



Europeiska jordbruksfonden för
landsbygdsutveckling: Europa
investerar i landsbygdsområden



Länsstyrelsen
Skåne



Hässleholms
kommun

Bilaga 12.3

Utveckling av fångstmetoder och vård av

fisksamhället i Bosarpasjön 2012–2013

Med finansiering av Leader Lag PH & LOVA



En rapport om åtgärderna och resultatet

av

Heléne Annadotter och Johan Forssblad

Regito Research Center on Water and Health
&
Kurt Hagenrud

Regito AB

Ubbaltsvägen 1

SE-28022 Vittsjö

www.regito.com

water@regito.com

0451-234 50

Kurt Hagenrud

mj542189@tele2.se

070-516 02 64



Utveckling av fångstmetoder och vård av fisksamhället i Bosarpassjön 2012–2013

Med finansiering av Leader Lag PH & LOVA

Rapport 2013-09-v00c (20 sidor)

Första upplagan

© 2013 Regito AB

**Denna rapport kan beställas i tryckt
eller elektronisk form från:**

Regito AB

Ubbaltsvägen 1

SE-28022 Vittsjö

E-post: water@regito.com

Ytterligare rapporter och mätvärden finns på webben:

www.regito.com

ISBN 978-91-87321-07-8

Figur 1, foto förstasidan

Bosarpassjön är en uppskattad badsjö som dock drabbades hårt av algblomningar 2012. Det försöker vi åtgärda genom vårdfiske – ett sätt att bedriva miljö- och vattenvård!

Foto: Johan Forssblad.

Alla foton © angiven fotograf.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SAMMANFATTNING	4
INTRODUKTION – VAD VAR SJÖNS PROBLEM?	5
Beskrivning av sjön.....	5
Massutveckling av cyanobakterier.....	6
Fisksamhället dominerades av mört och braxen.....	6
VILKA ÅTGÄRDER HAR UTFÖRTS?	7
Vårdfiske för att förbättra vattenkvaliteten.....	7
En tredimensionell djupkarta skapades	7
Vårdfisket	8
VAD HÄNDE?	9
Siktdjup.....	9
Klorofyll.....	9
Totalkväve.....	11
Totalfosfor.....	12
Växtplankton.....	13
Djurplankton.....	14
Lokala observationer	15
2012.....	15
2013.....	15
Transportberäkningar av fosfor och kväve	16
Kommentarer till transportberäkningarna.....	16
Uttransport av kväve 2012 och 2013	16
Uttransport av fosfor 2012 och 2013.....	16
SMHI:s modellberäkningar.....	16
DET ÄR VIKTIGT ATT FÖRHINDRA GIFTIGA ALGBLOMNINGAR	17
LÄRDOMAR FRÅN VÅRDFISKEPROJEKTET	17
VAD HÄNDER NU?	18
REFERENSER	19

SAMMANFATTNING

Bosarpsjön är en grund källsjö i mellersta Skåne. Det är en välbesökt badsjö med simskola och en uppskattad plats för semesterfirare. Sjön har varken förorenats av kommunala avlopp eller någon annan omfattande näringstillförsel och anses vara en av Skånes finaste rekreationssjöar.

2010–2012 började slembildande och blombildande mikroalger, *Gonyostomum semen* och cyanobakterier, att massutvecklas i sjön.

En studie under 2011 visade att fisksamhället dominerades av mört och braxen. Fisket har under de senaste 50–60 åren förändrats från ett husbehovsfiske till ett allmänt sportfiske. Sportfisket har inriktats på att fånga rovfisk, vilket har snedvridit fisksamhället och orsakat en dominans av karpfisk.

En stor mängd karpfisk (braxen, sutare, mört och karp) grumlar sjön och orsakar läckage av fosfor till vattnet, vilket gynnar blombildande cyanobakterier.

Inom Leader-projektet ”Utveckling och genomförande av vårdfiske och fiskevård i Finjasjön och Bosarpsjön” utfördes ett reduktionsfiske på karpfisk i Bosarpsjön hösten 2012 och 2013 samt våren 2013. Syftet var att förbättra sjöns vattenkvalitet och återskapa ett balanserat fisksamhälle.

En tredimensionell djupkarta skapades för att effektivt kunna genomföra ett reduktionsfiske med ringnot och bottengarn.

Under hösten 2012 och våren 2013 togs sammanlagt upp 7,2 ton karpfisk vilket motsvarar 90 kg fisk/ha. Under hösten 2013 togs ytterligare 0,83 ton.

De viktigaste effekterna av vårdfisket var att:

- Under 2013 var det genomsnittliga siktdjupet (juni–september) 1,75 m jämfört med 0,99 m 2012.
- Medelvärdet på klorofyll *a* under samma period var 15 µg/l under 2013 jämfört med 29 µg/l under 2012.
- Medelvärdet på växtplanktons biomassa var 2,44 mg/l 2013 jämfört med 4,18 mg/l under 2012.

Trots förbättrat siktdjup och en lägre algmängd var medelvärdet av fosfor under 2013 samma som under 2012, 0,047 mg/l.

Djurplankton har undersökts före och efter vårdfisket utan att någon anmärkningsvärd skillnad i biomassa eller artsammansättningen observerats.

Erfarenheterna från Bosarpsjön tyder på att ett omfattande sportfiske som inriktas på rovfisk kan orsaka försämrade vattenkvalitet i en sjö.

När fisksamhällets sammansättning återställts genom karpfiskreduktion kommer snabbt förbättringar i vattenkvaliteten genom förbättrat siktdjup och lägre algmängd.

Förbättringen i vattenkvalitet efter att mängden karpfisk minskats beror sannolikt på minskade aktiviteter i sedimentet snarare än ökning av betande djurplankton.

INTRODUKTION – VAD VAR SJÖNS PROBLEM?

Fisket i Bosarpassjön har under de senaste 50–60 åren förändrats från ett husbehovsfiske till ett intensivt sport- och fritidsfiske för allmänheten. Under de senaste åren har den tidigare relativt klara sjön drabbats av svår algblomning sommartid och under hösten. Vi misstänkte att fisksamhället har snedvridits av fisket efter rovfisk samtidigt som karpfiskar, såsom braxen och mört, tillvuxit oproporionerligt. Det kan göra att cyanobakterier (blågröna alger) tar överhanden (Figur 2), att sjön blir grumlig och får allt sämre siktdjup. Det blir till en ond cirkel där sjön kan fastna i ett övergött tillstånd.

Vår rekommendation var att utföra ett vårdfiske, riktat efter braxen och mört, i avsikt att återställa balansen och få en bättre vattenkvalitet med lägre algmängder, lägre fosforhalter och ökat siktdjup.



Figur 2. En kraftig algblomning dominerad av cyanobakterien *Aphanizomenon klebahnii* i Bosarpassjön, 11 oktober, 2012. Just i dagarna påbörjades det första vårdfisket. Foto: Johan Forssblad.

Vårdfiske utfördes under hösten 2012, våren 2013 och hösten 2013 och denna rapport handlar om åtgärderna och resultatet.

Beskrivning av sjön

Bosarpassjön är en medelstor, grund sjö (80 ha) i Skåne i södra Sverige. Sjön har ett medeldjup på 2,9 m och ett maximalt djup på 6 m (Tabell 1). Sjöns omsättningstid är tre månader. Bosarpassjön har fyra tillflöden varav minst hälften är torrlagda sommartid. Avrinningsområdet på 13,3 km² domineras av lövskog och barrskog men en fjärdedel av området består av jordbruksmark med låg odlingsintensitet (Holmer & Berggren, 1996).

Bosarpassjön är en källsjö som varken har förorenats av kommunala avlopp eller någon annan omfattande näringstillförsel. De dominerande jordarterna är morän och organogena avlagringar i form av mossar (SGU, 1978). Sjöbotten är täckt med sand, stenar och ett gråsvart lager av sediment. Växtligheten vid stränderna domineras av bladvass (*Phragmites communis*), smalkaveldun (*Typha angustifolia*) och säv (*Scirpus lacustris*).

Tabell 1. Data om Bosarpsjön. (Äldre uppgifter inom parenteser.) De nya uppgifterna över areal och medeldjup har uppmätts genom fältmätningar med GPS-plotter/ekolod samt vandring runt hela strandlinjen vintertid.

Latitud/Longitud	N 55°97' / E 13°73'
Altitud, [m ö. h., RH 2000]	116,9 (116,7)
Areal, [km ²]	0,80 (0,77)
Maximalt djup, [m]	6,0
Medeldjup [m]	2,9 (1,5)
Vattendrag	Vramsån
Avrinningsområde	13,2 km ²

Massutveckling av cyanobakterier

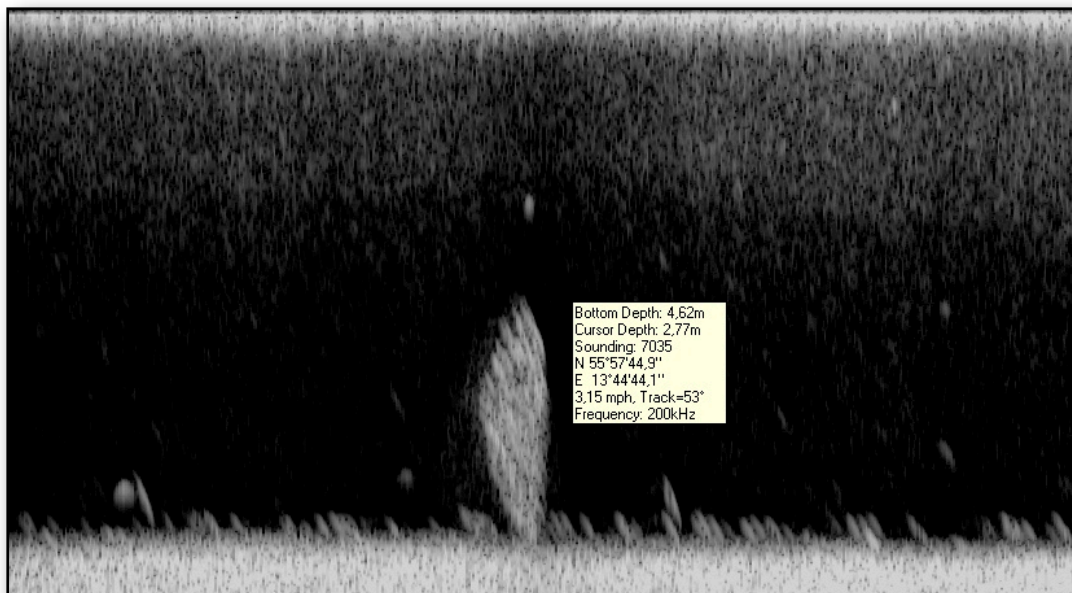
Bosarpsjön har under de senaste decennierna ansetts vara en av de klaraste sjöarna i Skåne och hade, (åtminstone till och med 2013) en simskola sommartid (Figur 3). Växtplanktonsamhället i sjön har förändrats sedan 1940-talet (Almestrand & Lundh, 1951; Lundh 1951). På 1970-talet började den slembildande flagellaten *Gonyostomum semen* att uppträda i sjön sommartid tillsammans med dinoflagellaten *Ceratium furcoides* (Annadotter & Cronberg, 2010). 2010–2012 började cyanobakterier att massutvecklas under sensommaren och hösten med en ökad intensitet för varje år. Under hösten 2012 förekom kraftiga blomningar av de potentiellt toxiska cyanobakterierna *Aphanizomenon*, *Microcystis* och *Woronichinia* som färgade vattnet och stränderna gröna (Annadotter & Forssblad, 2012). Under 2012 uppmättes siktdjupet till mellan 0,78 och 1,23 m över sjöns djuphåla.



Figur 3. Bosarpsjön är en populär badsjö med simskola sommartid. Foto: Johan Forssblad, 2011-06-30.

Fisksamhället dominerades av mört och braxen

Ett provfiske som utfördes 2011 visade att fiskesamhället dominerades av mört och braxen (Månsson, 2011). Orsaken till denna snedbalans i artsammansättning är sannolikt ett för stort uttag av rovfisk genom sportfiske. Ekolodsbilden (Figur 4) visar hur mängder av braxen står och äter i sedimentet.



Figur 4. Ekolodsbilden visar hur braxnar står och äter på botten. I mitten syns ett två meter högt tätt stim av mört. Ekolodsbilden togs 2011-06-30. Bildbehandling: Johan Forssblad.

VILKA ÅTGÄRDER HAR UTFÖRTS?

Vårdfiske för att förbättra vattenkvaliteten

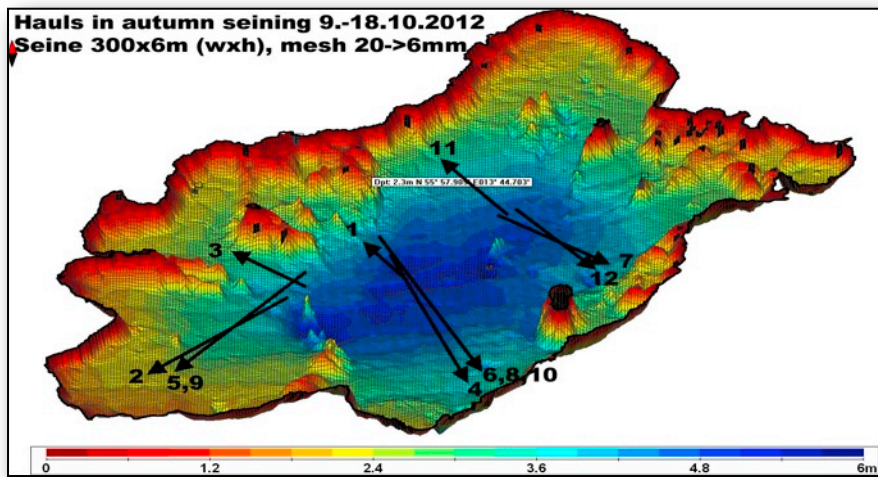
Syftet med vårdfisket var att minska vattnets grumlighet och fosforläckaget från sedimentet. Det förväntades att mängden cyanobakterier skulle minska och att siktdjupet skulle förbättras. Cyanobakterier kan vandra i djupled mellan det näringsrika sedimentet och ljuszonen vid ytan. Om de kommer åt fosfor från bottensedimentet gynnas de och de kan konkurrera ut nyttigare och mer harmlösa mikroalger som är bättre föda för djurplankton. Ett bra djurplanktonbestånd är en förutsättning för abborrar. Abborrarna kan sedan, när de tillvuxit, hålla efter mört och andra småfiskar. Målet är att få igång en bättre fungerande näringsväv.

En tredimensionell djupkarta skapades

Innan vårdfisket startades skapades en tredimensionell djupkarta genom ekolodning med GPS-plotter (Figur 5) och efterföljande databearbetning. Syftet var att underlätta ett effektivt fiske med ringnot och bottengarn. Samtidigt erhöles nya uppgifter på bl.a. sjöns beräknade medeldjup som nästan dubblades i och med den moderna karteringen (Figur 6).

Figur 5. Bengt Nilsson, från Bosarpassjöns Fiskevårdsområdesförening, styr båten under en loggningtur i fint väder 2012-05-03. Foto: Johan Forssblad.





Figur 6. Denna djupkarta producerades för att kunna planera de olika notdragen, numrerade 1 till 12 för notfisket 2012. Bosarpsjön är lämplig för ringnotsfiske eftersom den har stora, jämna områden och en långsamt sluttande botten. Kartering och bildbehandling: Johan Forssblad.

Figur 7. Under sex dagar i oktober 2012 fångades 6,2 ton braxen, mört och gärs vid ringnotsfisket i Bosarpsjön Foto: Johan Forssblad.

Vårdfisket

Med stöd från Leader och LOVA startades ett vårdfiske för första gången i oktober 2012 (Figur 7). Fisket utfördes på liknande sätt som skedde samtidigt i Finjasjön och med användning av samma finska fisketeam.

I oktober 2012 fiskades med ringnot upp sammanlagt 6,24 ton. Denna fångst togs under sex dagar med sammanlagt 12 notdrag. Den upptagna fisken fördelade sig viktmissigt enligt följande: Braxen utgjorde 60 %, mört 35 % och gärs 3 %.

I april och maj 2012 fortsatte vårdfisket med fem bottengarn som tömdes varannan dag under 33 dygn. I den upptagna fångsten på 953 kg fanns, baserat på vikt, 50 % mört, 32 % braxen och 9 % sarv.

Vårdfisket i Bosarpsjön tog under hösten 2012 och våren 2013 upp totalt 7193 kg vilket motsvarar 90 kg fisk/ha vilket sannolikt utgör grunden för de upplevda och uppmätta förbättringarna i vattenkvalitet till sommarsäsongen 2013.

Därefter fortsatte vårdfisket under hösten 2013. I början av oktober upprepades notfisket under två dagar då fyra notdrag gav 830 kg upptagen fisk. Nu erhöles 61 % braxen, 25 % gärs och 10 % mört.

I detta Leader-LOVA-projekt 2012–2013 har sammanlagt 7,9 ton tagits upp under 13 månaders tid. Det motsvarar ca 99 kg/ha.



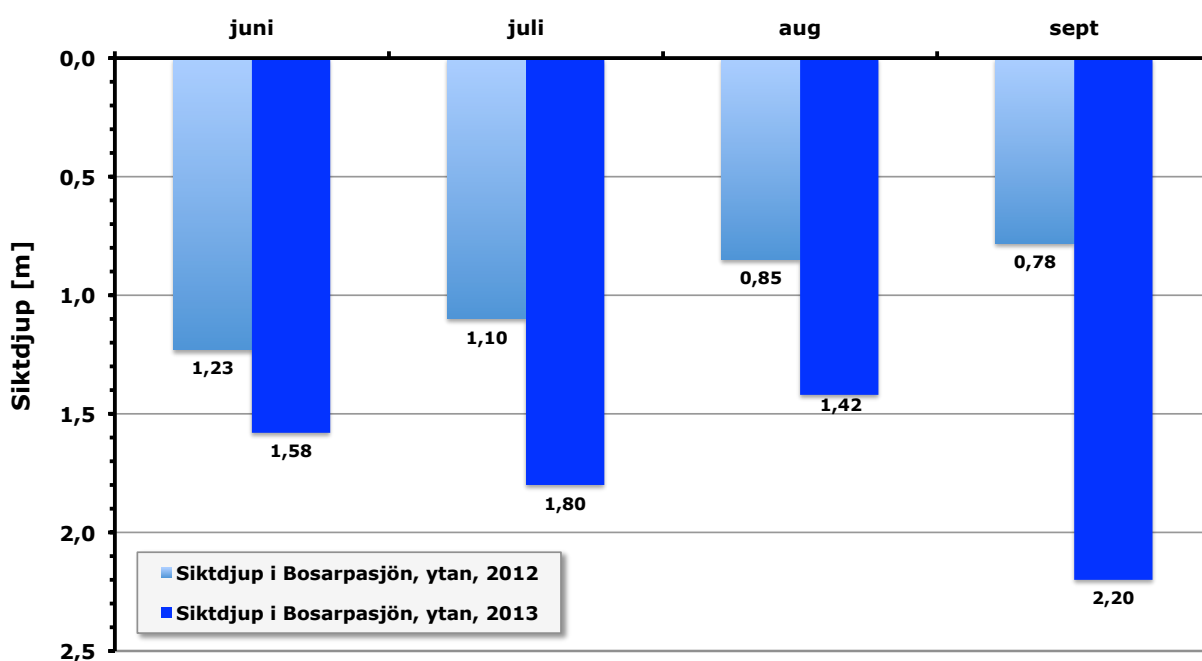
VAD HÄNDE?

Mellan växtsäsongen 2012 och 2013 hade 7,2 ton djurplanktonätande och bottenlevande fisk tagits upp ur sjön i samband med vårdfisket. Detta motsvarar 90 kg fisk per ha. Har denna reduktion avspeglat sig i en förändrad vattenkvalitet?

Siktdjup

Sommaren 2013 präglades av en lång, varm period med extremt lite nederbörd. Dylika väderförhållanden brukar gynna algblomning. Trots detta var siktdjupet i Bosarpsjön högre vid samtliga provtagningar, (juni–september) jämfört med 2012 (Figur 8). Medelvärdet på siktdjupet, juni–september 2012, var 0,99 m. Under motsvarande period 2013 blev medelvärdet på siktdjupet 1,75 m.

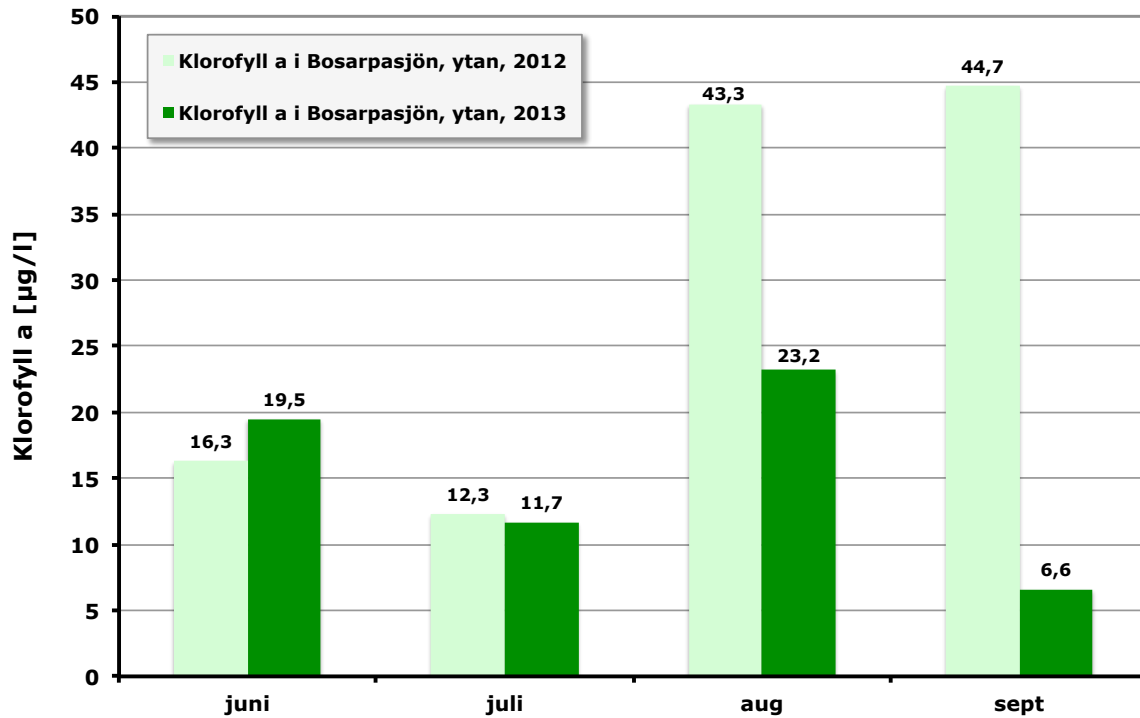
Förbättringen i siktdjup kan sannolikt bero på en minskad grumling på grund av reduktionen av bottenlevande fisk hösten 2012 och våren 2013. Stor braxen kan orsaka rejäla grumlingar av uppvirvlat sedimentet.



Figur 8. Siktdjupet över Bosarpsjöns djuphåla 2012 och 2013. Siktdjupet var avsevärt större 2013 än under 2012.

Klorofyll

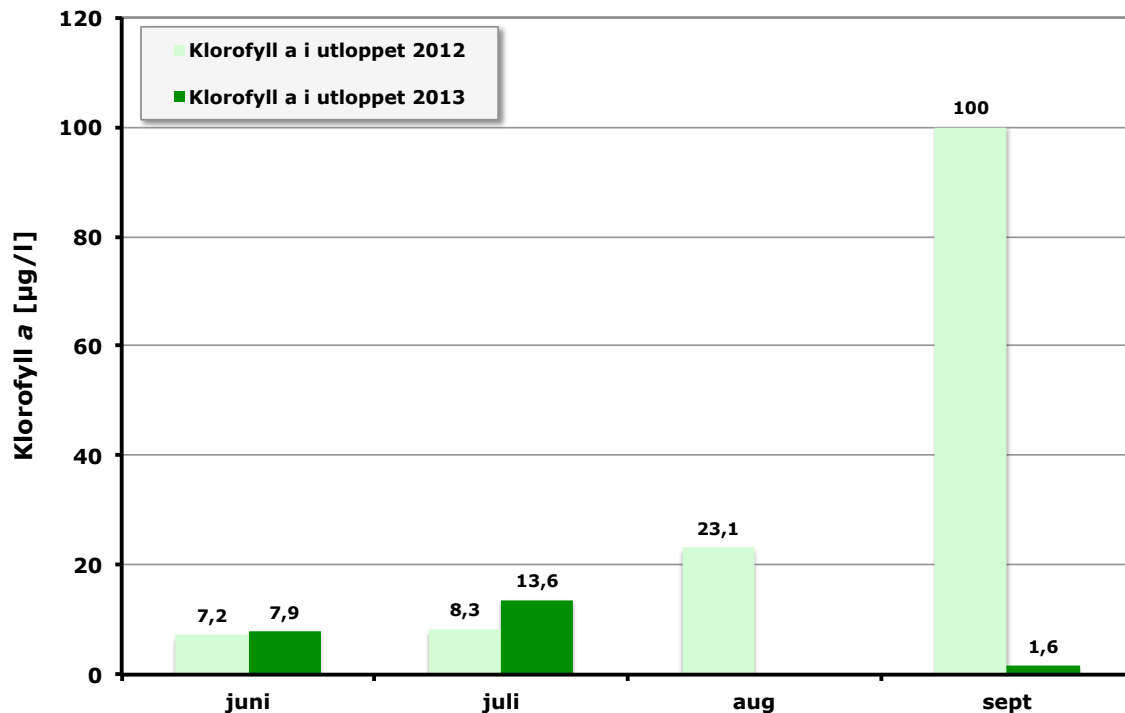
Det förbättrade siktdjupet kan också bero på en minskning av mängden växtplankton. Skillnaden mellan de båda åren med avseende på klorofyll *a* är särskilt påtaglig i slutet av säsongen (Figur 9). Medelvärdet på klorofyll *a* var 29,2 µg/l under 2012 och halva mängden, 15,2 µg/l, under 2013.



Figur 9. Klorofyll *a* i Bosarpsjön (ytan), 2012 och 2013. Notera den kraftiga minskningen av klorofyll under september.

Under sensommaren och hösten 2012 utvecklades en blomning av cyanobakterier i Bosarpsjön. Ytan och utflödet från sjön var därför kraftigt grönfärgat under september och oktober 2012 (Figur 2 och Figur 17).

Det förekom en blomning av cyanobakterier även i augusti 2013. Under september 2013 förekom dock inte någon massutveckling av cyanobakterier likt den mycket kraftiga blomning som förekom i september 2012. Klorofyll *a* i utloppet var 100 µg/l i september 2012 men endast 1,6 µg/l i september 2013 (Figur 10).



Figur 10. Klorofyll *a* i Bosarpsjön utloppet, 2012 och 2013. Det finns inget värde för augusti 2013 på grund av att utloppet var helt torrlagt. Minskningen i klorofyll 2013 jämfört med 2012 var avsevärd.

Trots kraftigt förbättrat siktdjup och lägre klorofyll *a* halter under 2013 reflekterades dessa förbättringar inte i lägre halter av kväve (Figur 12) och fosfor (Figur 13) i Bosarpsjöns yta. Medelvärden på totalfosfor i Bosarpsjön var detsamma, 0,047 mg/l, för båda åren. Mot den bakgrund att sommaren 2013 var betydligt torrare och varmare än 2012 kunde man ha förväntat sig högre totalfosforhalter 2013 (Figur 14). Så blev dock inte fallet vilket sannolikt beror på det utförda vårdfisket.

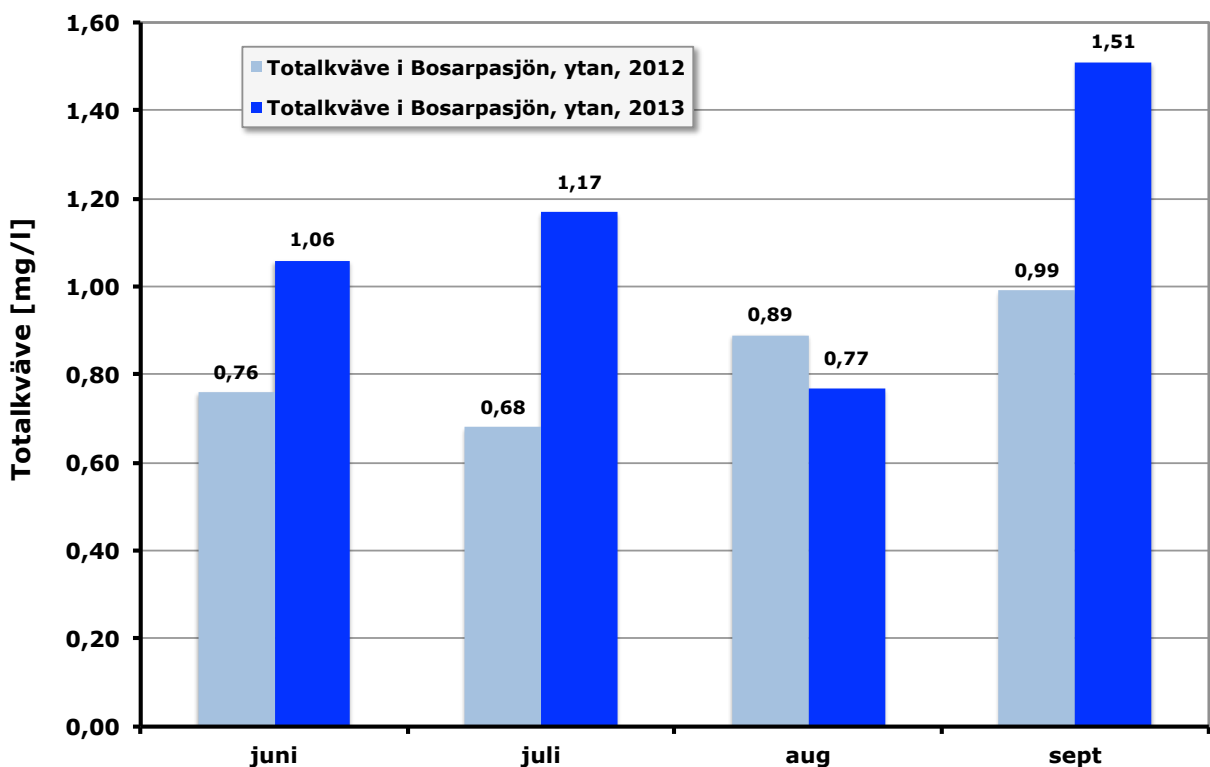


Figur 11. Utloppet från Bosarpsjön torrlades helt under torkan i augusti, här 2013-08-30. Foto: Johan Forssblad.

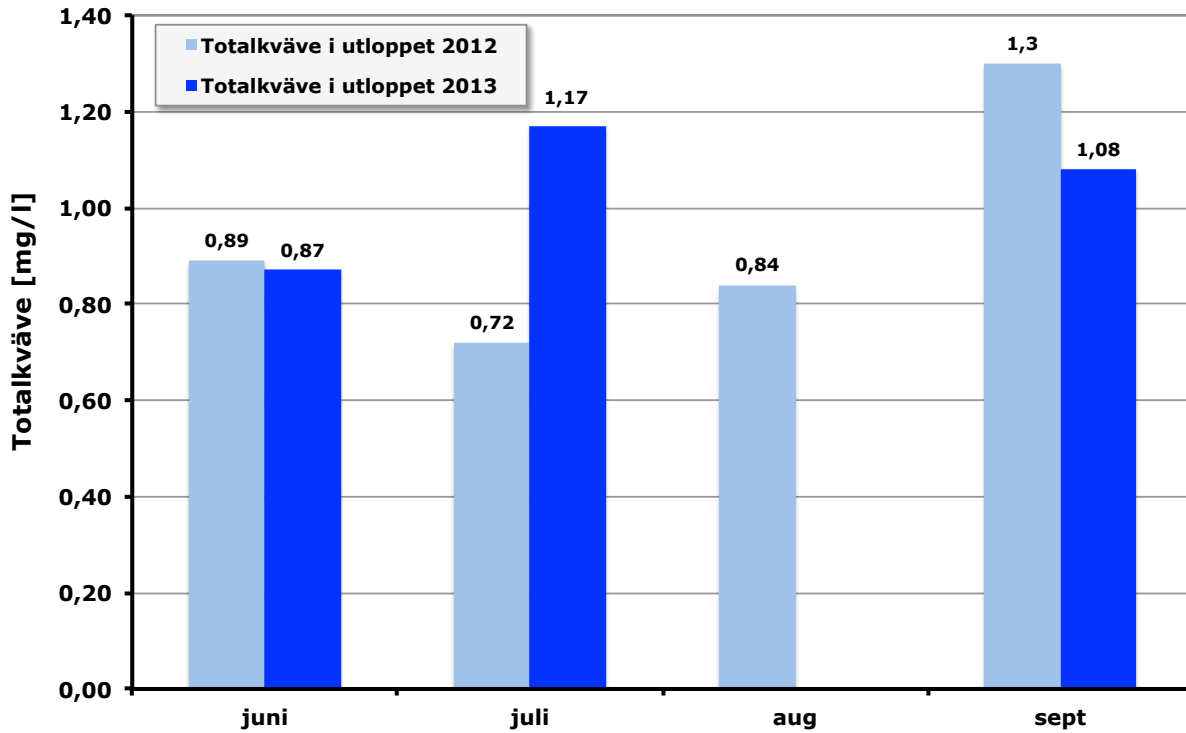
Totalfosfor i Bosarpsjöns utlopp (Figur 15) hade dock ett lägre medelvärde 2013 (0,039 mg/l) jämfört 2012 (0,056 mg/l). Detta medelvärde är beräknat enbart på värden för juni, juli och september båda åren på grund av att utloppet var helt torrlagt i augusti 2013 (Figur 11). Den extrema vädersituation som rådde under 2013 gör det svårt att jämföra transporter av näringsämnen ut från sjön mellan 2012 och 2013.

Totalkväve

Medelvärdet på koncentrationen av totalkväve i sjön (Figur 12) var lägre (0,83 mg/l) under 2012 jämfört med 2013 (1,13 mg/l). För motsvarande i utloppet (Figur 13) var skillnaden liten; 0,97 mg/l under 2012 och 1,04 mg/l under 2013. (Augusti är inte medtagit för något av åren på grund av avsaknad av flöde i augusti 2013).



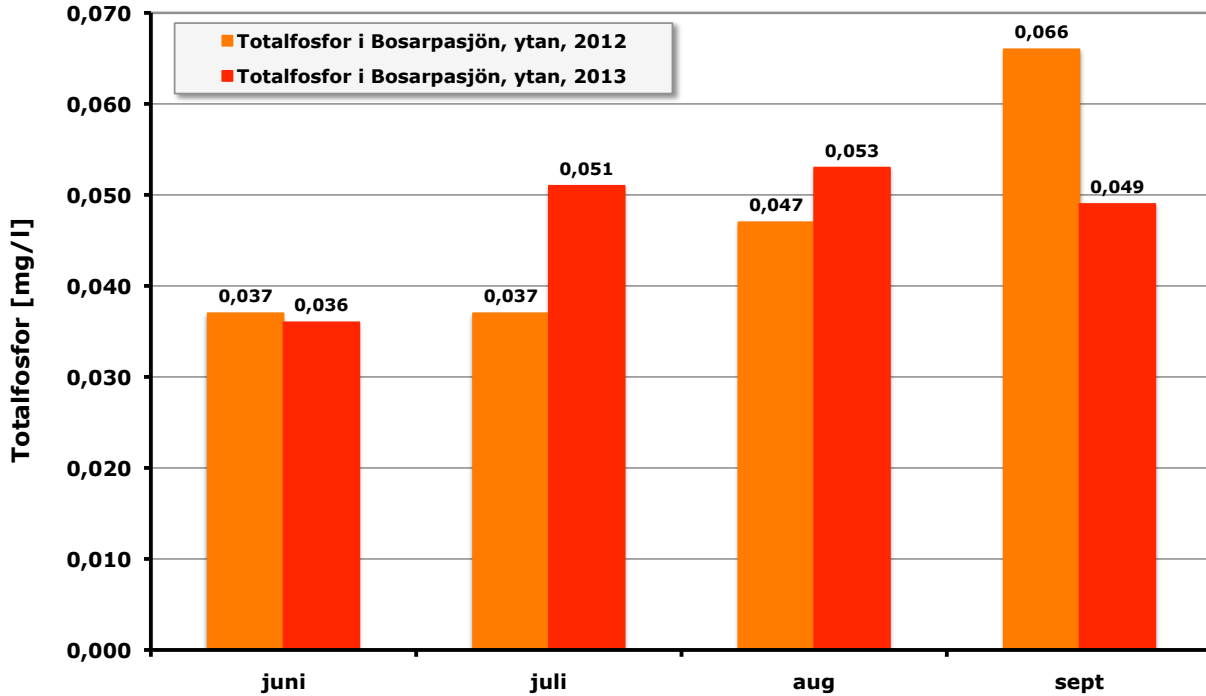
Figur 12. Totalkväve i Bosarpsjön, 2012 och 2013.



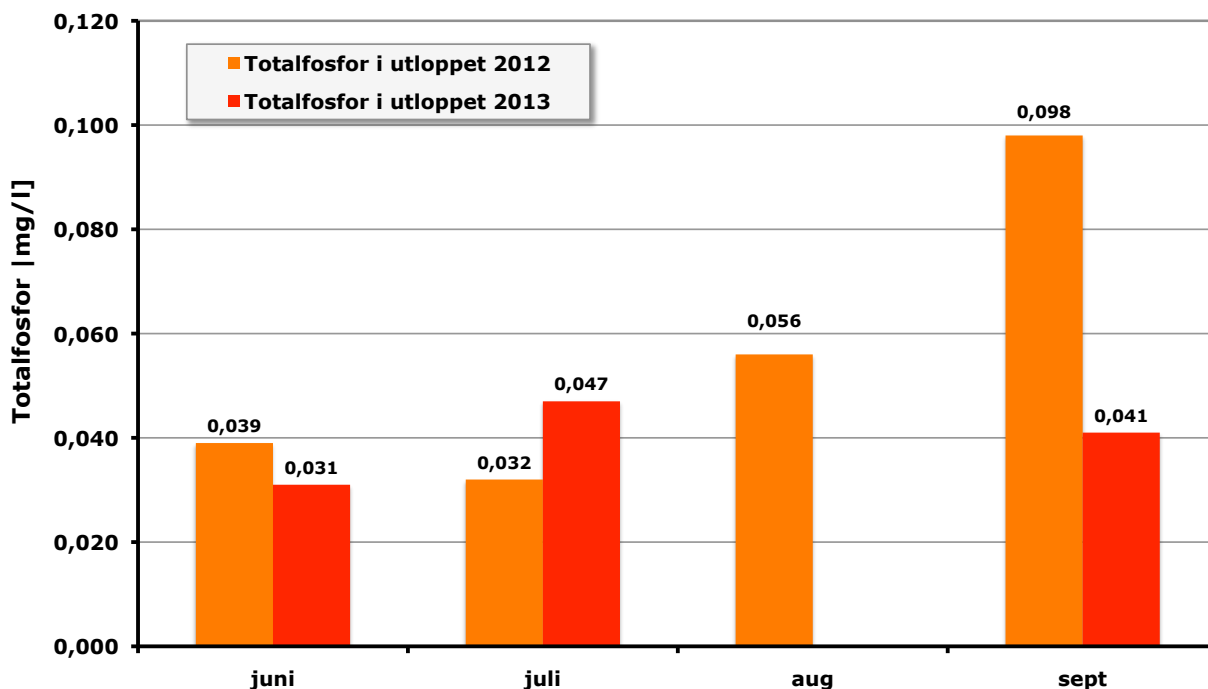
Figur 13. Totalkväve i Bosarpsjöns utlopp, 2012 och 2013.

Det finns inget värde för augusti 2013 på grund av att utloppet var helt torrlagt.

Totalfosfor

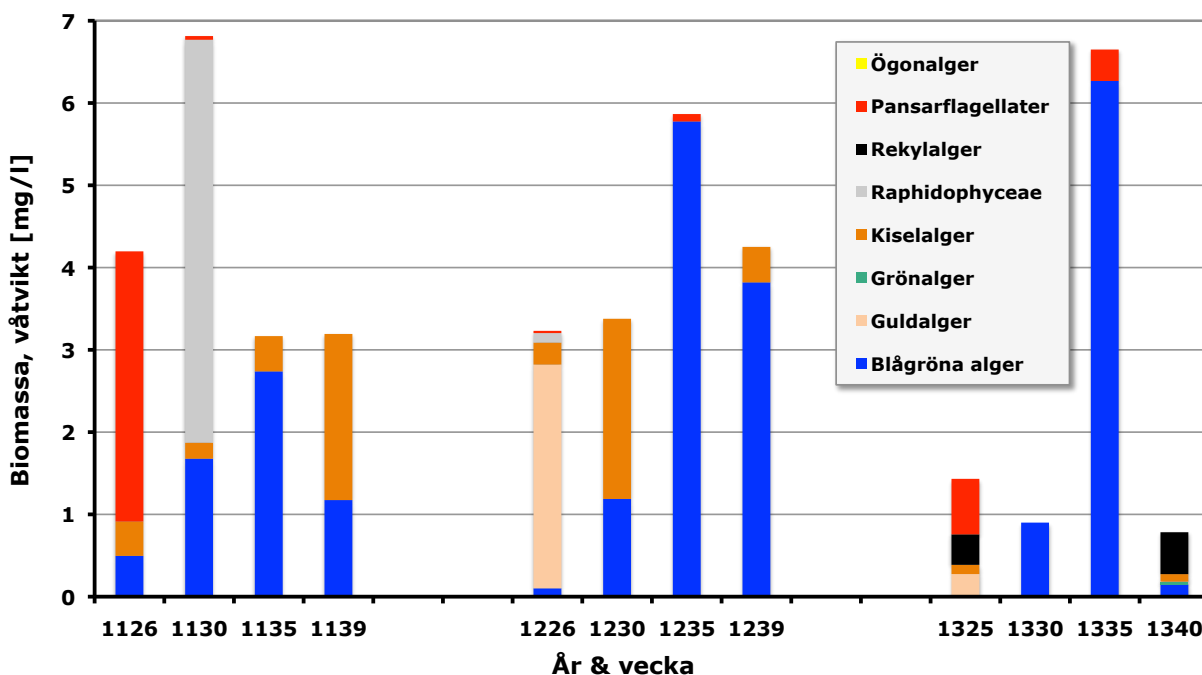


Figur 14. Totalfosfor i Bosarpsjön, 2012 och 2013.



Figur 15. Totalfosfor i Bosarpassjöns utlopp, 2012 och 2013. Det finns inget värde för augusti 2013 på grund av att utloppet var helt torrlagt. Den kraftiga fosfortoppen i september 2012 förekom ej 2013.

Växtplankton



Figur 16. Växtplankton vid Bosarpassjöns djuphåla, 2011– 2013.

Biomassorna av växtplankton var ungefär 1/3 under 2013 jämfört med tidigare år vid tre av fyra provtagningstillfällena. Under vecka 35 var det dock snarlika förhållanden som under 2012.

Medelvärden på biomassan under juni till september var lägre under 2013 jämfört med de två föregående åren trots att sommaren 2013 präglades av en lång värmeperiod. Medelvärdet på biomassan under 2013 var 2,44 mg/l år jämfört med 4,34 och 4,18 mg/l under 2011 och 2012. Den lägre halten av växtplankton under 2013 (Figur 16) jämfört med de två föregående åren beror sannolikt på det vårdfiske som utfördes under hösten 2012 och våren 2013.

En påtaglig skillnad mellan perioden före och efter vårdfisket är att biomassan av växtplankton var lägre under juni, juli och september 2013 jämfört med de två föregående åren. Det var dock ingen stor skillnad i artförekomst. Under augusti 2013 noterades den högsta biomassan under 2013 (6,65 mg/l) då en utveckling av blågrönalgerna *Aphanizomenon klebahnii* och *Anabaena* sp. skedde. Vid samma tillfälle var dock siktdjupet 1,42 m vilket är ett relativt bra siktdjup. Sommaren 2013 präglades av en lång och varm sommarperiod vilket brukar resultera i massutveckling av blågrönalger på sensommaren i näringsrika sjöar som Bosarpsjön.

Djurplankton

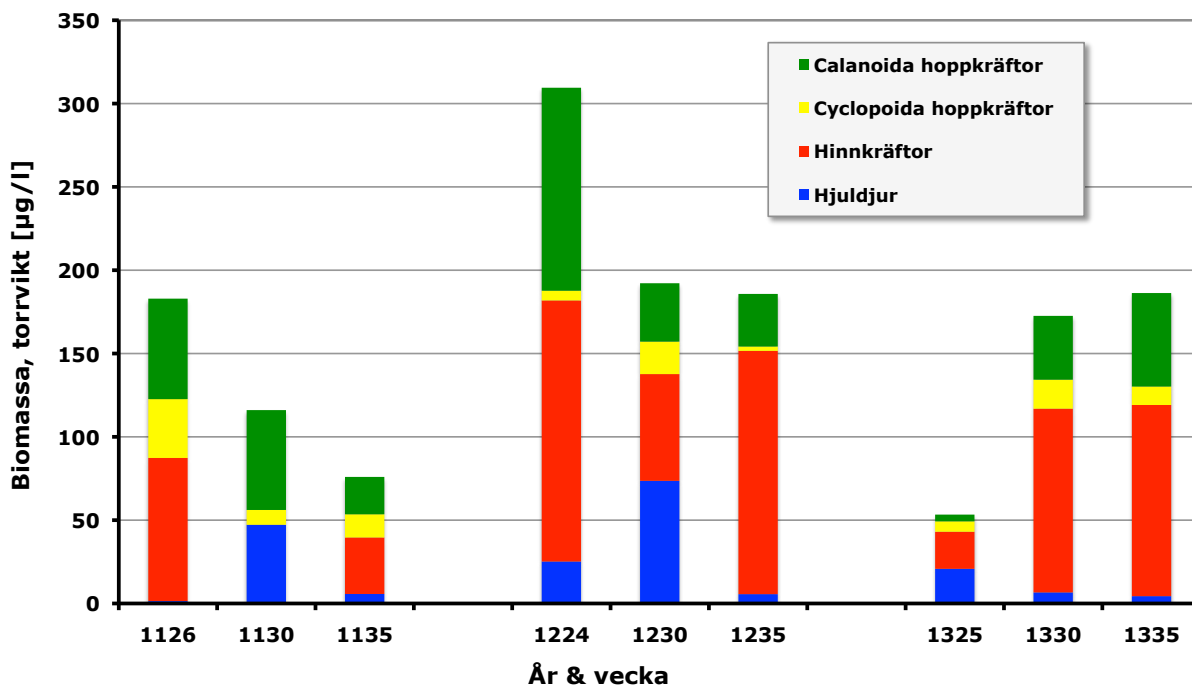
Större och mindre djurplankton har undersökts inom detta projekt under 2012 och 2013. Genom ett annat projekt har vi tillgång till djurplanktondata från 2011.

Vi har undersökt biomassan av de olika arterna. I [Figur 17](#) har vi delat in samtliga arter i fyra olika grupper bestående av hjuldjur, hinnkräftor, calanoida hoppkräftor och cyclopoida hoppkräftor.

Hjuldjur, calanoida hoppkräftor och hinnkräftor lever på växtplankton. Cyclopoida hoppkräftor är rovdjur men kan också äta växtplankton.

En ofta påstådd effekt av reduktionsfiske är att mängden djurplankton ökas genom att mängden djurplanktonätande fisk minskas. I Bosarpsjöns har vi inte sett denna effekt.

Det finns ingen tydlig trend som visar att djurplankton ökat, eller minskat, efter reduktionsfisket. Runt 1990 utfördes reduktionsfiske och omfattande braxendöd i Ringsjöarna. Inte heller där observerades någon ökning av djurplankton efter att mängden braxen och mört minskats. Den förbättring av vattenkvaliteten som observerades i Bosarpsjön efter reduktionsfisket beror sannolikt på minskade transporter av fosfor från botten till vattenmassan genom minskning av bottenlevande fisk.



Figur 17. Djurplankton vid Bosarpsjöns djuphåla, 2011–2013.

Lokala observationer

Bengt Nilsson, Bosarpsjöns Fiskevårdsområdesförening, bor vid sjön och har fört anteckningar om egna observationer. Han har noterat följande:

2012

Siktdjupet mättes vid bryggan mellan 3/5 och 28/10. Det varierade från som bäst 1,23 m (14 juni) till som sämst 0,68 m (9 september).

Algblomning: Mellan 8/7–4/9 förekom ett tiotal blomningar. Mellan 6/9–11/9 kraftig blomning i hela sjön. 12/9–28/10 skedde två kraftiga blomningar och två enbart fläckvis. Inga blomningar i november.

2013

Siktdjupet mättes mellan 7/1–16/9. Det varierade från som bäst 2,15 m (7 januari från isen) till som sämst 0,95 m (10 augusti) vid bryggan.

Algblomning förekom vid två tillfällen i slutet av juli samt fem tillfällen under augusti månad; ingen var lika kraftig som den i september 2012. Inga synliga blomningar förekom efter 10/9. (Inga egna observationer gjordes dock 16/9–18/10.)

Inga negativa rapporter kom mig tillkänna från intresserade grannar och medlemmar i fiskevårdsområdet under 2013, bara positiva, där man har sett att vattnet har blivit klarare och siktdjupet ökat ([Figur 19](#) och [Figur 20](#)).

Transportberäkningar av fosfor och kväve

Uttransporten av totalkväve och totalfosfor till recipienten Vramsån har beräknats.

Kommentarer till transportberäkningarna

Vattenföringen har tagits från SMHI:s dygnsmedelvärden uppmätta vid Bivaröds mölla och omräknats till Bosarpsjöns avrinningsområde, summerade till respektive månad 2012–september 2013.

Totalkväve och totalfosfor har mätts i sjöns utlopp vid 4 tillfällen per år under juni–september men det finns ett värde från april 2012. Mellanliggande månader har beräknats med linjär prediktion. Sedan har flöden och koncentrationer multiplicerats månadsvis och summerats till perioden.

Vi vill betona att det finns stora osäkerheter i värdena. Vi har jämfört SMHI:s vattenföringssiffror med uppskattad vattenföring på plats vid 7 tillfällen. Beräkningar på SMHI:s vattenföring aktuellt datum visas nedan med vår uppskattning på plats samma dag inom parenteser:

26,8 (7); 8,1 (1); 33 (150); 24,7 (20); 4,1 (5); 3,4 (0) samt 6,7 (1) l/s.

När vattenståndet är så lågt att det kommer under utloppets ekstock (vilket inträffade i augusti 2013) kan vattenföringen upphöra helt medan SMHI fortfarande får flöden vid sin mätstation från andra delar av deras 16 gånger större avrinningsområde och avvikelserna blir procentuellt stora. Men det är de stora flödena vid höst och vår som till stor del bestämmer transporterna. Här är SMHI:s mätningar varje dygn antagligen mycket tillförlitligare än att använda någon enstaka mätning på plats. Därför har vi använt SMHI:s vattenföring men med egna, uppmätta koncentrationer av näringsämnen.

Uttransport av kväve 2012 och 2013

Med beräkningar enligt ovan och handpåläggning på mellanliggande värden erhålls följande:

- Totalkvävetransport från Bosarpsjön under 2012: 5,2 ton. Under jan–sep 2012: 4,3 ton.
- Under jan–sep 2013: 3,2 ton.
- Om förhållandena under hösten/vintern 2013 blir liknande proportionerna mellan helåret och jan–sep 2012, kan fosfortransporten under helåret 2013 komma att bli i storleksordningen 3,8 ton, dvs en minskning med 25 % jämfört med 2012.

Uttransport av fosfor 2012 och 2013

Med liknande beräkningar enligt ovan erhålls följande transporter av totalfosfor:

- Fosfortransport från Bosarpsjön under 2012: 195 kg. Under jan–sep 2012: 121 kg.
- Under jan–sep 2013: 100 kg.
- Om förhållandena under hösten/vintern 2013 blir liknande proportionerna mellan helåret och jan–sep 2012, kan fosfortransporten under helåret 2013 komma att bli i storleksordningen 161 kg, dvs en minskning med 16 % jämfört med 2012.

När höstregnen vanligtvis tar fart i oktober–november kan det bli en större uttransport om sjön skulle vara drabbad av en sen algblomning såsom skedde 2012.

SMHI:s modellberäkningar

Vattenföringen har även studerats utgående från SMHI:s modeller där man kan beräkna flöden för ett 19,3 km² delavrinningsområde med Bosarpsjöns avrinningsområde på 13,2 km² inkluderat. Det erhöles dock helt orimligt stora flöden 6 av 7 kontrollerade dagar, varför användningen av modellen förkastades. Proportionellt omräknade skulle flödena enligt modellen vara följande jämfört med våra uppmätta flöden inom parenteser: 33 (7); 14 (1); 95 (150); 64 (20); 47 (5); 37 (0) samt 69 (1) l/s!

DET ÄR VIKTIGT ATT FÖRHINDRA GIFTIGA ALGBLOMNINGAR

En minskning av fosfortransporten sommartid gör kanske inte väldigt stor skillnad sett över helåret, men det kan vara ytterst önskvärt att förhindra giftiga algbloomningar. Många organismer kan ta skada av giftiga alger, t ex djurplankton (viktig föda för småfisk) och kräftor.

Det finns ett stort antal vetenskapliga studier som har visat på att vattendjur, direkt eller indirekt, kan skadas eller dö på grund av giftiga cyanobakterier. När en kraftig algbloomning bryts ner kan bottenlevande djur dö av syrebrist. En ökad syreförbrukning i bottenvattnet kan följas av produktion av ammoniak (Pillay, 1992) som är giftig för fisk.

Under den kraftiga algbloomningen i Bosarpsjön under hösten 2012 upptäcktes döda musslor vid stränderna (Figur 18). Det är dock oklart vad som var den direkta orsaken till att musslorna dött. Sötvattensmusslor kan anrika microcystin, ett levertoxin som produceras av cyanobakterier (Vasconcelos, 1995). Detta kan medföra att giftet kan föras vidare upp i näringsväven av de djur som äter musslor.

Toxiner från cyanobakterier kan också skada fisken som kan exponeras för cyanobakterier genom munnen eller genom sina ytliga vävnader. Cellbundet toxin kan tas upp av fisken i mag-tarmkanalen. Fria toxiner, som har frigjorts på grund av att själva algcellen har brutits ner, kan tas upp av fisken via gälarna eller genom fiskens skinn (Tencalla med flera., 1994). Upptag av toxin genom munnen anses dock vara en viktigare exponeringsväg än via skinnet. Fisk som huvudsakligen lever på växtplankton blir mer utsatta för cyanobakterier än fisk som lever på annan föda.

Det finns exempel från Skåne om massdöd av signalkräfta i samband med en kraftig blomning av cyanobakterien *Oscillatoria sancta* som producerade levergift (Lirås med flera, 1998). En studie visade att signalkräftorna verkligen konsumerade cyanobakterier eftersom de förekom som påväxt på de vattenväxter som kräftorna åt och fanns i 97 % av de undersökta kräftmagarna. Ett experiment visade att signalkräfta kunde anrika cyanobakterietoxinet microcystin i hepatopankreas (lever och bukspottkörtel).

Figur 18. Vid algbloomningen 2012-10-11 i Bosarpsjön var Länsstyrelsens limnolog Marie Eriksson på plats och fann döda musslor i strandkanten. Foto: Johan Forssblad.



LÄRDOMAR FRÅN VÅRDFISKEPROJEKTET

Bosarpsjön är en ren källsjö som aldrig har belastats med avloppsvatten eller varit utsatt för avrinning från intensivt jordbruk. Näringstillförseln till sjön är mycket låg och kan inte varit orsaken till de kraftiga blomningarna av cyanobakterier som bland annat förekom hösten 2012.

När fisket i Bosarpsjön övergick från ett husbehovsfiske till ett sportfiske förändrades fisksamhället. Husbehovsfisket tog upp alla sorters fiskar men sportfisket har selektivt tagit upp rovfiskarna. När mängden rovfisk minskade gynnades bytesfisken och därmed tillväxte mört och braxen.

Ett standardiserat provfiske utfördes i augusti 2011. Det visade på 28 % braxen och 35 % mört av totalt 35,9 kg fångad fisk.

Under notfisket hösten 2012 utgjorde braxen 51 %¹ och mört 29 % av all fångad fisk (7337 kg). Även i denna sjö visar siffrorna att man troligtvis underskattar mängden braxen kraftigt vid provfiske. Det finns alltså en risk att man har mycket mer braxen i en sjö än man tror, om man inte fiskar med fångstredskap som tar stor braxen.

Vårdfiskena på sammanlagt 7,2 ton under hösten 2012 och våren 2013 minskade mängden bottenlevande och djurplanktonätande fiskar. Denna åtgärd har sannolikt bidragit till det ökade siktdjupet och den förbättrade vattenkvaliteten under 2013.

De främsta mätbara förändringarna har varit i en kraftigt minskad halt klorofyll *a* och i ett markant bättre siktdjup. Den kraftiga förhöjningen av totalfosfor (98 µg/l), som uppmättes i utloppet i september 2012, uppmättes ej 2013 utan då var fosforhalten 41 µg/l – snarare normal.

Enligt vår uppfattning är Bosarpsjön ett exempel på en sjö som drabbats av låga siktdjup och massutveckling av cyanobakterier på grund av ett obalanserat och för stort karpfisksamhälle. Vårdfisket blev starten för ett arbete att återigen få sjöns fiskesamhälle i balans och med en god vattenkvalitet.

Även om det är förhållandevis låga mängder av näring som tillförs sjön, resulterar denna, för sjön livsnödvändiga näringstillförsel, i produktion av fisk. En del av fisken bör regelbundet ”skördas” på ett balanserat sätt så att inte fiskesamhället snedvrids.

Trots den extrema vädersituationen under 2013, då det förekom omfattande blomningar av cyanobakterier i närliggande sjöar, blev algblomningen i Bosarpsjön betydligt lindrigare än under föregående år. Denna förbättring kan, enligt vår uppfattning, på goda grunder tillskrivas den fiskreduktion som utfördes hösten 2012 och våren 2013 inom detta Leader-LOVA-projekt.



Figur 19. Till vänster visas Bosarpsjöns badplats 2012-10-11 före vårdfisket och till höger 2013-09-30 efter två fiskeinsatser. En massiv algblomning uppstod 2012. Badstranden var omringad av yttäckande *Aphanizomenon* cyanobakterier och ett algbälte hade avlagrats på stranden. Under hösten 2012 och våren 2013 vårdfiskades sjön och 7,2 ton fisk togs upp (90 kg/ha). Under sommaren och hösten 2013 blev algsituationen avsevärt bättre trots den varma och torra sommaren! Foton: Johan Forssblad.

VAD HÄNDER NU?

Ökat siktdjup kan öka bottenvegetationen. Syrgasförhållandena förbättras. Färre giftiga alger förbättrar för många arter. Överlevnaden och tillväxten hos fiskyngel ökar. Fler fiskyngel överlever vintern. Alla faktorerna gör att fiskproduktionen kan öka ganska snabbt varför man måste vara beredd på att hålla efter karpfiskbeståndet inom ett par år för att inte åter igen hamna i samma dåliga tillstånd med kraftiga blomningar av cyanobakterier.

¹ Här är troligtvis procentsatserna för cypriniderna underskattade då rovfisken släpptes tillbaka och eventuellt fångades flera gånger under de tolv notdragen.

REFERENSER

- Almestrand, A. & Lundh, A. (1951). Studies on the vegetation and hydrochemistry of Scanian Lakes. I–II. Botaniska notiser, suppl. Vol.2:3.
- Annadotter, H. & Cronberg, G. 2010. Bosarpsjön. En kunskapssammanställning. Rapport. Tekniska kontoret, Hässleholms kommun och Regito Research Center on Water and Health.
- Annadotter, H. & Forssblad, J. 2012. Limnologisk undersökning av Bosarpsjön 2012 för Bosarpsjöns fiskevårdsområdesförening. Rapport Hässleholms kommun och Regito Research Center on Water and Health.
- Holmer, F. & Berggren, P. (1996). Fördjupad sjöundersökning. Hässleholms kommun, Miljökontoret. Rapport 1/96.
- Lirås, V. Lindberg, M., Nyström, P., Annadotter, H., Lawton, L. A., Graf, B. 1998. Can signal crayfish be harmful to the signal crayfish? (*Pacifastacus leniusculus*)? *Freshwater Biology* 39: 233-242.
- Lundh, A. (1951). Studies on the vegetation and hydrochemistry of Scanian Lakes. III. Distribution of macrophytes and some algal groups. Botaniska notiser, supplement Vol.3:1.
- Månsson, C-J. 2011. Nätprovfiske i Bosarpsjön. Hushållningssällskapet Kalmar-Kronoberg-Blekinge.
- Pillat, T. V. R. 1992. Aquaculture and the environment. Fishing News Books, Oxford.
- SGU (1978). Geologiska kartor.
- Tencalla, G. F., Dietrich, R. D., Schlatter, C. H. 1994. Toxicity of *Microcystis aeruginosa* peptide toxin to yearling rainbow trout (*Onchorhynchus mykiss*). *Aquatic Toxicology* 30: 215-224.
- Vasconcelos, V. M. 1995. Uptake and depuration of the heptapeptide microcystin-LR in *Mytilus galloprovincialis*. *Aquatic Toxicology* 32: 227-237.



Europeiska jordbruksfonden för
landsbygdsutveckling: Europa
investerar i landsbygdsområden



Länsstyrelsen
Skåne



Hässleholms
kommun

Vårdfiske i Bosarпасjön 2012–2013

Vattenvård för för en bättre miljö



Många intresserade och besökte informationsdagen 2012-04-27 som Bosarпасjöns Fiskevårdsområdesförening anordnade om sjön och inför starten av vårdfisket. Foto: Johan Forssblad.

Under 2012 och 2013 genomfördes vårdfiske i Bosarпасjön inom ramen för ett LOVA-Leaderprojekt. Under hösten 2012 och våren 2013 utfördes ett fiske med ringnot och ett med bottengarn. Totalt togs 7,2 ton braxen, mört, gärs och sarv upp vilket motsvarar en reduktion på 90 kg fisk per ha. Sommaren 2013 präglades av en lång värmeperiod. I många sjöar brukar detta resultera i försämrad vattenkvalitet. Trots detta var vattnet i Bosarпасjön klarare under 2013 jämfört med den betydligt svalare sommaren 2012. Denna förbättring tillskriver vi det utförda vårdfisket.

Rapport 2013-09-v01

ISBN 978-91-87321-07-8