigt i olika delar av sjön beroende på när mätningen genomförs. Den standardiserade provfiskemetodiken tar statistisk hänsyn till detta 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. För att minimera mellanårsvariationer i exempelvis temperatur skall fisket även 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).

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 då de flesta fiskarter har sina aktivitetstoppar.

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 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.

Vissa arter, så som exempelvis ål, fångas mycket sällan i översiktsnät. Andra arter är genom sitt levnadssätt svårångade, så som exempelvis gäddan som är en förhållandevis stationär art. I de fall en otillräcklig nätansträngning utförs kan slumpen medföra att ovanliga arter eller arter som förekommer i stim blir under- eller överrepresenterade. Vidare finns risk att stora rovfiskar fångas i alltför stort antal genom att de lockas till nätens

redan fångade fiskar. På grund av slumpförhållandena vid provtagningen är det viktigt att påpeka att man inte bör dra alltför definitiva och långtgående slutsatser om fångstens storlek och sammansättning (Kinnerbäck, 2001).

### **Inventeringsfiske**

Inventeringsfiske är en förenklad metod med reducerat antal nätansträngningar och annorlunda djupzonsindelning jämfört med det standardiserade provfisket. Sjöar som är mindre än 10 hektar bör normalt inte fiskas enligt den standardiserade metoden eftersom fångsten i 8 nät skulle kunna utgöra en icke försumbar del av hela fiskesamhället. Risken finns att provfisket i sig därmed inverkar på fiskesamhällets struktur. Istället rekommenderas att sjöar under 10 hektar fiskas med 4 nät enligt metoden för inventeringsfiske.

### **Ekologisk status med EQR8**

För att bedöma den ekologiska statusen i en sjö med hjälp av fisk har Havs och Vattenmyndigheten, tidigare Fiskeriverket, tagit fram ett fiskindex kallat Ecological Quality Ratio, hädanefter EQR8. Indexet EQR8 är baserat på åtta indikatorer som jämför observerade värden vid provfisken med ett beräknat referensvärde som är unikt för varje sjö.

De åtta indikatorerna är:

1. Antal inhemska fiskarter
2. Simpson's Dn (diversitetsindex baserat på antal individer)
3. Simpson's Dw (diversitetsindex baserat på biomassa)
4. Relativ biomassa av inhemska fiskarter
5. Relativt antal av inhemska arter
6. Medelvikt i totala fångsten
7. Andel potentiellt fiskätande abborrfiskar (baserad på total biomassa i fångsten)
8. Kvot abborre/karpfiskar (baserad på biomassa)

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

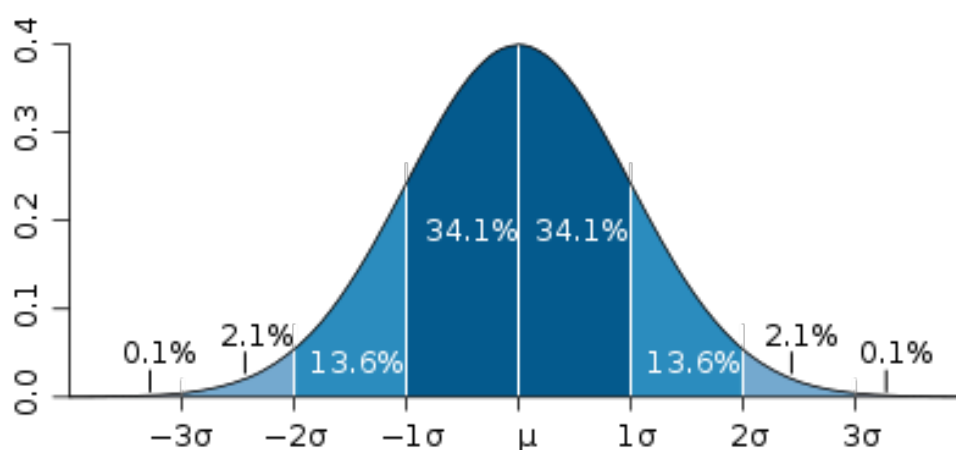
För varje indikator beräknas avvikelsen mellan det observerade värdet och det modellerade referensvärdet. Alla indikatorerna i EQR8 är dubbelsidiga vilket innebär att de reagerar på positiva som negativa värden och indikerar

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 1). 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.

Tabell 1. Klassgränser för de olika statusklassningarna enligt EQR8.

| P-värde     | Statusklassning     |
|-------------|---------------------|
| >0,72       | Hög                 |
| 0,72 - 0,46 | God                 |
| 0,46 - 0,30 | Måttlig             |
| 0,30 - 0,15 | Otillfredsställande |
| <0,15       | Dålig               |

För att se riktning och storlek på avvikelserna från referensvärdet beräknas dubbelsidiga Z-värden. Z-värdena är normalfördelade med medelvärdet noll och standardavvikelsen 1. I en normalfördelning befinner sig 95 % av värdena inom 2 standardavvikelser från medelvärdet. Är Z-värdet mer än  $\pm 2$  standardavvikelser är avvikelserna signifikanta (då  $P=0,05$ , Figur 2) (Havs- och Vattenmyndigheten, 2018).



Figur 1. I figuren visas Z-fördelningen med medelvärdet noll och standardavvikelsen ett. Omkring 68 % av värdena ur en normalfördelning är inom en standardavvikelse från medelvärdet, omkring 95 % är inom två standardavvikelser och 99,7 % inom tre standardavvikelser.

### **Antal inhemska fiskarter och diversitet**

Ju 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 fiskesamhället 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 svårare att jaga i det grumliga vattnet. I EQR8 utgår de tre första indikatorerna ifrån diversiteten som räknas ut baserat på antal individer och biomassa.

1. Antal inhemska fiskarter
2. Simpson's Dn (diversitetsindex baserat på antal individer)
3. Simpson's Dw (diversitetsindex baserat på biomassa)

### **Relativt antal och biomassa av inhemska fiskarter**

Måttet på relativ biomassa beräknas som total fångst/ansträngning i antal respektive vikt och är det vanligaste måttet när man jämför provfiskeresultat från olika sjöar eller tillfällen. Detta mått speglar i hög grad näringshalten i sjön är högre i näringsrika sjöar än i näringsfattiga. I det nationella registret över sjöprovfisken är medelvärdet för ett Norden12 bottennät ca 30 individer och 1,5 kg per nätnatt.

4. Relativ biomassa av inhemska fiskarter
5. Relativt antal av inhemska arter

### **Medelvikt i totala fångsten**

Medelvikten av den totala fångsten, dvs. totalvikten dividerad med det totala antalet individer, förklarar storleksstrukturen i fiskesamhället och har en indirekt koppling till åldersstrukturen. Medelvikten kan 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.

6. Medelvikt i totala fångsten

### **Andel potentiellt fiskätande abborrfiskar**

Andelen potentiellt fiskätande abborrfiskar kan indikera avvikelser i fiskesamhällets funktion, vanligen beroende på ökade näringshalter i vattnet. I övergödda vatten gynnas karpfisk så som mört och björkna på bekostnad av den konkurrenssvaga abborren. I kraftigt försurade vatten kan andelen fiskätande abborre istället bli mycket hög till följd av rekryteringsstörningar som



resultat i att yngre generationer uteblivir och endast de större individerna finns kvar. Men även det omvända är vanligt då abborren kan få en försämrade tillväxt i försurade sjöar och av denna anledning ha svårt att nå fiskätande storlek.

Fiskätande abborrfiskar definieras som individer över 120 mm längd. Andelen potentiellt fiskätande abborre beräknas med Simpson's Diversitetsindex baserat på biomassa.

7. Andel potentiellt fiskätande abborrfiskar (baserad på total biomassa i fångsten)

### **Kvot abborre/karpfiskar**

Kvoten för abborre respektive karpfisk fås genom dividera totalvikten för abborre med totalvikten för alla förekommande karpfiskar. Indikatorn reagerar, i likhet med föregående indikator, i huvudsak på surhets- och när-saltsstress.

Abborrar genomgår tre stadier i livet under vilka de har olika födostrategi. I början av livet äter de främst djurplankton för att sedan övergå till bottenlevande evertetrater så som insektslarver och när de är ca 15 cm övergå de till att äta fisk. Abborren är konkurrenssvag i näringsrika vatten och få abborrar når fiskätande storlek när bestånden av karpfiskar är stora. I riktigt sura sjöar kan andelen stor abborre istället bli mycket hög, då beroende på utebliven rekrytering under tidigare år vilket ger en skev åldersstruktur i fisksamhället. Även det omvända är vanligt i sura sjöar, alltså en mycket låg andel fiskätande abborrfiskar som då ofta beror på att abborren har en mycket dålig tillväxt. Ett högt värde kan indikera surhet, då karpfiskarnas reproduktion försämras och andelen abborre blir högre, medan ett lågt värde indikerar näringsbelastning vilket ofta gynnar karpfisk.

8. Kvot abborre/karpfiskar (baserad på biomassa)

### **Övergödning och försurning**

Effekten av ökad när-saltsbelastning skiljer sig något åt mellan sjöar, vattendrag och hav men leder generellt sett alltid till en ökad produktion av organismer. Den större produktionen av alger i näringsrika vatten medför att ljusets förmåga att tränga ned i vattenmassan minskar. Siktdjupet försämras och produktionen begränsas till en mindre och ytligare del av vattenmassan. Även sjöns djurliv koncentreras till detta skikt. När alger och vattenväxter bryts ned och sedimenterar förbrukas syre. Under temperatursprångskiktet tillförs inget syre från atmosfären under sommaren och syret kan då förbrukas helt och orsaka massdöd eller massflykt av organismer. I mycket näringsrika sjöar kan syrgasbrist uppträda även i hela sjöns volym, framför allt nattetid då ingen fotosyntes förkommer. Detta kan även inträffa vintertid om

sjön är frusen och inget nytt syre tillförs sjön från atmosfären. Det tydligaste tecknet på att en sådan ”summerkill” eller ”winterkill” inträffat är massdöd av fisk.

Försurningseffekter ses oftare i form av en skev fördelning av arter eller åldersstrukturer inom fisksamhället. Olika arter är olika känsliga för försurning, med reproduktionsstörningar eller hämmad tillväxt som resultat, vilket ger effekter i fisksamhället som helhet (Pansar, 2004).

Flera av ovan nämnda indikatorer kan indikera övergödning- eller försurningseffekter i ett vattendrag, antingen ensidigt eller i kombination med andra (Tabell 2).

Tabell 2. De åtta indikatorerna som ingår i EQR8 samt den riktning parametern indikerar på vid försurning och övergödning. Av de totalt åtta parametrarna indikerar fyra på både försurning och övergödning och resterande fyra ensidigt på försurning eller övergödning.

| Nummer | Parameter                                   | Surhet | Eutrofi |
|--------|---------------------------------------------|--------|---------|
| 1      | Antal inhemska arter                        | -      | +       |
| 2      | Ardiversitet (antal)                        | -      |         |
| 3      | Artdiversitet (biomassa)                    | -      | +       |
| 4      | Relativ biomassa av inhemska arter          | -      | +       |
| 5      | Relativt antal av inhemska arter            | -      | +       |
| 6      | Medelvikt i den totala fångsten             |        | +       |
| 7      | Andelen potentiellt fiskätande abborrfiskar | +      |         |
| 8      | Kvot abborre/karpfiskar (biomassa)          |        | -       |

# Sjöinformation

## Långsjön

Tabell 3. Sjöinformation om Långsjön.

|                           |                                                     |
|---------------------------|-----------------------------------------------------|
| Sjönamn                   | Långsjön                                            |
| Sjökoordinater (SWEREF99) | 6573636, 669083                                     |
| Sjöarea                   | 28 ha                                               |
| Sjövolym                  | 617 000 m <sup>3</sup>                              |
| Tillrinningsområdets yta  | 243 ha                                              |
| Omsättningstid            | 9- 10 mån (ca. 6 mån vid dricksvatten-tillsättning) |
| Största djup              | 3,3 m                                               |
| Medeldjup                 | 2,2 m                                               |
| Provfiskedatum            | 20210823                                            |

Långsjön är belägen på gränsen mellan Stockholm och Huddinge kommun. Sjön är 28 hektar stor och har ett maxdjup kring 3,3 meter (Tabell 3). Tillrinningsområdet består främst av bebyggelse och stora mängder orenat avloppsvatten tillfördes till sjön under 1920- och 30-talen.

Sedan mitten av 1900-talet har flera restaureringsförsök utförts i syfte att få bukt med sjöns övergödningsproblematik, så som decimeringsfiskeri och tillförsel av dricksvatten. Medel från Miljömiljarden beviljades 2005 för reducering av den interna fosforbelastningen i sjön genom aluminiumbehandling. Behandlingen av sedimenten genomfördes under hösten 2006 och den totala fosforhalten i ytvattnet sjönk från 110 µg/l innan behandling 2005 till 28µg/l vid en mätning 2011. Därefter har mätningar visat en långsam uppgång av totalfosfor i ytvattnet och vid den senaste mätningen uppmättes ett värde av 62 µg/l. Även kväve- och klorofyllhalterna minskade initialt efter aluminiumbehandlingen och ligger fortfarande på en betydligt lägre nivå än innan behandling ().

Långsjön är en populär sportfiskesjö där de fiskande i huvudsak inriktar sig på mete efter vitfisk som sutare, ruda och karp. Sjön förvaltas av Sveriges Sportfiske- och Fiskevårdsförbund, Sportfiskarna, och fiske upplåts genom Sportfiskekortet.

## Trekanten

Tabell 4. Sjöinformation om Trekanten.

|                           |                                                |
|---------------------------|------------------------------------------------|
| Sjönamn                   | Trekanten                                      |
| Sjökoordinater (SWEREF99) | 6578661, 671617                                |
| Sjöarea                   | 13,5 ha                                        |
| Sjövolym                  | 570 000 m <sup>3</sup>                         |
| Tillrinningsområdets yta  | 61 ha                                          |
| Omsättningstid            | 3,1 år (ca. 1 år vid dricksvattentillsättning) |
| Största djup              | 7 m                                            |
| Medeldjup                 | 4,4 m                                          |
| Provfiskedatum            | 20210824                                       |

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 (Tabell 4). Tillrinningen utgörs i huvudsak av dagvatten från bebyggelse, parkmark och vägar. Det finns en utloppsledning och fyra dagvatnenledningar varav en från den tungt trafikerade Essingeleden.

Genom åren har en rad åtgärder genomförts i Trekanten med syfte att förbättra vattenkvaliteten. Bland annat har bottenvattnet luftats 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 den aluminiumbehandling som genomfördes under sommaren 2011. Totalfosfor i ytvattnet har därefter minskat i sjön, från 93 µg/l innan åtgärd 2010 till 15 µg/l vid den senaste mätningen 2020. Under samma tid har även siktdjupet förbättrats från 1,9 m till 4,6 m. Sjöns avrinning sker under jord till Mälaren.

Trekanten är en populär sjö att sportfiska i, främst på grund av kontinuerliga utsättningar av regnbåge, men även efter ruda, karp, gädda, abborre och kräfta. Sjön förvaltas av Sveriges Sportfiske- och Fiskevårdsförbund, Sportfiskarna, och fiske upplåts genom Sportfiskekortet.

# Resultat

## Långsjön

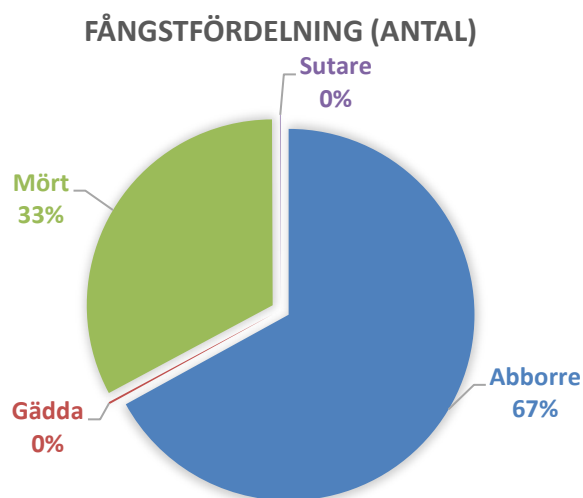
Provfisket genomfördes den 23/8 2021 i sjön Långsjön med totalt åtta nät fördelade mellan djupzon 0-3 m och djupzon 3-6 m. I samband med provfisket uppmättes en lufttemperatur på 18 °C och en ytvattentemperatur på 18 °C. Siktdjupet uppmättes till 1,3 m.

Under provfisket fångades abborre, gädda, mört och sutare. Totalt fångades 1 724 individer med en total biomassa av 37 672 gram (Tabell 5). Fångsten per nät, i medeltal 215,5 individer och cirka 4,7 kg, ligger långt över det genomsnittliga medelvärdet för ett Norden12 bottennät om cirka 30 individer och 1,5 kg per nätnatt, vilket indikerar en övergödningsproblematik i sjön.

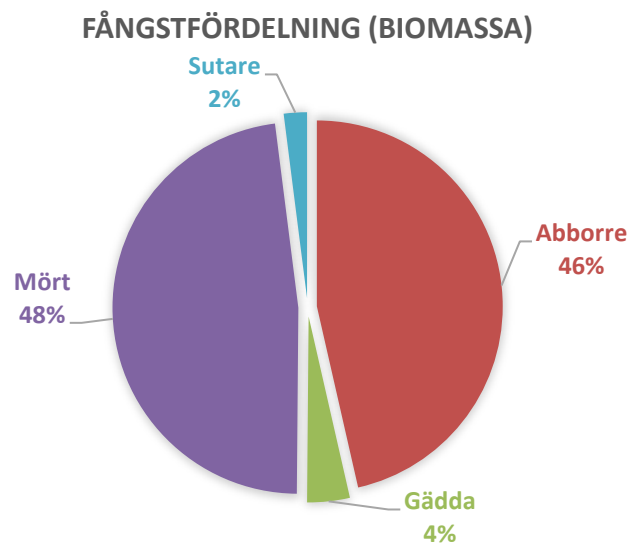
Tabell 5. Fångst under 2021 års provfiske i Långsjön, fördelat på antal, vikt i gram, medelvikt i gram, antal/nät och vikt/nät.

| Art     | Antal | Vikt (g) | Medelvikt (g) | Antal/nät | Vikt/nät |
|---------|-------|----------|---------------|-----------|----------|
| Abborre | 1155  | 17492    | 15,14         | 144,38    | 2186,5   |
| Gädda   | 3     | 1394     | 464,67        | 0,38      | 174,25   |
| Mört    | 565   | 18028    | 31,91         | 70,63     | 2253,5   |
| Sutare  | 1     | 758      | 758           | 0,13      | 94,75    |
| Totalt  | 1724  | 37672    | 317,43        | 215,5     | 4709     |

Liksom tidigare år dominerades provfiskeresultatet av arterna abborre och mört, där abborren stod för 67% av individantalet och 46% av biomassan medan mört utgjorde 33% av individantalet och 48% av biomassan (Figur 2-3).

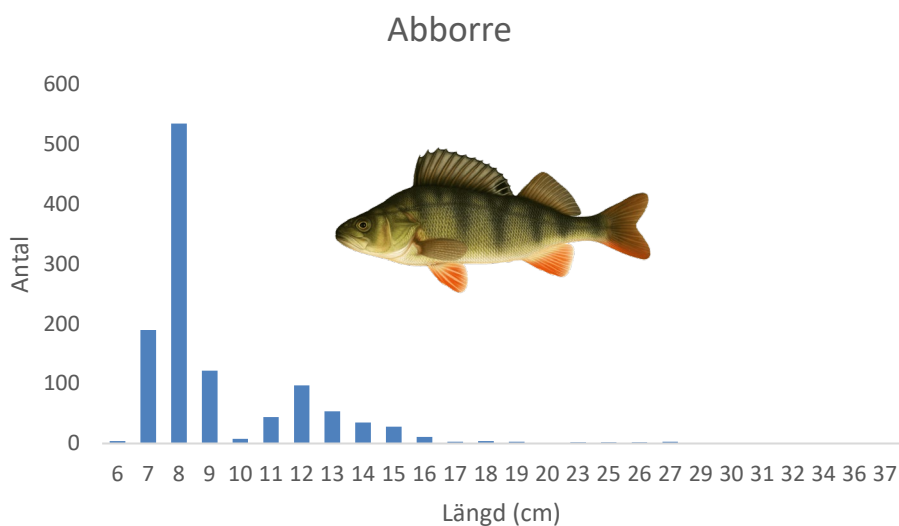


Figur 2. Cirkeldiagram över artfördelningen i antal individer under provfisket.

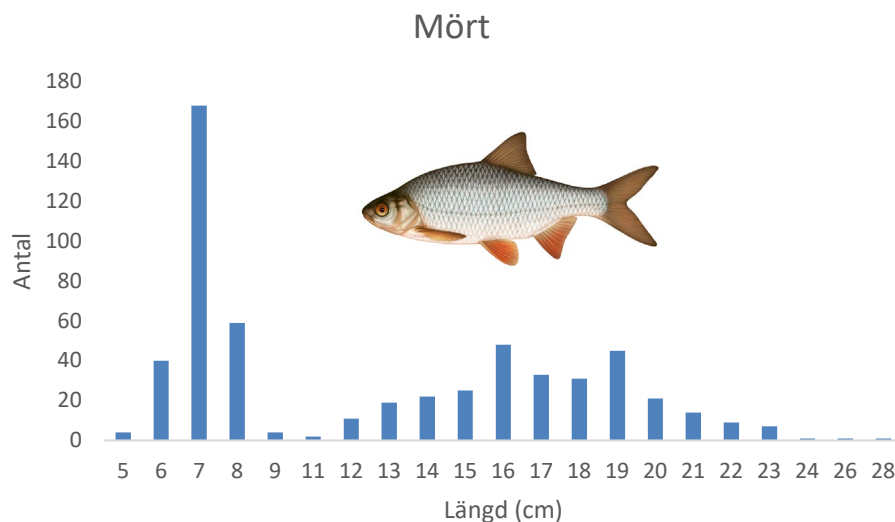


Figur 3. Cirkeldiagram över artfördelningen i biomassa under provfisket.

Rekryteringen av abborre fungerar väl med både en stor mängd årsyngel och ettåriga individer (Figur 4). Även rekryteringen av mört bedöms fungera väl med en större mängd årsyngel och ettåriga individer (Figur 5). Troligen gynnas båda dessa arter av sjöns grunda och varma vatten samt tillgången på växtrika grundområden.



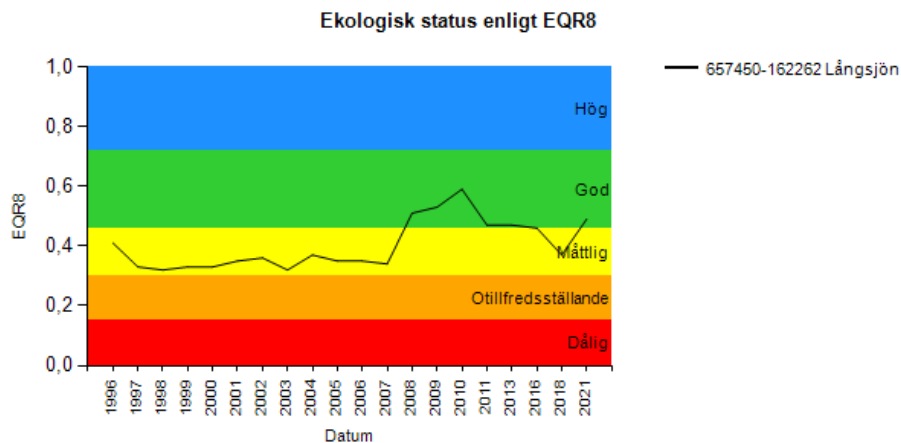
Figur 4. Histogram över storleksfördelningen av abborre vid provfisket.



Figur 5. Histogram över storleksfördelningen av mört vid provfisket.

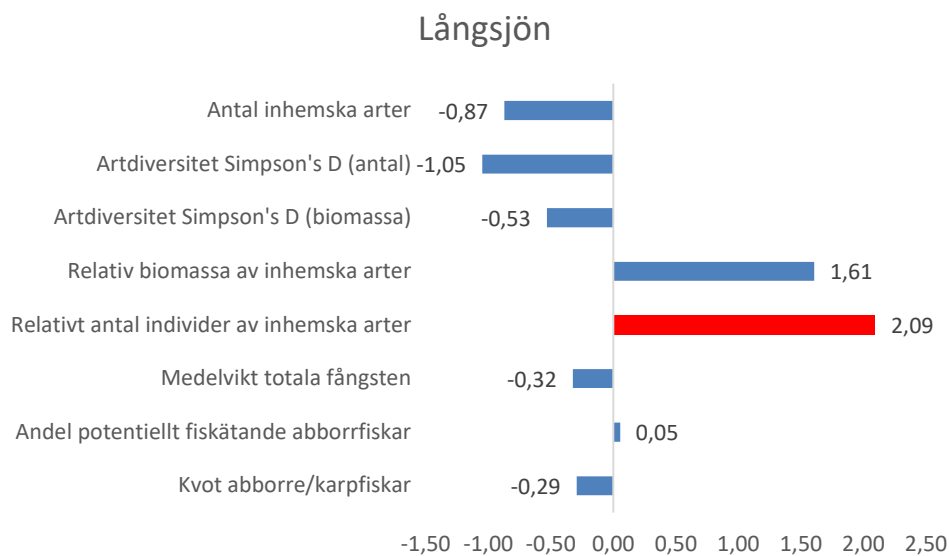
Statusklassning med EQR8 för Långsjön gav ett P-värde på 0,49, vilket ger resultatet ”God status”.

Tidigare års resultat ligger i linje med årets resultat, med en försiktigt positiv trend (Figur 6).



Figur 6. Statusklassningar från tidigare års provfisken, inklusive årets klassning.

Avvikelse från referensvärden för de åtta indikatorerna kan ses vid beräkning av dubbelsidiga Z-residualer. Avvikelse över 2 anses utgöra en kraftig avvikelse. Vid beräkning av Z-residualer för årets provfiskedata från Långsjön avvek indikatorn ”Relativt antal individer inhemska arter” kraftigt. Även ”Relativ biomassa inhemska arter” utmärker sig, dock inte lika kraftigt (Figur 7). Båda dessa parametrar är tydliga indikatorer för övergödningssjukdom.



Figur 7. Dubbelsidiga Z-residualer för provfisket i Långsjön 2021. Röd spalt avvek kraftigt från referensvärdet.

## Trekanten

Provfisket genomfördes den 24/8 2021 i sjön Trekanten, Gröndal, med totalt åtta nät fördelade mellan djupzon 0-3 m och djupzon 3-6 m. I samband med provfisket uppmättes en lufttemperatur på 17 °C och en ytvattentemperatur på 16,5 °C. Siktdjupet uppmättes till 4,4 m.

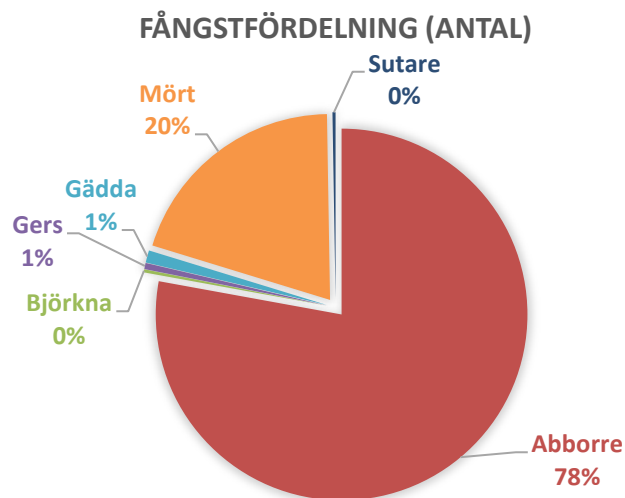
Under provfisket fångades abborre, björkna, gers, gädda, mört och sutare. Totalt fångades 375 individer med en total biomassa av 11 176 gram (Tabell 6).

Tabell 6. Fångst under 2021 års provfiske i Trekanten, fördelat på antal, vikt i gram, medelvikt i gram, antal/nät och vikt/nät

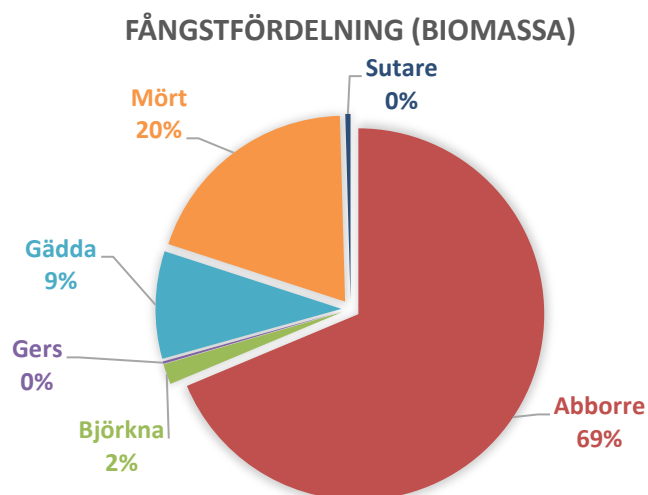
| Art     | Antal | Vikt  | Medelvikt | Antal/nät | Vikt/nät |
|---------|-------|-------|-----------|-----------|----------|
| Abborre | 292   | 7677  | 26,29     | 36,5      | 959,63   |
| Björkna | 1     | 198   | 198       | 0,13      | 24,75    |
| Gers    | 2     | 23    | 11,5      | 0,25      | 2,88     |
| Gädda   | 4     | 1044  | 261       | 0,5       | 130,5    |
| Mört    | 75    | 2184  | 29,12     | 9,38      | 273      |
| Sutare  | 1     | 50    | 50        | 0,13      | 6,25     |
| Totalt  | 375   | 11176 | 95,99     | 46,88     | 1397     |

Abborre dominerade fångsten med 78% av det totala individantalet och 69 % av den totala biomassan. Näst mest förekommande var mört med 20 % av antalet och 20 % av biomassan (Figur 8-9).



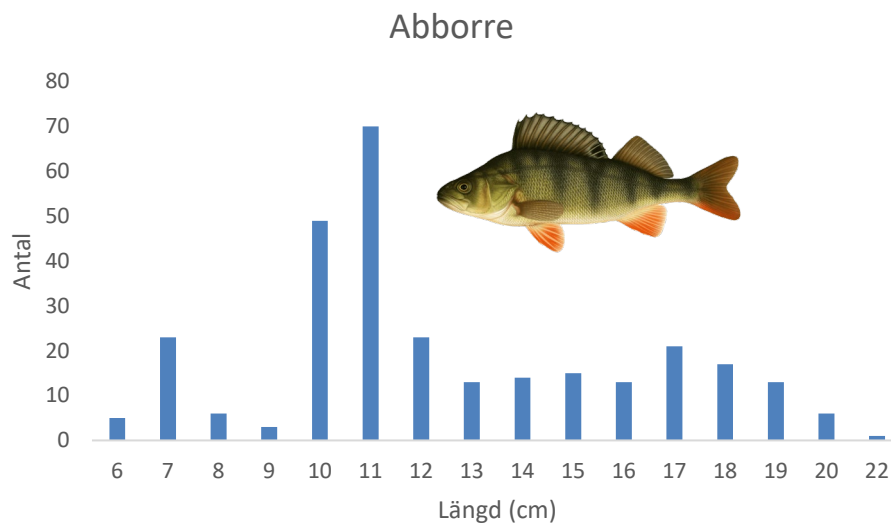


Figur 8. Cirkeldiagram över artfördelningen i antal individer under provfisket.

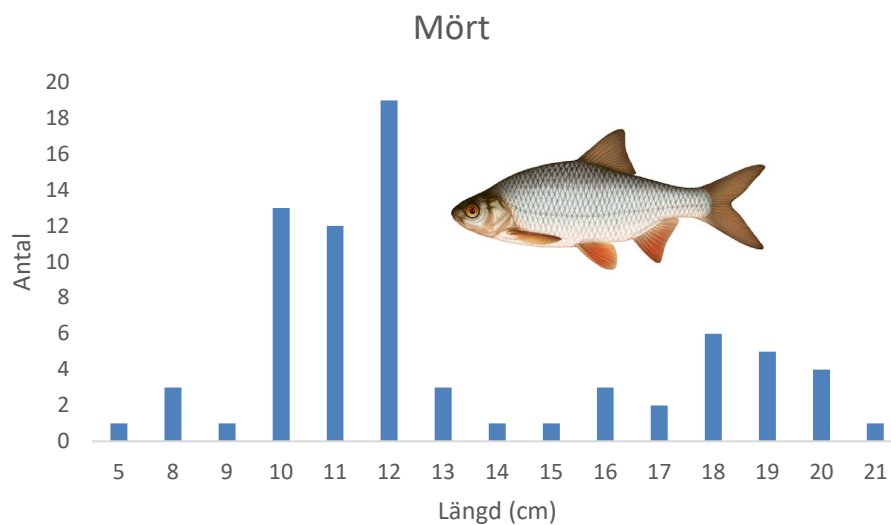


Figur 9. Cirkeldiagram över artfördelningen i biomassa under provfisket.

Rekryteringen både abborre och mört bedöms som svag (Figur 10-11). Orsaker till det är högst troligt sjöns överfördjupade kanter med avsaknad av naturlig strandzon. Trots att sjön är vegetationsrik saknas viktiga ekologiska funktioner vilket påverkar rekryteringen av fisk.

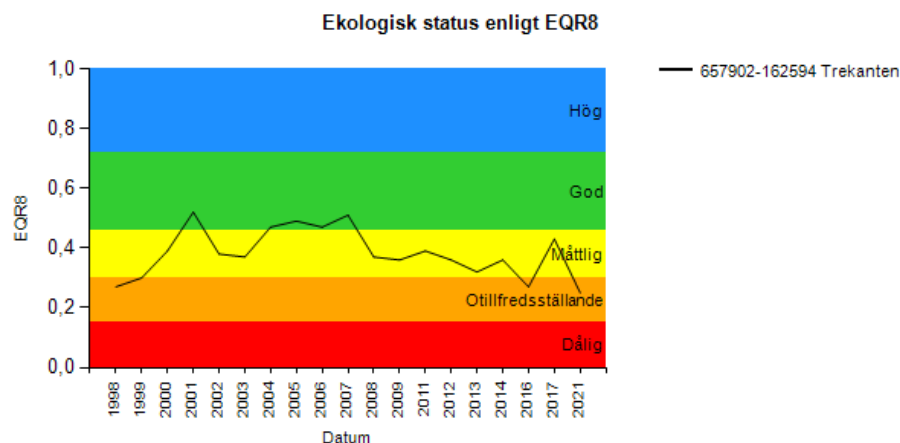


Figur 10. Histogram över storleksfördelningen av abborre vid provfisket. Rekryteringen bedöms vara svag med under 40 individer av årsyngel.



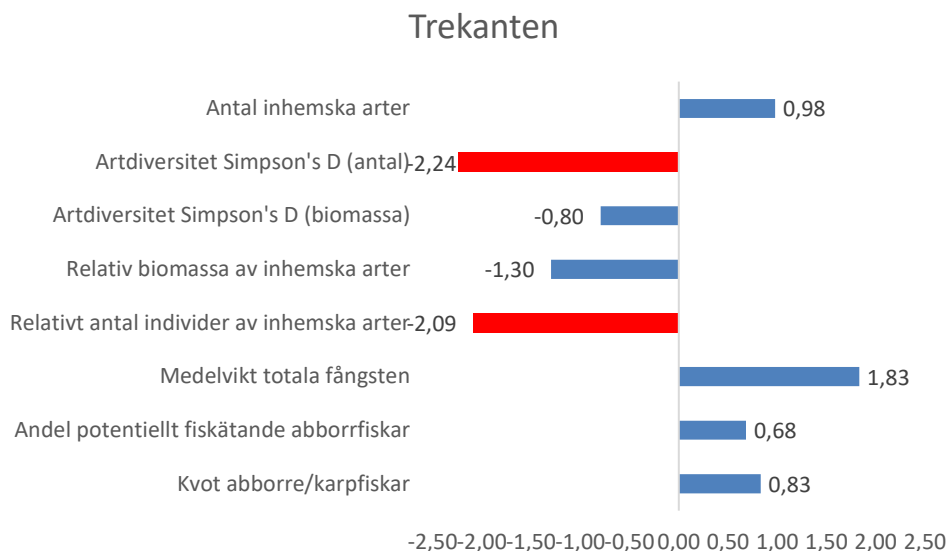
Figur 11. Histogram över storleksfördelningen av mört vid provfisket. Rekryteringen bedöms vara svag med under 10 individer av årsyngel.

Statusklassning med EQR8 för Trekanten gav ett P-värde på 0,25, vilket ger resultatet ”Otillfredsställande status”. Resultatet utgör en försämring från tidigare år (Figur 12).



Figur 12. Statusklassningar från tidigare års provfisket, inklusive årets klassning.

Avvikelsens riktning från referensvärden för de åtta indikatorerna kan ses vid beräkning av dubbelsidiga Z-residualer. Avvikelser över 2 anses utgöra en kraftig avvikelse. Vid beräkning av Z-residualer för årets provfiskedata från Trekanten avvek indikatorerna "Simpson's Diversitetsindex (antal)" och "Relativt antal individer av inhemska arter" kraftigt. Även "Medelvikt totala fångsten" utmärker sig, dock inte lika kraftigt (Figur 13). Avvikelser i artdiversitet är ett tydligt tecken på miljöstörningar, ofta relaterade till förovningsproblematik. Då pH-mätningar i Trekanten inte indikerar någon förovningsproblematik kan miljöstörningarna antas vara av en annan natur, sannolikt kopplad till mänsklig aktivitet så som muddring och exploatering av strandzonen.



Figur 13. Dubbelsidiga Z-värden för provfisket i Trekanten 2021. Röda spalter avvek kraftigt från referensvärden.

# Bedömning och rekommendationer

## Långsjön

Långsjön är i kraftigt påverkad av näringsläckage från omkringliggande mark och EQR8-klassningen indikerar en övergödningsproblematik i sjön. För att bevara och förbättra Långsjöns status bör arbetet med att minska när-saltbelastningen fortsätta. En infiltrationsyta med kalkfilter samt ett avsättningsmagasin för dagvatten planeras i anslutning till sjön. Möjligheter att minimera bräddningen till Långsjön ses även över. Sportfiskarna ställer sig även positiva till åtgärder med dubbel nytta, så som våtmarker som både bidrar med näringsupptag, vattenhushållning och en ökad biologisk mångfald.

Sjön bör även skyddas mot exploatering, i synnerhet av de grundare strandzonerna, för att säkerställa en fortsatt god tillgång till lekområden för fisk.

## Trekanten

Trekantens status har försämrats sedan tidigare år och uppvisar en skev fördelning i både artsammansättning och åldersfördelning hos fisksamhället. En åtgärd som skulle kunna förbättra statusen i sjön är att återskapa en naturlig strandzon med oregelbunden struktur och vegetationsbankar. Även åtgärder som utplacering av risvasar längs strandkanterna skulle kunna ge effekt för rekryteringen av fisk men får ses som en kortsiktigare lösning.

En åtgärdsplan för Trekanten kommer tas fram av Stockholm stad och Stockholm Vatten och Avfall vilken bör ge ett fördjupat underlag för åtgärdsarbetet under kommande år.

## Referenser

Havs- och vattenmyndigheten. 2018. Fisk i sjöar – vägledning för statusklassificering. Havs- och vattenmyndighetens rapport 2018:36. ISBN 978-91-88727-27-5.

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

Pansar, A. 2004. Hur mår sjöarna och vattendragen? Undersökningar av vattenkemi i sjöar och vattendrag i Stockholms län år 2000. Rapport 2004:12. 91-7281-138-2.

