

Vattenkemi i Tåkern sommarhalvåret 2005 samt trender 2001-2005

Lars Gezelius, Länsstyrelsen Östergötland

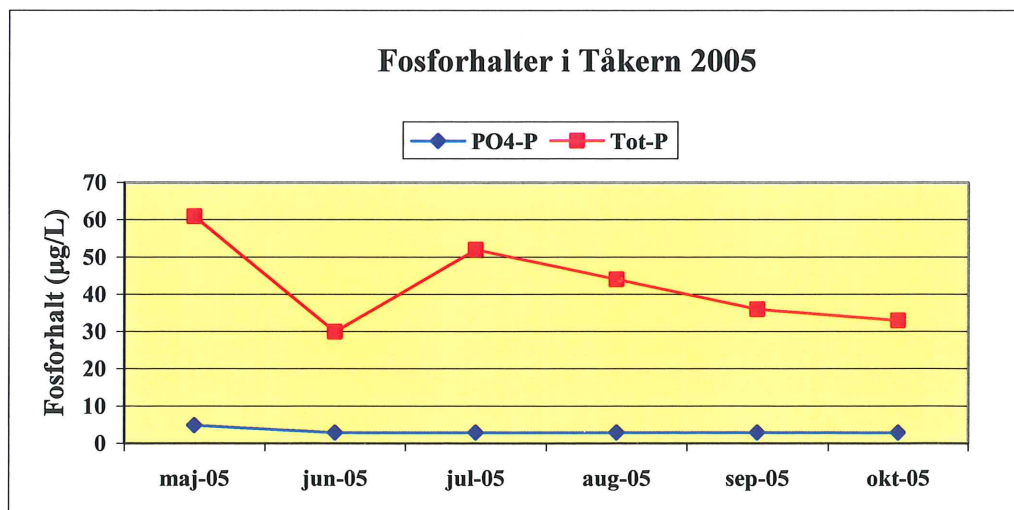
Tåkern befinner sig sedan början av 2000-talet i ett klarvattenstadium. Utbredningen av kransalger och axslinga var fortsatt mycket stor 2005 även om ingen regelrätt kartering gjordes detta år. Utbredningen av kransalger ökade under 2003 jämfört med 2001 och 2002 och finns nu i en stor del av sjön. Undervattensvegetationens återhämtning i Tåkern återspeglades redan under 2001 och 2002 i närsaltshalterna och tendensen har hållit i sig även under 2003-05. Dock låg flera parametrar 2004 en aning högre än tidigare och under 2005 har fosfor och klorofyllhalterna ökat, men vattnet är fortfarande klart med låg grad av grumlighet.

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 AIControl vid senare tillfälle. Planktonproverna konserverades i Lugols lösning och kommer att analyseras senare tillsammans med proverna för 2006.

Fosfor

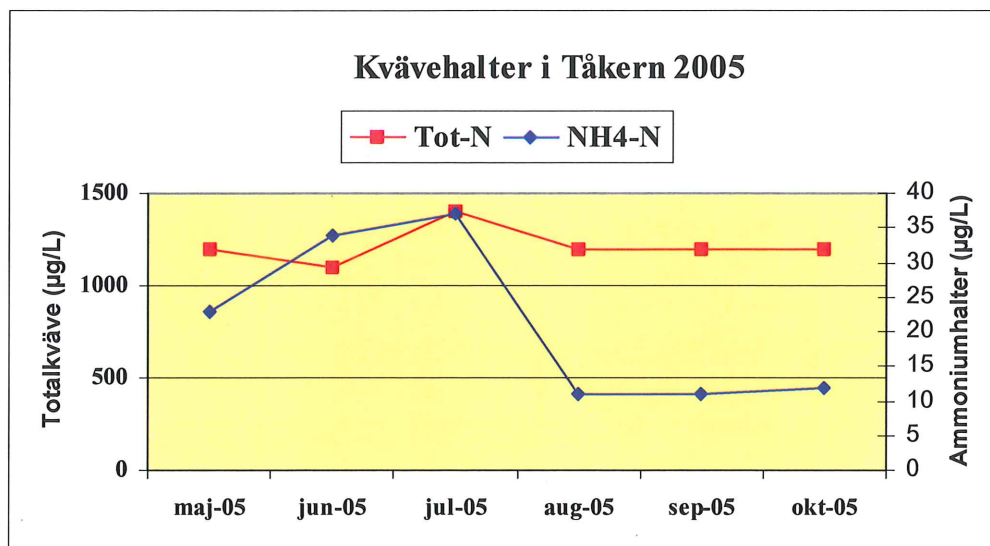
Under provtagningsperioden 2005 (Maj-Oktober) var medelvärdet för totalfosfor i Tåkern 43 µg/L. Totalfosforhalterna 2005 är högre än de halter som uppmättes i Tåkern 2001, -02, -03 och -04 (29, 37, 34 resp. 37 µg/L). Under den senaste klarvattenfasen 1985-94 låg värdena i intervallet 30-40 µg/L. Att medelvärdet 2005 ligger något högt kan förklaras av det höga värdet i maj som var drygt 60 µg/l. I övrigt liknar utvecklingen under året den som redovisats för 2004. 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 43 µg/L, vilket enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder motsvarar ett *eutroft* stadium och halterna klassas som *höga*. Sjöar med totalfosforhalter mellan 25–100 µg/L i augusti brukar beskrivas som eutrofa.

Kväve

Under provtagningsperioden 2005 var medelvärdet för totalkväve i Tåkern 1217 µg/L. Det är det lägsta värdet under perioden 2001-2005. Under året låg halterna på en jämn nivå kring 1200 µg/L (se fig. nedan). Totalkvävehalterna är därmed enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder i klass 3, "Höga", medan de åren innan legat i klass 4 "Mycket höga".



Kväve-fosfor kvot

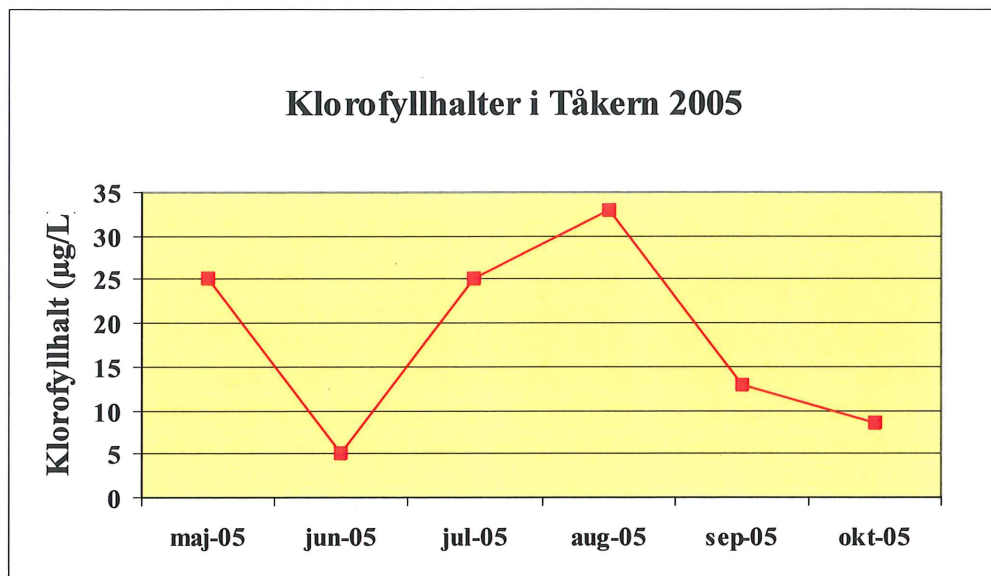
Höga N/P-kvoter visar att kväve som regel finns i överskott. Gränsen för kväveöverskott anges till >30 i Naturvårdsverkets bedömningsgrunder. I Tåkern varierade N/P-kvoten mellan 20 och 37 (medelvärde = 29) under maj till oktober 2005. Det indikerar att tillväxten i sjön nu inte bara styrs av fosfor. Enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder är det i sjöar med en kvot över 30 fosfor ensam som är avgörande för produktionen av alger och annan växtlighet medan det i sjöar under 30 råder jämvikt och att även kvävet kan vara begränsande. Detta medför risk för blomning av kvävefixerande plankton.

Klorofyll

Planktonalger är av grundläggande betydelse i sjöars näringsväv, inte minst som producenter av syre och organiskt material och som föda för exempelvis djurplankton, botten djur 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

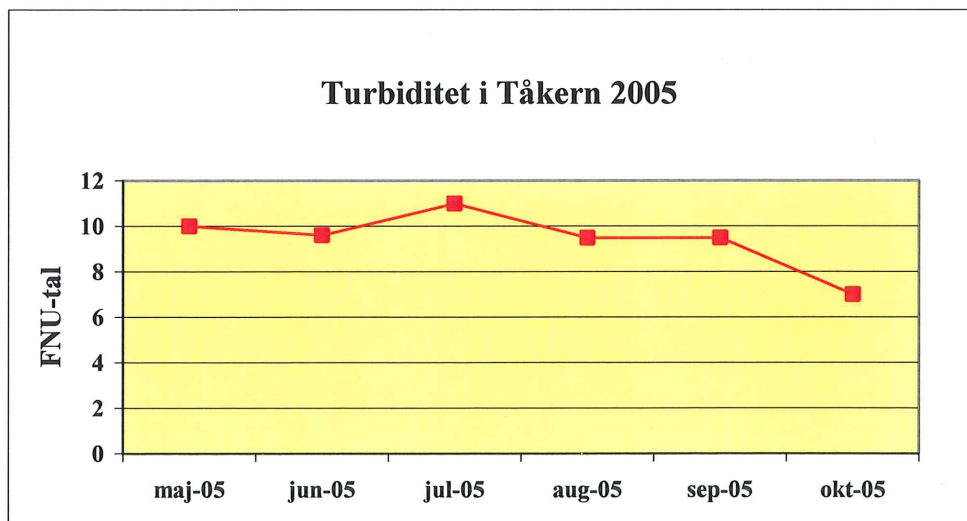
sjön istället för att beräkna volymen av alger ger därför också en god uppfattning om sjöns status.

Halten av klorofyll i Tåkern under provtagningsperioden varierade kraftigt med ett uppmätt medeltal på 18 $\mu\text{g/L}$ för hela perioden. Halterna var lägst i juni och med en kraftig ökning i augusti, för att sedan successivt klinga av till oktober. Klorofyllhalterna ligger i intervallet 12-25 $\mu\text{g/L}$ vilket innebär klass 4, "Mycket höga halter". Det låga värdet i juni är antagligen en effekt av högt betningstryck på växtplankton från zooplankton, som ger tillfälligt låg klorofyll och lågt P.



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 tre åren som denna parameter analyserats. Turbiditeten låg under året ganska jämt med en minskning under hösten. Medelvärdet för perioden var 9,5. FNU-tal över 7 betecknas som starkt grumliga vatten. Det är något förvånande att klorofyllhalten varierar kraftigt medan grumligheten ligger stabil.



Analys av växt- och djurplanktonsamhällen

Metodik

Prover för analys av zoo- och fytoplankton samlades in en gång i månaden under maj till oktober 2005. Proverna samlades in med ett plaströr (diameter = ca 35 mm) vid en provpunkt utanför Glänås. Vid varje provtagningstillfälle 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 filtrerades genom 45µm filter och konserverades i Lugols lösning till ca 4 %. Fytoplanktonprover, 50-100 ml ofiltrerat sjövatten, konserverades med Lugols lösning.

Proverna kommer att analyseras hösten 2006 tillsammans med 2006 års prover.

Undervattensvegetation

Under 2005 gjordes ingen regelrätt kartering av undervattensvegetationen. Observationer gjorda i samband med fågelinventeringar tyder dock på att utbredningen av kransalger och axslinga (*Myriophyllum spicatum*) varit mycket stor även detta år. Kransalgen rödsträfs *Chara tomentosa* dominerar tillsammans med axslinga *Myriophyllum spicatum*. Möjligen är det så att axslingan fortsatt att breda ut sig på rödsträfsens bekostnad. Sådana tendenser har noterats i samband med vattenprovtagningen utanför Glänåstornet.

Trender 2001-2005

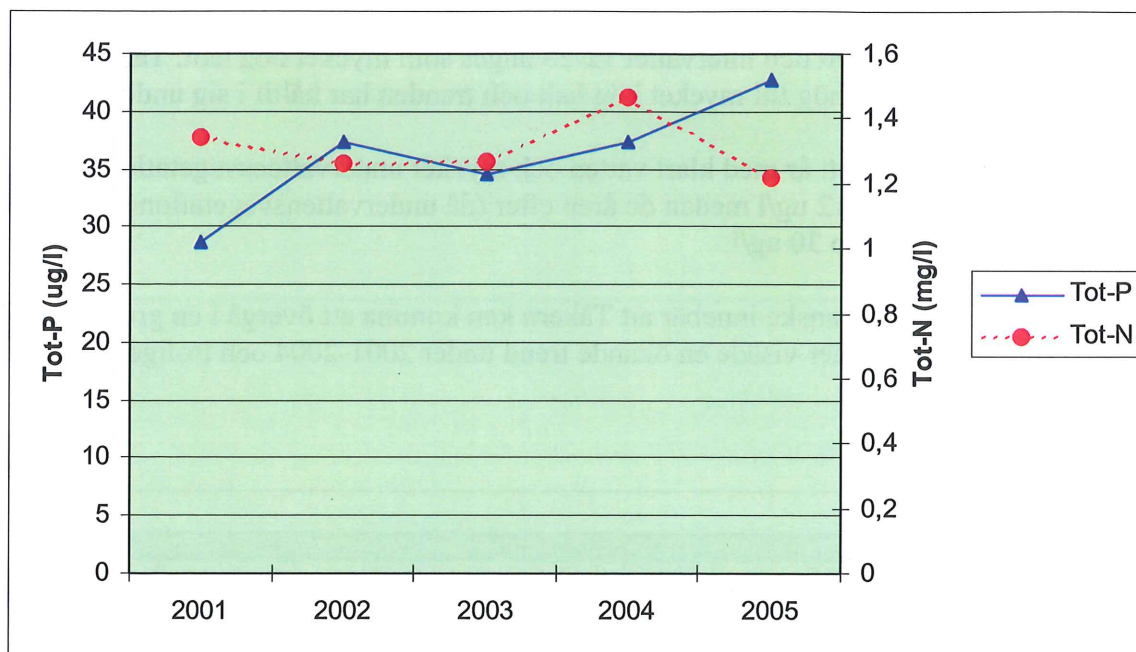
Vid upprepade mätningar av vattenkemiska förhållanden i en sjö uppvisar resultaten alltid en variation. Denna variation kan bestå av många olika komponenter, t.ex. säsongvariation, cykliska förlopp, trender och oregelbunden (slumpmässig) variation. Ett viktigt syfte med alla övervakningsprogram är att 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 säsongvariationen. Det fortsatta övervakningsprogrammet för Tåkerns vattenkemi omfattar nu 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 2001-2005 då i princip samma provtagnings- och analysmetod använts. Observera att 2001 och 2002 gjordes bara fem provtagningar från mitten av maj till mitten av september.

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.

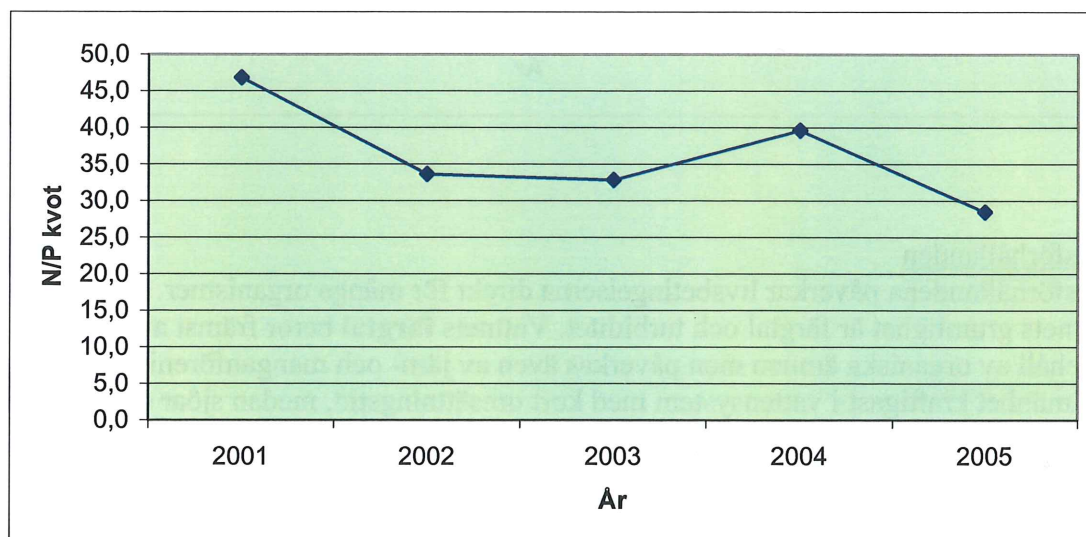
Kväve och fosfor

Värdena som visas i grafen nedan är medelvärdet av de sex provtagningarna maj-oktober (för åren 2001-2002 är det dock bara fem prover i maj – september). Medelvärdena för

fosfor ligger i intervallet 28-43 ug/l med en svagt ökande trend medan kvävehalterna ligger i intervallet 1,22 – 1,47 mg/l, där trenden är stabil. Värdena för fosfor ligger inom intervallet 25-50 ug/l ("höga halter") samtliga år. Värdena för kväve ligger inom intervallet 1,22 – 5,0 mg/l som motsvarar "mycket höga halter" 2001-04 medan 2005 års värde ligger under denna gräns och motsvarar kategorin "höga halter" enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder.



Kväve/Fosforkvoten anges i diagrammet nedan. Tåkern har under 2001-2004 legat på medelvärden över 30, vilket innebär att fosfor ensamt är avgörande för produktionen av alger och annan växtlighet. Under 2005 var dock kvoten 29 och ligger då i klass 3, d.v.s. kväve-fosfor i balans, med tendens att cyanobakterier (blågrönalger) kan massutvecklas. Tendensen är alltså att kvävehalterna minskar medan fosforhalterna ökar.



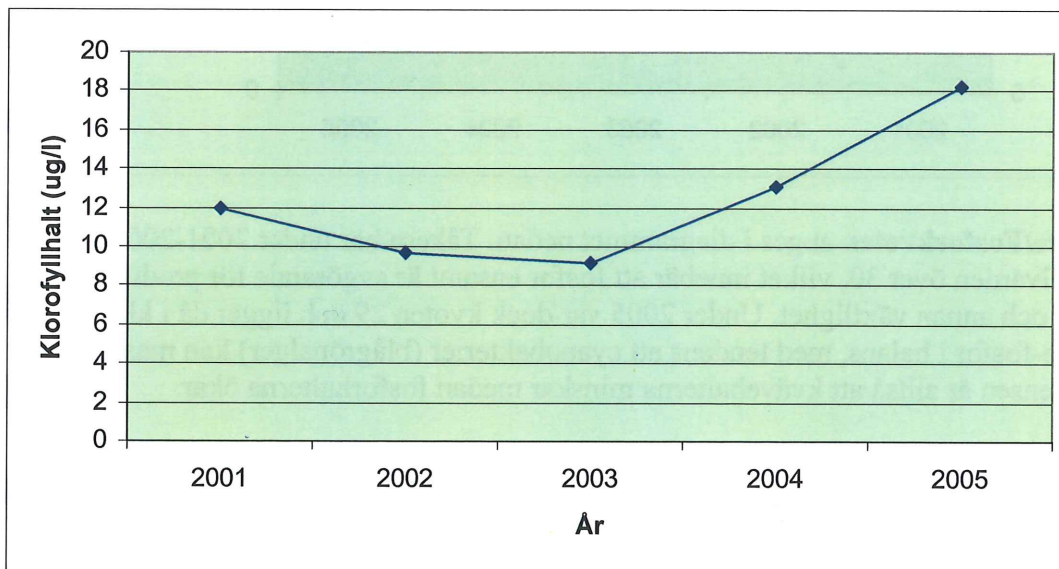
Av äldre data från Anders Hargeby och Irmgard Blindow, Lunds Universitet, framgår att N/P-kvoten låg i intervallet 30 – 57 under åren klarvattenfasen 1985-1994, för att sjunka till strax över 20 1995- 96 då undervattensvegetationen minskade kraftigt. Då ökade fosforhalterna till omkring 60 ug/l. N/P kvoten i Tåkern 2001 – 2005 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 gick under 2004 över från hög till mycket hög halt och trenden har hållit i sig under 2005.

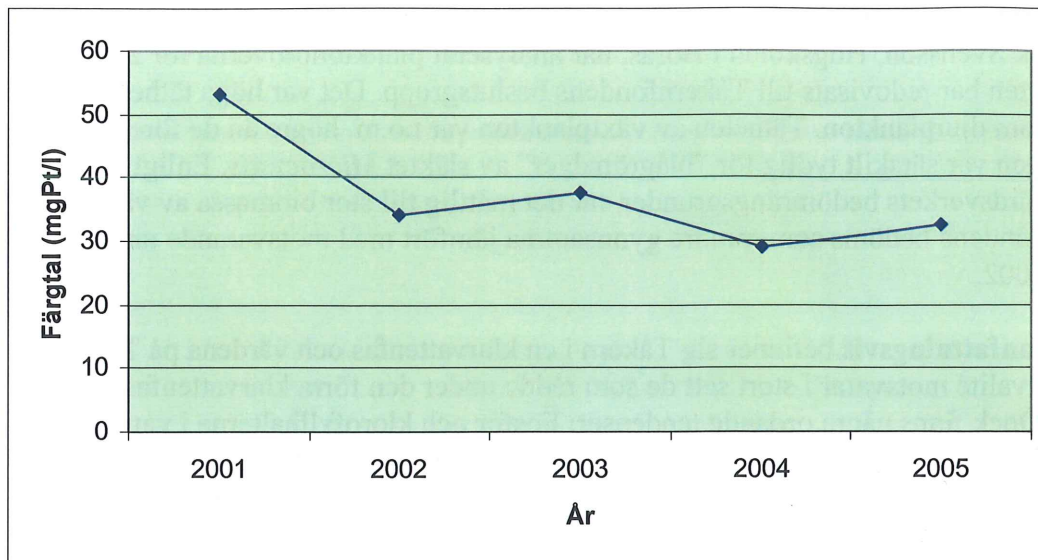
Under 1994 som var ett år med klart vatten och mycket undervattensvegetation låg klorofyllhalten kring 12 ug/l medan de åren efter (då undervattensvegetationen minskade kraftigt) låg på 20 resp 30 ug/l.

Den ökande trenden kanske innebär att Tåkern kan komma att övergå i en grumligare fas. Mängden Cyanophycéer visade en ökande trend under 2001-2004 och troligen har denna fortsatt under 2005.



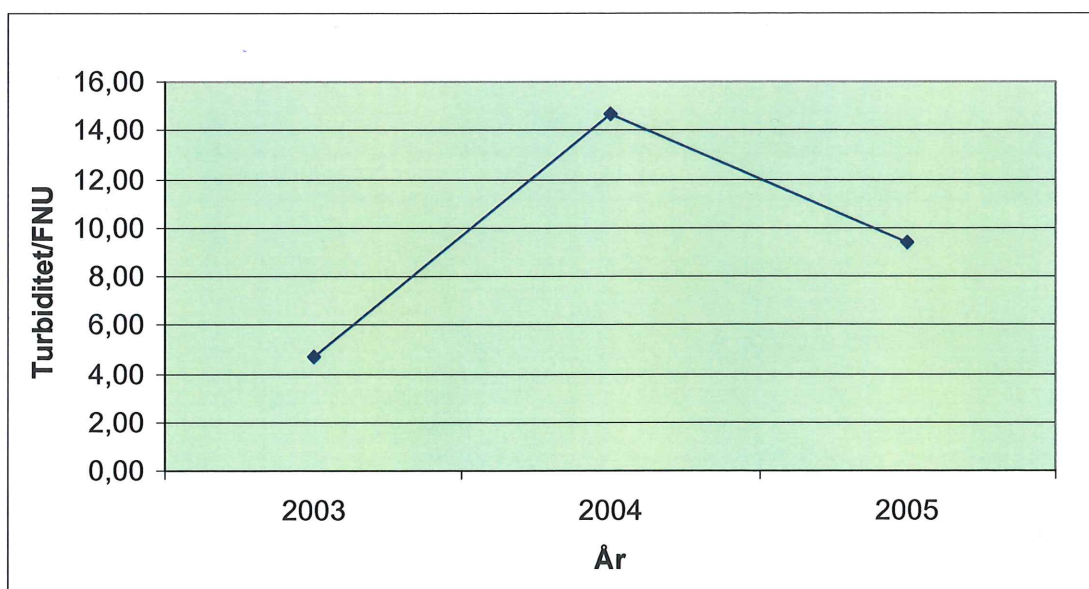
Ljusförhållanden

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 30-53 mgPt/L, vilket innebär klass 3, "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. 2005 var värdet återigen lägre (9,7). 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 troligen de ökade mängderna av plankton som indikeras av att mängden klorofyll var högra 2004. Trots att mängden plankton ökade under 2005 var alltså grumligheten lägre. Här kan utbredningen av undervattensvegetation på provtagningsplatsen spela in.



Växt- och djurplankton

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.

Sammanfattningsvis befinner sig Tåkern i en klarvattenfas och värdena på Tåkerns vattenkvalité motsvarar i stort sett de som rådde under den förra klarvattenfasen 1985-1994. Dock finns några oroande tendenser: Fosfor och klorofyllhalterna i vattnet ökar vilket kan vara ett tecken på begynnande övergång till en grumligare fas. Det är därför viktigt att fortsätta göra mätningar på Tåkerns vattenkemi. Avslutningsvis kanske man kan säga som vi brukar: "Tåkerns vatten är klarare än orsakerna till det".