

Vattenkemi i Tåkern sommarhalvåret 2004 samt trender 2001-2004

Lars Gezelius, Länsstyrelsen

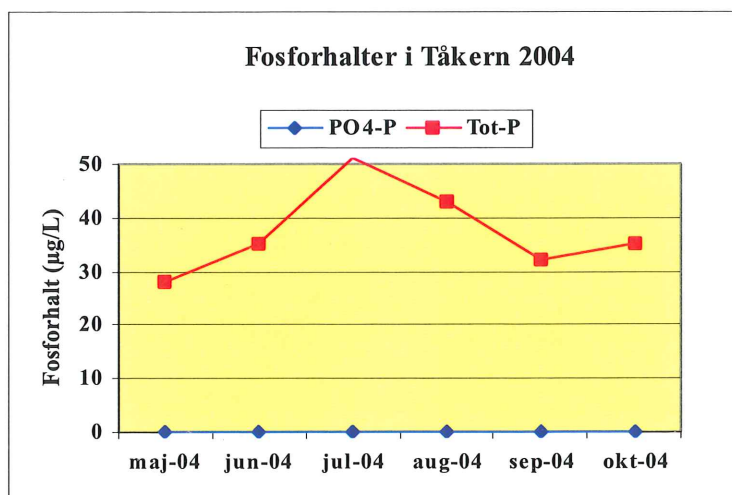
Tåkern befinner sig sedan början av 2000-talet i ett klarvattenstadium. Utbredningen av kransalger var fortsatt mycket stor 2004. Utbredningen ökade under 2003 jämfört med 2001 och 2002 och finns nu i en stor del av sjön. Undervattensvegetationens återhämtning i Tåkern återspeglades redan under 2001 och 2002 i närsaltshalterna och tendensen har hållit i sig även under 2003 och 2004. Dock ligger flera parametrar 2004 en aning högre än tidigare, vilket kan vara ett tecken på en begynnande tillbakagång av undervattensväxterna.

Metodik

Vattenprover togs med 35 mm rörhämtare vid Glänås vid sex tillfällen under perioden maj-oktober, omkring mitten i varje månad. Prov togs genom hela vattenpelaren. Djupet på platsen varierade mellan 0,5 m och 0,8 m – vattenståndet sjunker under säsongen från vår till sensommar. Vattenproverna frystes och analyserades av AlControl vid senare tillfälle. Planktonproverna konserverades i Lugols lösning och analyserades av Jan-Eric Svensson, Högskolan i Borås.

Fosfor

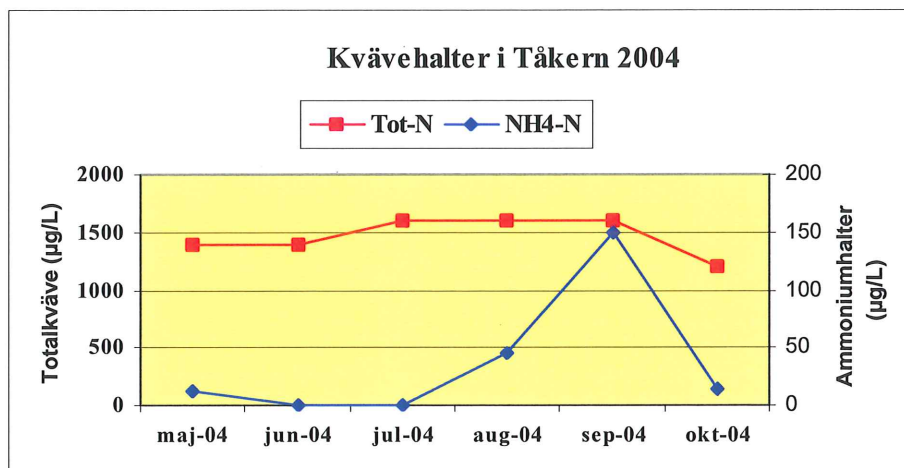
Under provtagningsperioden 2004 (Maj-Oktober) var medelvärdet för totalfosfor i Tåkern 37 µg/L. Totalfosforhalterna 2004 är jämförbara med de halter som uppmättes i Tåkern 2001, -02 och -03 (29, 37 resp. 34 µg/L) och motsvarar i stort de halter som uppmättes under den senaste klarvattenfasen 1985-94 (30-40 µg/L). Fosforhalterna visade en ökande tendens under de tidiga sommarmånaderna för att sedan minska från och med juli. D.v.s. tvärtom mot 2003. Den högsta totalfosforhalten uppmättes i juli (51 µg/L) medan den lägsta halten uppmättes i maj (28 µg/L). Halten löst fosfatfosfor var hela perioden noll eller mycket nära noll.



Bedömningar av näringstillstånd i sjöar ska bygga på genomsnitt av månatliga haltmätningar under maj-oktober. Totalfosforhalterna i Tåkern uppmättes i genomsnitt till 37 $\mu\text{g/L}$, vilket enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder motsvarar ett *eutroft* stadium och halterna klassas som *höga*. Sjöar med totalfosforhalter mellan 25–100 $\mu\text{g/L}$ i augusti brukar beskrivas som eutrofa.

Kväve

Under provtagningsperioden 2004 var medelvärdet för totalkväve i Tåkern 1466 $\mu\text{g/L}$. Det är i samma storleksordning som de halter som uppmättes i sjön under 2001, -02 och -03 (1340, 1260 resp. 1268 $\mu\text{g/L}$). Detta år låg halterna på en jämn nivå kring 1500 $\mu\text{g/L}$ (se fig. nedan). Totalkvävehalterna är därmed enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder *höga/mycket höga*. De höga kvävehalterna tyder på att kväve förmodligen inte varit begränsande under växtperioden.



Kväve-fosfor-kvot

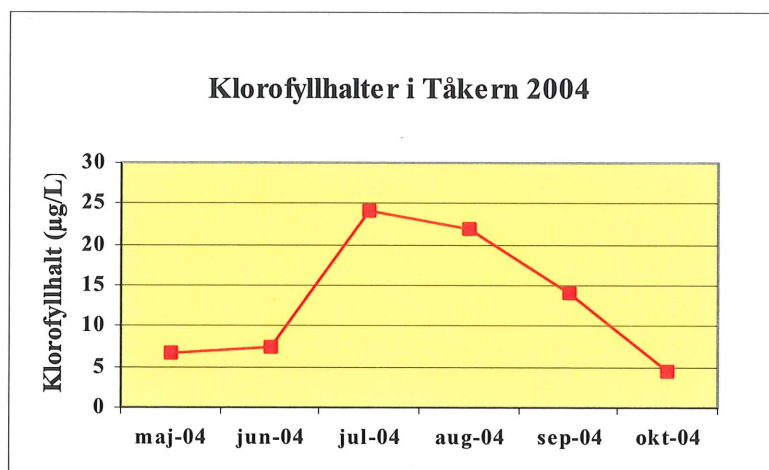
Höga N/P-kvoter under Juni-September visar också på att kväve som regel finns i överskott. Gränsen för kväveöverskott anges till >30 i Naturvårdsverkets bedömningsgrunder. I Tåkern varierade N/P-kvoten mellan 31 och 50 (medelvärde = 40) under juni till september. Det indikerar att tillväxten i sjön styrs av tillgången på fosfor. Enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder är det i sjöar med en kvot över 30 fosfor ensam som är avgörande för produktionen av alger och annan växtlighet.

Att närsaltshalterna åter har börjar sjunka till de nivåer som uppmättes under Tåkerns förra klarvattenstadium verkar nu vara ett resultat av att undervattensvegetationens biomassa åter har blivit tillräckligt stor för att reducera närsaltarna genom upptagning respektive fällning (gäller fosfor) i samband med fotosyntesen. Det var under 1995 till 1997 som sjön senast svängde från klarvattenstadiet till det grumliga stadiet. Grumlighet och närsaltskoncentrationerna ökade tydligt samtidigt som undervattensvegetationen minskade kraftigt.

Klorofyll

Planktonalger är av grundläggande betydelse i sjöars näringsväv, inte minst som producenter av syre och organiskt material och som föda för exempelvis djurplankton, bottendjur och fisk. Halten klorofyll i en sjö är direkt kopplad till volymen av alger och som regel utgör halten av klorofyll 0,5 % av planktonvolymen. Att mäta halten klorofyll i sjön istället för att beräkna volymen av alger ger därför också en god uppfattning om sjöns status.

Halten av klorofyll i Tåkern under provtagningsperioden varierade kraftigt med ett uppmätt medeltal på 13 µg/L för hela perioden. Halterna var lägst i maj och med en kraftig ökning i juli, för att sedan successivt klinga av till oktober. Klorofyllhalterna benämns liksom fosfor- och kvävehalterna i Tåkern därmed som *höga* och tyder också på ett *eutroft* tillstånd.



Turbiditet

Turbiditeten är ett mått på vattnets grad av grumlighet. I sak är det vattnets innehåll av partiklar som mäts. Det är först de senaste två åren som denna parameter analyserats. Under maj var grumligheten 21 FNU-enheter. Under juni – september låg värdet mellan 12 – 19 FNU-enheter för att sedan i oktober sjunka till 6. FNU-tal över 7 betecknas som starkt grumliga vatten.

Analys av växt- och djurplanktonsamhällen

Metodik

Prover för analys av zoo- och fytoplankton samlades in en gång i månaden under maj till oktober 2004. Proverna samlades in med ett plaströr (diameter = ca 35 mm) vid en provpunkt utanför Glänås. Vid varje provtagningsstillfälle togs prov genom hela vattenpelaren. Djupet på platsen varierade mellan 0,5 och 0,8 m, de lägsta djupen under slutet av säsongen. Vanligen samlades 5 liter vatten in för zooplanktonanalys. Vattnet filterades genom 45µm filter och konserverades i Lugols lösning till ca 4 %. Fytoplanktonprover, 50-100 ml ofiltrerat sjövattnet, konserverades med Lugols lösning.

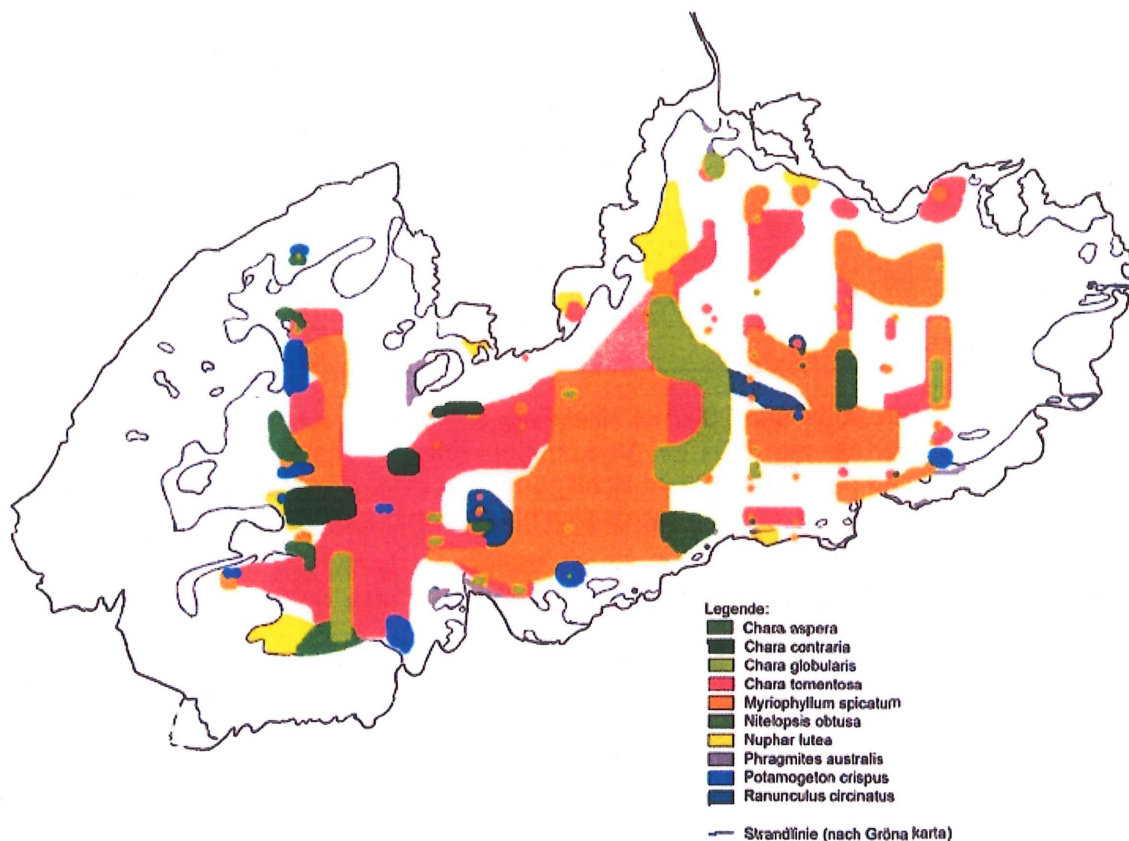
Jan-Erik Svensson, Högskolan i Borås, har analyserat planktonproverna för 2003 och 2004.

Rapporten har redovisats till Tåkernfondens beslutsgrupp. Det var höga tätheter av både växt- som djurplankton. Tätheten av växtplankton var t.o.m. högre än de föregående åren. Ökningen var särskilt tydlig för "blågrönalger" av släktet *Microcystis*. Enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder var det måttlig till stor biomassa av Växtplankton. Förhållandena bedöms som mindre gynnsamma jämfört med motsvarande undersökning 2001-2002.

Undervattensvegetation

Under 2004 gjorde Romy Plonus, Greifswalds universitet, Tyskland, en undersökning av utbredningen av undervattensvegetation i sjön inom ramen för ett examensarbete. Hennes rapport finns i sin helhet på Tyska men en kort sammanfattning följer nedan.

Totalt har 29 undervattensväxter noterats under karteringen. Gränsen för mycket artrikt går vid 18 arter enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för sjöar. Dominerande arter är i tur och ordning *Chara tomentosa*, *Myriophyllum spicatum*, *Nuphar lutea*, *Nitelopsis obtusa*, *Potamogeton crispus*, *Chara aspera*, *Chara contraria*, *Chara globularis* och *Ranunculus circinatus*, med de två förstnämnda som dominerande. En översiktlig karta över olika arters utbredning har tagits fram genom en analys av data insamlade genom paddling i olika transekter med positionsbestämning med GPS.



Kransalgen Rödsträfsse *Chara tomentosa* dominerar tillsammans med hårslinga *Myriophyllum spicatum*. Jämfört med karteringarna 2002 och 2003 har rödsträfsse nu gått tillbaka i den östra delen av sjön där nu hårslingan dominerar. Orsakerna till rödsträfsens

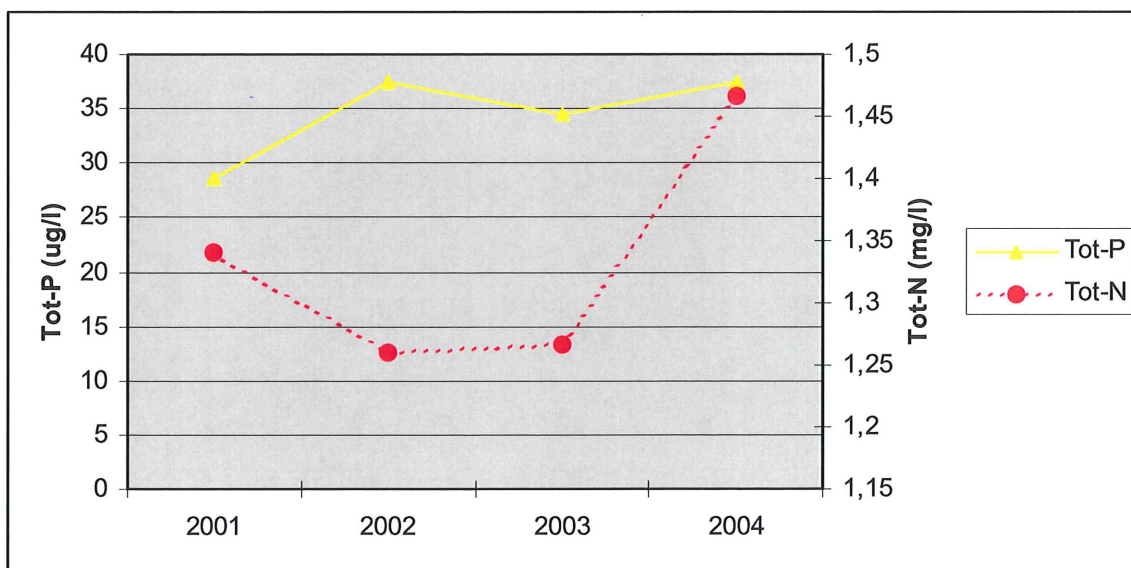
tillbakagång kan man bara spekulera i. Det relativt höga vattenståndet våren 2004 kan vara en orsak.

Trender 2001-2004

Vid upprepade mätningar av vattenkemiska förhållanden i en sjö uppvisar resultaten alltid en variation. Denna variation kan bestå av många olika komponenter, t.ex. säsongsvariation, cykliska förlopp, trender och oregelbunden (slumpmässig) variation. Ett viktigt syfte med alla övervakningsprogram är att särskilja trender från annan variation. En grundläggande förutsättning för att uppfylla detta syfte är att mätningarna bedrivs långsiktigt, eftersom mellanårsvariationerna kan vara naturligt stora. Vidare krävs upprepade provtagningar under året för att få ett mått på säsongsvariationen. Det fortsatta övervakningsprogrammet för Tåkerns vattenkemi bör omfatta sex månatliga provtagningar från mitten av maj till mitten av oktober. Det gör att Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag kan användas. I figurerna nedan visas säsongmedelvärdet av några parametrar för åren 2001-2004 då i princip samma provtagnings- och analysmetod använts. Observera att 2001 och -02 gjordes bara fem provtagningar från mitten av maj till mitten av september.

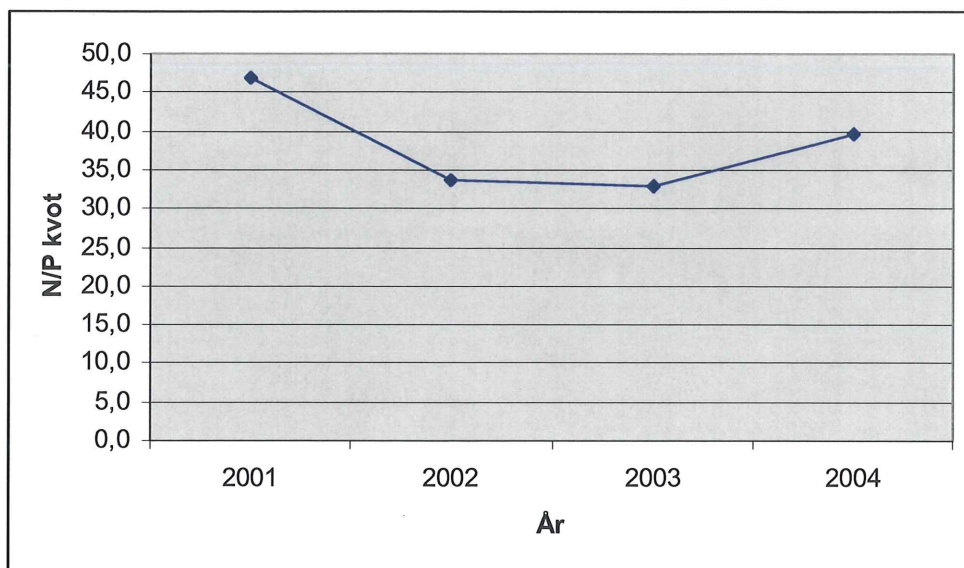
Kväve och fosfor

Värdena som visas i grafen är medelvärdet av de sex provtagningarna maj-oktober (för åren 2001-2002) är det dock bara fem prover (maj – september). Medelvärdena för fosfor ligger i intervallet 28-37 $\mu\text{g/l}$ med en svagt ökande trend medan kvävehalterna ligger i intervallet 1,26 – 1,47 mg/l , där det är en påtaglig ökning det senaste året. Värdena för fosfor ligger inom intervallet 25-50 $\mu\text{g/l}$ ("höga halter") samtliga år. Värdena för kväve ligger inom intervallet 1,25 – 5,0 mg/l som motsvarar "mycket höga halter" enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder.



Kväve/Fosforkvoten anges i diagrammet nedan. Tåkern har alla år legat på medelvärden över 30, vilket visar att fosfor ensamt är avgörande för produktionen av alger och annan

växtlighet. Tåkernvattnets höga halt av calcium gör att mycket fosfor fälls ut i fast form och faller till botten i form av calciumfosfat vilket bidrar till att begränsa alg tillväxten.

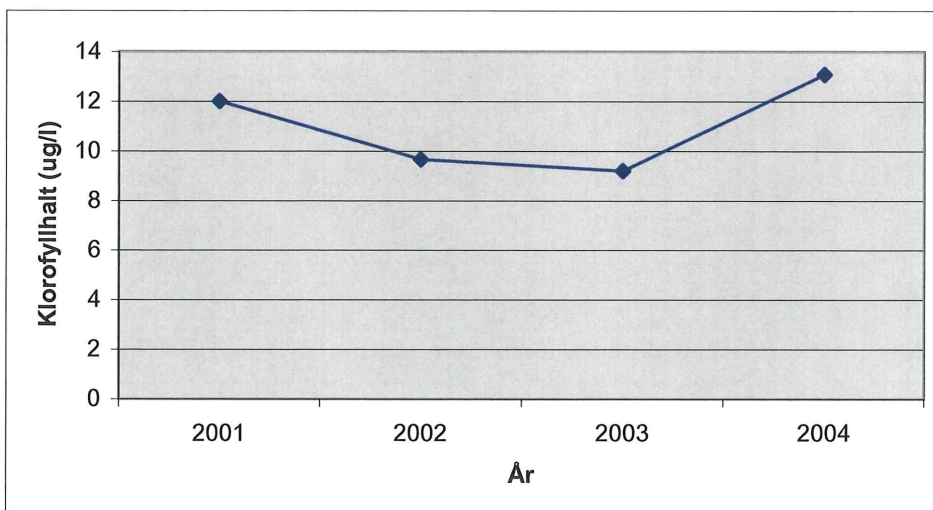


Av äldre data från Anders Hargeby och Irmgard Blindow, Lunds Universitet, framgår att N/P-kvoten låg i intervallet 30 – 57 under åren klarvattenfasen 1985-1994, för att sjunka till strax över 20 1995- 96 då undervattensvegetationen minskade kraftigt. Då ökade fosforhalterna till omkring 60 ug/l. N/P kvoten i Tåkern 2001 – 2004 ligger i samma intervall som under den förra klarvattenfasen.

Klorofyll

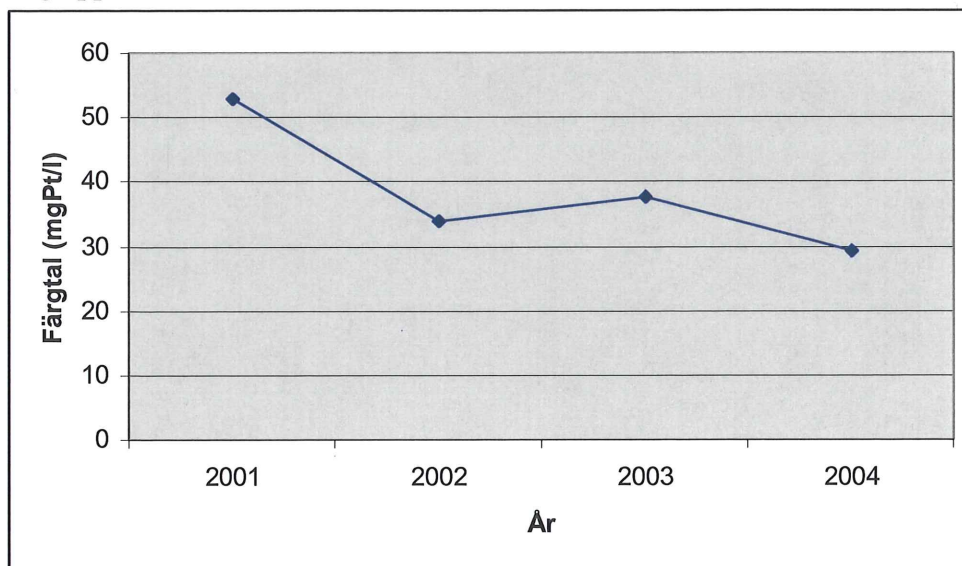
Medelvärdet av klorofyllhalten för resp. år anges i diagrammet nedan. Intervallet 5 – 12 ug/l anges som hög halt och intervallet 12-25 anges som mycket hög halt. Tåkern har under 2004 gått över från hög till mycket hög halt.

Under 1994 som var ett år med klart vatten och mycket undervattensvegetation låg klorofyllhalten kring 12 ug/l medan de åren efter (då undervattensvegetationen minskade kraftigt) låg på 20 resp 30 ug/l.



Ljusförhållanden

Ljusförhållandena påverkar livsbetingelserna direkt för många organismer. Två mått på vattnets grumlighet är färgtal och turbiditet. Vattnets färgtal beror främst av vattnets innehåll av organiska ämnen men påverkas även av järn- och manganföreningar. Färgen är i allmänhet kraftigast i vattensystem med kort omsättningstid, medan sjöar där vattnet har lång uppehållstid normalt är klarare.



Färgtalen i Tåkern ligger i intervallet 25-60 mgPt/L, vilket innebär måttligt färgat vatten.

Turbiditeten är ett mått på vattnets innehåll av partiklar, alltifrån lermaterial till organiskt material som humusflockar och plankton. Orsakerna i Tåkern kan vara uppvirvling av sediment i samband med kraftig vind (eftersom Tåkern är så grund) samt mängden plankton. Turbiditeten var betydligt högre 2004 (14,7 FNU) jämfört med 2003 då medelvärdet var 4,7 FNU. Vatten i intervallet 2,5 – 7,0 FNU betecknas som betydligt grumliga medan värden över 7,0 betecknas som starkt grumliga. Orsaken till ökningen 2004 är nog de ökade mängderna av plankton som indikeras av att mängden klorofyll var högre 2004.

Sammanfattningsvis befinner sig Tåkern i en klarvattenfas och värdena på Tåkerns vattenkvalité motsvarar de som rådde under den förra klarvattenfasen 1985-1994.

Avslutningsvis kanske man kan säga som vi brukar: Tåkerns vatten är klarare än orsakerna till det.