



# Resultat från provfiske i Kvarnsjön 2019



Titel: Resultat från provfiske i Kvarnsjön 2019

Utgiven av: Länsstyrelsen i Södermanlands län

Utgivningsår: 2020

Författare: Malin Hällbom och Birgitta Ekstrand-Söör (Sveriges lantbruksuniversitet, institutionen för akvatiska resurser)

Foto: Jennie Strömquist

Diariernr: 581-3220-2019

Rapportnr: 2020:16

ISSN-nr: 1400-0792.

Rapporten finns på: [www.lansstyrelsen.se/sodermanland/publikationer](http://www.lansstyrelsen.se/sodermanland/publikationer)

Eller kan beställas hos

Länsstyrelsen i Södermanlands län

611 86 Nyköping

Tel: 010-223 40 00

## Förord

Södermanland är ett län med många sjöar och vattendrag och därmed gott om rekreatjonsområden för allmänheten, som vi bör värna om. Sjöar och vattendrag drabbas av försurning när frätande syror faller ner i vattnet via regn. De frätande syrorna bildas ur bland annat industrins och biltrafikens utsläpp av svaveldioxid respektive kväveoxid. De områden i länet som generellt sett är mest känsliga för försurning är Kolmården och Mälarmården och dess mindre sjöar. I Södermanlands län har sjöar kalkats sedan början på åttiotalet. Kalkning är en mycket viktig åtgärd för att upprätthålla den biologiska mångfalden i sjöar och vattendrag. Kalkningen är även en förutsättning för att nå det regionala miljömålet ”Bara naturlig försurning”.

Institutionen för akvatiska resurser vid Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) fick i uppdrag av Länsstyrelsen i Södermanlands län att utföra nätprovfiske och analys av fisk i Kvarnsjön (sjö-ID 63.65), Trosaåns vattensystem, i oktober 2019. Provfisken är en del av kalkningsverksamhetens biologiska effektuppföljning. Huvudsyftet med undersökningen var att följa upp den effekt som kalkningen av sjön har haft på fisksamhället. Ett annat syfte var att använda resultaten vid statusklassificeringen av framförallt försurning. Resultatet från undersökningen redovisas i denna rapport. Sjöprovfisken har tidigare endast utförts i enstaka fall i länets kalkade sjöar.

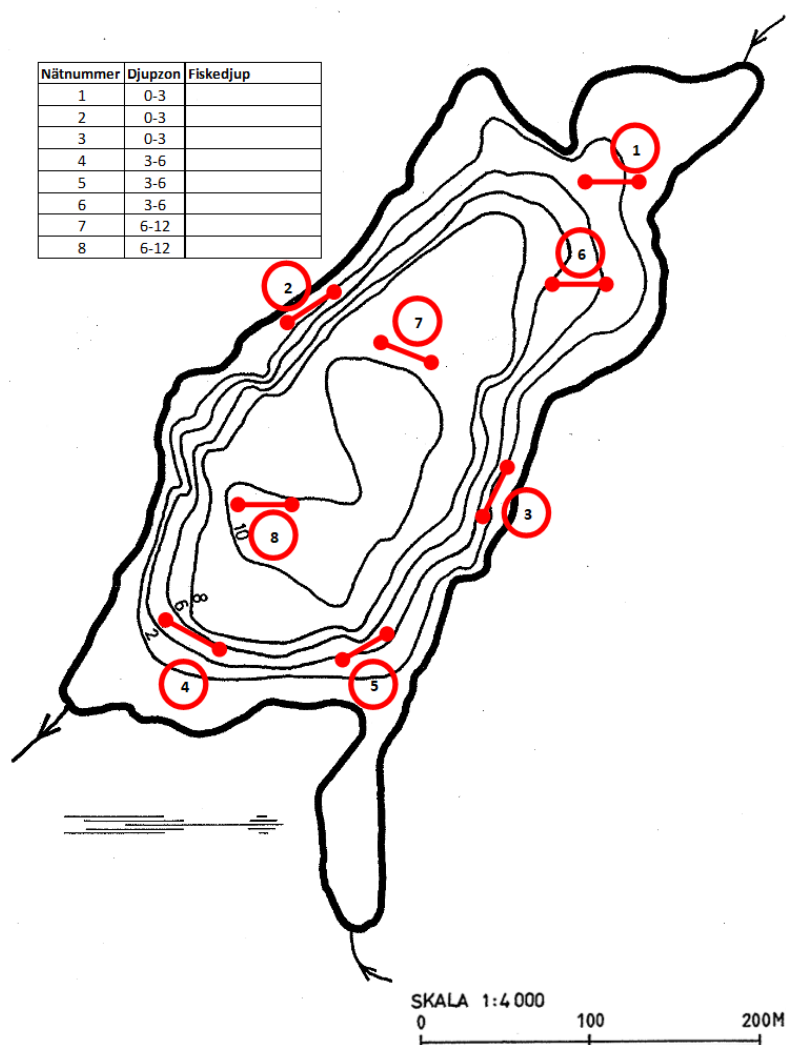
Leena Tuomola  
Länsstyrelsen i Södermanlands län

## Inledning

Kvarnsjön (655532 - 158538) provfiskades i juli 2019 av Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) institutionen för akvatiska resurser på uppdrag av Länsstyrelsen i Södermanlands län som en del i effektuppföljning av kalkning. Data från provfisket finns lagrat hos datavärd (Nationellt Register över Sjöprovfisken – NORS. 2019).

Inom miljöövervakningen, inklusive kalkningseffektuppföljning, undersöks fisksamhällen i sjöar genom standardiserade provfisken med översiktsnät (Havs- och vattenmyndigheten 2016). Metoden gör det möjligt att jämföra resultat från olika sjöar och regioner i landet. Den är också standardmetod i Europa för att bedöma vattenkvalitet i sjöar med hjälp av fisk (CEN 2015). En av målsättningarna med ett standardiserat provfiske är att få en bild av fisksamhället i hela sjön. Därför utförs fiske på alla djup och i olika typer av områden (habitat) där fisk kan förekomma. Vid provfisket läggs ett antal bottensatta översiktsnät ut över hela sjöns yta och inom olika djupzoner. Antalet nät bestäms av sjöns yta och djup; ju större och djupare en sjö är desto större blir nätinsatsen.

Sjöar som är djupare än 10 m kan utöver bottennät även fiskas med pelagiska nät. Näten som används är s.k. översiktsnät av typen "Norden" vilka använts vid standardiserade provfisken sedan 1994. Provfiske med översiktsnät ger en ögonblicksbild av fiskartsammansättningen, samt den relativa förekomsten och storleksstrukturen hos de enskilda fiskarterna som finns i den provfiskade sjön.



Figur 1. Nätplatsernas fördelning.

## Metod

### *Standardiserat nätprovfiske*

Kvarnsjön har en yta på 7 ha och ett maxdjup på 9 m. För ett standardiserat nätprovfiske används då 8st bottensatta nät. Bottennäten är 30 m långa, 1.5 m djupa och består av 12 sektioner med olika maskstorlekar mellan 5-55 mm maskstolpe. Näten fördelas mellan djupzonerna 0-3 m (3st nät), 3-6 m (3st nät) och 6-12 m (2st nät). Eftersom att sjön inte provfiskats tidigare så slumpades nätplatserna ut i respektive djupzon och fördelades enligt figur 1. Alla fångade fiskar artbestämdes, längdmättes till närmaste mm och vägdes artvis för varje nät.

Provfiskedatat från Kvarnsjön 2019 användes bland annat till bedömning av ekologisk status enligt ramdirektivet för vatten (EC 2000). Vi beräknade tre indexet för fisk i sjöar, kallat EQR8, AindexW5 och EindexW3 (Havs- och vattenmyndigheten 2018). Indexet EQR8 består av åtta indikatorer, som tillsammans beskriver artsammansättning, mängd och storlek av fisk. Vid bedömningen jämförs observerade värden (provfiskeresultatet) med beräknade referensvärden som är unika för varje sjö. För varje indikator beräknas avvikelsen mellan det observerade värdet (provfiskeresultatet) och det modellerade referensvärdet. Alla indikatorerna i EQR8 är dubbelsidiga vilket innebär att de reagerar på om provfiskeresultatet är ”för högt” eller ”för lågt” jämfört med referensvärdet. De två andra indexen är utvecklade för att svara på mer specifik påverkan. Det ena indexet indikerar påverkan av försurning (AindexW5) och det andra indexet indikerar påverkan av eutrofiering (EindexW3). AindexW5 baseras på fem indikatorer: antal fiskarter, andel karpfiskar, andel potentiellt fiskätande abborrfiskar, antal mörtar/nät och den geometriska medellängden av mört. EindexW3 baseras på tre indikatorer: andel potentiellt fiskätande abborrfiskar, totalt antal fiskar/nät och den geometriska medellängden av abborre. Indikatorerna är enkelsidiga och visar om provfiskeresultatet avviker från referensvärdet i en specifik riktning. Statusbedömningen görs via indexvärden uttryckta som ekologiska kvalitetskvoter (EQR) av AindexW5 respektive Eindexw3.

### *Åldersanalys*

Vid provfisket i Kvarnsjön provtogs abborre och mört för åldersanalys. Mört läses på sågade och färgade otoliter med stöd av fjäll (Figur 6) och abborre läses på brända och delade otoliter samt gällock (Figur 5, Metodhandbok för åldersanalys av fisk 2012). För att få en bild av fiskens rekrytering, tillväxt, ålder vid könsmognad och hur fiskesamhället påverkas av klimat- och miljöförändringar utförs åldersanalyser på individnivå. I olika hårda vävnader lagras säsongsv varierade mönster in som gör det möjligt att likt ringar på ett träd räkna tillbaka hur många vintrar fisken har levt. I första hand används otoliter (hörselstenar) som lagrar in material under hela fiskens liv och ger en relativt säker bild av fiskens ålder. När man vill titta på fiskens tillväxtmönster används ofta fjäll eller gällock som korrelerar med fiskens somatiska tillväxt och på så sätt berättar om fiskens livshistoria på ett annat sätt än vad otoliter kan göra.

## Resultat

Vid provfisket i Kvarnsjön 2019 fångades abborre, björkna/braxen, gärs, mört och sarv. Braxen och björkna kan vara svåra att skilja åt utan att titta på gälräfständerna. Eftersom att det tar lite tid och braxen och björkna fyller ungefär samma roll i ekosystemet så slås dom ibland ihop och kallas då björkna/braxen i provfiskedatat. Gädda förekommer ofta tillsammans med de arter som fångades i Kvarnsjön. I många sjöar där det finns gädda och speciellt i sjöar av den här storleken fångas inte gädda vid varje provfiske (Holmgren 2009). Några fiskar i fångsten blev skadade när de satt i näten (Figur 2). Det kan vara ett tecken på att det finns kräftor i sjön, men ingen kräfta fastnade i näten så det är oklart om det i så fall var flodkräfta eller signalkräfta.

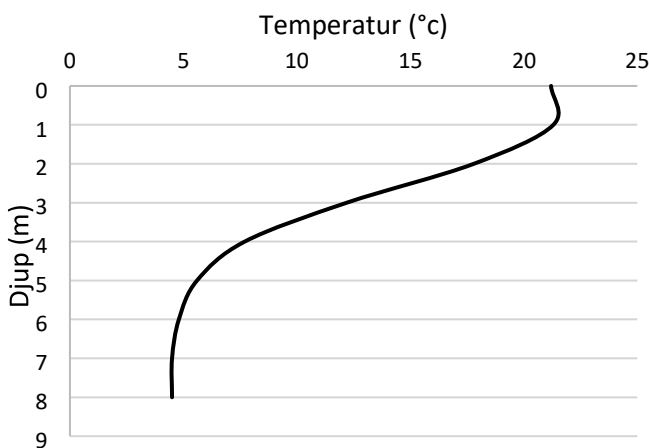


Figur 2. Fångst som möjligen blivit utsatt för kräftor.

Den 21 juli 2019 uppmättes siktdjupet till 2 meter. Temperaturen vid ytan var 21,2 grader och vid botten 4,5 grader. Språngskiktet låg på ca 3 meter (Figur 3).

Fisksamhället i Kvarnsjön består av arter som trivs bäst i varmvatten, abborre och mört dominerade fångsterna (Tabell 1). Mest fisk fångades över språngskiktet i djupzonen som går från ytan ner till 3 m, ett fåtal fångades mellan 3 och 6 meters djup och i näten som låg djupare än 6 meter fångades vid det här fisket ingen fisk (Tabell 2). Över hälften av den totala fångsten (56,6 %) fångades i nät nr 1 som låg i den nordvästra viken (Figur 1, Tabell 3).

Enligt EQR8 hade Kvarnsjön god status, det vill säga provfiskeresultatet stämde väl överens med referensvärdena för de 8 indikatorerna när de slås samman. EQR av AindexW5 och EindexW3 gav båda hög status, eftersom indikatorerna inte avvek i samma riktning som i sura eller eutrofa sjöar.

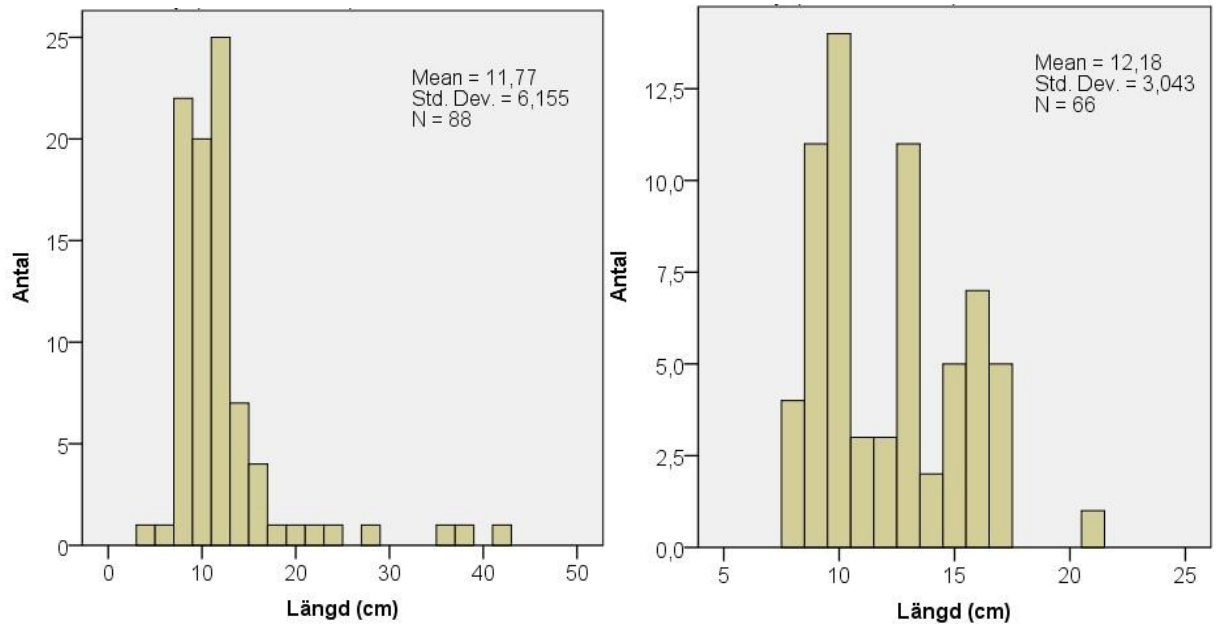


Figur 3. Temperaturprofil vid provfisket.

Tabell 1. Fångst vid provfisket 2019. Fångst per ansträngning, vikt anges i gram.

| Art            | Antal | Vikt g | Antal/nät | Vikt/nät |
|----------------|-------|--------|-----------|----------|
| Abborre        | 88    | 3927   | 11        | 490,88   |
| Björkna/Braxen | 9     | 998    | 1,13      | 124,76   |
| Gärs           | 8     | 59     | 1         | 7,38     |
| Mört           | 66    | 1228   | 8,25      | 153,5    |
| Sarv           | 11    | 433    | 1,38      | 54,13    |
| Summa          | 182   | 6645   | 22,75     | 830,63   |





Figur 4. Längdfördelning av abborre och mört i fångsterna från standardiserat provfiske 2019.

Tabell 2. Fångst per djupzon, vikt anges i gram.

| Djupzon        | Art            | Antal nät | Antal | Vikt | Antal/nät | Vikt/nät |
|----------------|----------------|-----------|-------|------|-----------|----------|
| <3 m           | Abborre        | 3         | 87    | 3011 | 29        | 1003,67  |
|                | Björkna/Braxen | 3         | 9     | 998  | 3         | 332,67   |
|                | Gärs           | 3         | 5     | 34   | 1,67      | 11,33    |
|                | Mört           | 3         | 64    | 1151 | 21,33     | 383,67   |
|                | Sarv           | 3         | 64    | 1151 | 21,33     | 383,67   |
| <3 m Summa     |                | 3         | 11    | 433  | 3,67      | 144,33   |
|                |                | 3         | 176   | 5627 | 58,67     | 1875,67  |
| 3-5.9 m        | Abborre        | 3         | 1     | 916  | 0,33      | 305,33   |
|                | Björkna/Braxen | 3         | 0     | 0    | 0         | 0        |
|                | Gärs           | 3         | 3     | 25   | 1         | 8,33     |
|                | Mört           | 3         | 2     | 77   | 0,67      | 25,67    |
|                | Sarv           | 3         | 2     | 77   | 0,67      | 25,67    |
| 3-5.9 m Summa  |                | 3         | 0     | 0    | 0         | 0        |
|                |                | 3         | 6     | 1018 | 2         | 339,33   |
| 6-11.9 m       | Abborre        | 2         | 0     | 0    | 0         | 0        |
|                | Björkna/Braxen | 2         | 0     | 0    | 0         | 0        |
|                | Gärs           | 2         | 0     | 0    | 0         | 0        |
|                | Mört           | 2         | 0     | 0    | 0         | 0        |
|                | Sarv           | 2         | 0     | 0    | 0         | 0        |
| 6-11.9 m Summa |                | 2         | 0     | 0    | 0         | 0        |
|                |                | 2         | 0     | 0    | 0         | 0        |

Tabell 3. Fångst per nät. Djup1 och Djup2 anger vattendjupet vid nätets start och slutpunkt.

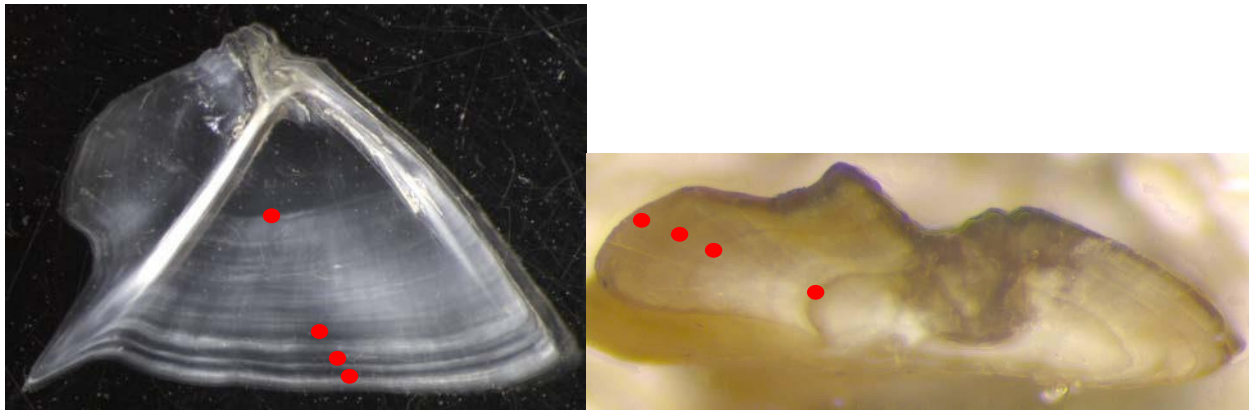
| Nät nr | Nätkod  | Art            | Djup1 | Djup2 | Antal | Vikt g |
|--------|---------|----------------|-------|-------|-------|--------|
| 1      | Bnord12 | Abborre        | 1,4   | 1,6   | 45    | 1388   |
|        |         | Björkna/Braxen | 1,4   | 1,6   | 9     | 998    |
|        |         | Gärs           | 1,4   | 1,6   | 4     | 29     |
|        |         | Mört           | 1,4   | 1,6   | 39    | 842    |
|        |         | Sarv           | 1,4   | 1,6   | 6     | 253    |
| 2      | Bnord12 | Abborre        | 1,9   | 2,3   | 32    | 1210   |
|        |         | Björkna/Braxen | 1,9   | 2,3   | 0     | 0      |
|        |         | Gärs           | 1,9   | 2,3   | 0     | 0      |
|        |         | Mört           | 1,9   | 2,3   | 16    | 219    |
|        |         | Sarv           | 1,9   | 2,3   | 3     | 129    |
| 3      | Bnord12 | Abborre        | 1     | 1,2   | 10    | 413    |
|        |         | Björkna/Braxen | 1     | 1,2   | 0     | 0      |
|        |         | Gärs           | 1     | 1,2   | 1     | 5      |
|        |         | Mört           | 1     | 1,2   | 9     | 90     |
|        |         | Sarv           | 1     | 1,2   | 2     | 51     |
| 4      | Bnord12 | Abborre        | 3,9   | 3,6   | 0     | 0      |
|        |         | Björkna/Braxen | 3,9   | 3,6   | 0     | 0      |
|        |         | Gärs           | 3,9   | 3,6   | 1     | 7      |
|        |         | Mört           | 3,9   | 3,6   | 0     | 0      |
|        |         | Sarv           | 3,9   | 3,6   | 0     | 0      |
| 5      | Bnord12 | Abborre        | 3,9   | 4,1   | 0     | 0      |
|        |         | Björkna/Braxen | 3,9   | 4,1   | 0     | 0      |
|        |         | Gärs           | 3,9   | 4,1   | 1     | 7      |
|        |         | Mört           | 3,9   | 4,1   | 0     | 0      |
|        |         | Sarv           | 3,9   | 4,1   | 0     | 0      |
| 6      | Bnord12 | Abborre        | 3,3   | 4     | 1     | 916    |
|        |         | Björkna/Braxen | 3,3   | 4     | 0     | 0      |
|        |         | Gärs           | 3,3   | 4     | 1     | 11     |
|        |         | Mört           | 3,3   | 4     | 2     | 77     |
|        |         | Sarv           | 3,3   | 4     | 0     | 0      |
| 7      | Bnord12 | Abborre        | 8,8   | 7,3   | 0     | 0      |
|        |         | Björkna/Braxen | 8,8   | 7,3   | 0     | 0      |
|        |         | Gärs           | 8,8   | 7,3   | 0     | 0      |
|        |         | Mört           | 8,8   | 7,3   | 0     | 0      |
|        |         | Sarv           | 8,8   | 7,3   | 0     | 0      |
| 8      | Bnord12 | Abborre        | 8,5   | 8,4   | 0     | 0      |
|        |         | Björkna/Braxen | 8,5   | 8,4   | 0     | 0      |
|        |         | Gärs           | 8,5   | 8,4   | 0     | 0      |
|        |         | Mört           | 8,5   | 8,4   | 0     | 0      |
|        |         | Sarv           | 8,5   | 8,4   | 0     | 0      |



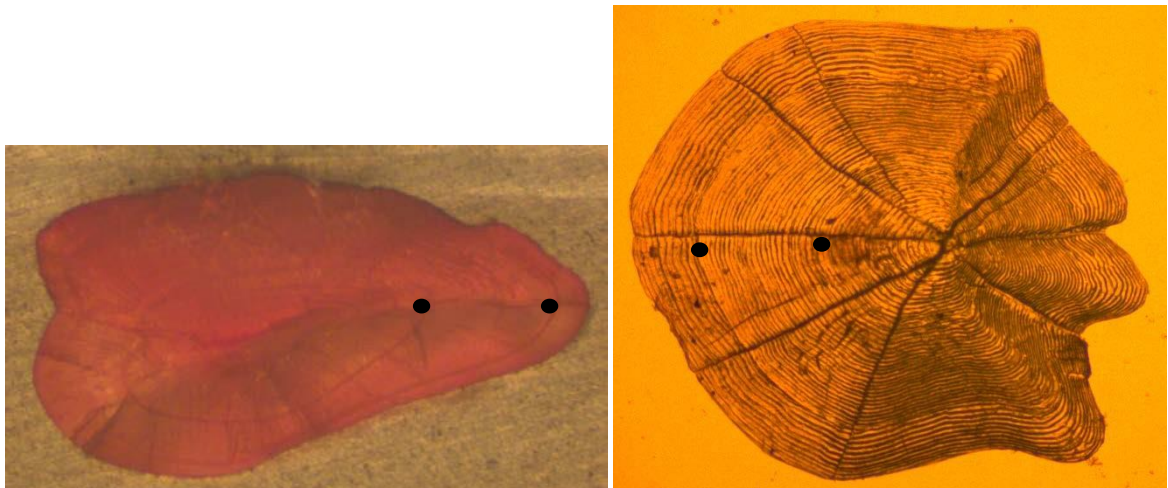
Abborrarna som fångades vid provfisket 2019 hade en medellängd på 118 mm (Figur 4) och en medelålder på 3,8 år (Figur 7). Den äldsta abborren var 16 år, född 2003, men fångsten dominerades av abborrar upp till 5 år. Vid åldersanalysen noterades ofta en jämförelsevis liten tillväxt efter 2016. I figur 5 visas ett exempel där otoliten har växt i jämn fart hela fiskens liv. Samtidigt visar gällocket från samma individ att fiskens tillväxt var förhållandevis god första och andra året men 2017-2019 minskade tillväxthastigheten. Individier födda 2018 hade däremot god tillväxt under sitt första levnadsår. Eftersom att sjön inte provfiskats tidigare går det inte att säga om detta är ett tillfälligt mönster.

Medellängden hos mörtarna som fångades vid provfisket var 122 mm (Figur 4) och medelåldern 4,3 år (Figur 7). Fångsten dominerades av individer födda 2016 och 2017, men det förekom mört upp till 12 års ålder. Förekomsten av små och unga mörtar tyder på att rekryteringen fungerat bra, särskilt från 2016 och framåt. Svag rekrytering hos mört kan vara en effekt av försurning, mörtens reproduceringsförmåga minskar vid pH under 6,1 medan abborren påverkas först när pH sjunker under 5,2 (Degerman m. fl. 1992).

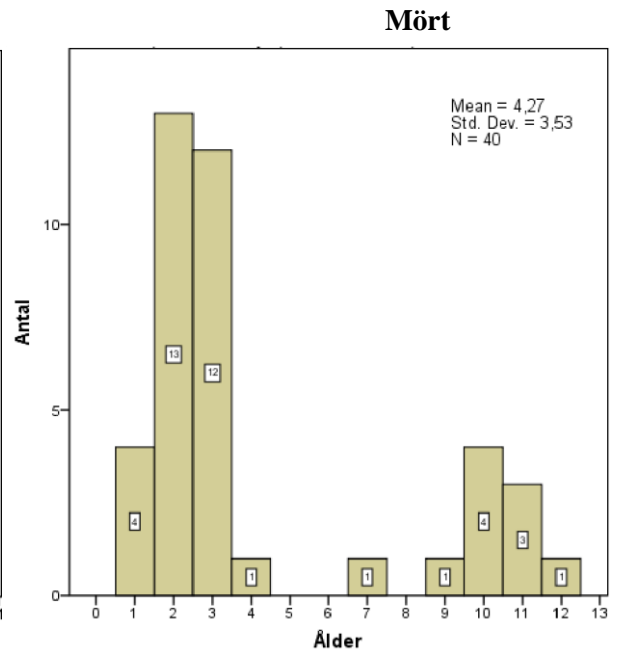
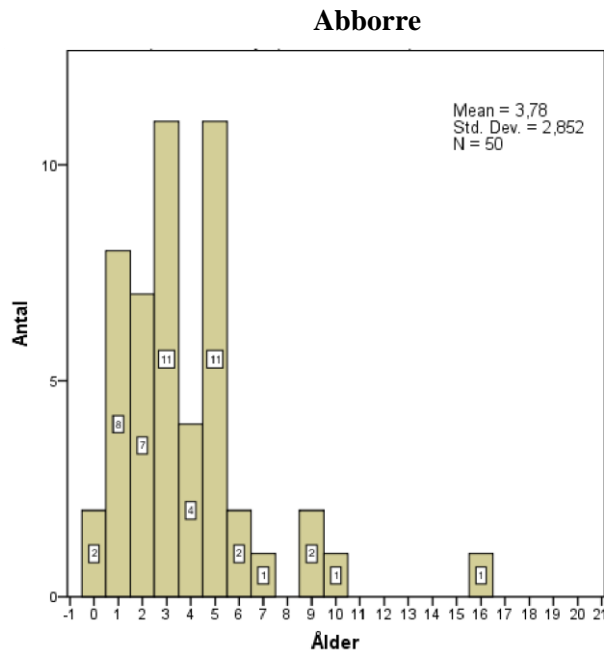
Fiskarnas storlek vid ålder visas i figur 8.



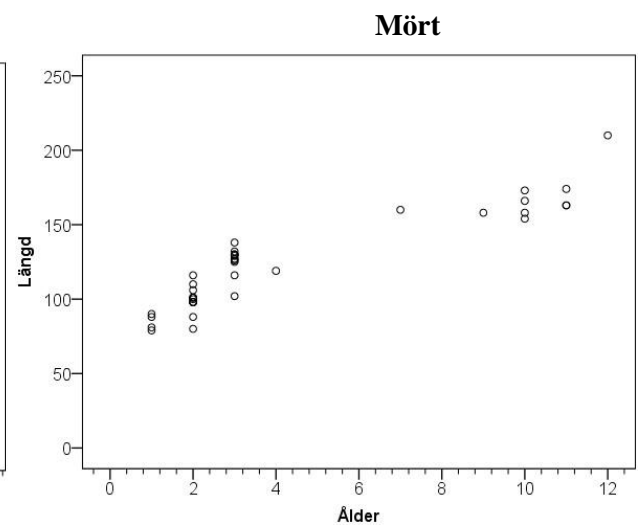
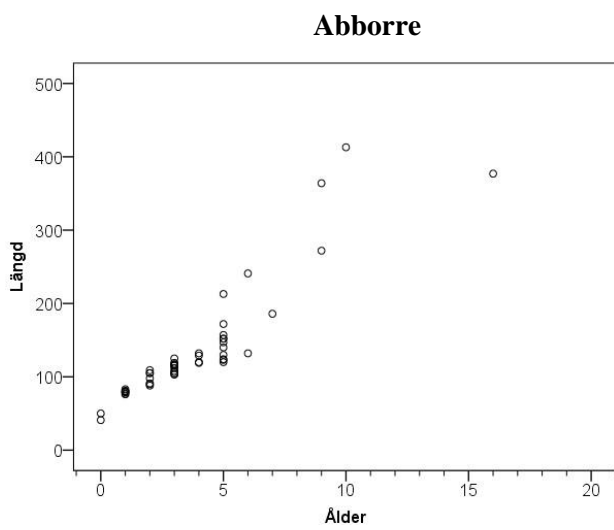
Figur 5. Gällock och bränd och delad otolit från abborre nr 21, 4 år. Vinterzonerna markerade med rött.



Figur 6. Sågat och infärgat otolitsnitt, och fjäll från mört nr 4, 2 år. Vinterzonerna markerade med svart.



Figur 7. Åldersfrekvens



Figur 8. Längd vid ålder.

## Referenser

- CEN. 2015. Water quality – sampling of fish with multi-mesh gillnets. European standard. European Committee for Standardization. Ref. No. EN 14757:2015.
- Degerman, E, M. Appelberg & P. Nyberg. 1992. Effects of liming on the occurrence and abundance of fish in acidified Swedish lakes. *Hydrobiologia* 230: 201-212, 1992.
- EC. 2000. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for the Community action in the field of water policy. Official Journal of the European Communities L327:1-82.
- Havs- och vattenmyndigheten. 2018. Fisk i sjöar – vägledning för statusklassificering. Havs- och vattenmyndighetens rapport 2018:36, 19 sidor.
- Havs- och vattenmyndigheten. 2016. Handledning för miljöövervakning. Undersökningstyp: Provfiske i sjöar. Version 1:4, 2016-09-08. (<https://www.havochvatten.se/hav/vagledning--lagar/vagledningar/ovrigavagledningar/miljoovervakningens-metoder-och-undersokningstyper-inom-programomrade-sotvatten.html>).
- Holmgren, K. 2009. 2A:5. Trender i IKEU-sjöarnas fiskfauna och jämförelser med okalkade referenssjöar. Sid. 215238 i: Munte, J. & A. Jöborn (redaktörer). Utvärdering av IKEU 1990-2006. Syntes och förslag. Naturvårdsverket Rapport 6302.
- Metodhandbok för åldersanalys av fisk. 2012. Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Institutionen för akvatiska resurser. (<https://www.slu.se/globalassets/ew/org/inst/aqua/externwebb/sotvattenslab/alderslaboratoriet/metodhandbok-alder-20120630.pdf>)
- Nationellt Register över Sjöprovfisken – NORS. 2019. Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Institutionen för akvatiska resurser. <http://www.slu.se/sjoprovfiskedatabasen> [2019-10-20].

Länsstyrelsen i Södermanlands län ger årligen ut ett stort antal rapporter och publikationer som samlas i Länsstyrelsens publikationsarkiv.

Rapporter och andra publikationer kan hämtas på följande webbadress:  
[www.lansstyrelsen.se/sodermanland/sv/publikationer](http://www.lansstyrelsen.se/sodermanland/sv/publikationer)



LÄNSSTYRELSEN  
Södermanlands län

[www.lansstyrelsen.se/sodermanland](http://www.lansstyrelsen.se/sodermanland)