



Reduktionsfiske i Sirsjön 2017-2020

På uppdrag av: Torsby kommun & rädda Sirsjögruppen

Kontakt Torsby kommun: Per-Arne Persson, miljö- och hälsoskyddsinspektör

Per-Arne.Persson@torsby.se

2020-10-15

Klara Vatten Sverige AB

Klara Vatten

SAMMANFATTNING

Sirsjön (31 ha) i Torsby kommun hade flera symptom av övergödning så som en relativt liten utbredning av undervattensväxter och tidvis kraftiga algbloomningar under åren 2012-2017. Hösten 2017 utfördes ett reduktionsfiske under fem dagar med syfte att förbättra sjöns ekologiska status och därigenom förbättra vattenkvaliteten. På 9 notdrag fångades 5030 kg vitfisk motsvarande 162 kg/ha. Fångsten utgjordes till störst del av mört följt av braxen. Reduktionsfisket fick önskad effekt med klarare vatten och inga märkbara algbloomningar 2018-2020. För att följa upp insatsen gjordes en mindre insats på 2 dagar under hösten 2020 på uppdrag av Torsby kommun och finansierat av Länsstyrelsen i Värmland. På 3 notdrag fångades 2 250 kg vitfisk och småabborre motsvarande 72 kg/ha. Fångsten utgjordes till störst del av mört följt av braxen och småabborre. Abborre ökade markant i fångst jämfört med tidigare både små och större storlekar, då konkurrens med vitfisken minskat efter förra reduktionsfisket. I provtagningen som gjorts finns inget som tyder på att vattenkvaliteten skulle vara påväg att försämrats och troligen hade sjön fortsatt att vara klar ett antal år till. Ändå fångades en relativt stor mängd vitfisk under 2020 års fiske, vilket indikerar att det på sikt fanns en risk för att sjöns tillstånd kan försämrats med ökad mängd mört och braxen. I vanliga fall utförs eventuella uppföljningsfisken efter att vattenkvaliteten försämrats för att åter igen få en bättre vattenkvalitet. Att som i Sirsjöns fall istället göra en mindre insats innan vattenkvaliteten försämrats bör vara mer kostnadseffektivt då det krävs förhållandevis små insatser. En fortsatt god vattenkvalitet är att vänta i Sirsjön kommande år, och förhoppningsvis kan de större abborrarna fortsätta att öka i antal för att på sikt bibehålla ett stabilare tillstånd med klart vatten.

Kontakt:

jesper@klaravatten.se / 0706359687

magnus@klaravatten.se / 0731880000

www.klaravatten.se

The logo for Klara Vatten features the company name in a blue, sans-serif font. A green horizontal line is positioned beneath the text, starting from the left and extending under the word 'Vatten'.

BAKGRUND

Sirsjön är en 31 hektar stor sjö i Torsby kommun. Sjön används framför allt för rekreation så som bad och fiske. Mellan åren 2012-2017 drabbades sjön av tidvis kraftiga blomningar av cyanobakterier (figur 1) med negativa konsekvenser för sjöns ekosystem och badkvalitet. Undersökningar av vattenkemi och biologi (plankton, bottenfauna, växter och fisk) visade att Sirsjön inte hade särskilt höga koncentrationer av näringsämnen men ändå uppvisade symptom av övergödning så som en dominans av vitfisk, hög biomassa växtplankton, få stora djurplankton och en relativt liten utbredning av undervattensväxter (Medins Biologi AB 2014). Hösten 2017 gjordes ett reduktionsfiske med not under 5 dagar då ca 5 ton vitfisk togs upp motsvarande 165 kg/ha med syfte att förbättra vattenkvalitet och ekologisk status. Reduktionsfisket fick önskad effekt och trots varma somrar har vattnet blivit klarare och inga algbloomingar noterats. För att följa upp insatsen och fisksamhällets utveckling gjordes ett ytterligare notfiske hösten 2020 på uppdrag av Torsby kommun. Insatsen finansierades av Länsstyrelsen i Värmland. I denna rapport redovisas resultat för reduktionsfisket 2017 och 2020.



Figur 1. Flygfoto från eniro.se visande en kraftig algblooming innan reduktionsfisket i Sirsjön, Torsby kommun.

METODER

Reduktionsfiske, även kallat biomanipulation är en internationellt relativt vanligt använd metod för att förbättra vattenkvaliteten i övergödda sjöar och få ett klarare vatten, minskad mängd alger och minskade näringshalter (t.ex. Hansson m.fl. 1998, Söndergaard, m.fl. 2008, Bernes m.fl. 2015). I övergödda ekosystem ändras den biologiska strukturen vilket i sjöar innebär att vitfisk så som mört och braxen ökar vilket i sin tur bidrar till att bibehålla eller accelerera övergödningen genom att påverka lägre trofinivåer, näringscirkulation och uppgrumling av sediment. Genom att det är praktiskt möjligt att påverka/ändra fiskesamhällets struktur och därigenom påverka andra delar av ekosystemet kan till exempel en sjö med grumligt vatten och stor biomassa vitfisk förskjutas till ett tillstånd med klarare vatten genom att med selektivt fiske minska mängden vitfisk medan rovfisk släpps tillbaks och gynnas. En förbättrad vattenkvalitet och ekologisk status på grund av en minskning av mängden vitfisk beror oftast på både direkta och indirekta orsaker som listas nedan:

- Minskad mängd planktonätande fisk leder i sin tur till minskat predationstryck på stora djurplankton som finns i lågt antal vid hög fiskbiomassa. Stora djurplankton är effektiva filterare och vattnet blir klarare då mängden växtplankton minskar.
- Bottenlevande fisk söker föda på och i sediment. När de söker föda i sediment har det i huvudsak två konsekvenser: Genom att gräva i sediment ökar grumligheten då sediment rörs upp i vattenmassan. Vidare, genom att fosfor ofta lagras i sediment gör fiskens aktivitet att fosfor överförs i högre grad till vattenmassan. Detta sker dels genom att fisken påverkar sedimentens struktur och dels genom exkretion. Fosfor är ofta begränsande för primärproduktion och genom att fisken ökar mängden tillgänglig fosfor ökar mängden växtplankton.
- Andra effekter av bottenlevande fisk inkluderar att de genom att göra gropar i sediment vid födosök tros öka risken för vind-inducerad grumlighet då det skapar större turbulens vid sedimentytan. Samt att de störningar som orsakas på botten gör det svårare för vegetation att etablera sig.

- Indirekta effekter men inte mindre viktiga är att klarare vatten, framför allt under vår och försommar i samband med stor mängd djurplankton ger utrymme för undervattensvegetation att etablera sig. Undervattensvegetation är i sin tur ansedd vara en nyckelfaktor till klart vatten genom att de bland annat konkurrerar med växtplankton om näring och stabiliserar sediment.
- Rovfisk såsom gädda gynnas av vegetation och framför allt abborre gynnas av minskad konkurrens om djurplankton och bottenjur. Abborre och gädda kan i sin tur stabilisera ett klarvatten tillstånd genom predation på vitfisk. Därför är det viktigt att i också ha en god förvaltning av rovfiskbestånden med till exempel begränsning av uttag gällande antal och storlek.

Notfiske

Vid tillfällen då fisk ansamlas i djupare delar av sjöar, vanligtvis höst till tidig vår är notfiske en mycket effektiv metod. En not består i princip av en säck med två armar som kan läggas antingen som en ring runt fiskstim eller dras en längre distans för att fiska av ett större område. Noten som användes i Sirsjön var 300 m lång, 6 m hög i vattnet och tas vanligtvis upp på mellan 6-3 m djup. Ett fullt notdrag täcker ett område på ca 4 hektar. Noten dras långsamt (ca 13 sekunder per meter) för att inte stressa och skrämma fisken, utan noten ska bara sakta valla fisken framför sig. När notdraget är gjort så fungerar den stora säcken som en stor fisksump där fiskarna simmar fritt medan rovfisk sorteras ut och släpps tillbaka. Detta gör att hantering av till exempel rovfisk blir både liten och skonsam då de stannar i vattnet tills de håvas upp och släpps tillbaks. Vid fisket letas vitfisk upp med ekolod vilket gör att bifångsten i regel är liten, samtidigt som ”onödiga” drag på områden som inte håller fisk undviks.



Figur 2. Den 300 meter långa noten har lagts ut och dras in mellan flottarna. När noten dragits in går flottarna ihop och bildar en ring. Noten dras sedan successivt in tills fisken hamnat i notsäcken. Drönbild är tagen i Vimmersjön hösten 2020.



Figur 3. När flottarna gått ihop tas armarna in och fisken samlas upp i notsäcken. Fisken ligger kvar i vattnet tills den håvas upp. Vitfisk läggs i båten medan rovfisk snabbt släpps tillbaks. Bild är tagen vid reduktionsfisket 2017 i Sirsjön.

RESULTAT

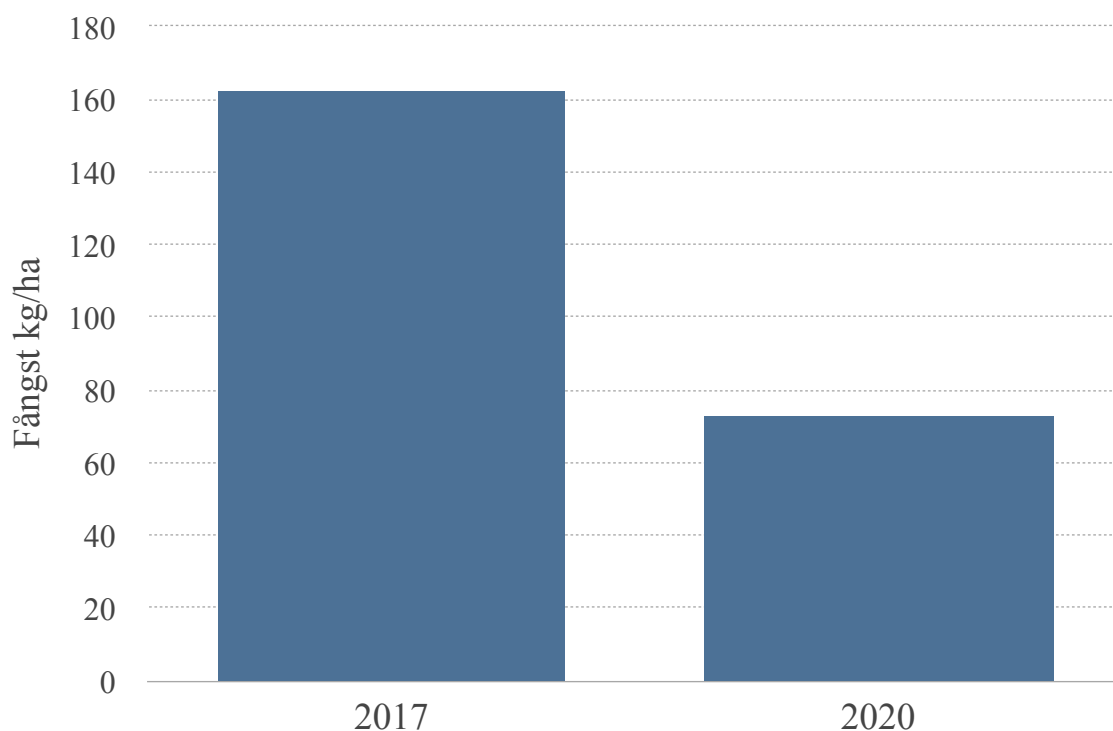
Förhållanden vid de olika reduktionsfiskena

Vid fisket 2017 som utfördes 4-8 oktober var vädret mestadels soligt, stilla och vattnet fortfarande ganska varmt med en temperatur varierande mellan 11,7 - 12,5 grader i ytvattnet. Siktdjupet uppmättes till 2,1 m med vattenkikare. Som förväntat uppehöll sig den mesta fisken på djupare delar av sjön. Mört och mindre braxen hade bildat stimm, medan större braxen var mer utspridd. Vid fisket 2020 som utfördes 3-4 oktober var vädret mestadels mulet. Vattnet var klarare med ett siktdjup på 3,6 m utan vattenkikare och vattentemperaturen varierade mellan 12,2-12,7 grader. Det klara vattnet gjorde att mört och braxen bildade täta stimm i sjöns djupaste del.

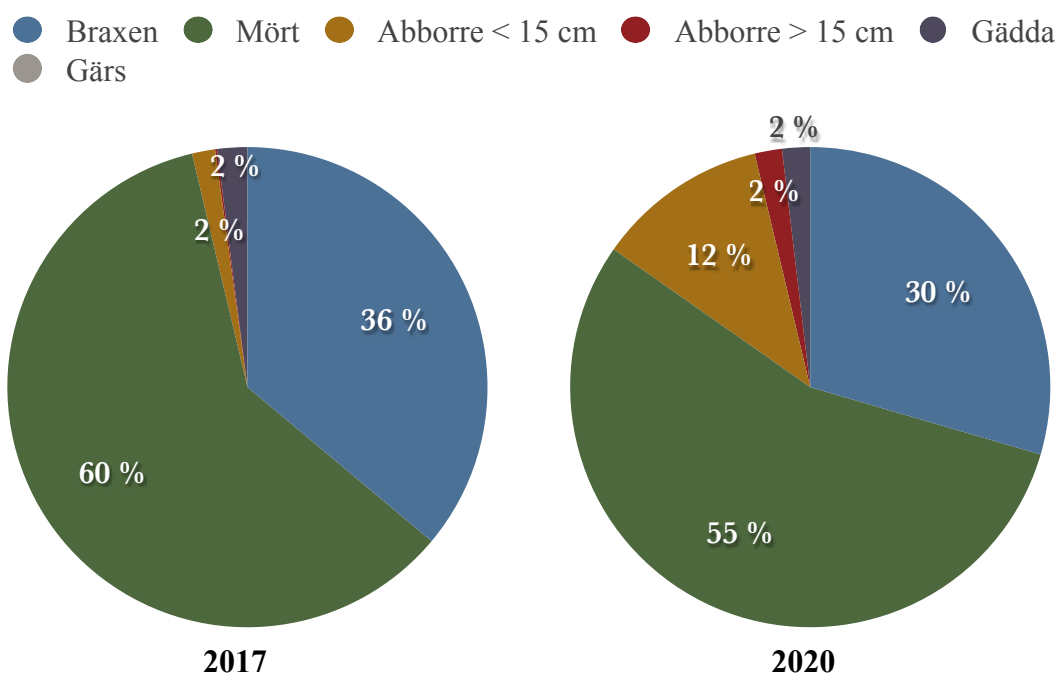
Fångst

Hösten 2017 fångades 5030 kg vitfisk motsvarande 162 kg/ha på 9 notdrag. Mört utgjorde störst andel i fångst (60 %) följt av braxen (36 %) och mindre abborre (2 %). 111 kg rovfisk släpptes tillbaks motsvarande 3,6 kg/ha. Andelen rovfisk utgjorde ca 2 % av fångsten sett till vikt, figur 5. Gädda var den vanligaste rovfisken följt av abborre, både gällande vikt och antal. De flesta rovfiskarna var små och endast ett fåtal gäddor vägde över 1 kilo. Fångsten ökade inledningsvis vilket beror på att de två första dagarna gick delvis åt till att lära känna sjön och upptäcka hinder som noten kan fastna i. Fem dagars fiske var tillräckligt för att kraftigt reducera bestånden av mört och braxen.

Hösten 2020 fångades 2 250 kg vitfisk och småabborre motsvarande 73 kg/ha på 3 notdrag. Mört var vanligast (ca 55 %) följt av braxen (30 %) och mindre abborre (12 %). 87 kg rovfisk motsvarande 2,8 kg/ha släpptes tillbaks där gädda och abborre utgjorde ungefär hälften var med avseende på vikt medan abborre fångades i större antal. Rovfisk utgjorde ca 4 % av fångsten. Jämfört med 2017 var fångsten ca 55 % mindre 2020. Sammanlagt har 7 280 kg motsvarande 235 kg/ha tagits upp vid 2017 och 2020 års reduktionsfiskerna.



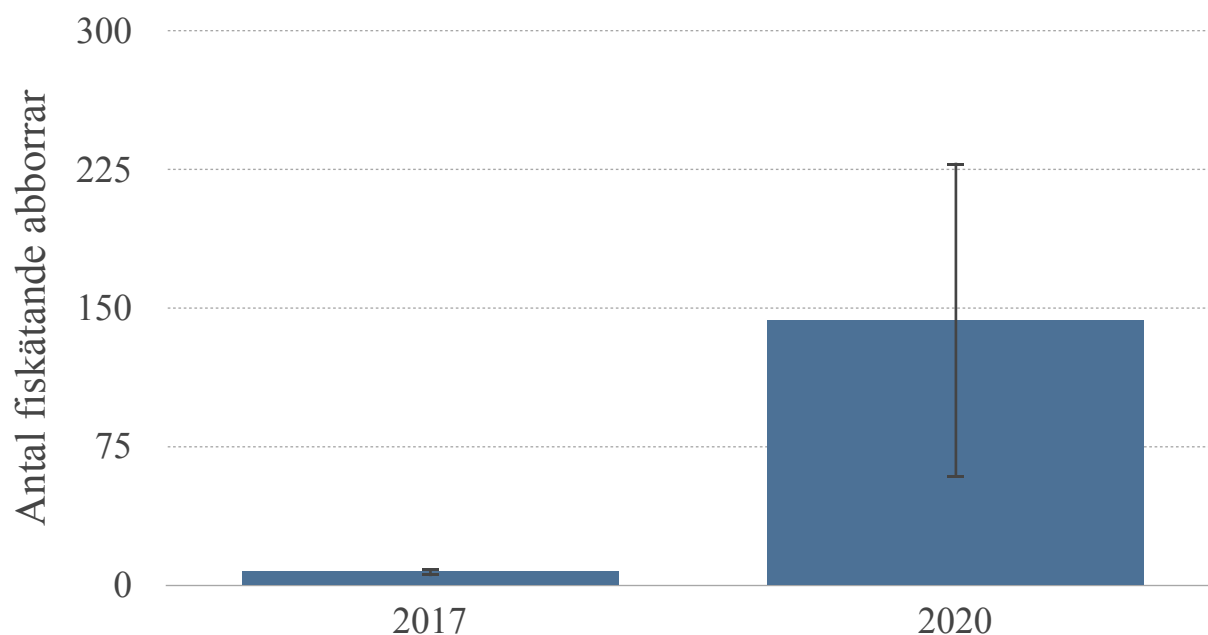
Figur 4. Fångst (kilo per hektar) i Sirsjön 2017 och 2020. Sammanlagt har 7 280 kg, motsvarande 235 kg/ha tagits upp.



Figur 5. Procentuell fördelning i fångst. Rovfisk kan inkludera återfångster.

Fångst per ansträngning (fångst per notdrag) var högre 2020 (ca 750 kg/drag) jämfört med 2017 (ca 560 kg/drag) trots en mindre mängd vitfisk i sjön vilket beror på ett par saker. Dels var kunskapen om sjön bättre 2020, samt vattnet klarare. Det klara vattnet 2020 gjorde att fisken stimmar tätare jämfört med tidigare och fisket blir mer effektivt andra insatsen, vilket observerats i fler sjöar (t.ex. Södra Bergundasjön (Växjö), Sövdesjön, Bälingesjön). En annan orsak är troligen rent statistisk, där fångst per drag skulle blivit betydligt mindre om fler drag gjorts 2020.

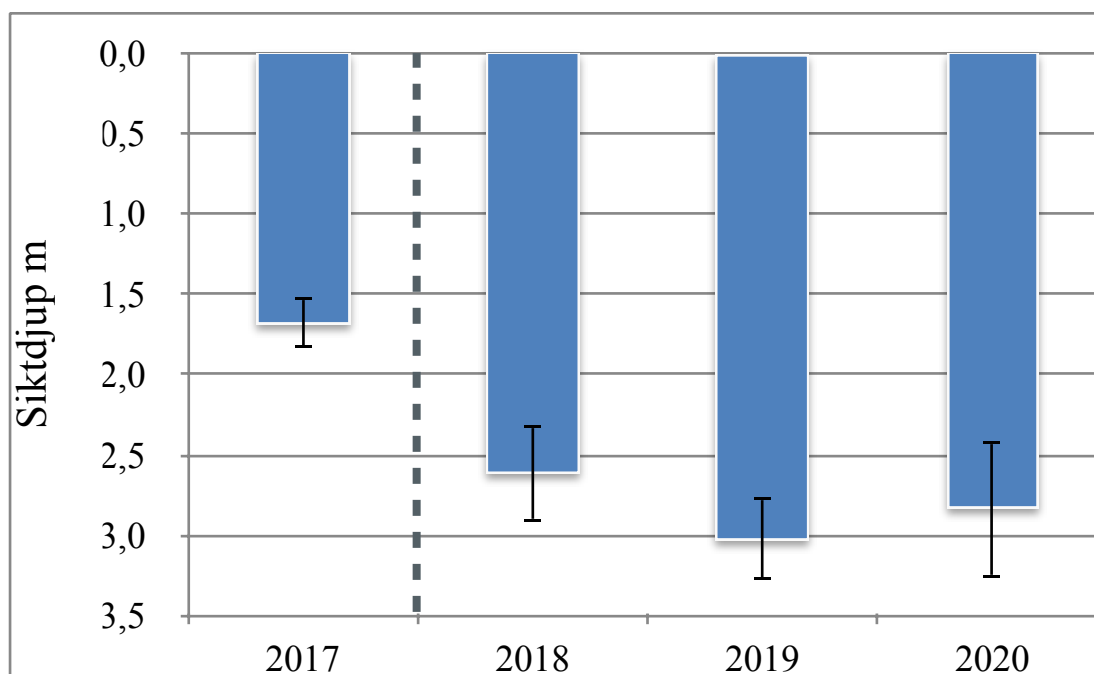
Vad gäller sammansättning kan en förändring urskiljas, med ökad mängd abborre i fångst. Abborre är den art som tydligast brukar gynnas av en reduktion av mört och braxen på grund av minskad konkurrens om djurplankton och bottenfauna. Att abborre ökat, och framför allt fiskätande abborre är positivt och viktigt för att på sikt hålla nere vitfiskbeståndet. Troligen hade en större mängd abborre fångats 2020 om notfisket bedrivits grundare. Detta stöds av att andelen abborre var högre i notdrag nr 2 som togs upp grundare. För gädda kan ingen ökning eller minskning observeras.



Figur 6. Antal fiskätande abborrar (> 12 cm) som släppts tillbaks per drag (medel +/- 95 % CI). 2017 var antalet fångade abborrar mycket litet men 2020 kan en kraftig ökning observeras. De flesta abborrarna var dock relativt små (mindre än 20 cm).

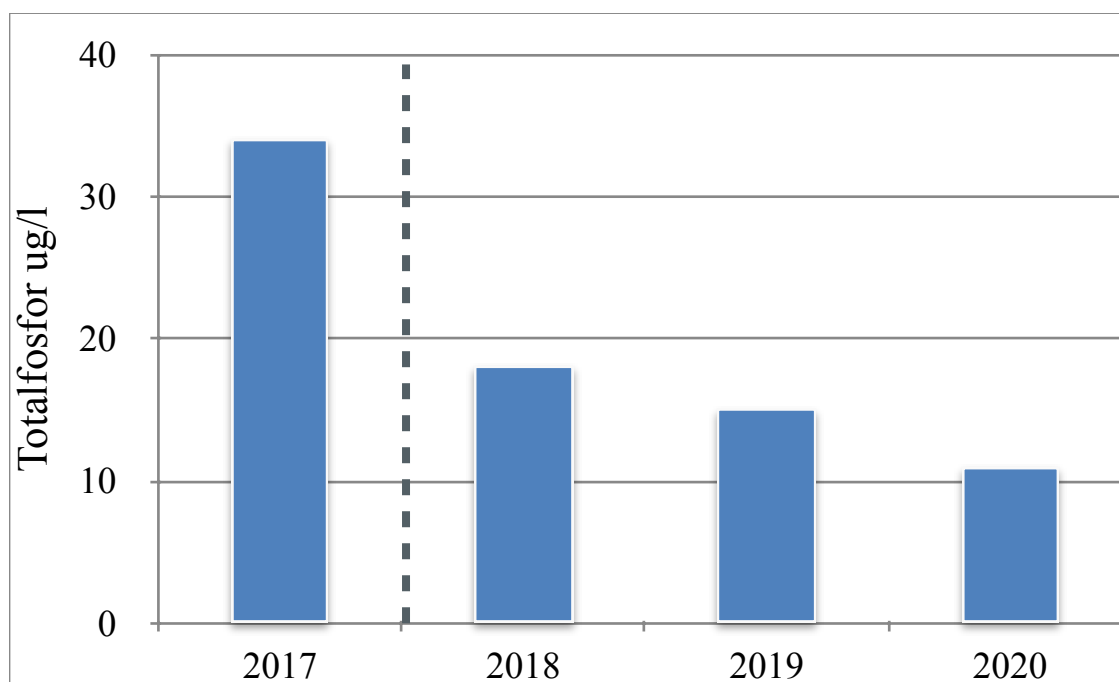
EFFEKTER PÅ VATTENKVALITET

Provtagningen till och med 2017 visade att Sirsjön var måttligt näringsrik men med en relativt liten utbredning av undervattensvegetation och tidvis kraftiga algblomningar. Efter reduktionsfisket har siktdjup och näringsämnen följts upp. Siktdjup är ett mått på hur klart vattnet är och mäts genom att sänka ned en vit skiva i vattnet tills man inte ser den mer. Trots en mycket varm sommar 2018 ökade siktdjupet från 1,7 m 2017 till 2,6 m 2018 (medel maj-september baserat på 9 respektive 7 st provtagningstillfällen). Effekten tycks ha förstärkts med ännu klarare vatten 2019 och 2020. Endast en gång efter reduktionsfisket har siktdjupet varit under 2 m, vilket var under tidig sommar 2020 troligen på grund av hög humushalt efter vinterns kraftiga regnmängder. Att mängden alger minskat i sjön har även märkts genom att inga badförbud införts efter 2017. I samband med fisket hösten 2020 kunde tät undervattensvegetation observeras ned till 3 m med ekolod. Den ökade utbredningen av undervattensväxter är ett resultat av klarare vatten, och är en nyckelfaktor till att bibehålla klart vatten då vegetationen stabiliserar sediment, konkurrerar om näring med växtplankton samt gynnar rovfisk.

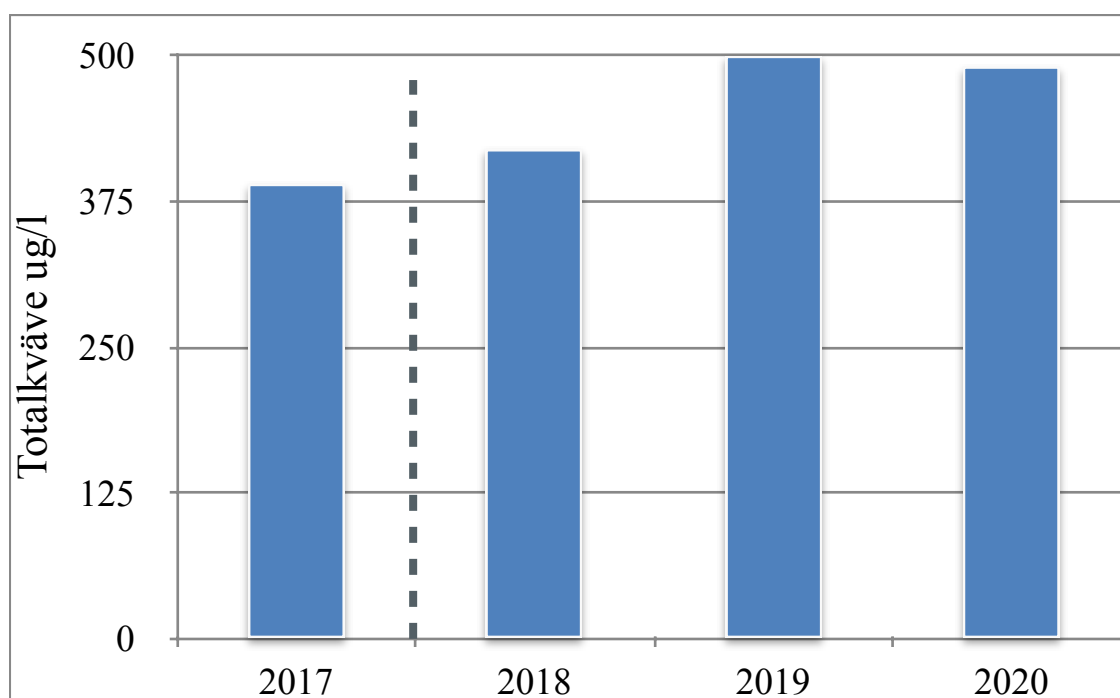


Figur 7. Siktdjup (medelvärde $\pm$ 95 % CI baserat på 7-12 provtagningstillfällen per år). Streckade linjen indikerar tidpunkt för reduktionsfisket.

Samtidigt som vattnet blivit klarare har fosforhalten minskat i provtagningen för varje år, baserat på provtagning i augusti. Minskningen jämfört med 2017 har varierat mellan 47 % 2018 upp till 68 % lägre halt 2020. Minskningen beror troligen på att mängden alger och partiklar minskat och därmed mängden fosfor i vattenmassan, men också på minskad internbelastning. För kväve kan en något motsatt trend observeras med högre halt efter reduktionsfisket. Detta kan förklaras med att kvävet inte förbrukas i samma utsträckning av växtplankton efter reduktionsfisket. Situationen med lägre halt fosfor samtidigt som kvävet inte förbrukas är positivt då det innebär sämre konkurrensförhållande för cyanobakterier som annars gynnas av hög fosforhalt i förhållande till kväve då de kan fixera kväve från luften och därigenom har en konkurrensfördel mot andra växtplankton.



Figur 8. Totalfosfor (ug/l) i augusti i Sirsjön 2017-2018. Streckade linjen indikerar tidpunkt för reduktionsfiske.



Figur 9. Totalkväve (ug/l) i augusti i Sirsjön 2017-2018. Streckade linjen indikerar tidpunkt för reduktionsfiske.

SLUTSATSER OCH FRAMTID

Reduktionsfisket 2017 har haft en tydlig effekt på sjöns vattenkvalitet med klarare vatten, minskad fosforhalt och inga märkbara algbloomningar som ställer till det för badande. Under fisket 2020 visade det sig att abborre ökat och att undervattensväxter växte ned till ett djup på 3 m. Med tanke på Sirsjöns relativt låga fosforhalter visar detta att för att få bukt med övergödningen måste biologin i de flesta fall tas i beaktning.

För att få effekt av ett reduktionsfiske måste tillräckligt mycket fisk tas upp inom en kort tid, då uttaget annars kompenseras genom föryngring. Vitfisk så som mört och braxen är oftast mycket produktiva och om inte mängden rovfisk blir tillräckligt stor finns det en risk att mängden vitfisk ökar igen och att sjön åter hamnar i ett grumligt tillstånd efter ett antal år.

I provtagningen som gjorts finns inget som indikerat att vattenkvaliteten skulle vara påväg att försämrats, men ändå fångades en relativt stor mängd vittfisk under 2020 års fiske. Troligen hade sjön fortsatt att vara klar ett antal år till, men med risk för att försämrats i framtiden. I de flesta fall brukar eventuella uppföljningsfisken inte utföras innan en sjö eventuellt börjat försämrats. En mer kostnadseffektiv förvaltning bör som i Sirsjöns fall vara att göra ett uppföljningsfiske, vilket kräver en mindre insats och på så sätt få en bättre uppfattning om sjöns tillstånd och kunna förebygga försämringar. Att göra kortare uppföljningsfiske med 3-5 års mellanrum kan vara en bra strategi tills det bedöms att risken är mycket liten för att sjön kan hamna i ett sämre tillstånd längre fram. På sikt förväntas sjöar med minskad belastning ha minskad risk för att hamna i ett grumligt tillstånd. Med minskad mängd alger som sedimenterar kommer troligen också risken för syrefria förhållanden i djupare områden att minska och därmed risken för internbelastning. För att bibehålla ett önskvärt tillstånd i sjön är det även viktigt att gynna rovfisken. Detta kan göras genom att glesa ut vass för att skapa fler ståndplatser för gädda samt genom att ha ett reglerat uttag av rovfisk.

REFERENSER

- Bernes, C., Carpenter, S.R., Gårdmark, A., Larsson, P., Persson, L., Skov, C., Speed, J. DM. & Van Donk, E. (2015). *What is the influence of a reduction of planktivorous and benthivorous fish on water quality in temperate eutrophic lakes? A systematic review.* **Environmental evidence** 2:7.
- Hansson, L-A., Annadotter, H. Bergman, E., Hamrin, S.F., Jeppesen, E., Kairesalo, T., Luokkanen, E., Nilsson, P-Å., Sondergaard, M. & Strand, J. (1998). *Biomaniipulation as an application of food-chain theory: constraints, synthesis, and recommendations for temperate lakes.* **Ecosystems** 1(6): 558-574.
- Jeppesen, E. & Sammalkorpi, I. (2002). *Lakes. Handbook of Restoration Ecology Volume 2 (eds M.Perrow & T.Davy), pp. 297–324. Cambridge University Press, Cambridge, UK.*
- Medins Biologi AB (2014). *Biologisk utredning av Sirsjön, Torsby kommun 2014. En undersökning av fisk, bottenfauna, vattenväxter, växt- och djurplankton samt kiselalger.*
- Søndergaard, M., Liboriussen, L., Pedersen, A.R. & Jeppesen, E. (2008). Lake Restoration by Fish Removal: Short and Long-Term Effects in 36 Danish Lakes. **Ecosystems** 11: 1291-1305