



Institutionen för Miljöanalys, Uppsala

**Mälarens
vattenvårdsförbund**

Miljöövervakning i Mälaren 2001

Sammanfattning

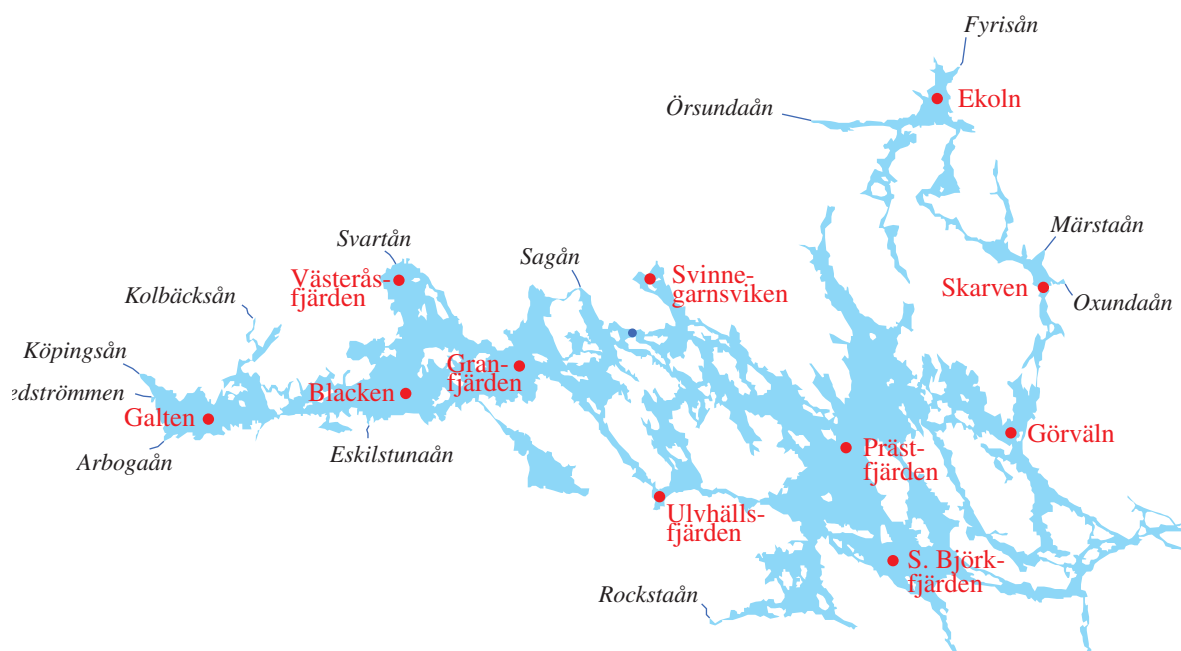


Övervakning av Mälarens vatten

På uppdrag av Mälarens vattenvårdsförbund har Institutionen för miljöanalys, SLU utfört provtagning, analys och utvärdering av vatten i Mälarens fjärdar under år 2001. Biologiska, kemiska och vissa fysikaliska förhållanden har undersökts. Denna broschyr är en sammanfattning av "Miljöövervakning i Mälarens 2001".

Sammanfattning och huvudrapport kan beställas hos Mälarens vattenvårdsförbund i Västerås.

<http://www.vasteras.se/malarensvattenvardsforbund/>



Figur 1. Provtagningsstationer i Mälarens fjärdar.

Mälarens fjärdar 2001

Program för miljöövervakning

Vattenprovtagningarna i Mälaren år 2001 följde ett nytt schema där de tidigare månadsvisa mätningarna i de sex sunden helt hade utgått. Analys av vattnets fysikaliska och kemiska tillstånd utfördes enbart vid 11 sjöstationer. Vid dessa togs prov på ytnära och bottennära vatten och dessutom på en mellannivå i de djupaste fjärdarna. Provtagningar gjordes sex gånger under året i början av mars, i senare delen av april och maj, i mitten av juli och augusti, samt i slutet av september.

De biologiska provtagningarna minskades också jämfört med de senaste åren. Botten-

faunaundersökningar vid strandnära lokaler ingick inte längre. Provtagningar genomfördes endast på djupbotten (25-50 m) vid sex stationer i oktober månad.

Galten återkom som provtagningsstation för fullskalig analys av växt- och djurplankton. Prover togs på fem stationer: i slutet av april, i mitten av maj, juli och augusti samt i slutet av september. Prover för analys av vattenblommande cyanobakterier (blågröna alger) togs fyra gånger från mitten av juli till mitten av september på fyra stationer med 1-2 tidsmässigt kompletterande prov på tre ordinarie stationer.

Yttre förutsättningar

Vädret. Högsommarvärme och tidvis stora regnmängder i samband med åska präglade sommarhalvåret. Efterverkningar av den regnrika hösten 2000 märktes genom att det tillrinnande vattnet från Mälarens omgivning lett till brunare färg på vattnet.

Efter en relativt kall men snöfattig vinter och kylig vår blev sommaren varm. På grund av den våta hösten 2000 var vattenståndet i Mälaren högre än normalt under de första vintermånaderna. En annan följd av de stora regnmängderna var att Mälarens vatten färgats brunt och effekterna av detta märktes hela året.

Vattentemperaturen. Värmen ledde till skiktning av vattnet då det varma ytvattnet inte blandades med det kallare bottenvattnet. Som en följd av detta noterades syrgasbrist i bottenvattnet i flera fjärdar.

När varmt ytvatten fungerar som lock för kallare bottenvatten kan syrgasen, som åtgår vid nedbrytningen av organiskt material, inte ersättas med friskt vatten utan syrgasbrist uppstår i det bottennära vattnet. Det brukar ske i september. Så skedde också i både Ekoln och Skarven men Ekolns bottenvatten var syrgasfattigt även i februari. Att omblandningen av vatten inte var fullständig ens i grunda fjärdar märktes genom att syrgasbrist uppstod i mitten av juli i både Galten och Ulvhällsfjärden. Liknande förhållande uppstod i augusti i både Blacken och Granfjärden.

Tillståndsbedömning

Bedömningen av totalfosfor- och totalkvävetillståndet i Mälaren ger det genomgående resultatet höga och mycket höga halter (tabell 1).

Ljusförhållandena var försämrade särskilt i början av året då brunfärgat (och grumligt) vatten tillförts från sjöns omgivningar via extrema regnmängder under höstmånaderna år 2000.

Tillståndsbedömningen med hjälp av klorofyllhalterna visar att två mälarbassänger hade extremt höga och de övriga mycket höga halter (tabell 1).

Analyserna av algbiomassan visade mycket höga algvolymmer i Galten, vilket övriga fjärdar inte var i närheten av. Risken för toxinproducerande cyanobakterier var överlag liten utom i Granfjärden (tabell 2)

Tabell 1. Medelkoncentrationer under år 2001 för totalfosfor, totalkväve och klorofyll i 11 mälarfjärdar. Tillståndsbedömning enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (1999).

Fjärdar	Tot-P µg/l	Tot-N µg/l	Klorofyll µg/l	
Galten	51	710	31	
Blacken	32	822	22	
Västeråsfjärden	47	894	27	
Granfjärden	32	836	14	
Svinnegarnsviken	46	815	21	
Ulvhällsfjärden	44	860	17	
Prästfjärden	32	766	8	
S. Björkfjärden	29	739	7	
Ekoln	36	1750	8	
Skarven	39	1618	9	
Görväln	29	910	11	

Tabell 2. Analysvärden och bedömning av tillståndet i fem mälarfjärdar med avseende på vårförekomst av kiselalger, totalvolym planktiska alger, vattenblommade cyanobakterier samt potentiellt toxinproducerande cyanobakterier i augusti 2001.

Fjärdar	Maxvolym kiselalger i apr - maj mm ³ /l	Totalvolym alger i augusti mm ³ /l	Volym cyano- bakterier i augusti mm ³ /l	Antal potentiellt toxinproducerande cyanobakterier i aug.
Galten	10,9	7,0	1,2	3
Granfjärden	1,7	1,6	0,9	5
S. Björkfjärden	1,0	0,5	0,0	3
Ekoln	0,4	0,2	0,1	3
Görväln	2,5	1,6	0,1	3
Västeråsfjärden			1,2	4
Ulvhällsfjärden			0,5	5
Svinnegarnsviken			0,5	5
Skarven			0,1	3

	Mycket liten biomassa / Inga eller litet antal		Stor biomassa
	Liten biomassa		Mycket stor biomassa / Stort till mycket stort antal
	Måttligt stor biomassa / Måttligt antal		

Utveckling under året

Siktdjup och vattenfärg (absorbans)

I början av året var siktdjupet litet i de flesta av Mälarens fjärdar. Provtagningsstationerna i Prästfjärden, S. Björkfjärden, Ekoln, Skarven och Görväln brukar ha relativt stort siktdjup men vårvintern och våren 2001 var tydligt påverkade av den humus som tillförts genom höstens regn och översvämningar.

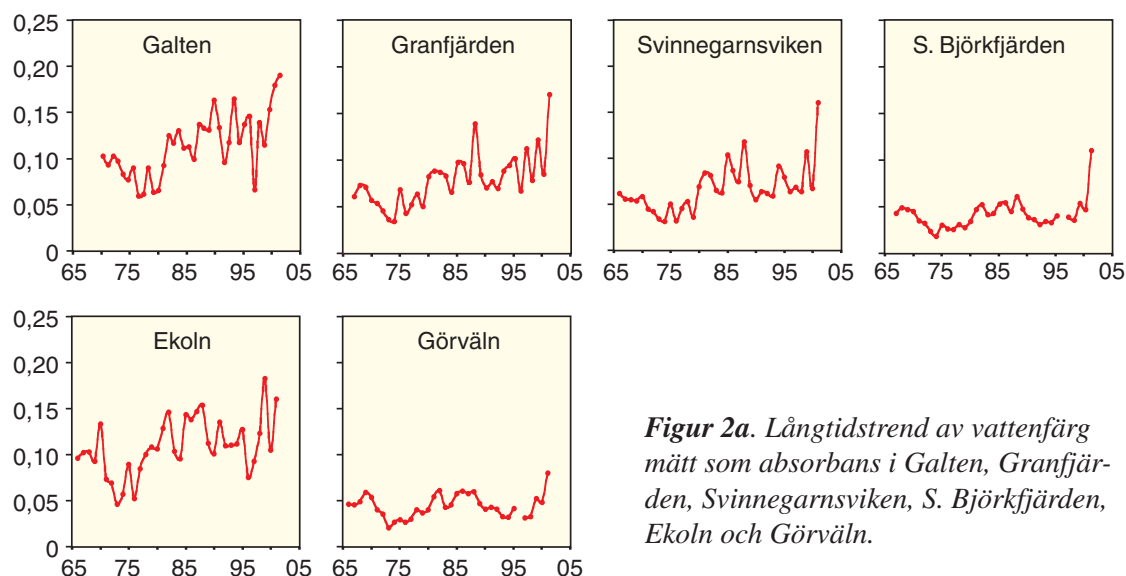
Att humusmängderna ökat märks i mätningarna av absorbans. Genom att mäta hur mycket ljus som absorberas i ett prov med filtrerat vatten får man ett mått på vattnets

färg. Färgtalen för år 2001 tangerade de högsta värdena som uppmätts sedan provtagningsarna började 1965 (figur 2 a).

Absorbansvärdena var extremt höga särskilt i början av året och högst i de bassänger som tar emot stora vattenmängder från Mälarens tillflöden. De tidigaste tecknen på färgförändringen kom också i dessa fjärdar redan under hösten 2000. Det brunfärgade vattnet fortsatte sedan österut (figur 2 b).

Absorbans 1965-2001

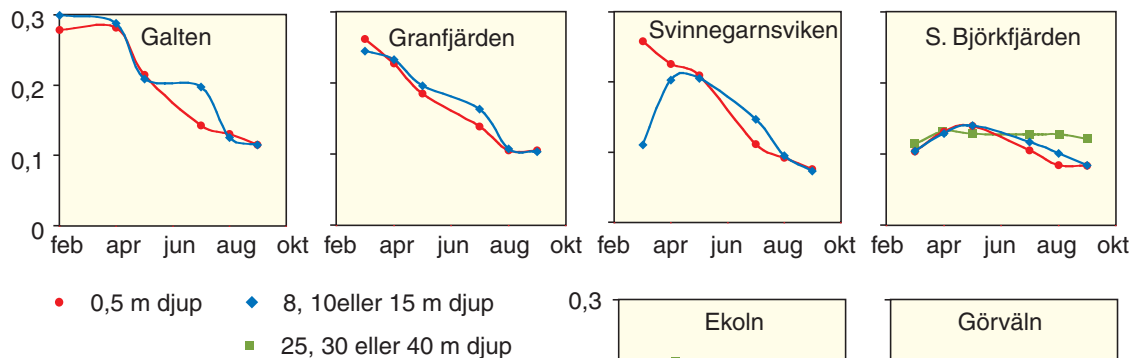
f 420/5



Figur 2a. Långtidstrend av vattenfärg mätt som absorbans i Galten, Granfjärden, Svinnegarnsviken, S. Björkfjärden, Ekoln och Görväln.

Säsongvariation i absorbans

f 420/5



Figur 2b. Vattenfärgen (absorbans) i filtrerat vatten i mälarfjärdarna Galten, Granfjärden, Svinnegarnsviken, S. Björkfjärden, Ekoln och Görväln på olika nivåer under provtagningsåret 2001.

feb apr jun aug okt feb apr jun aug okt

Närsalter och klorofyll

Alla näringsämnen påverkades av den stora nederbörden i slutet av år 2000. Därför var både fosfor-, kväve- och kiselhalterna ovanligt höga under isen särskilt i de djupare vattenskikten (figur 3).

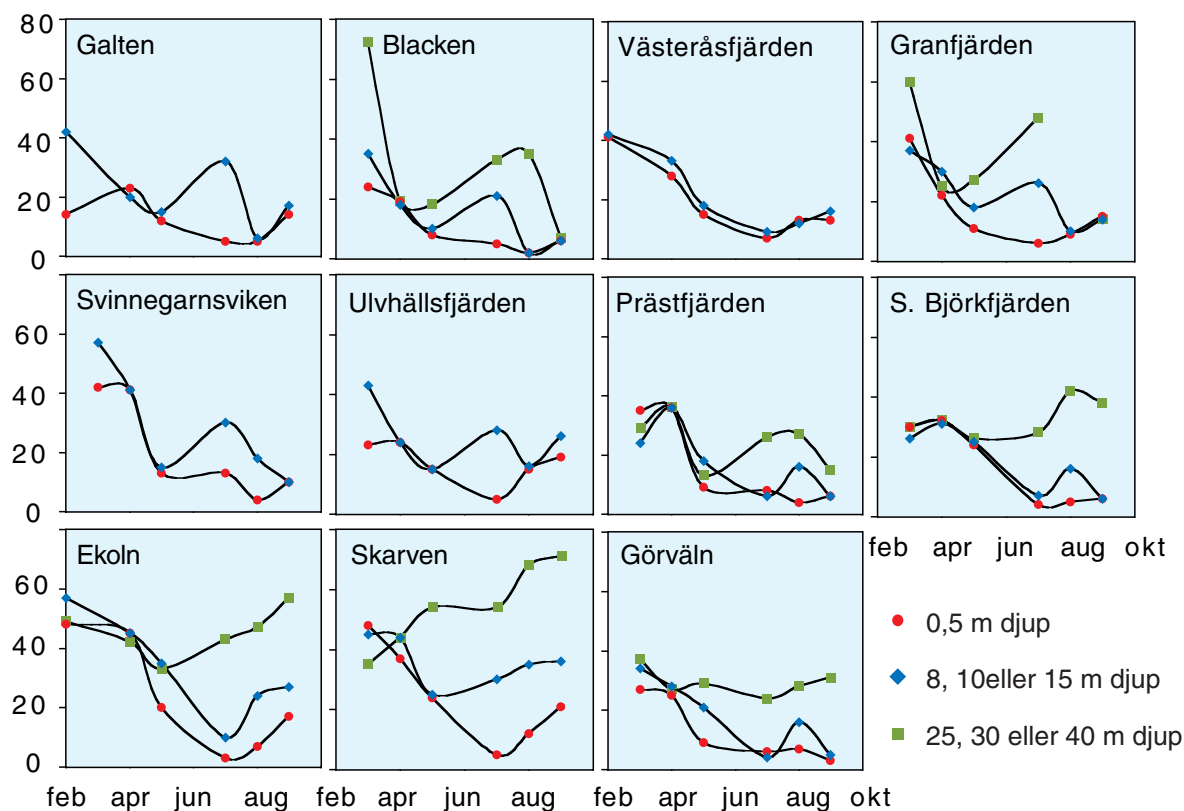
Trots att näringsämnena var tillgängliga i stora mängder i början av året ledde den kraftiga temperaturskiktningen till närings-

brist i ytvattnet under sommaren. Mycket låga fosfatfosforhalter uppmättes t.ex. strax under ytan vid alla stationer i juli (figur 3).

Klorofyllhalterna var relativt låga i förhållande till näringstillgången utom i de västligaste fjärdarna där speciellt höga värden förekom under hösten.

Säsongvariation i fosfatfosforhalt

µg/l



Figur 3. Halter av fosfatfosfor i Mälarens fjärdar på olika nivåer under provtagningsåret 2001.

Planktiska alger

Detta år märktes en tydlig skillnad av alg-sammansättningen jämfört med ett genomsnittligt år. Gemensamt för alla stationer var att mängden rekylalger var större än vanligt under första halvåret. Ovanlig var också den stora mängden kiselalger i Galten i både maj och augusti och mängden grönalger i Görväln i augusti och september.

Mängden cyanobakterier var mindre än vanligt under hösten utom i Granfjärden, där mängderna var flerdubblade under septemberprovtagningen. I provet dominerade (57 %) den trådformiga *Limnothrix planctonica* som hade efterträtt den toxiproducerande *Aphanizomenon flos-aquae* som förekom i augusti (39 %). Detta släktes andel hade annars minskat i mälarvattnet till förmån för släktet *Microcystis* vars andel ökat.

Djurplankton

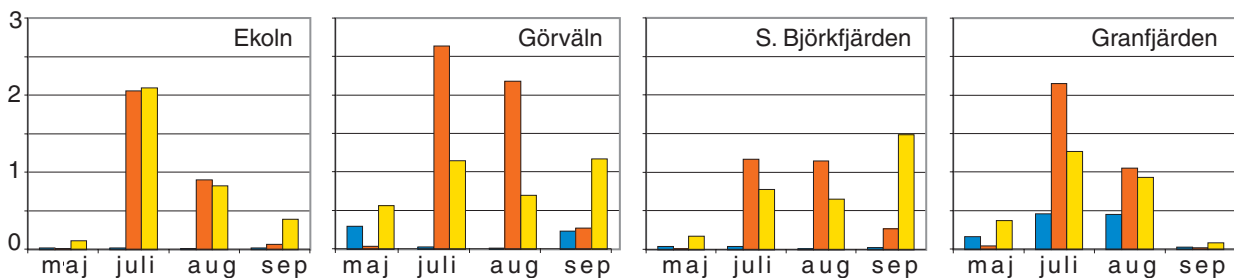
Djurplankton hade en svagare utveckling under året än långtidsgenomsnittet, speciellt när man ser till dess biovolym. Volymerna var betydligt lägre än under 2000 som var ett djurplanktonrikt år särskilt i Görväln och Ekoln.

I september 2001 då kraftig blomning av både planktiska cyanobakterier och kiselalger rådde i Granfjärden var djurplanktonbiomassan speciellt liten.

Planktondjuren uppehåller sig i allmänhet i de ytliga vattenskikten i en sjö men stora kräftdjursarter finns också i djupare vattenlager (figur 4). Starkt skiktade vattenmassor utan omblandning under lång tid kan också nämnas som en orsak till mindre djurplanktonförekomst än normalt.

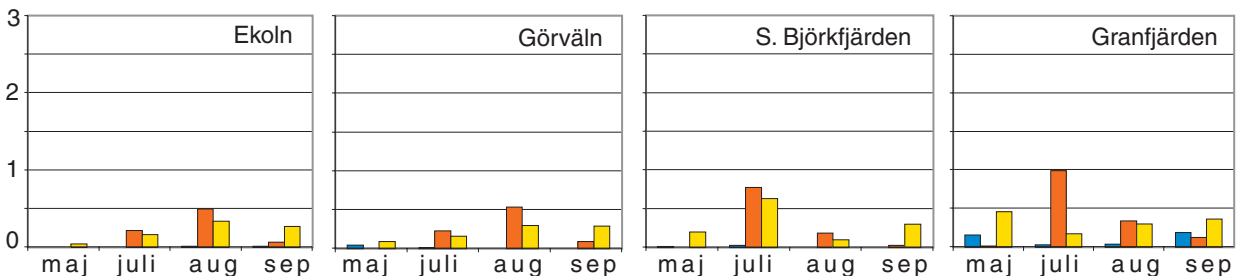
Djurplanktonvolym 0-10 m djup

mm³ / l



Djurplanktonvolym 15-30 m djup

mm³ / l



Figur 4. Biovolym i skiktet 0-10 m djup för hjuldjur (Rotatoria), hinnkräftor (Cladocera) och hoppkräftor (Copepoda) jämförda med motsvarande biovolym i skiktet 15-30 m i S. Björkfjärden och Ekoln, samt 15-40 m i Görväln och Granfjärden

Bottenfauna

Antalet botten djur varierar främst med utvecklingen av vitmärlan *Monoporeia affinis* i flera av fjärdarna men 2001 hörde till de år då även fåborstmaskarna var fåtaliga.

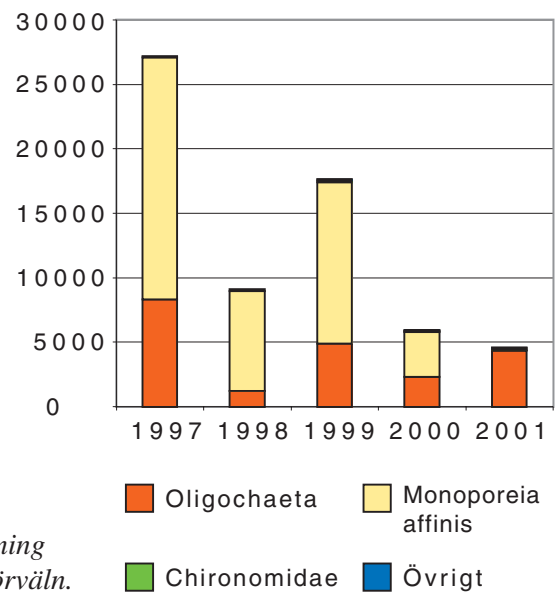
De två senaste årens rikliga förekomst av vitmärlor hade 2001 minskat till en fjärdedel och fåborstmaskarnas antal var endast hälften av långtidsmedelvärdet. Provtagnings-tekniska skäl kan kanske förklara en enstaka nedgång men förhållanden som temperatur, syrgas och tillgång till födoorganismer påverkar också antalet.

Den procentuellt kraftigaste nedgången av vitmärlor observerades i Görväln där denna art tidigare haft en stabilare förekomst än i någon annan fjärd. Nu fortsatte minskningen från 2000 så kraftigt att märlorna räknades i ensiffriga tal (figur 5).

Djursamhällets struktur ändrades i och med detta i Görväln så att fåborstmaskarna numera dominerar. Det gör de också i Ekoln samt i Skarven där dock fjädermyggor och tofsmyggor har ökat så att grupperna är ganska jämnstora. I Granfjärden dominerar tofsmyggorna både i antal och biomassa.

Bottendjurens sammansättning i Görveln 1997-2001

antal individer / m²



Figur 5. Bottenfaunans sammansättning (antal djur) de senaste fem åren i Görväln.



Vitmärla *Monoporeia affinis* (foto: Lars Eriksson).

Omslagsbild: Ekoln 1995. Foto: Eva Willén.

Tryck: Institutionen för miljöanalys, SLU Box 7050, 750 07 Uppsala

<http://www.ma.slu.se>

Text: Berta Andersson

Formgivning: Mikael Östlund