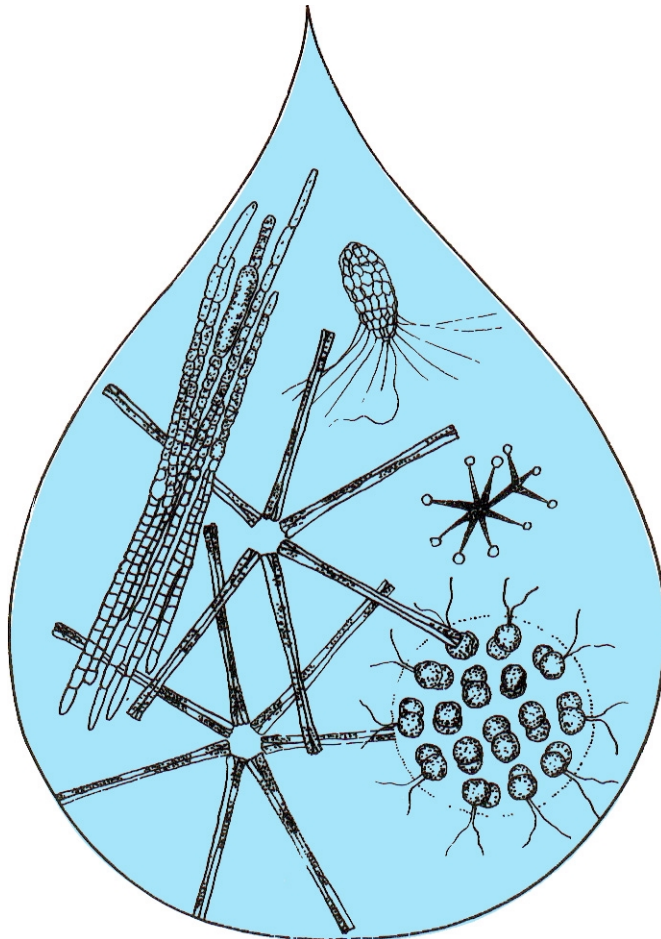


# Miljöövervakning i Mälaren

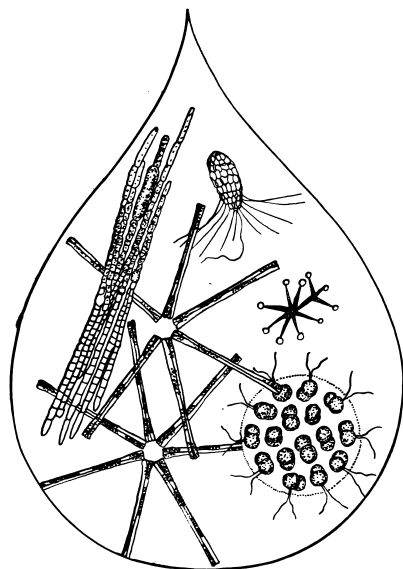
2001





# Miljöövervakning i Mälaren

2001



Institutionen för miljöanalys  
SLU  
Box 7050  
750 07 Uppsala  
Tel. 018-67 31 10  
<http://www.ma.slu.se>

Tryck: Institutionen för miljöanalys, SLU. 2002  
120 ex.

ISSN 1403-977X

# Uppdraget

På uppdrag av Mälarens vattenvårdsförbund har Institutionen för miljöanalys vid SLU i Uppsala utfört vattenkemiska och biologiska undersökningar av Mälarens vatten under år 2001.

Föreliggande årsredogörelse beskriver huvuddragen av resultaten som dessutom bifogas i sin helhet i tabellform. En fristående sammanfattning på 8 sidor har dessutom producerats och distribuerats. Samtliga rådata finns tillgängliga via Internet på institutionens hemsida, [www.ma.slu.se](http://www.ma.slu.se).

Provtagningar och analyser har gjorts av institutionens ackrediterade kemiska och biologiska laboratorier (SWEDAC nr 1208).

Rapportförfattare är:

Berta Andersson (redigering, djurplankton och bottenfauna)

Geza Weyhenmeyer (klimat, kemi och planktiska alger)

Formgivare: Mikael Östlund

Uppsala 29 maj 2002

# Innehåll

TILLSTÅNDSBEDÖMNING 2001	5
MILJÖÖVERVAKNINGSPROGRAM FÖR MÄLAREN 2001	9
PROVTAGNINGSPROGRAM	9
VATTENKEMI	9
BIOLOGI	10
Planktiska alger	10
Djurplankton	11
Bottenfauna	11
VÄDERLEK OCH VATTENSTÅND UNDER 2001	11
UTVECKLINGEN UNDER 2001	15
VATTENKEMI	15
Vattentemperatur och syrgas	15
Ljusförhållanden: siktdjup och vattenfärg	16
Alkalinitet och konduktivitet	17
Näringsämnen: fosfor, kväve och kisel	19
Klorofyll	23
JÄMFÖRELSE MED TIDIGARE ÅR	24
Absorbans	24
Fosfor och kväve	25
Klorofyll	27
PLANKTISKA ALGER	28
Utvecklingen i Ekoln, Görväl, Södra Björkfjärden och Granfjärden 2001	28
Vattenblombildande cyanobakterier	31
DJURPLANKTON	33
BOTTENFAUNA	36
Profundal	36
REFERENSER	40
BILAGOR	41
BILAGA 1. VATTENKEMI	
BILAGA 2. PLANKTISKA ALGER OCH VATTENBLOMMANDE CYANOBAKTERIER	
BILAGA 3. BOTTENFAUNA	

# Tillståndsbedömning 2001

Enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag behövs månadsvis provtagning under perioden maj-oktober för att kunna göra en tillfredsställande tillståndsklassning. Under året 2001 togs proverna - förutom i februari, mars och april - i maj, juli, augusti och september. Det saknas således mätningar från juni och oktober för att göra en korrekt tillståndsbedömning. Därför bör tillståndsbedömningen betraktas som preliminär.

Under år 2000 gjordes en tillståndsbedömning som var baserad på säsongmedelvärden från maj, juli och september. För att kunna jämföra tillståndet under år 2000 med det nuvarande beräknades tillståndet för 2001 också på samma observationsunderlag d v s värdena från maj, juli och september 2001. Resultatet visade att det inte blev någon skillnad i tillståndsklassningen för år 2001 om augustivärdena var med eller inte.

Mälarens fosfor och kvävetillstånd bedömdes vara konstant eller något försämrade i jämförelse med år 2000 (tabell 1). År 2001 hade ingen station längre ”måttligt höga halter” (klass 2) av totalfosfor eller totalkväve. Istället visade de flesta stationer både höga totalfosforhalter och höga totalkvävehalter (klass 3) med undantag av Galten som hade mycket höga totalfosforhalter (klass 4) och Ekoln och Skarven som hade mycket höga totalkvävehalter (klass 4). En viss försämring i Mälarens näringstillstånd är förmodligen en konsekvens av de extrema nederbördsmängderna under slutet av år 2000 vilket orsakade en ökad tillrinning av närsalter från Mälarens avrinningsområde.

**Tabell 1.** Medelkoncentrationer (maj, juli, aug, sep) för totalfosfor, Totalkväve och klorofyll samt tillståndsbedömning enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (1999) vid 11 Mälarfjärdar under år 2001.

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	

■ Låga halter

■ Måttligt höga halter

■ Höga halter

■ Mycket höga halter

■ Extremt höga halter

Inte bara näringstillståndet påverkades av det extremt nederbördsrika året 2000 men också vattenfärgen. Under våren 2001 kom larmrapporter om att Mälaren blivit brun och grumlig (Wallin och Weyhenmeyer 2001).






Medan ljusförhållandet och näringstillståndet försämrades i Mälaren under 2001 förbättrades klorofylltillståndet. Både de nordligaste och centrala bassängerna av Mälaren visade höga klorofyllhalter (klass 3) och bara Galten och Västeråsfjärden hade fortfarande extremt höga halter (klass 5). Alla övriga bassänger hade mycket höga halter (klass 4) (tabell 1). En klar minskning av klorofyllhalterna har skett framförallt i Ekoln, Svinnegarnsviken och Ulvhällsfjärden. En minskning av klorofyllhalterna trots en ökning av närsalthalterna under 2001 kan beror på olika faktorer. Minskningen kan vara skenbar för att en algblomning inte registrerades på grund av en alltför gles provtagning. Detta gäller framförallt för Ekoln, där klorofyllhalterna i maj 2001 var mycket låga. Sannolikt skedde vårbloomingen först i juni då inga prover togs. En annan förklaring till de låga klorofyllhalterna kan vara att den ökade grumligheten lett till sämre ljusförhållanden och därmed mindre algutväxt. En tredje förklaring kan vara att den kraftiga temperatursänkningen orsakade näringsbrist i ytvattnet och därmed lägre algutväxt och låga klorofyllhalter i juli.

Mälarens tillstånd kan också bedömas med avseende på algutvecklingen, dels med hjälp av vårutvecklande kiselalger i april/maj, dels med hjälp av totalbiomassan av alger i augusti och med hjälp av vattenblommande cyanobakterier i augusti (Bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag, Naturvårdsverket 1999). Som klorofyllhalterna redan har indikerat hade Galten det högsta algvolymerna år 2001 (tabell 2). Här nådde kiselalgerna maximum i april/maj på 10,9 mm<sup>3</sup>/l som betraktas som mycket stor biomassa (klass 5). Den totala algbiomassan i Galten i augusti var stor (klass 4) och mängden cyanobakterier i augusti var måttligt stor (klass 3).

**Tabell 2.** Årets analysvärden enligt provtagningsprogrammet och bedömning av tillståndet i mälarfjärdarna år 2001 med avseende på vårförekomst av kiselalger, totalvolym planktiska alger i augusti, vattenblommande cyanobakterier och antal potentiellt toxinproducerande cyanobakterietaxa i mitten av augusti.

Fjärdar	Maxvolym kiselalger i apr - maj mm <sup>3</sup> /l	Totalvolym alger i augusti mm <sup>3</sup> /l	Volym cyano- bakterier i augusti mm <sup>3</sup> /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		



Tillståndsklassningen avseende algutvecklingen visade liten biomassa av vårutvecklande kiselalger i Ekoln (klass 2), mycket liten biomassa av alger i augusti (klass 1) och mycket liten biomassa av cyanobakterier i augusti (klass 1). Det är en annorlunda bild jämfört med året innan då Ekoln uppvisade en mycket stor biomassa av vårutvecklande kiselalger. Trots de små algvolymerna i inhämtade prov under sensommaren förekom mängder med indrivna cyanobakterier vid vissa badstränder. Så uppmättes t. ex. på Uppsala kommuns badplats vid Lyssnarängen en microcystin-koncentration (nervgift) av 56 µg/l, vilket får anses som anmärkningsvärt högt också i ett europeiskt perspektiv (Chorus 2001).

Även Granfjärden fick lägre klasstillhörighet 2001 jämfört med 2000. År 2001 var biomassan av vårutvecklande kiselalger måttligt stor (klass 3) och både totala biomassan och volymen cyanobakterier i augusti var liten (klass 2). Den stora vattenblomningen noterades i september varför säsongmedelvärdet blev relativt högt (stor biomassa). I Görväln blev klassningen med avseende på algutvecklingen högre år 2001 än 2000. År 2001 var biomassan av vårutvecklande kiselalger stor (klass 4), biomassan av alger i augusti var liten (klass 2) och biomassan av cyanobakterier i augusti var mycket liten (klass 1).

Genom att räkna antalet taxa av potentiellt toxinproducerande cyanobakterier är det möjligt att bedöma om det föreligger ett kort- eller långvarigt problem i Mälaren (tabell 2). Ju fler taxa som förekommer vid ett och samma provtagningstillfälle desto större risk för långvarighet eftersom olika arter utvecklas under skilda omgivningsförhållanden. Under provtagningen av planktiska alger i mitten av augusti hade de ordinarie provtagningsstationerna toxinproducerande taxa tillhörigt 3-4 släkten. Det innebär måttligt antal (klass 3) enligt bedömningsgrunderna (NV 1999). Av de stationer som ingick i den speciella provtagningen av cyanobakterier hade Svinnegarnsviken och Ulvhällsfjärden toxinproducerande taxa i 5 släkten (klass 5) både i början och mitten av augusti. I Galten och Görväln översteg antalet 4 den 1 augusti. Poängteras bör dock att biovolymerna var mycket små i samtliga fall.

Till sist kan nämnas att den slemproducerande algen *Gonyostomum semen* som kan ge problem för bad förekom i augusti bara i Galten. Biomassan där var liten (0,3 mm<sup>3</sup>/l; klass 2).



# Miljöövervakningsprogram för Mälaren 2001

## Provtagningsprogram

På uppdrag av Mälarens vattenvårdsförbund har Institutionen för miljöanalys vid Sveriges lantbruksuniversitet utfört provtagning och analys av vatten i Mälarens fjärdar under 2001. Biologiska, kemiska och vissa fysikaliska förhållanden har undersökts.

## Vattenkemi

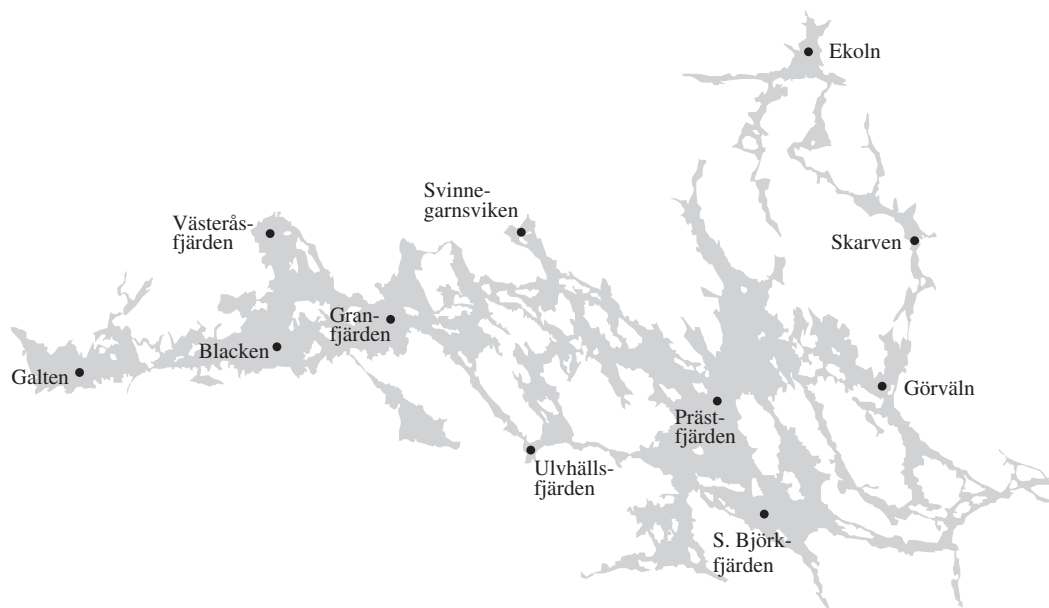
Provtagningar har skett vid 11 sjöstationer som är belägna i fjärdarna Ekoln, Skarven, Görväln, S Björkfjärden, Granfjärden, Galten, Blacken, N Prästfjärden, Ulvhällsfjärden, Västeråsfjärden och Svinnegarnsviken (figur 4). Prover för vattenkemiska analyser tagits sex gånger, i början av mars, senare delen av april och maj, i mitten av juli och augusti samt i slutet av september, på olika djupnivåer. Omfattningen av analyserna framgår av tabell 3. Provtagningsmetodik och utrustning finns beskrivna i Svensk Standard.

**Tabell 3.** Provtagningsstationer med koordinater och djup.

Station & koordinater	Provtagningsdjup i meter	Kemi 1	Kemi 2	Växtplankton	Djurplankton	Cyanobakterier
Galten 659180/152170	0,5 10	•		•		•
Blacken 659503/154190	0,5 15 25	•				
Västeråsfjärden 660831/154222	0,5 8	•				•
Granfjärden 659755/155697	0,5 15 30	•	•	•	•	
Ulvhällsfjärden 658368/157107	0,5 10	•				•
Svinnegarnsviken 660743/157006	0,5 10	•				•
N Prästfjärden 659072/159203	0,5 15 40	•				
S Björkfjärden 657562/159772	0,5 15 40	•	•	•	•	
Görväln S 659036/160984	0,5 15 40	•		•	•	•
Skarven 660542/161322	0,5 15 30	•				•
Ekoln 662709/160136	0,5 15 30	•	•	•	•	•

**Kemi 1:** temperatur, syrgas, pH, siktdjup, konduktivitet, kalcium, magnesium, natrium, kalium, sulfat, klorid, alkalinitet, ammoniumkväve, nitrit+nitratkväve, kjeldahlkväve, fosfatfosfor, totalfosfor, kisel, TOC (totalt organiskt kol), absorptions 420 nm före och efter filtrering, klorofyll a

**Kemi 2:** permanganatförbrukning, järn, mangan



*Figur 1. Provtagningsstationer för kemi i Mälarens fjärdar, vissa av stationerna används också för planktonprovtagningar.*

## **Biologi**

De undersökta biologiska parametrarna är växtplankton, zooplankton och bottenfauna. Provtagning och biologiska analyser har utförts i enlighet med "Miljöövervakningsprogram för Mälaren 2001".

## **Planktiska alger**

Fullanalysprover av planktiska alger (växtplankton) har detta år tagits på fem stationer i slutet av april, mitten av maj, juli och augusti, samt slutet av september. Stationerna är de tre näringsrika fjärdarna, Ekoln (i norr), Granfjärden och Galten (i väster), den djupa (centralt belägna) Södra Björkfjärden samt Görväln (i de trånga östra fjärdarna). Stationen i Galten är nu återinförd i programmet efter ett uppehåll sedan 1995. Görvälnstationen hade ett uppehåll åren 1996-1998. I Ekoln, Görväln och Galten har dessutom prov tagits i 1 augusti och i de två förstnämnda också i mitten av oktober enbart med avseende på cyanobakterier. Detta för att belägga intensiteten och varaktigheten av eventuella blomningar av cyanobakterier. Vid ytterligare fyra stationer har prov för cyanobakterieanalys tagits fyra gånger, i mitten av juli, 1 augusti, i mitten av augusti samt i slutet av september (tabell 3).

Växtplanktonprov togs med vattenhämtare och analyserades kvantitativt med avseende på frekvens och biomassa av ingående arter. På varje provtagningsstation togs prov med rörhämtare från 0-2, 2-4, 4-6 och 6-8 m till ett blandprov. Efter noggrann omblandning togs ett prov representerande epilimnion (vattenvolymen ovanför temperatursprångskiktet) ut. Provet konserverades med surgjord jodjodkaliumlösning. Cyanobakterieprov togs med vattenhämtare och analyserades kvantitativt med avseende på frekvens och biomassa av potentiellt toxinbil-

dande och blommande arter. Parallellt med de kvantitativa provtagningarna insamlades ett kvalitativt håvprov (maskstorlek 25 µm) för att möjliggöra kontroll av artbestämningar. Vid cyanobakterieanalys användes endast låg förstoring (10 ggr objektiv). Enbart arter inom de potentiellt toxiska och blombildande släktena *Aphanizomenon* och *Anabaena* (kvävefixerande) samt *Microcystis*, *Woronichinia* och *Planktothrix* (ej kvävefixerande) räknades.

### Djurplankton

Prover togs med en vattenhämtare med volymen 5 liter. Från varje station togs blandprover representerande två skikt; 0-10 m djup respektive  $\geq 15$  m djup. I skiktet 0-10 m togs prover från 0,5, 5 och 10 meter. I skiktet  $\geq 15$  m togs prover från 15 m-nivån och var 5:e meter ner till största djup. Provtagningsstationerna är desamma som för fullanalys av planktiska alger i Granfjärden, S. Björkfjärden, Ekoln och Görvältn (tabell 3). Djuren anrikas genom filtrering (nät med 40 µm maskvidd) och konserveras. De identifieras och räknas under mikroskop. Metod för kvalitativ och kvantitativ provtagning av djurplankton (BIN PR016) beskrivs i detalj av Naturvårdsverket (1986).

### Bottenfauna

Provtagning av bottenfauna görs varje år i september eller oktober. Provtagningsstationerna för bottenfauna redovisas i tabell 4. År 2001 togs prover från profundalen vid sex stationer; Ekoln och Skarven 30 m, Görvältn 50 m, N. Prästfjärden 50 m, S. Björkfjärden 45 m samt Granfjärden 25 m. På grund av delvis olika provtagningspunkter mellan provtagningarna fram till och med 1995 och 1997 är det svårt att göra jämförelser mellan alla provpunkter.

**Tabell 4.** Stationer för provtagning av bottenfauna i Mälaren.

Koordinater	N. Ekoln	Skarven	Görvältn	N. Prästfjärden	S. Björkfjärden	Granfjärden
25/50 m djup	x 663004	660500	659023	658884	657612	659673
	y 160268	161301	160983	159234	159707	155649

## Väderlek och vattenstånd under 2001

År 2001 var inte lika extremt med många klimatrekord i trakten av Mälaren som år 2000. Som följd av det extremt nederbördsrika året 2000 registrerades dock ett extremt högt vattenstånd i Mälaren i januari. Det var rekordkyla i Västerås i september men generellt var året varmare än normalt, särskilt i januari, april, juli och oktober. Dessutom präglades året av perioder med mycket regn.

### *Vinter (januari till februari)*

Januari 2001 var mycket mild (nästan 3 °C varmare än normalt; figur 2) och relativt snöfattig utom de första januaridagarna då snötäcket var nästan 40 cm tjockt (figur 3). Under denna månad var vattenståndet i Mälaren extremt högt (figur 4) som följd av den nederbördsrika hösten/vintern året innan. Först i februari kom kylan och månanden blev kallare än normalt trots att slutet av månanden var mycket varm.

### *Vår (mars till maj)*

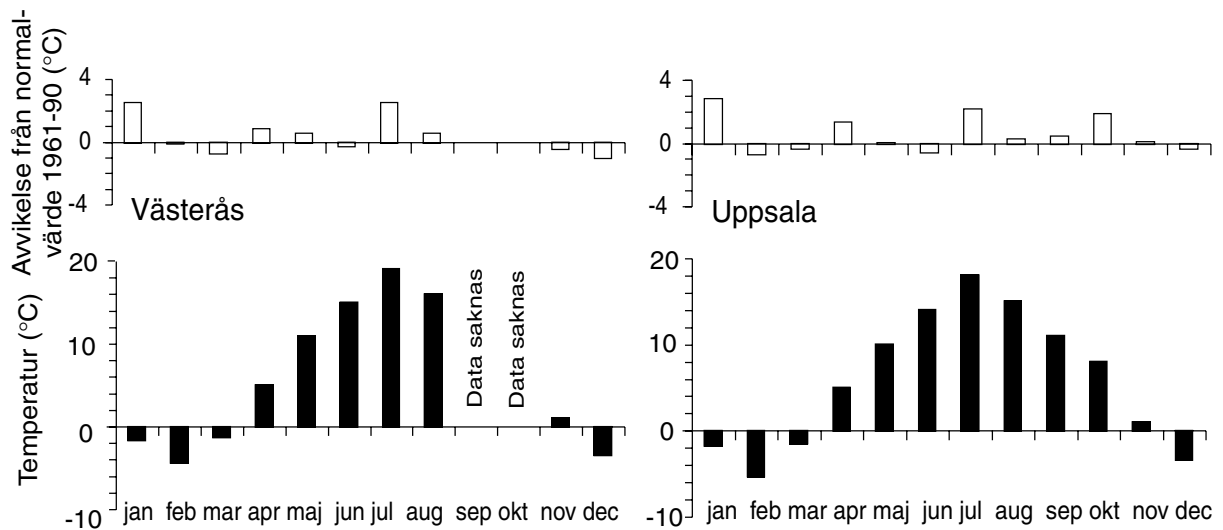
Våren började segt då mars blev kallare än normalt. Solinstrålningen var däremot högre än normalt (figur 5). I början av april blev det mildare och dessutom regnigare. Ingen snö fanns kvar i april (figur 3). I början av maj kom en kortare period med sommarvärme men som helhet hade maj månad temperaturer mycket nära de normala (figur 2).

### *Sommar (juni till augusti)*

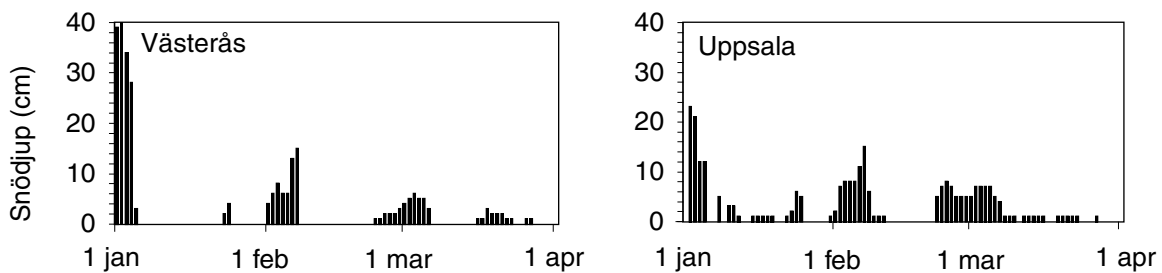
Juni månad började kyligt men värmen kom mot slutet. Månaden var inte särskilt solig (figur 5) men däremot ovanligt torr (figur 6). I juli kom det riktiga värmeböljor. Hela månaden var mycket fin med mycket solinstrålning (figur 5) och höga temperaturer (figur 2). Även i augusti var det fortfarande varmt. Den varma sensommar gav upphov till svåra åskväder och lokalt föll mycket stora regnmängder, t.ex. föll 79 mm regn i Uppsala den 27 augusti.

### *Höst och förvinter (september till december)*

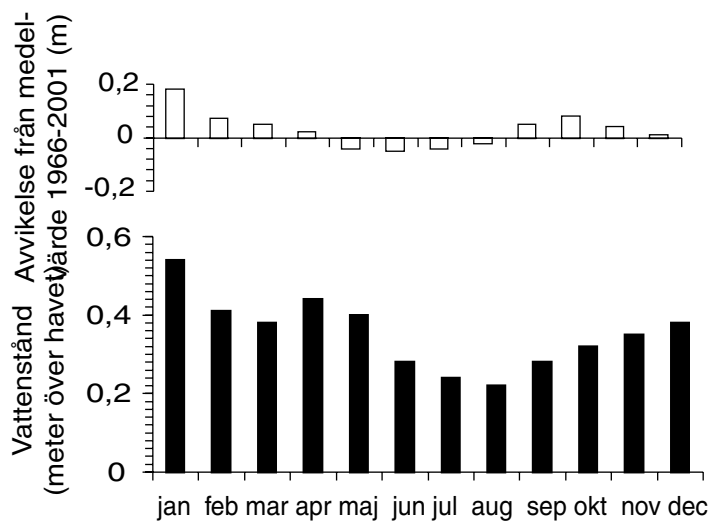
Under hela sommaren var vattenståndet i Mälaren lägre än normalt (figur 4) men från och med september blev det lite högre än normalt på grund av mycket regn. September månad var en extrem vädermånad med skyfallslänkande regn och mycket varmt (upp till 22 °C i Västerås den 18-19 september) och rekordkallt (- 7 °C i Västerås natten till den 30 september). Månaden blev också mycket solfattig (figur 5). Även oktober var solfattigare än normalt (figur 5) men hela månaden var mild (figur 2). I början var oktobervädret ostadigt med mycket regn så att vattenståndet steg (figur 4) och månaden slutade stormigt. I början av november var det fortfarande blåsigt men månaden var förhållandevis soligare än oktober (figur 5). December var kontrasternas månad med mycket mildt väder i början och mycket kallt i slutet av månaden. Dessutom snöade det kraftigt.



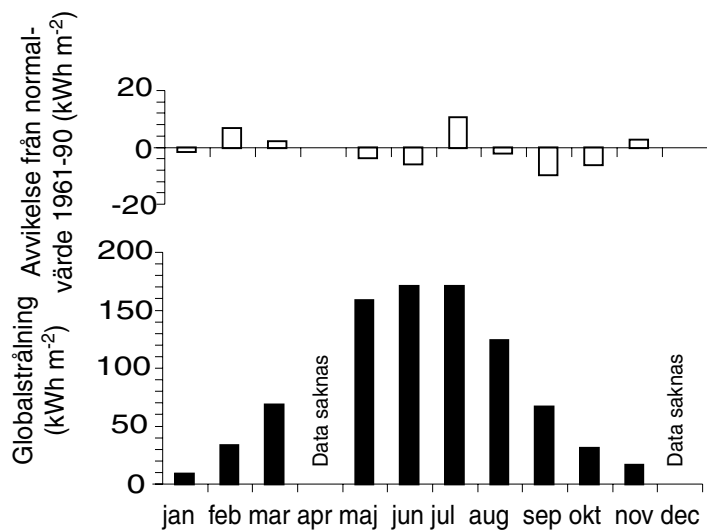
Figur 2. Månadsmedeltemperatur i Västerås och Uppsala under 2001. Figurerna visar även differensen mellan temperaturen från 2001 och normaltemperaturvärden från 1961-90. Positiva värden betyder högre och negativa värden lägre temperatur än normalt. Data från SMHI.



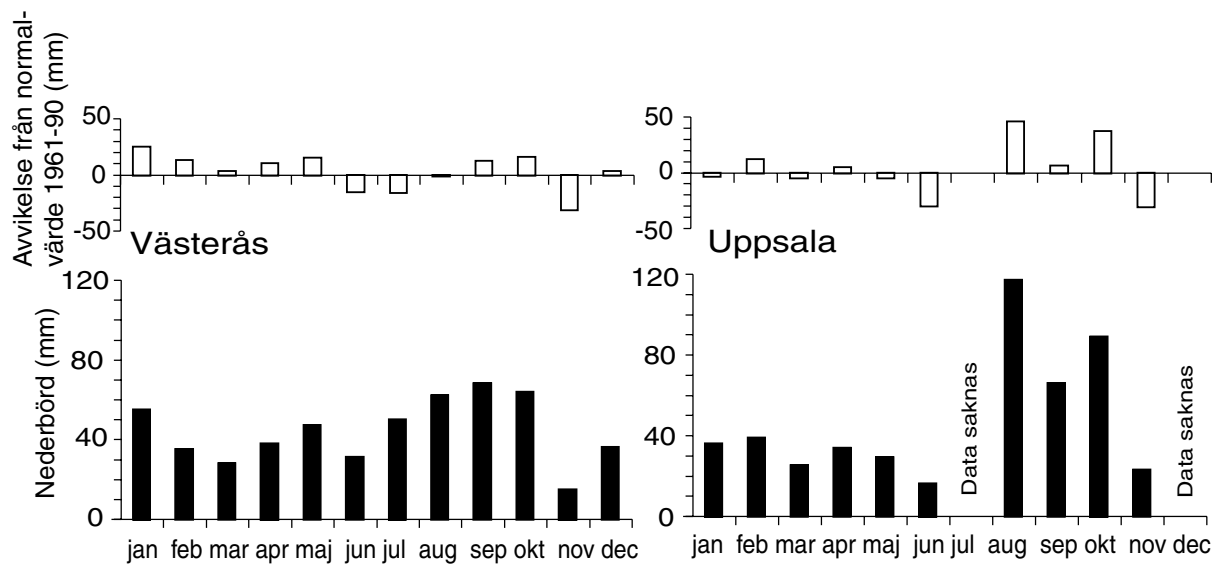
Figur 3. Snödjup i Västerås och Uppsala under 2001. Data från SMHI.



Figur 4. Månadsmedelvärde för vattenståndet i Mälaren under 2001. Diagrammet visar även differensen mellan vattenståndet från 2001 och medelvattenståndsvärden från 1966-2001. Positiva värden betyder högre och negativa värden lägre vattenstånd än normalt. Data från SMHI.



Figur 5. Globalstrålning i Stockholm under 2001. Figurerna visar även differensen mellan globalstrålningen från 2001 och normalglobalstrålningsvärden från 1961-90. Positiva värden betyder högre och negativa värden lägre globalstrålning än normalt. Data från SMHI.



Figur 6. Månadsnederbörd i Västerås och Uppsala under 2001. Figurerna visar även differensen mellan nederbörden från 2001 och normalnederbördsvärden från 1961-90. Positiva värden betyder mer och negativa värden mindre nederbörd än normalt. Data från SMHI.

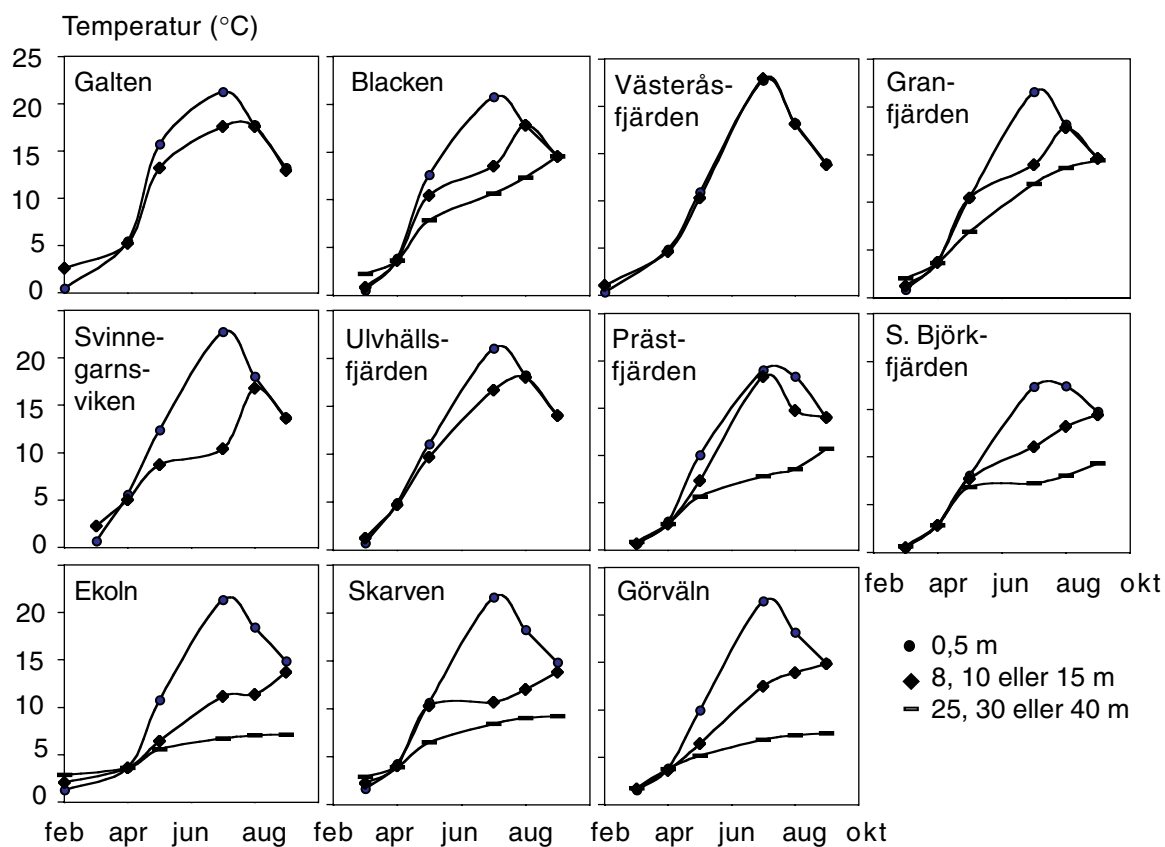


# Utvecklingen under 2001

## Vattenkemi

### Vattentemperatur och syrgas

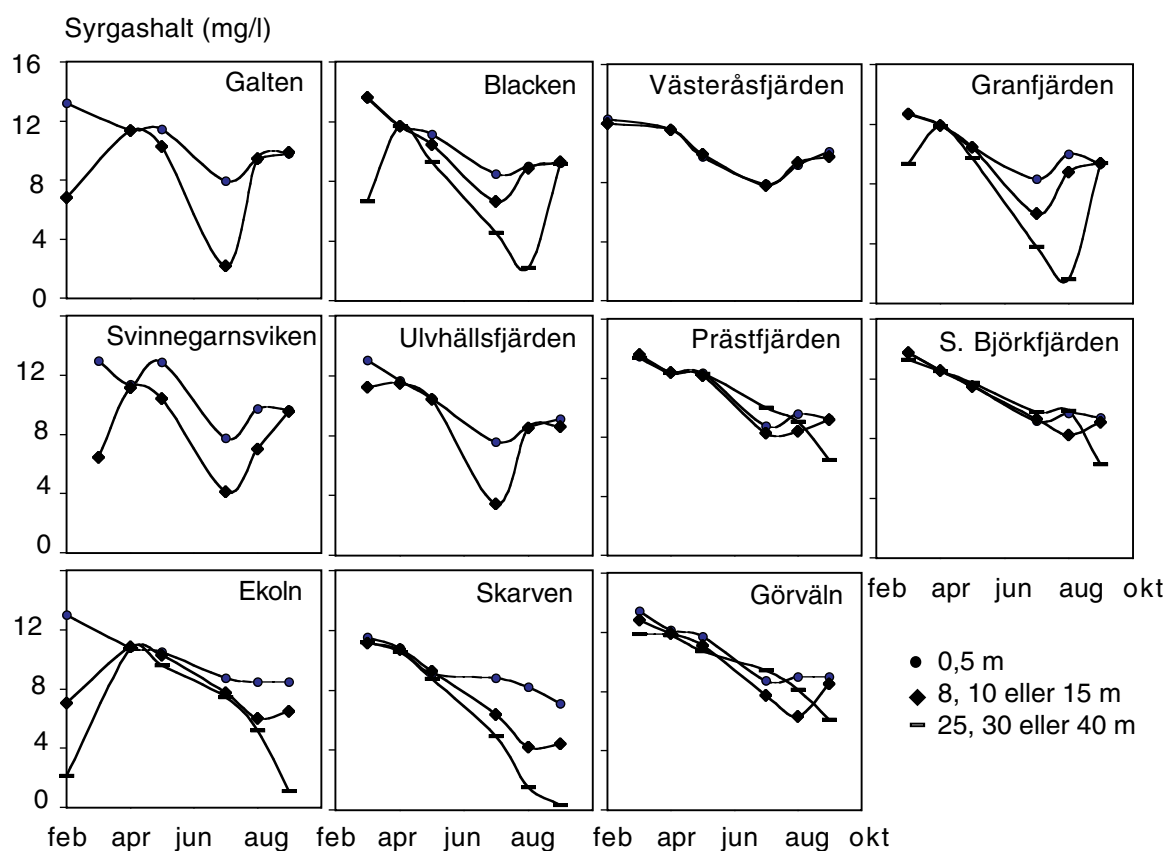
Under 2001 var alla fjärdar i Mälaren utom Västeråsfjärden tydligt temperaturskiktade (figur 7). Kraftigast var skiktningen i Ekoln, Skarven och Görvåln då temperaturskillnaden mellan yt- och bottenvatten nådde nästan 15 °C i juli. Skiktningen började i slutet av april/början av maj och tog slut i september i Blacken och Granfjärden. Ännu i september var skiktningen kvar i Prästfjärden, S. Björkfjärden, Ekoln, Skarven och Görvåln. Den till synes tydliga skiktningen i de båda grunda bassängerna Galten och Ulvhällsfjärden var kortvarig och bör sannolikt betraktas som skenbar, en s. k. ytskiktning. Högsta temperaturen i vattnet noterades i Västeråsfjärden och Svinnegarnsviken i juli med 22,7 °C.



Figur 7. Vattentemperatur i Mälarens fjärdar på olika nivåer under provtagningsåret 2001.

Den kraftiga temperaturskiktningen år 2001 orsakade syrgasbrist vid flera stationer (figur 8). Bottenvattnet var nästan syrgasfritt i Skarven i september och syrgasfattigt i Blacken, Granfjärden och Skarven i augusti och i Ekoln i september. Sådana förhållanden är välkända men mindre känt är däremot det syrgasfattiga tillståndet som uppstod i Galten i juli och i Ekoln i februari. Att Galten visade syrgasbrist i juli beror på den tydliga temperaturskiktningen som

är ovanlig i denna bassäng. Att Ekoln hade syrgasbrist redan i februari beror förmodligen på den inverterade temperaturskiktningen, dvs kallt ytvatten och nästan 4 °C varmt bottenvatten



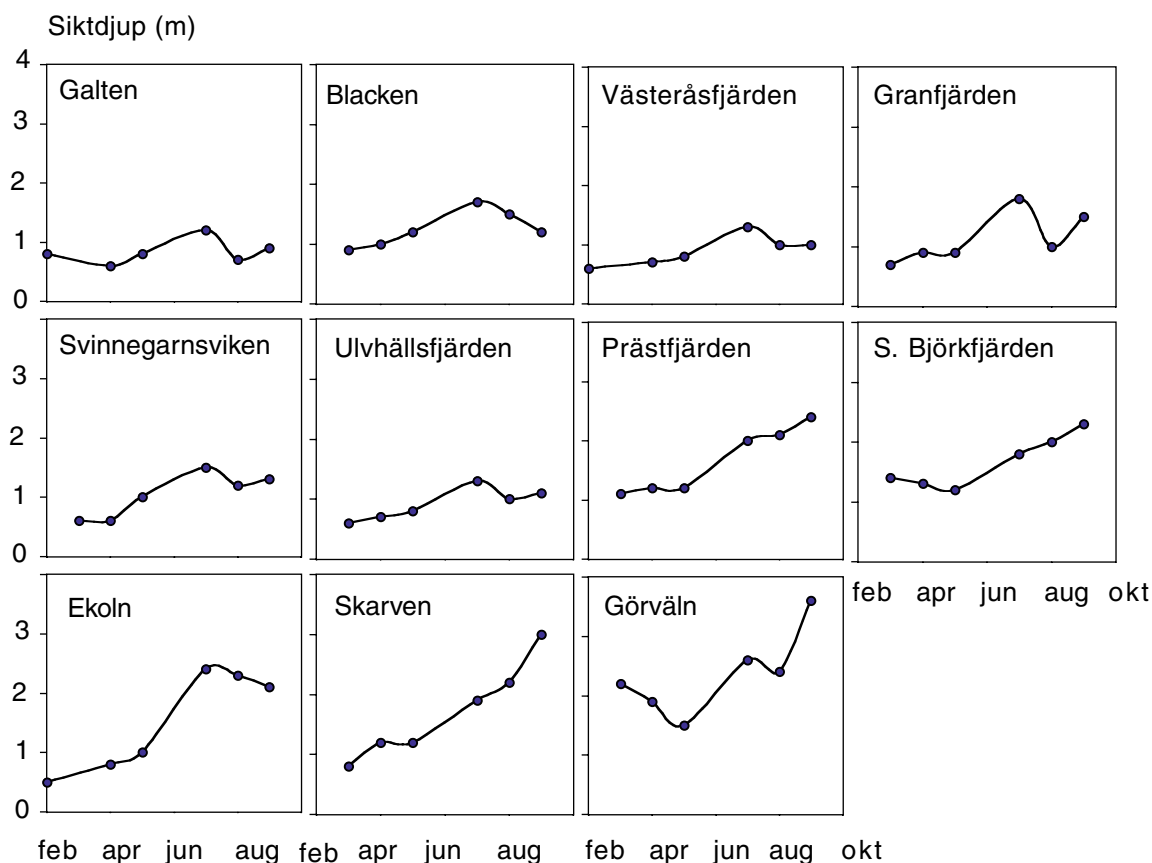
Figur 8. Syrgashalt i Mälarens fjärds på olika nivåer under provtagningsåret 2001.

### Ljusförhållanden: Siktdjup och vattenfärg

Ljusförhållandena i Mälaren var kritiska i början av året dvs. siktdjupet var litet, mindre än 1 m vid de flesta stationer (figur 9). Stationer som Prästfjärden, S. Björkfjärden, Ekoln, Skarven och Görvälén som brukar ha ett relativt stort siktdjup i början av året hade ovanligt låga siktdjupsvärden. Det dåliga ljusstillståndet kan förklaras med den extremt nederbördsrika hösten/vintern år 2000 som medförde mycket humus till Mälaren. Inte bara siktdjupet utan också absorbansvärdena tyder på dåliga ljusförhållanden i början av året. Absorbans mätt i prov av filtrerat vatten är ett mått på vattnets färg. Är värdena höga är Mälarens vatten brunt. Absorbansvärdena i början av året 2001 var extremt höga och tangerade till och med maximum sedan mätningar började 1965 (figur 10). Vattnets ljusförhållanden var alltså mycket dåliga och brunheten mycket stor i början av året - se Wallin och Weyhenmeyer (2001).

Både siktdjupet och absorbansen förbättrades vid alla stationer fram till sommaren. Årets största siktdjup nåddes i Mälarens västra och norra bassänger i juli och i de centrala bassängerna i september. I Görvälén var siktdjupet bäst med 3,6 m i september. Detta värde

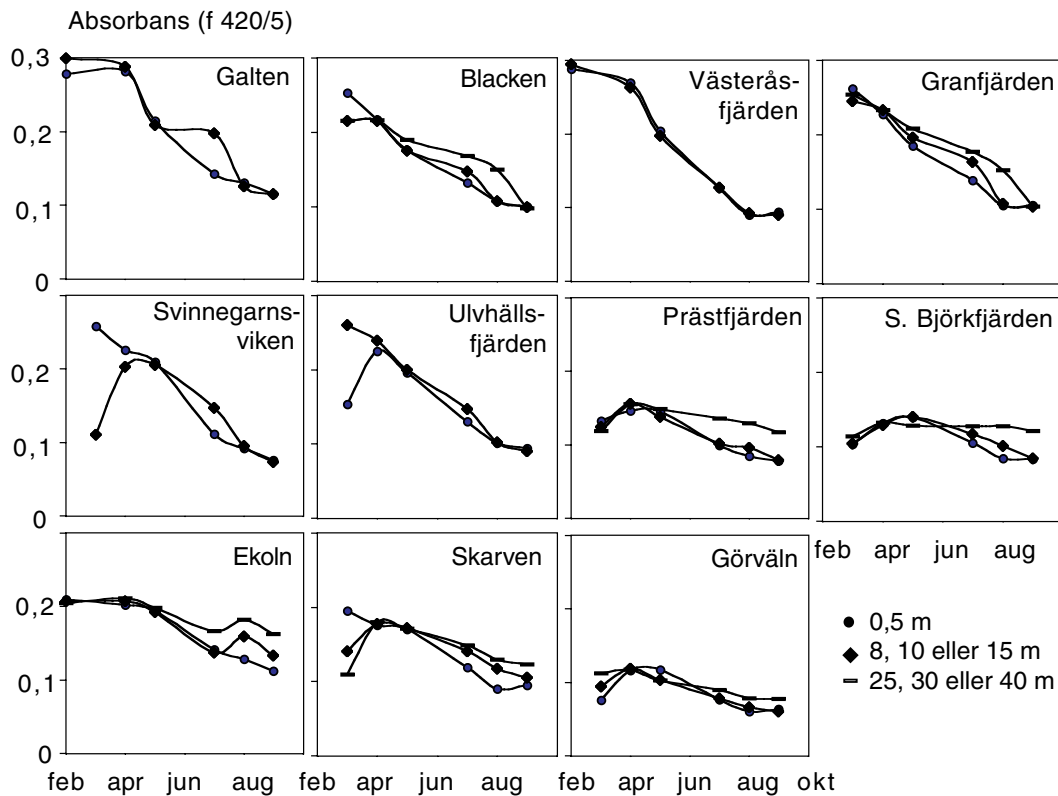
kan betraktas som måttligt klart vatten. Ett absorptionsminimum, dvs. bästa ljusförhållandet, uppnåddes vid alla stationer i september efter det att absorptionsvärdena successivt hade förbättrats under året. Förbättringen var tydligast i Galten och Västeråsfjärden som är mottagare av största mängden tillrinnande vatten. Det är vanligt att absorptionsen ökar igen under hösten i samband med höstflöden men så var inte fallet år 2001. Absorptionsvärdena var fortfarande för höga som konsekvens av det nederbörnsrika året 2000 men under hösten 2001 nådde absorptionsvärdena nivåer som är jämförbara med tidigare års.



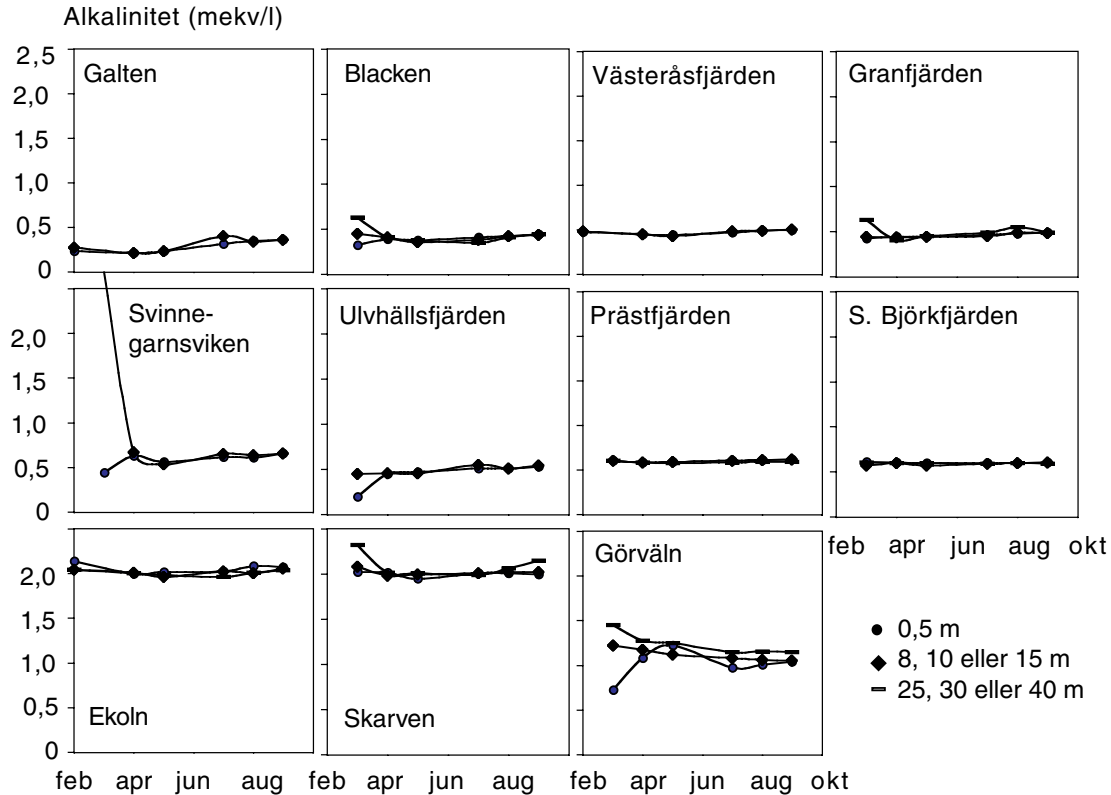
Figur 9. Siktdjup i Mälarens fjärds under provtagningsåret 2001.

### Alkalinitet och konduktivitet

Alkaliniteten visar inga tydliga effekter av det extremt nederbörnsrika året 2000. Alkaliniteten var konstant under hela året (figur 11). Den var konstant låg i västra delen av Mälaren och konstant hög i norra delen. Den stora skillnaden mellan olika bassänger kan förklaras med skillnader i kalcium- och vätekarbonattillförsel vilket beror på varierande geologi i avrinningsområdet. Konduktiviteten visar exakt samma mönster som alkaliniteten.



Figur 10. Absorbans på filtrerat vatten ( $0,45 \mu\text{m}$  membranfilter) i 5 cm kuvett vid 420 nm våglängd (f 420/5) i Mälarens fjärdar på olika nivåer under provtagningsåret 2001.



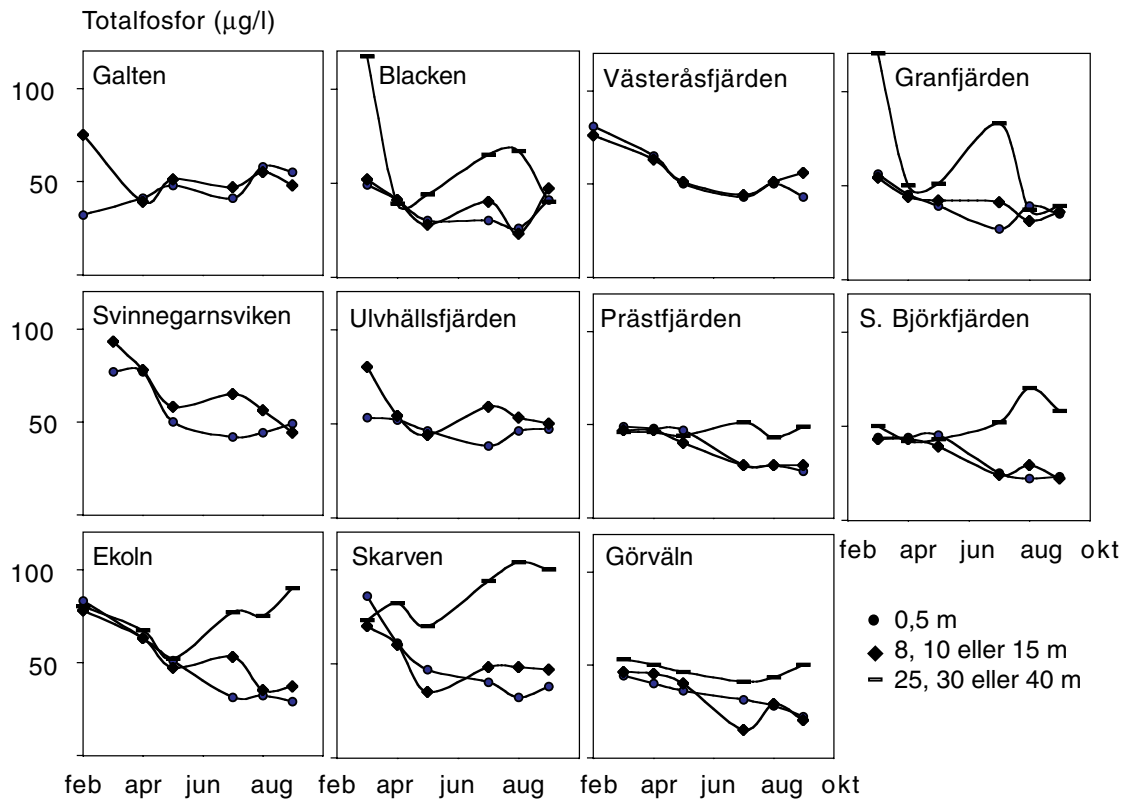
Figur 11. Alkalinitet i Mälarens fjärdar på olika nivåer under provtagningsåret 2001.

## Näringsämnen: Fosfor, kväve och kisel

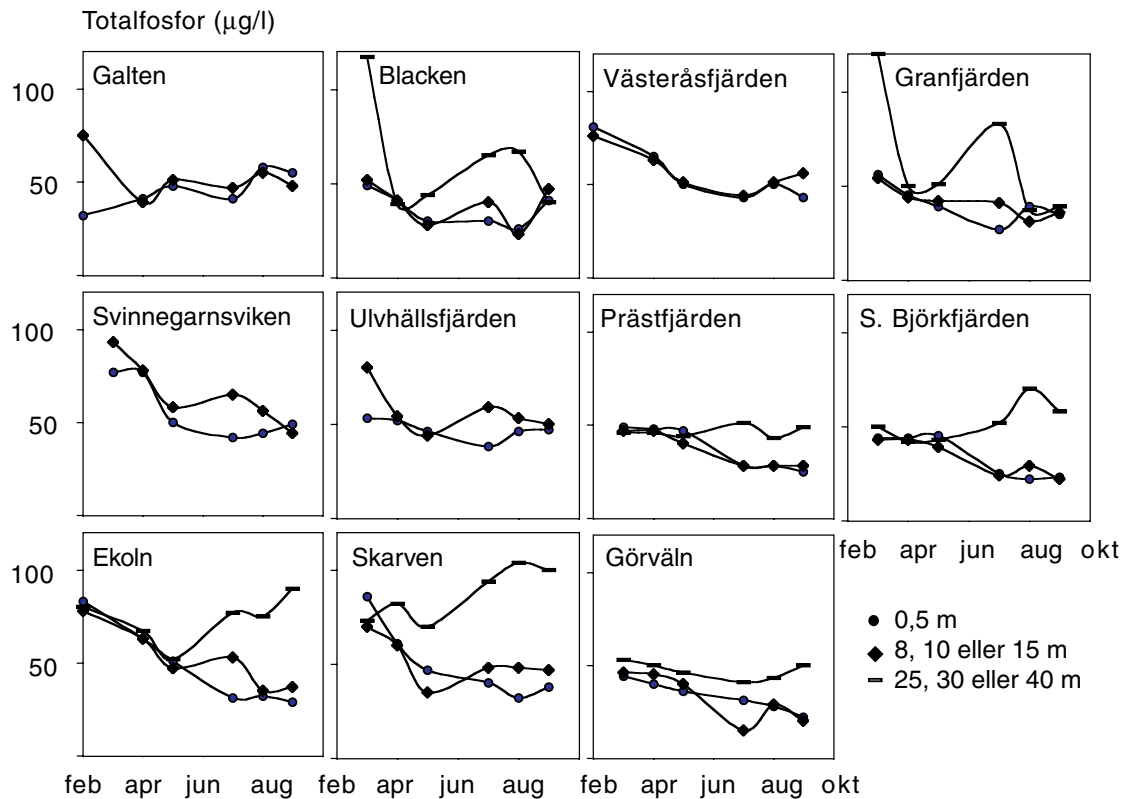
Alla näringsämnen påverkades av den kraftiga nederbörden mot slutet av år 2000. Totalfosfor-, fosfatfosfor-, totalkväve-, nitrat-+ nitritkväve- och kiselhalterna var ovanligt höga i början av året, särskilt i det djupare vattnet (figur 12-16). I Blackens och Granfjärdens bottenvatten var totalfosforhalten i mars till exempel nästan 120 µg/l. En sådan fosforackumulation i bottenvattnet förekommer vanligtvis bara under sommaren då temperaturskiktningen är kraftig. Den största ackumulationen av totalfosfor och fosfatfosfor under sommaren noterades i Skarven med 104 respektive 71 µg/l (figur 12-13).

Även om näringsämnena var tillgängliga i tillräckligt stora mängder i början av året uppstod näringsbrist i ytvattnet under sommaren. Mycket tydlig brist av fosfatfosfor, som anses vara den biotillgängliga fosforformen, uppstod vid alla stationer (figur 13). Näringsbristen berodde på den kraftiga temperaturskiktningen som gjorde att fosfatfosfor ackumulerades i bottenvattnet och inte nådde ytvattnet, speciellt i juli då temperaturskiktningen var störst. Även nitrathalten som anses vara den biotillgängliga kväveformen var mycket låg i juli (figur 15). Ekoln och Skarven var de enda fjärdarna som inte drabbades av nitratbrist i ytvattnet. I de två bassängerna är det ett tydligt kväveöverskott som kväve/fosforkvoten visar (figur 17).

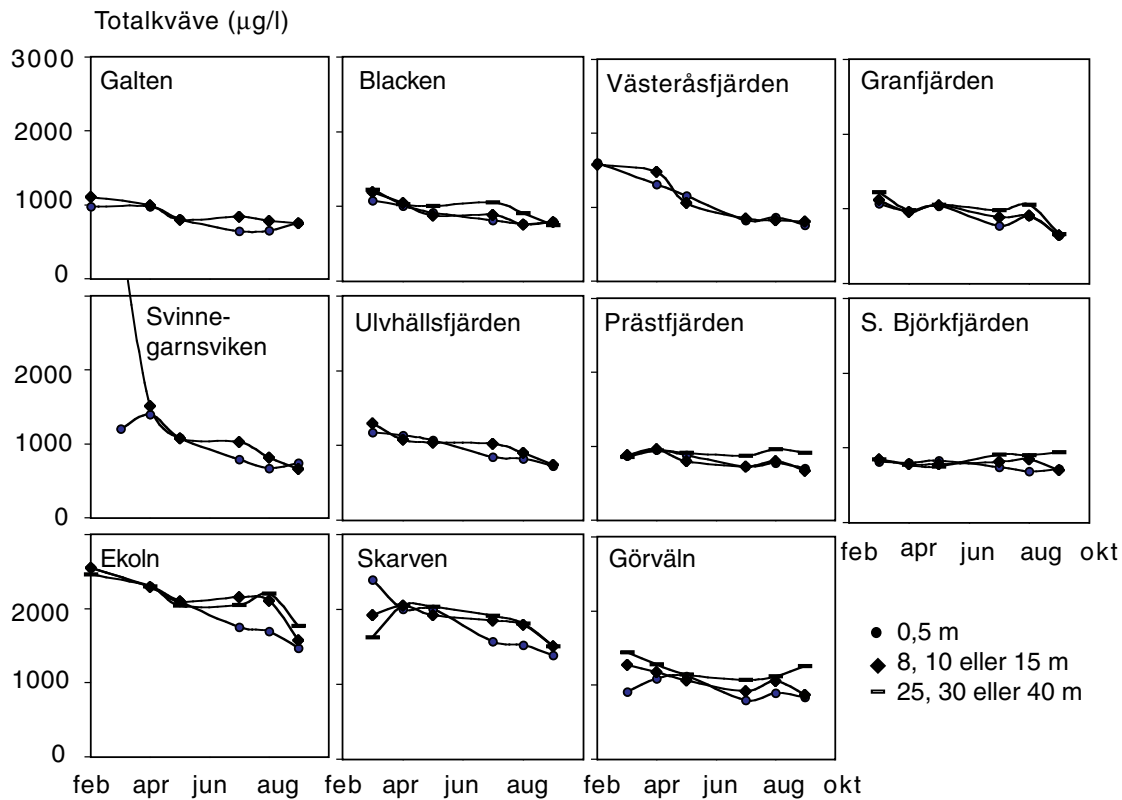
Medan totalfosfor-, fosfatfosfor- och kiselhalten följer ett mönster som påverkas av temperaturskiktningen är ackumulationen av totalkväve och nitratkväve i bottenvatten inte lika tydlig. Liksom alla andra år var totalkvävehalten mycket lika i yt- och bottenvatten under år 2001 (figur 14). Undantag utgjorde Svinnegarnsviken som hade en kraftig kväveackumulation i bottenvattnet i mars. En liknande ackumulation i Svinnegarnsvikens bottenvatten observerades också i början av år 1999 och år 2000. Den kraftiga ackumulationen förklarades med mycket höga ammoniumkvävehalter (figur 18) som också förekom i Galten och Ulvhällsfjärden i juli på grund av syrgasbrist.



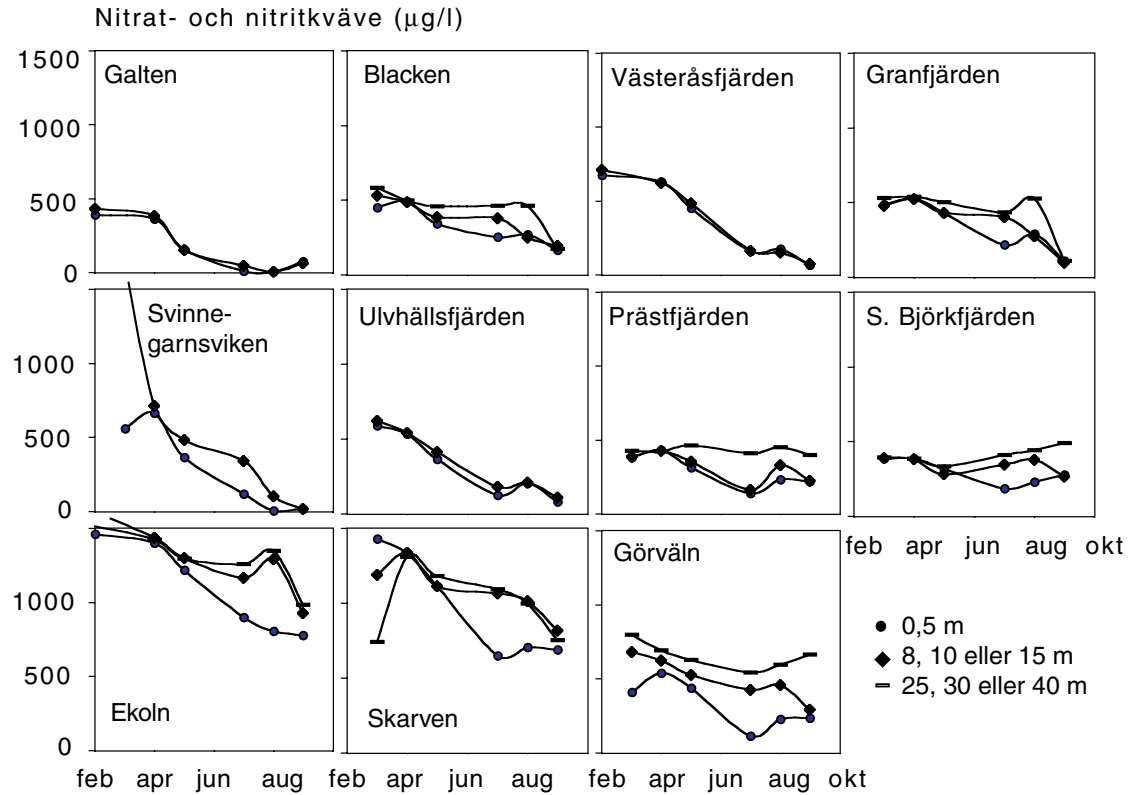
Figur 12. Halter av totalfosfor i Mälarens fjärdar på olika nivåer under provtagningsåret 2001.



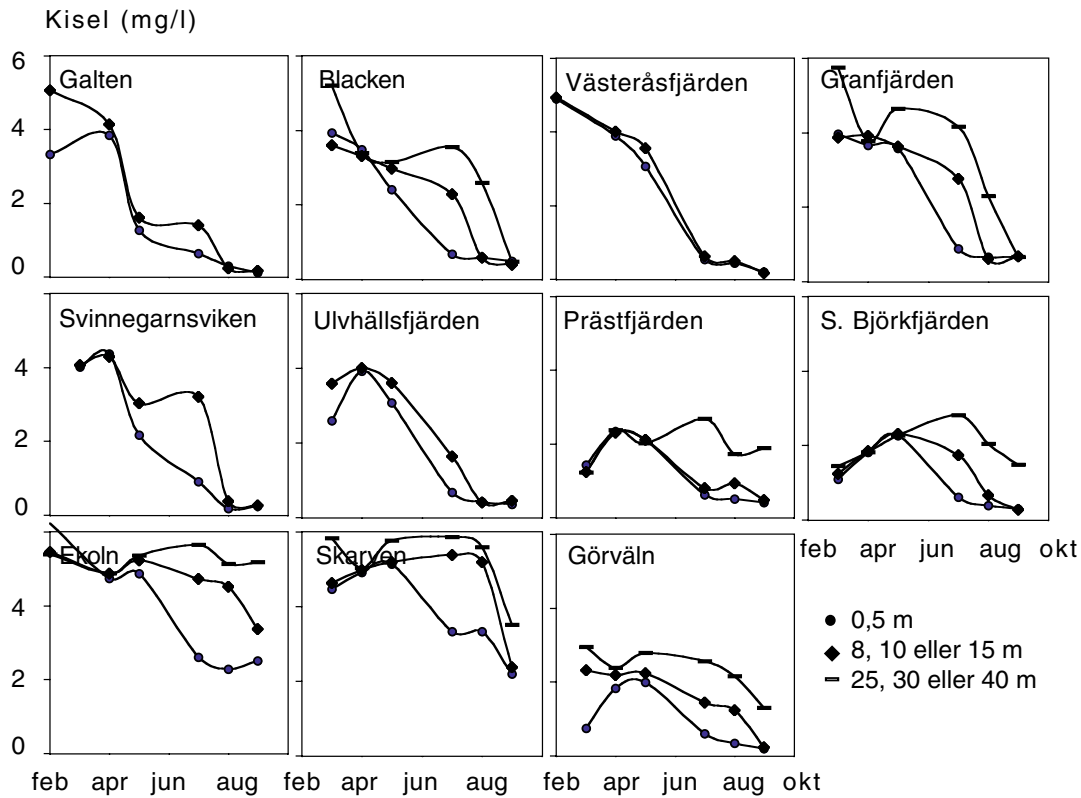
Figur 13. Halter av fosfatfosfor i Mälarens fjärdar på olika nivåer under provtagningsåret 2001.



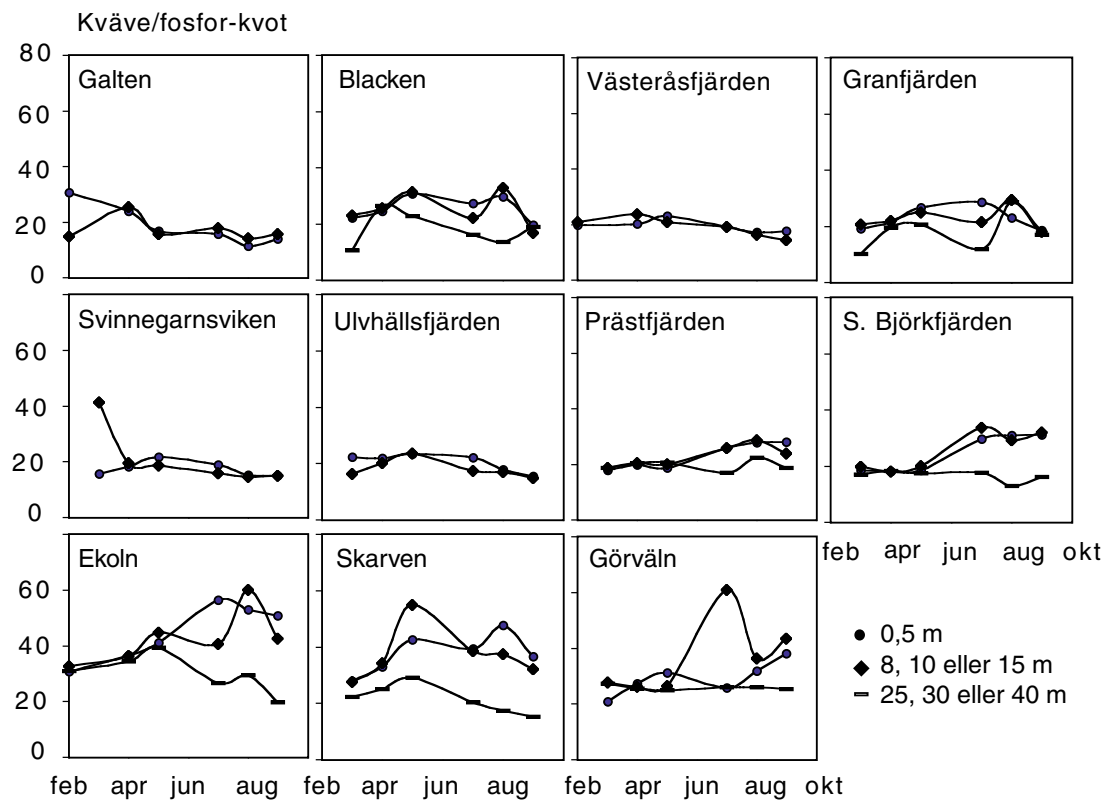
Figur 14. Halter av totalkväve i Mälarens fjärdar på olika nivåer under provtagningsåret 2001.



Figur 15. Halter av nitrat- och nitritkväve i Mälarens fjärdar på olika nivåer under provtagningsåret 2001.

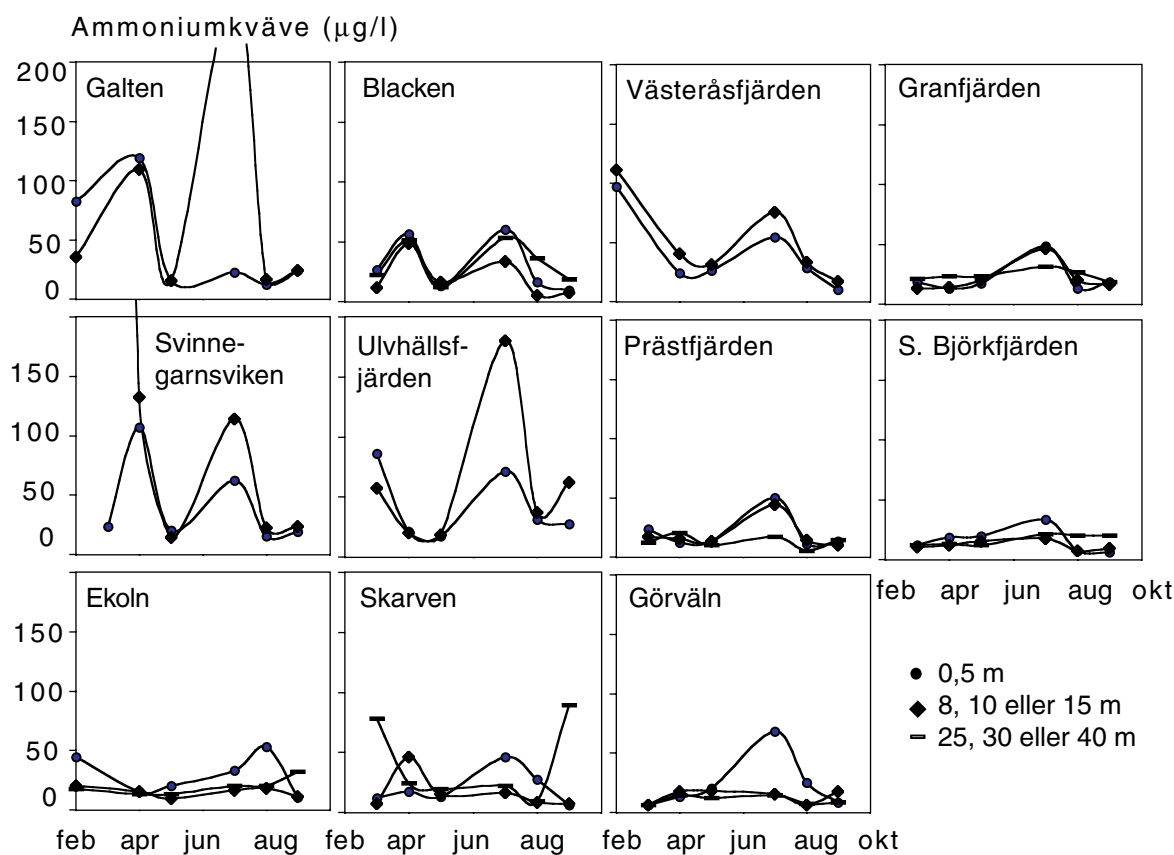


Figur 16. Halter av kisel i Mälarens fjärdar på olika nivåer under provtagningsåret 2001.



Figur 17. Totalkväve/totalfosforkvoten i Mälarens fjärdar på olika nivåer under provtagningsåret 2001.



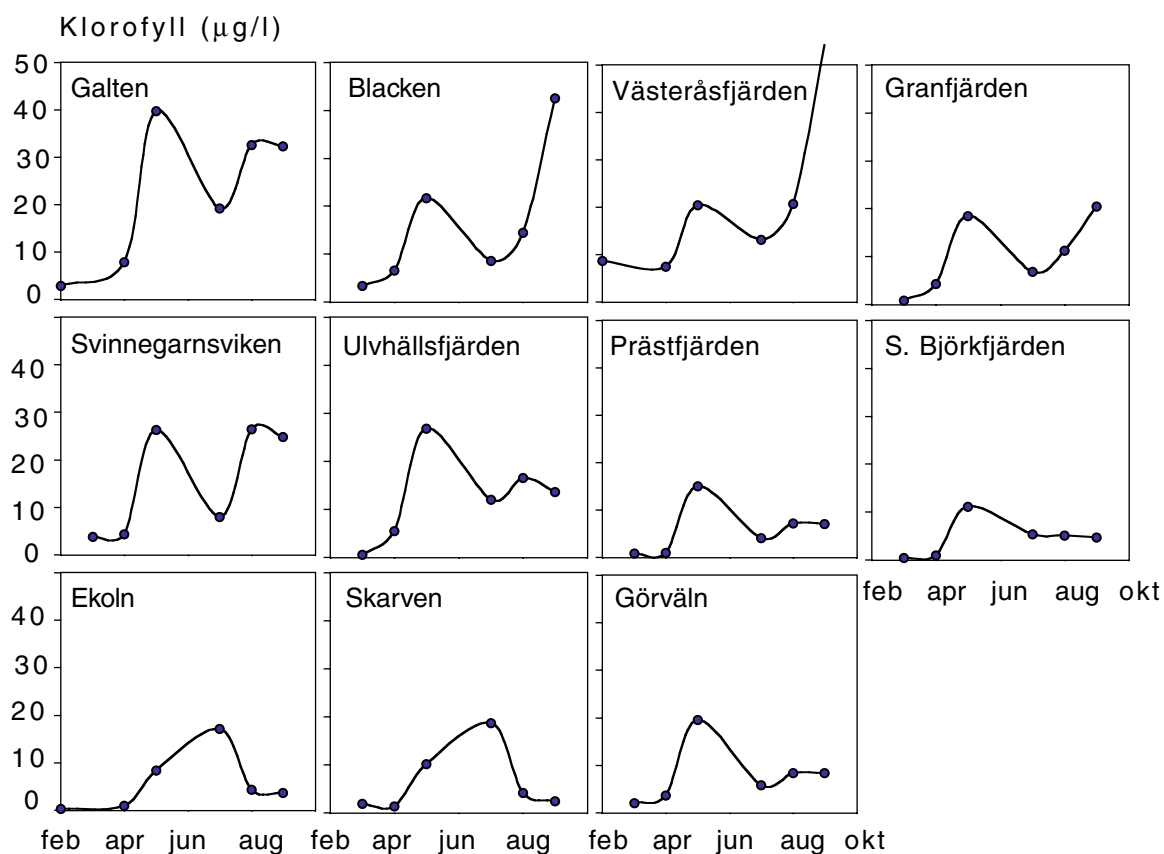


Figur 18. Halter av ammoniumkväve i Mälarens fjärdar på olika nivåer under provtagningsåret 2001.

## Klorofyll

Som ett resultat av den tillfälliga sommarvärmern och mycket solinstrålning i början av maj mättes höga klorofyllhalter i alla fjärdar utom Ekoln och Skarven (figur 19). Klorofyllvärdena var höga men inte extrema för maj utom vid Galten där klorofyllhalten i maj var en av de högsta hittills mätta. I den norra bassängen Ekoln och Skarven nåddes klorofylltoppen senare, mest sannolikt i juni då inga prover togs. Som konsekvens blev klorofyllhalterna i maj vid de två stationerna lägre än året innan.

Efter maj minskade klorofyllhalten vid alla stationer utom vid Ekoln och Skarven för att öka igen fram emot hösten. Höstklorofyllhalterna blev speciellt höga i de bassänger som inte längre var skiktade som Galten, Blacken, Västeråsfjärden, Granfjärden och Svinnegarnsviken. Där kunde tillräckliga mängder näringsämnen från bottenvattnet nå ytvattnet som gynnade algutvecklingen. Vid stationerna Blacken och Västeråsfjärden nådde klorofyllhalten till och med extremt höga värden i september med 43 respektive 54  $\mu\text{g/l}$ . Inga uppgifter finns om hur klorofyllhalten utvecklade sig i oktober. Eftersom det är en tendens att höst/förvinter blir allt varmare och växtsäsongen förlängs skulle det vara intressant att analysera vattenkemin även i oktober.

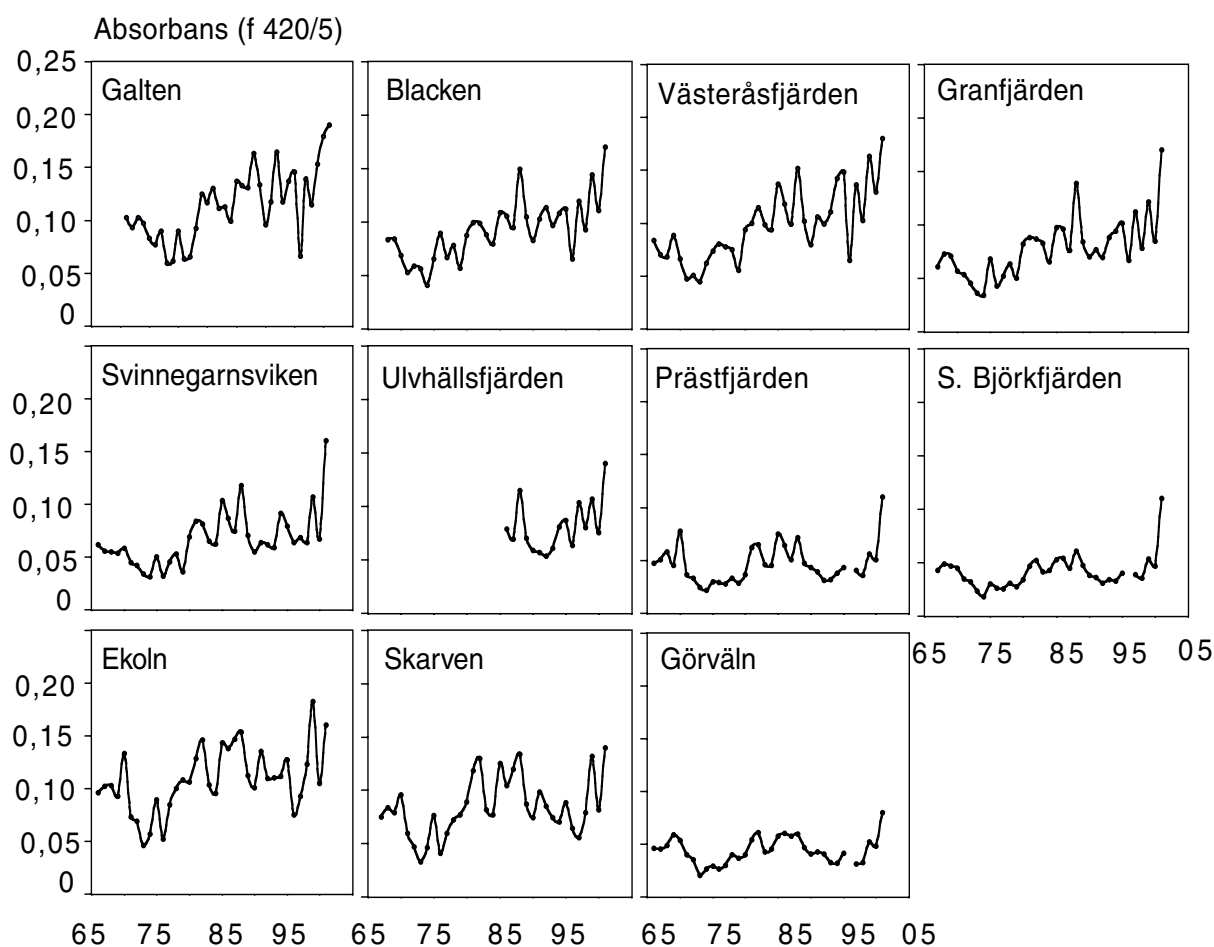


Figur 19. Halter av klorofyll i Mälarens fjärdar i ytvatten under provtagningsåret 2001.

## Jämförelse med tidigare år

### Absorbans

Under år 2001 har en kraftig ökning av grumlighet och vattenfärg (brunhet), mätt som absorbans för filtrerat vatten, iakttagits i samtliga bassänger i Mälaren (figur 20). Brunheten har aldrig varit så hög som nu. Skärskilt markant är ökningen i absorbans i Mälarens centrala bassänger som Prästfjärden och S. Björkfjärden där absorbansvärdena ligger 2,5 gånger högre än medelvärdet 1965–2000. Ökningen i absorbans kan kopplas till de extrema nederbörds-mängderna under 2000, speciellt i oktober-december vilket ledde till ökade transporter av partiklar och färgade lösta organiska ämnen (humusämnen) i Mälarens tillflöden (Wallin och Weyhenmeyer 2001).

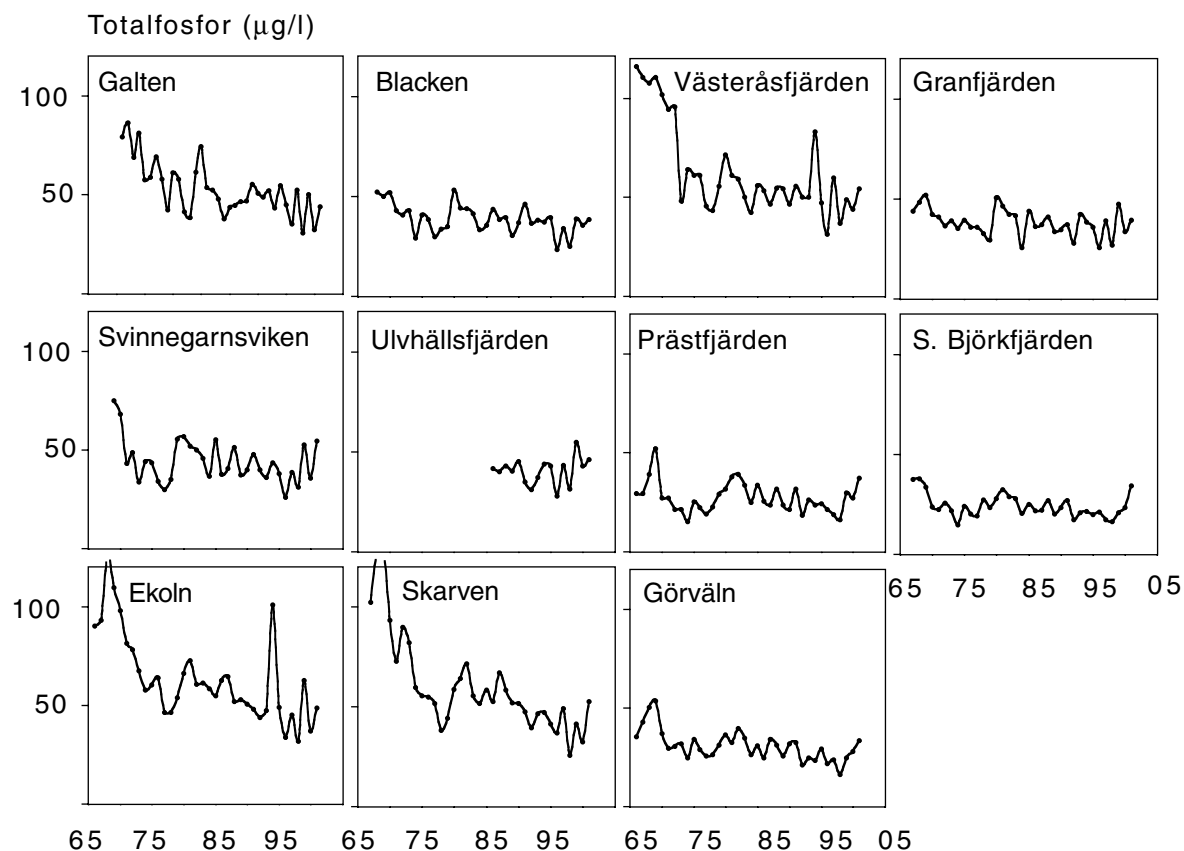


Figur 20. Medelabsorbans (värden från mars, maj, juli och september, respektive februari, maj, juli och september för år 2000 och år 2001) på filtrerat vatten (0,45  $\mu\text{m}$  membranfilter) i 5 cm kuvett vid 420 nm våglängd (f 420/5) i Mälarens ytvatten (0,5 m) de senaste 37 åren.

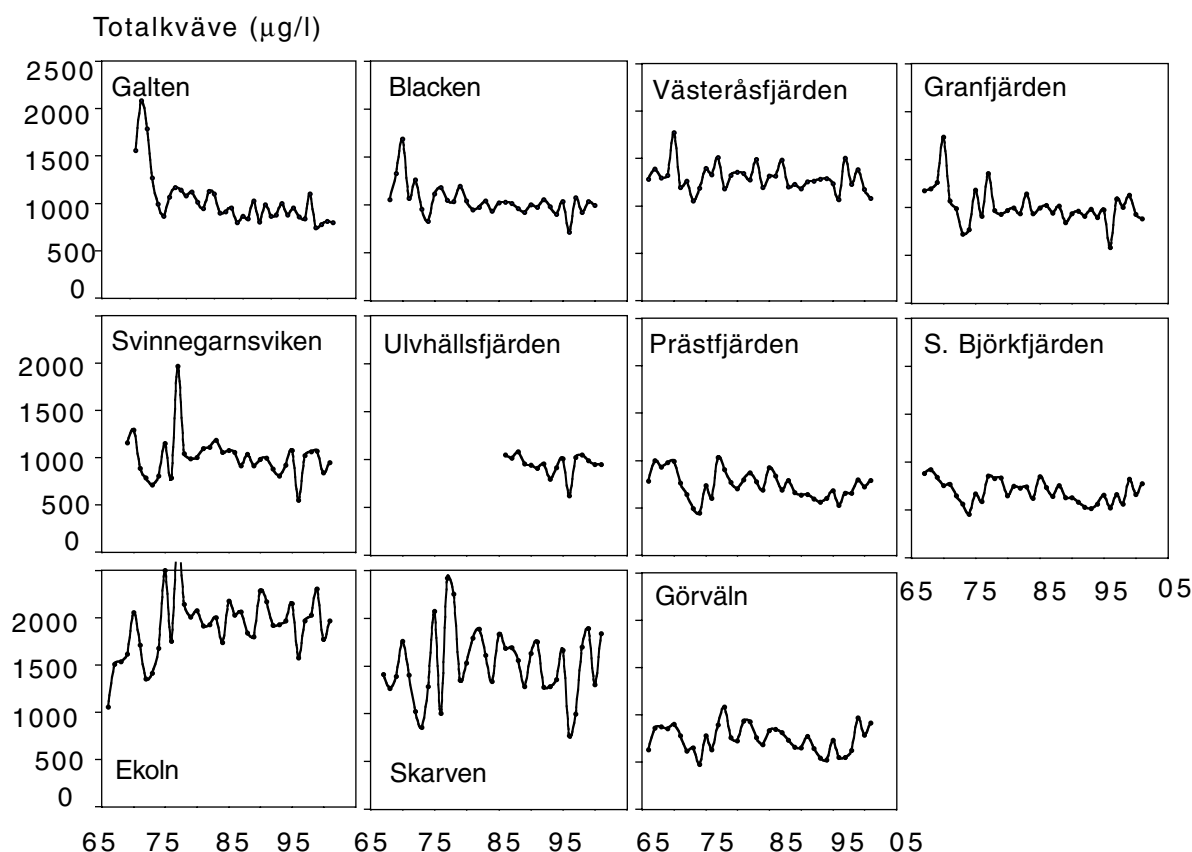
## Fosfor och kväve

Fosforhalten har ökat igen i Mälaren vid alla stationer (figur 21). Som konsekvens hade ingen station fosforhalter som motsvarar det kortsiktiga miljömålet. Fosforökningen kan relateras till väderextremer från förra året. Extremt hög nederbörd i oktober och konsekvent extremt högt vattenstånd i Mälaren vid månadskiftet november/december ledde till en ökad tillförsel av fosfor från Mälarens avrinningsområde som orsakade förhöjda fosforhalter i Mälarens vatten särskilt i början av 2001. Även sedimentations/resuspensionsprocesser kan ha ändrats på grund av de extrema väderförhållandena. En sådan förändring påverkar bl.a. fosforläckaget från sedimenten. På uppdrag av Mälarens vattenvårdsförbund beräknades att det tar ungefär 80 år innan fosforläckaget från sedimentet upphör (SLU-rapport "Sedimentens bidrag till fosforbelastningen i Mälaren" från Weyhenmeyer och Rydin, 2002), förutsatt att fosfortillflödena till Mälaren inte ändras markant och att sedimentations/resuspension processerna förblir ungefär desamma som under de senaste 30 åren.

Liksom fosforhalterna ökade också kvävehalterna från 2000 till 2001 utom i den västligaste delen av Mälaren dvs. på stationerna Galten, Blacken, Västeråsfjärden och Granfjärden (figur 22) där de minskade något. Kväveökningen i den nordligaste delen av Mälaren på stationerna Ekoln och Skarven ledde till mycket höga kvävehalter. Ingen station visade dock kvävehalter som var extrema.



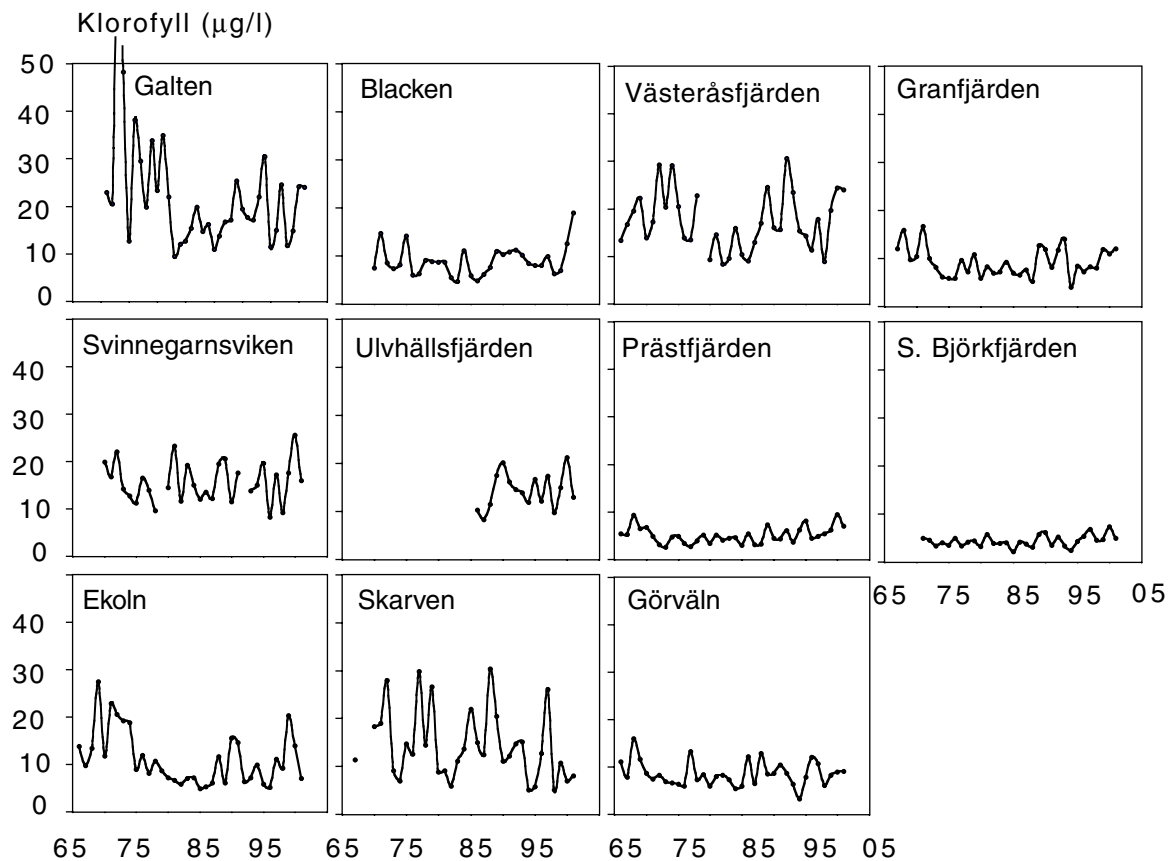
Figur 21. Medelhalt (värden från mars, maj, juli och september, respektive februari, maj, juli och september för år 2000 och år 2001) totalfosfor i Mälarens ytvatten (0,5 m) de senaste 37 åren.



Figur 22. Medelhalt (värden från mars, maj, juli och september, respektive februari, maj, juli och september för år 2000 och år 2001) totalkväve i Mälarens ytvatten (0,5 m) de senaste 37 åren.

## Klorofyll

Vid de flesta stationer var klorofyllhalten nästan konstant eller lägre än året innan trots förhöjda närsalthalter (figur 23). Under rubriken "Tillståndsbedömning 2001" beskrevs att en minskning i klorofyllhalten trots ökade närsalthalterna kan beror på en för gles provtagning, på den ökade grumligheten och/eller på den utpräglade temperaturskiktningen under året. Blacken är den enda station som visar ett markant annat mönster: här mättes extremt höga klorofyllhalter under 2001. Klorofyllhalterna har aldrig varit så höga på denna station. Redan året innan var klorofyllhalterna vid Blacken högre än under tidigare år. Det är framförallt septemberklorofyllhalten som har ökat.



Figur 23. Medelhalt (värden från mars, maj, juli och september, respektive februari, maj, juli och september för år 2000 och år 2001) klorofyll i Mälarens ytvatten (0,5 m) de senaste 37 åren.

## Planktiska alger

### Utvecklingen i Ekoln, Görväl, Södra Björkfjärden och Granfjärden

Kiselalger är den ojämförligt största alggruppen på våren. De västra fjärdarna Galten och Granfjärden präglades av en rik utveckling av släktet *Aulacoseira* medan i första hand släktet *Stephanodiscus* karakteriserade Ekoln-Görväl systemet och S. Björkfjärden. I Ekoln inföll inte kiselalgernas maximumutveckling i maj utan troligen i juni och den utvecklingen kunde också registreras i juli. I övriga delar av Mälaren var stora rekylalger av släktena *Cryptomonas* och *Rhodomonas* ett dominerande inslag högsommarplanktonet.

Av de djupare fjärdarna, där prover tas från ett vattenskikt från ytan ner till 8 m hade Granfjärden den största mängden alger. Särskilt i maj och september förekom stora biovolymmer. I maj bestod algerna huvudsakligen av kiselalger och rekylalger och i september av kiselalger och cyanobakterier. Görvälns algvolymmer var störst i maj och relativt stora mängder förekom

fortsättningsvis under sommaren och hösten med i första hand stora kiselalger i proven. I Ekoln och S Björkfjärden uppmättes de största algmängderna i juli med kiselalger och rekylalger i majoritet. Under höstmånaderna var planktonförekomsten i Ekoln mycket liten.

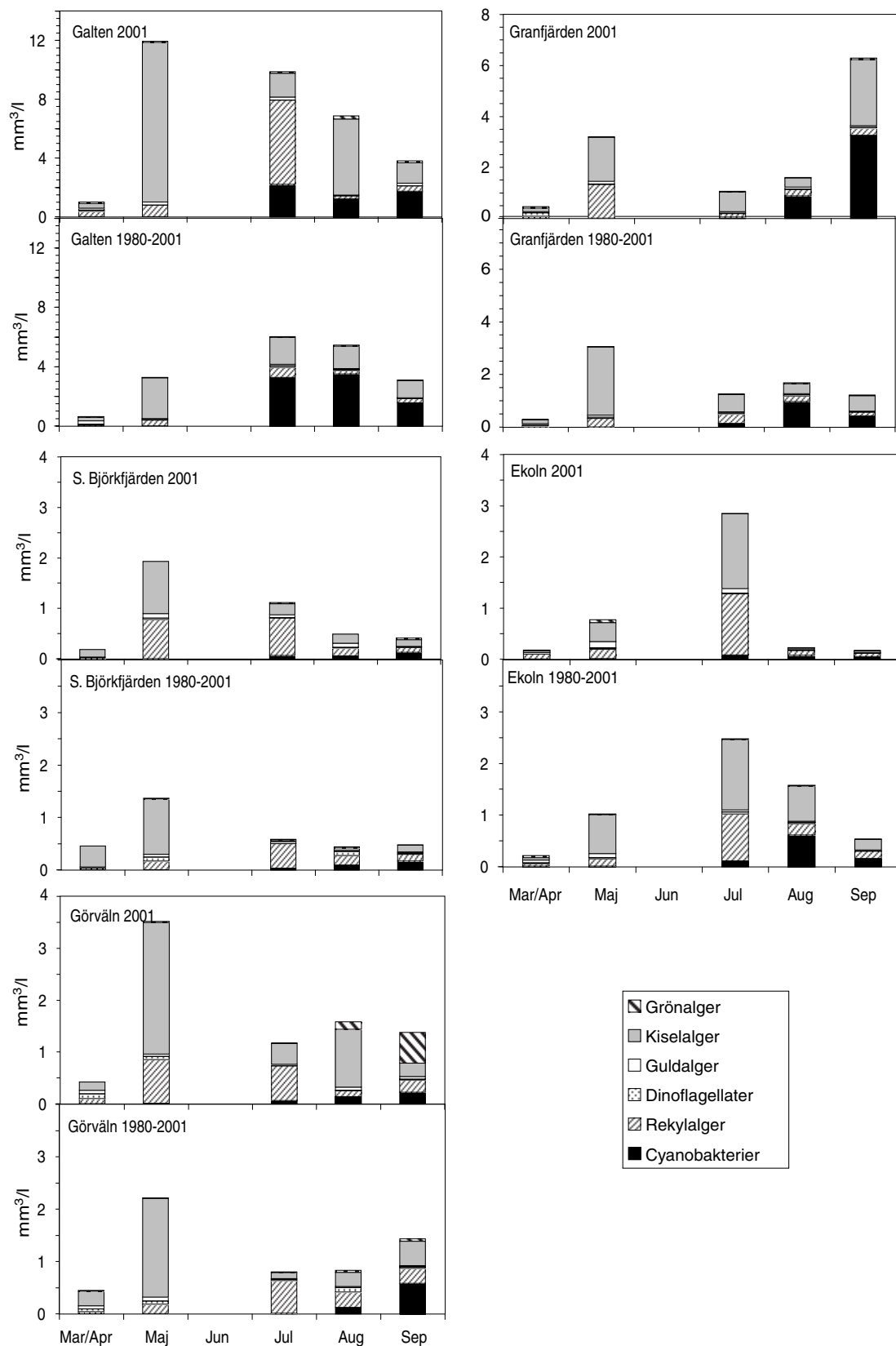
I Mälaren förekom stora biomassor rekylalger år 2001. Stationerna Galten, Granfjärden, S. Björkfjärden och Görväln hade särskilt stora mängder rekylalger i maj och också vid Ekoln noterades många rekylalger under denna månad (figur 24). En orsak till den stora mängden rekylalger kan vara vattnets ovanligt stora humusinslag som präglade alla stationer i början av året. Rekylalger är försedda med ett gissel så att de fritt kan röra sig i vattnet och söka sig till nivåer där ljus finns. De är därför förmodligen mycket konkurrensdugliga i Mälaren under perioder med brunt vatten. Mängden rekylalger var fortfarande stor i juli vid alla stationer utom i Granfjärden. Dominerande arter i maj och juli var *Cryptomonas spp.* och *Rhodomonas lacustris*. I Galten utgjorde t.ex. *Rhodomonas lacustris* 56 % av den totala biomassan i juli.

Medan rekylalger fanns i stora mängder på alla stationer sommartid, observerades större mängder av andra alggrupper bara vid enskilda stationer. I Görväln förekom mycket grönalger i augusti och september 2001 (figur 24). I Granfjärden noterades däremot, istället för grönalger, stora mängder cyanobakterier i september (figur 24). Det var framförallt *Limnothrix planctonica* som dominerade (47 % av den totala biomassan). Denna art är inte känd som toxinproducerande men månaden innan, dvs. i augusti utgjordes 39 % av Granfjärdens totala biomassa av den toxinproducerande arten *Aphanizomenon flos-aquae*.

Ännu en ovanlig observation gjordes under året, denna gång i Galten, som inte sedan 1980 haft så stora biomassor kiselalger i maj och i augusti (figur 24). Dominerande art under de två månaderna var *Aulacoseira subarctica* med 69 % respektive 28 % av den totala biomassan.

År 2001 uppvisar en tydlig förändring i Mälarens algsammansättning. Mängden rekylalger var större än vanligt, särskilt i början av året, och ovanliga förhållanden förekom vid alla stationer. Förändringen antas vara en följd av det förändrade ljusklimatet i Mälaren som orsakades av det extremt nederbördsrika året 2000.

Stationerna i Mälaren hade inte bara en allmän ökning av rekylalger under året utan också en viss minskning av cyanobakterier i augusti jämfört med den utvalda referensperioden (figur 24). Minskningen av cyanobakterier var störst i Galten. Där och också vid de flesta andra stationer ersattes cyanobakterierna av ovanligt många kiselalger som antyder att vattnet var i ständigt rörelse.



Figur 24. Växtplanktonvolymen ( $\text{mm}^3/\text{l}$ ) på fyra stationer i Mälaren under provtagningssäsongen 2001 jämfört med genomsnittliga månadsvärden för referensperioden 1980-2001. Från Galten saknas data från åren 1996-2000, från Granfjärden och från S. Björkfjärden från åren 1996 och 1998 och från Görväln från åren 1996-1998.

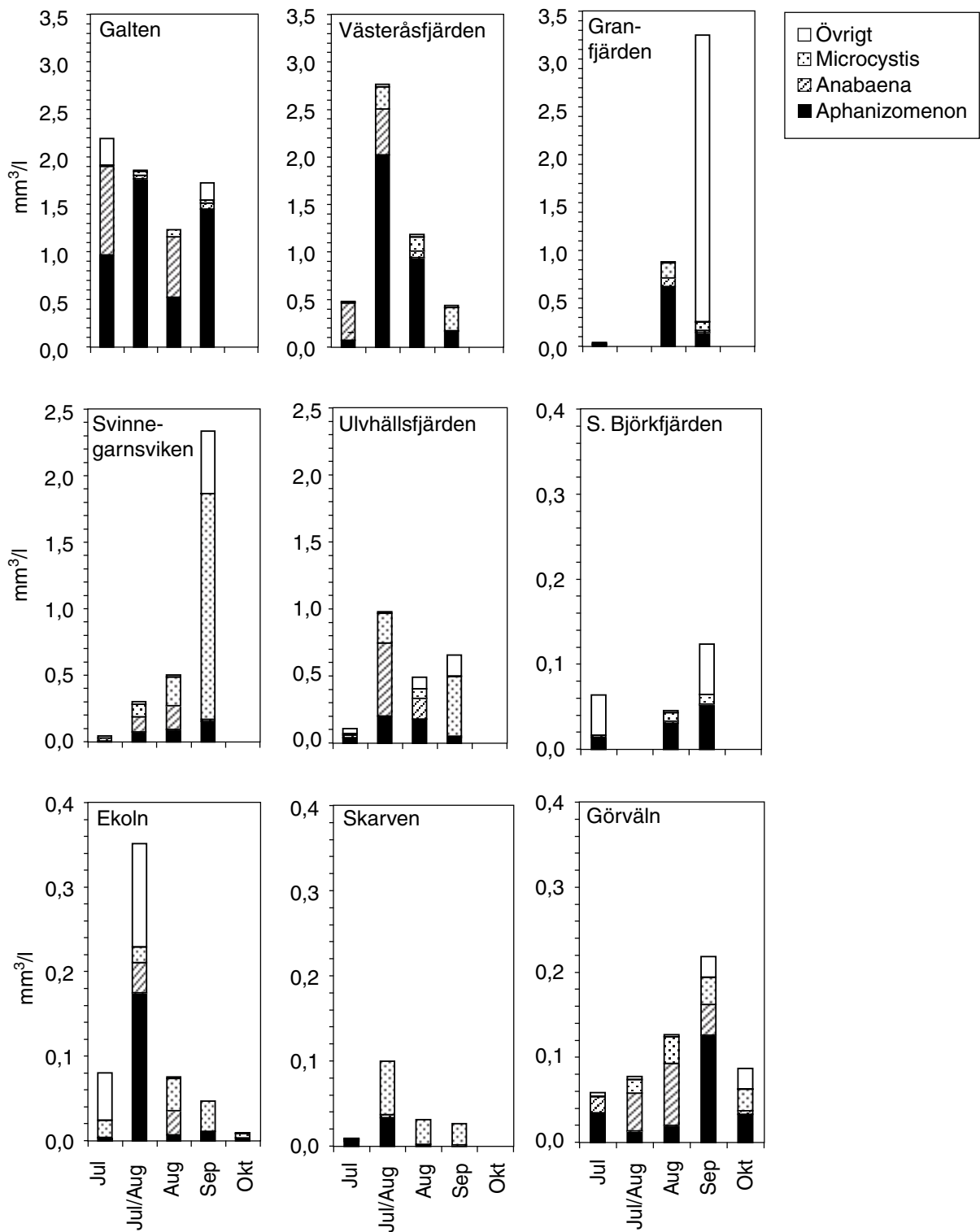


## Vattenblombildande cyanobakterier

De flesta vattenblombildande cyanobakterierna förekom i Mälarens grunda delar. Snabbast var utvecklingen i Galten där de största volymerna nåddes redan mitt i sommaren (juli) och var fortsatt höga även under hösten (figur 25). I Västeråsfjärden och Ulvhällsfjärden skedde huvudblomningen i början av augusti. Denna tidiga blomningen bestod huvudsakligen av det kvävefixerande släktet *Aphanizomenon* (knippvattenblom). Också i Svinnegarnsviken utvecklades en hel del cyanobakterier men här var blomningen senare (september) och släktet *Microcystis* (bl. a. nätvattenblom) dominerade. Septembervattnet dominerades av *Microcystis*-arter i alla fjärdar utom i Galten och Görväln där knippvattenblom fortfarande dominerade starkt och i Granfjärden där släktet *Limnithrix* var allenarådande.

I de djupare fjärdarna märktes knappt någon blomning utom i Granfjärden sent i september. *Microcystis* dominerade även i Skarven men där var förekomsten av cyanobakterier mycket liten. Liten förekomst noterades även i Görväln och S. Björkfjärden (figur 25).

I jämförelse med de två senaste åren inträffade blomningen i Galten, Västeråsfjärden och Ulvhällsfjärden tidigare än både 1999 och 2000. I Svinnegarnsviken förekom blomning i augusti-september med maximum i september åren 1999 och 2001 men augustimaximum 2000. Jämfört med år 2000 har den totala biomassan av vattenblombildande cyanobakterier inte ökat men andelen *Microcystis* har ökat markant, särskilt i Svinnegarnsviken, medan *Aphanizomenon* har minskat.



Figur 25. Cyanobakterievolymer ( $\text{mm}^3/\text{l}$ ) på sju stationer i Mälaren under sommaren 2001. Saknas staplar togs inga prover. Observera skalskillnaden i diagrammet.

## Djurplankton

Djurplanktonundersökningarna syftar till att beskriva tillstånd och förändringar med avseende på djurplanktonsamhällets artsammansättning, relativ förekomst av arter samt individtätethet och biomassa av djurplankton i den öppna vattenmassan. Planktondjuren uppehåller sig oftast i de övre vattenskikten, speciellt i en grumlig sjö som Mälaren. Därför diskuteras här huvudsakligen djurförekomsten i vattenskiktet 0–10 m djup. I sjön finns dock fyra kräftdjursarter som huvudsakligen lever på större djup och som kommer med i de prov som tas ned till 30–40 m djup (figur 26).

Eftersom planktondjuren har mycket varierande storlek brukar man som komplement till att ange deras individtätethet i vattnet också ange biovolymen d.v.s. summan av deras kroppsvolymer som bättre beskriver deras roller som konsumenter och producenter i ekosystemet. Enligt det normala utvecklingsmönstret för djurplankton når de större djuren - kräftdjuren - sin maximala utveckling i juli och augusti. Provtagningar då brukar ge de högsta individtätetheterna och biovolymerna. De mindre djuren – hjuldjuren – utvecklas snabbare och har ofta maximal individtätethet i juni.

Resultat från fortlöpande djurplanktonundersökningar på fyra stationer i Mälaren visar att djurpopulationerna år 2001 var svagare än långtidsgenomsnittet, speciellt om man ser till deras biovolym. Individtätetheten var generellt lägre i Ekoln och Björkfjärden jämfört med Görväln och Granfjärden. I Görväln var tätheten större än under 2000 utom i augusti då speciellt hjuldjuren förekom i litet antal. I S. Björkfjärden noterades generellt ett mindre antal djur medan Granfjärden hade mycket låga siffror för september (tabell 5).

Medelbiovolymerna för vegetationssäsongen var lägre 2001 än långtidsmedelvärdet och mycket lägre än volymerna under år 2000. Trots mindre antal var hoppkräftornas volym i Ekoln större i juli än under föregående år. I Görväln var hjuldjurens biovolym hög i maj och september men mycket liten i juli-augusti. Situationen för hinnkräftorna var normal och hoppkräftorna hade en svacka i augusti då de normalt borde vara välutvecklade. I S. Björkfjärden hade både hinn- och hoppkräftor en relativt god utveckling detta till synes på bekostnad av hjuldjuren som uppvisade en mycket låg biovolym. Alla djurgrupper i Granfjärden var relativt väl utvecklade i juli - augusti, sämre i maj men särskilt låg var biovolymen i september månad (tabell 6).

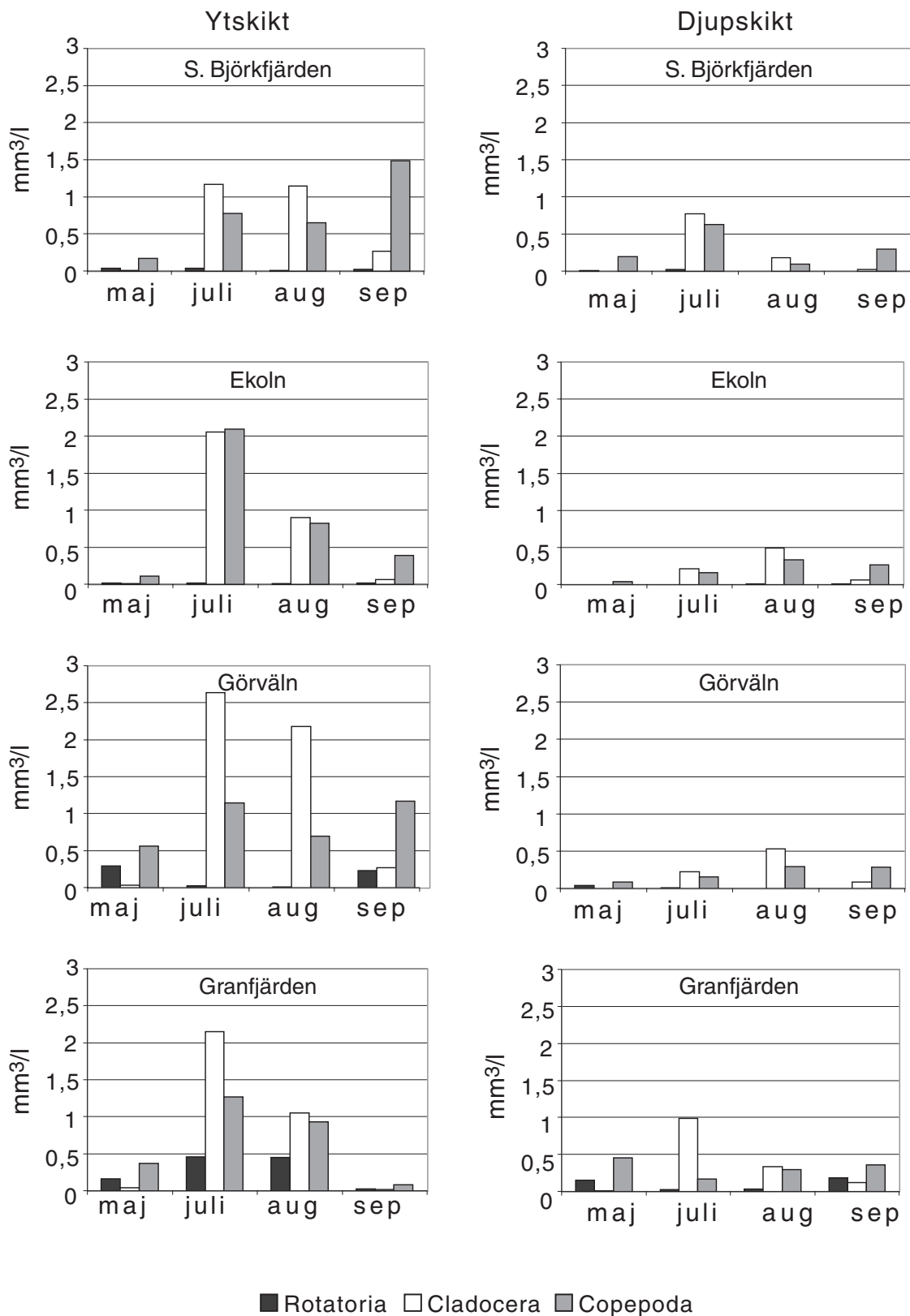
Om djurplanktonutvecklingen jämförs med planktiska alger framträder ett motsatsförhållande. T. ex. hade Granfjärden en mycket kraftig blomning av både cyanobakterier och kiselalger i september, vilket kan förklara den dåliga djurplanktonutvecklingen. Starkt skiktade vattenmassor utan omblandning under lång tid kan också nämnas som en orsak till sämre djurplanktonförekomst än normalt.

**Tabell 5.** Individtäthet för hjuldjur (*Rotatoria*), hinnkräftor (*Cladocera*) och hoppkräftor (*Copepoda*) i skiktet 0–10 m djup på provtagningslokalerna.

antal/l	Månad	Totalt antal/l	Rotatoria antal/l	Cladocera antal/l	Copepoda antal/l
Ekoln Vreta udd	maj	42	36	1	5
Ekoln Vreta udd	juli	211	69	33	109
Ekoln Vreta udd	augusti	115	46	11	58
Ekoln Vreta udd	september	80	50	3	27
<i>medelvärde</i>		<i>112</i>	<i>51</i>	<i>12</i>	<i>50</i>
Görvåln	maj	362	274	3	85
Görvåln	juli	199	73	39	87
Görvåln	augusti	127	56	9	63
Görvåln	september	195	121	8	67
<i>medelvärde</i>		<i>221</i>	<i>131</i>	<i>15</i>	<i>75</i>
S Björkfjärden	maj	61	47	1	13
S Björkfjärden	juli	187	83	18	87
S Björkfjärden	augusti	93	21	12	59
S Björkfjärden	september	132	65	5	61
<i>medelvärde</i>		<i>118</i>	<i>54</i>	<i>9</i>	<i>55</i>
Granfjärden, Djurgårds udde	maj	340	307	1	31
Granfjärden, Djurgårds udde	juli	339	216	32	91
Granfjärden, Djurgårds udde	augusti	327	239	15	73
Granfjärden, Djurgårds udde	september	65	55	1	8
<i>medelvärde</i>		<i>268</i>	<i>204</i>	<i>12</i>	<i>51</i>

**Tabell 6.** Beräknad biovolym för hjuldjur (*Rotatoria*), hinnkräftor (*Cladocera*) och hoppkräftor (*Copepoda*) i skiktet 0–10 m djup på provtagningslokalerna.

antal/l	Månad	Totalt mm <sup>3</sup> /l	Rotatoria mm <sup>3</sup> /l	Cladocera mm <sup>3</sup> /l	Copepoda mm <sup>3</sup> /l
Ekoln Vreta udd	maj	0,13	0,013	0,009	0,108
Ekoln Vreta udd	juli	4,16	0,014	2,053	2,090
Ekoln Vreta udd	augusti	1,73	0,008	0,897	0,820
Ekoln Vreta udd	september	0,47	0,018	0,063	0,385
<i>medelvärde</i>		<i>1,62</i>	<i>0,013</i>	<i>0,756</i>	<i>0,851</i>
Görvåln	maj	0,89	0,291	0,034	0,561
Görvåln	juli	3,82	0,028	2,640	1,149
Görvåln	augusti	2,89	0,012	2,180	0,697
Görvåln	september	1,67	0,229	0,271	1,169
<i>medelvärde</i>		<i>2,32</i>	<i>0,140</i>	<i>1,281</i>	<i>0,894</i>
S Björkfjärden	maj	0,22	0,035	0,010	0,172
S Björkfjärden	juli	1,97	0,033	1,165	0,775
S Björkfjärden	augusti	1,80	0,006	1,147	0,647
S Björkfjärden	september	1,77	0,022	0,269	1,485
<i>medelvärde</i>		<i>1,44</i>	<i>0,024</i>	<i>0,648</i>	<i>0,770</i>
Granfjärden, Djurgårds udde	maj	0,56	0,161	0,037	0,367
Granfjärden, Djurgårds udde	juli	3,88	0,458	2,151	1,271
Granfjärden, Djurgårds udde	augusti	2,44	0,451	1,051	0,934
Granfjärden, Djurgårds udde	september	0,12	0,022	0,019	0,078
<i>medelvärde</i>		<i>1,75</i>	<i>0,273</i>	<i>0,814</i>	<i>0,663</i>



Figur 26. 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 Görväl och Granfjärden

## Bottenfauna

Övervakningen av bottendjur 2001 genomfördes enbart på djupbottnar till skillnad från de senaste fyra åren då även analyser av faunan i grundare områden har ingått i programmet. Litoralfaunans artsammansättning är av ett annat slag än profundalfaunans. Många dag- och nattsländearter samt många snäckarter lever på grunt vatten. Fjädermyggorna representeras av många fler arter på grundare nivåer och kräftdjuren består också av andra arter. Vattengråsugan *Asellus aquaticus* och sötvattensmärlan *Gammarus pulex* finns på grunda områden, medan vitmärlan *Monoporeia affinis* är karaktäristisk för de centrala djupbassängerna i Mälaren. Årets provtagningar bidrar alltså inte till övervakning av den biologiska mångfalden utan är endast inriktad på övervakning av tillståndet.

I N Prästfjärden och S. Björkfjärden togs proverna på 50-55 m djup, i Ekoln och Görväln på 40-45 m och i Granfjärden och Skarven på ca 25-30 m djup. De fyra förstnämnda stationerna har övervakats mer eller mindre kontinuerligt sedan 1969. Vid de två sistnämnda har provtagning skett de senaste fem åren.

### Profundal

Djurtätheten var av samma storleksordning som föregående år i fyra av de sex fjärdarna. I de två djupa centrala fjärdarna däremot var situationen en annan. I S. Björkfjärden var 2001 ett av de individfattigaste åren. Endast under 11 av de 33 år som undersökningarna pågått har bottendjuren varit färre. Antalet varierar främst med utvecklingen av vitmärlan *Monoporeia affinis*, men 2001 hör till de år då även fåborstmaskarna var fåtaliga. De senaste två årens rikliga förekomst av vitmärlor hade nu minskat till en fjärdedel och fåborstmaskarnas antal var endast hälften av långtidsmedelvärdet. I N Prästfjärden var 2001 ett mellanår och endast 10 år har varit individrikare (=fler än medelvärdet), men jämfört med de senaste åren hade djuren betydligt sämre utvecklingsmöjlighet (figur 27).

Den procentuellt kraftigaste nedgången av vitmärlor observerades i Görväln där denna art tidigare haft en stabilare förekomst än i någon annan fjärd. Nu fortsatte emellertid minskningen från hösten 2000 så kraftigt att märlorna räknades i ensiffriga tal (tabell 7). Det totala individantalet har varit lägre endast en gång sedan 1969.

De olika djursamhällena har olika struktur på de olika provtagningsstationerna. Granfjärden skiljer sig från övriga fjärdar genom att tofsmyggans larver dominerar antal och biomassa i proven. I Ekoln dominerar fåborstmaskarna stort med ca 90–95 % av individantalet. Fjädermygglarver och musslor upptar 1-2 % vardera och tofsmyggan varierar men har svarat för ca 10 % de senaste tre åren. I Skarven dominerade också fåborstmaskar men då förekomsten av fjädermyggor och tofsmyggor ökat under de senare år är fördelningen mellan grupperna ganska jämn. I Görväln där vitmärlan tidigare varit totalt dominant har årets nedgång inneburit att fåborstmaskarna kommit i majoritet.

**Tabell 7.** Individtäthet (ind/m<sup>2</sup>) och biomassa (g/m<sup>2</sup>) för de vanligaste profundaltaxa vid provtagning under hösten 2001 på sex stationer i Mälaren.

	Antal ind/m <sup>2</sup>	% av totala antalet ind/m <sup>2</sup>	Biomassa g/m <sup>2</sup>
<b>Ekoln</b>			
Oligochaeta	2 799	8,6	6,51
Monoporeia affinis	0	0	0
Chironomidae	40	1	0,17
Pisidium	104	3	0,66
Chaoborus flavicans	329	10	1,56
<b>Totalt</b>	<b>3 272</b>		<b>8,9</b>
<b>Skarven</b>			
Oligochaeta	377	2,6	0,76
Monoporeia affinis	0	0	0
Chironomidae	593	4,1	1,6
Pisidium	0	0	0
Chaoborus flavicans	457	3,2	2,0
<b>Totalt</b>	<b>1 436</b>		<b>4,4</b>
<b>Görväln</b>			
Oligochaeta	4 339	9,5	5,23
Monoporeia affinis	8	0,3	0,02
Chironomidae	192	4	0,83
Pisidium	0	0	0
Turbellaria	16	0,4	0,13
<b>Totalt</b>	<b>4 555</b>		<b>6,2</b>
<b>N. Prästfjärden</b>			
Oligochaeta	1 516	3,3	3,15
Crustacea	2 999	6,4	11,74
Chironomidae	56	1	0,74
Pisidium	48	1	0,10
Chaoborus flavicans	40	1	0,17
<b>Totalt</b>	<b>4 660</b>		<b>15,5</b>
<b>S. Björkfjärden</b>			
Oligochaeta	666	1,6	1,07
Monoporeia affinis	3 136	7,9	10,72
Chironomidae	112	3	0,49
Pisidium	64	2	0,24
Ceratopogonidae	8		0
<b>Totalt</b>	<b>3 986</b>		<b>12,5</b>
<b>Granfjärden</b>			
Oligochaeta	1 363	1,6	1,71
Monoporeia affinis	0	0	0
Chironomidae	337	4	1,08
Pisidium	24	0,3	0,01
Chaoborus flavicans	6 657	7,9	29,01
<b>Totalt</b>	<b>8 381</b>		<b>31,8</b>

I Norra Prästfjärden och Södra Björkfjärden har dominansen förskjutits från fåborstmaskar till vitmärlor de senaste åren och de är fortfarande, trots årets minskning, totalt dominerande i Björkfjärden och ungefär dubbelt så många som maskarna i Prästfjärden.

Biomassan var störst i Granfjärden och detta år dubbelt så stor som i de andra stora fjärdarna (tabell 7). Lågst var biomassan i Skarven och avsaknaden av vitmärlornas medförde att biomassan på Görvälns botten minskat till en tredjedel av tidigare sedan hösten 2000 och till en sjundedel av år 1999 års notering.

Förekomsten av vissa sedimentlevande fjädermyggor används som indikatorarter för beräkning av profundalfaunans kvalitetsindex BQI (se faktaruta). Årets kvalitetsindex visar ingen förändring av tillståndet i Mälaren (tabell 8).

**Tabell 8** Tillståndet år 2001 i Mälarens profundal mätt som BQI-index och klass enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder.

	N Prästfjärden	Granfjärden	Görvåln	Ekoln	Skarven	S Björkfjärden
BQI	0	1,8	1,7	2	2	3
Klass	5	4	4	3	3	2
Benämning	Mycket lågt index	Lågt index	Lågt index	Måttligt högt index	Måttligt högt index	Högt index

#### Biologiskt kvalitetsindex (BQI)

BQI är ett kvalitetsindex baserat på artsammansättningen av fjädermygglarver (chironomider) och deras relativa förekomst i provet. I indexet ingår ett antal indikatorarter av fjädermygglarver med olika krav på vattenkvalitet och bottenstrukturer. Vissa arter klarar mycket låga syrgashalter, medan andra fordrar rent vatten och höga syrgashalter. Renvattentaxa bidrar med indikatorvärdet 5, medan tåligare arter bidrar med ett lägre indikatorvärde (se nedan). Indexet byggs upp av indikatorarter som påträffas och deras relativa förekomst i provet. Då fjädermyggorna har en lång generationstid, upp till ett år, innebär det att BQI visar hur förhållandena i sjön har varit under en längre period. Enligt Wiederholm (1980) beräknas BQI som:

$$BQI = \sum_{i=0}^5 \frac{(k_i \cdot n_i)}{N}$$

Där: ( $k_i$ ) = vikt för indikatorart eller grupp enl:

5 *Heterotrissocladius subpilosus* (Kieff.)

4 *Paracladopelma* sp., *Micropsectra* sp., *Heterotanytarsus apicalis* (Kieff.), *Heterotrissocladius grimshawi* (Edw.), *Heterotrissocladius marcidus* (Walker), *Heterotrissocladius maeaeeri* Brundin

3 *Sergentia coracina* (Zett.), *Tanytarsus* sp., *Stictochironomus* sp.

2 *Chironomus anthracinus*-typ

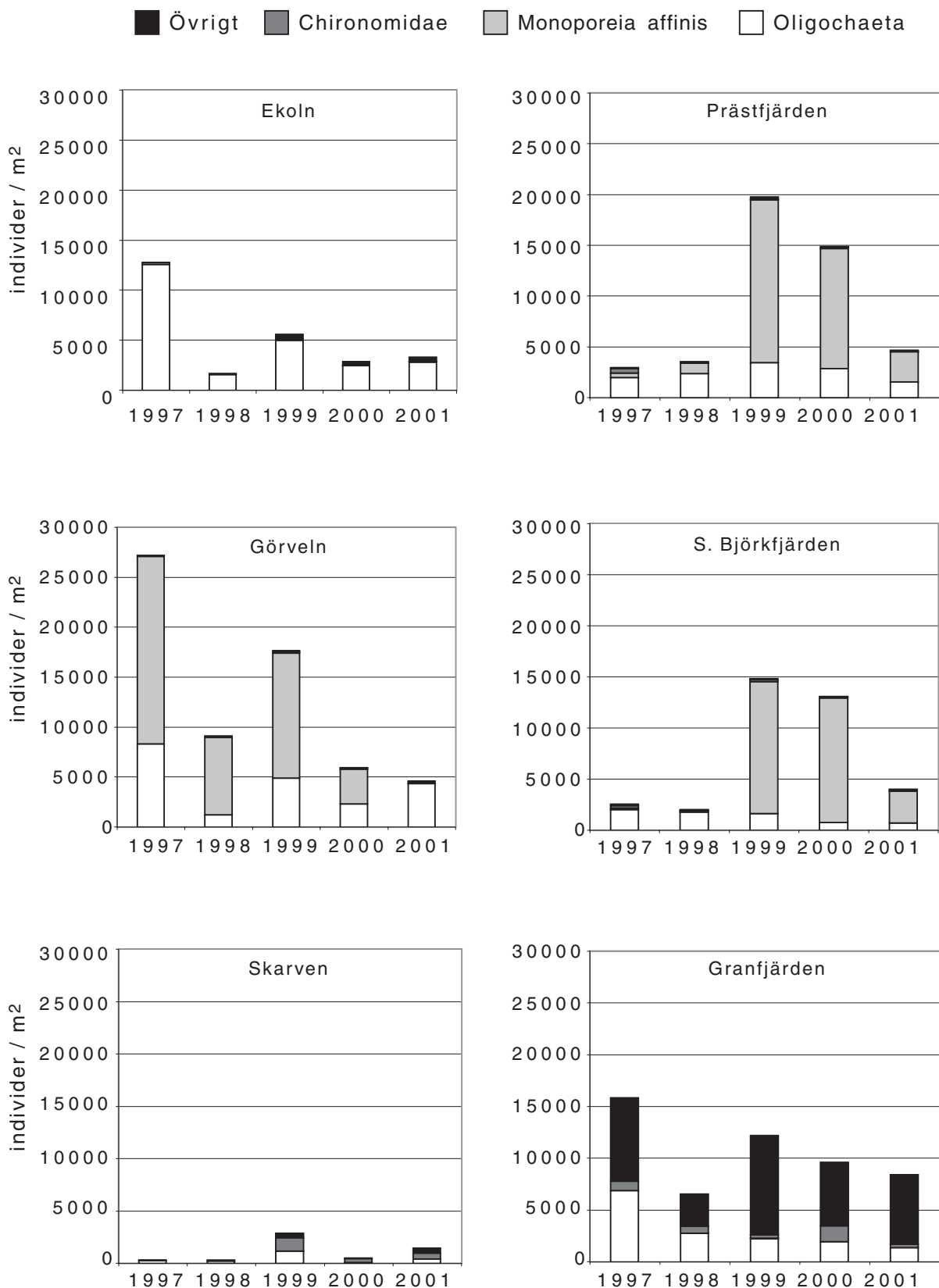
1 *Chironomus plumosus*-typ L.

$n_i$  = antalet individer i varje indikatorgrupp

$N$  = totala antalet individer i alla indikatorgrupper. BQI får värdet 0 om indikatorarter saknas i provet.

Ett högt värde på BQI indexet (> 4) anger obetydliga effekter av störning (bottenfaunasammansättningen liknar den som normalt förekommer under ostörda förhållanden), medan ett lågt värde ( $\leq 1$ ) indikerar mycket starka effekter av störning (enbart ett fåtal toleranta arter förekommer) enligt bedömningsgrunderna.





Figur 27. Profundalfaunans sammansättning de senaste fem åren i de undersökta mälarfjärdarna.

## Referenser

Chorus, I. (ed.) 2001. Cyanotoxins. Occurrence, causes, consequences. Springer Tokyo 357 s.

NV 1999. Bedömningsgrunder . Sjöar och vattendrag. Naturvårdsverket Rapport 4913.

Wallin, M. och Weyhenmeyer, G. 2001 Mälarens grumlighet och vattenfärg – effekter av det extremt nederbördsrika året 2000. –*SLU-Rapport*, Institutionen för miljöanalys, Uppsala, 27 s. ISSN 1403-977X.

Weyhenmeyer, G. and E. Rydin. 2002. Sedimentens bidrag till fosforbelastningen i Mälaren. *SLU-Rapport*, Institutionen för miljöanalys, Uppsala (i press).

# **BILAGOR**

## **Bilaga 1. Vattenkemi**

Ulvhällsfjärden 2001

Table with 34 columns: Mån, Dag, Nivå, Sikt-djup, Temp, Syrgas, pH, Kond\_25, Ca, Mg, Na, K, Alk./Acid, SO4\_IC, SO4, Cl, Fluorid, ΣKatjoner, ΣAnjoner, Jon-Diff., NH4-N, NO2-N, NO2+NO3-N, Kjeld-N, Org-N, Tot-N\_ps, Tot-N\_sum, Tot\_N, PO4-P, Övr.-P, Tot-P, Abs.\_OF, Abs.\_F, Abs.Diff, KMnO4, Si, TOC, Fe, Mn, Klorofyll a. Rows 1-11.

Galten 2001

Table with 34 columns: Mån, Dag, Nivå, Sikt-djup, Temp, Syrgas, pH, Kond\_25, Ca, Mg, Na, K, Alk./Acid, SO4\_IC, SO4, Cl, Fluorid, ΣKatjoner, ΣAnjoner, Jon-Diff., NH4-N, NO2+NO3-N, Kjeld-N, Org-N, Tot-N\_ps, Tot-N\_sum, Tot\_N, PO4-P, Övr.-P, Tot-P, Abs.\_OF, Abs.\_F, Abs.Diff, KMnO4, Si, TOC, Fe, Mn, Klorofyll a. Rows 1-11.

Blacken 2001

Table with 34 columns: Mån, Dag, Nivå, Sikt-djup, Temp, Syrgas, pH, Kond\_25, Ca, Mg, Na, K, Alk./Acid, SO4\_IC, SO4, Cl, Fluorid, ΣKatjoner, ΣAnjoner, Jon-Diff., NH4-N, NO2+NO3-N, Kjeld-N, Org-N, Tot-N\_ps, Tot-N\_sum, Tot\_N, PO4-P, Övr.-P, Tot-P, Abs.\_OF, Abs.\_F, Abs.Diff, KMnO4, Si, TOC, Fe, Mn, Klorofyll a. Rows 1-11.

## Västeråsfjärden N 2001

Mån	Dag	Nivå	Sikt- djup m	Temp. °C	Syrgas mg/l	pH	Kond_25 mS/m25	Ca mekv/l	Mg mekv/l	Na mekv/l	K mekv/l	Alk./Acid mekv/l	SO4_IC mekv/l	SO4 mekv/l	Cl mekv/l	ΣKattjon er			NH4-N µg/l	NO2+NO 3-N µg/l	Kjeld.-N µg/l	Org.-N µg/l	Tot- N_ps µg/l	Tot- N_sum µg/l	Tot_N µg/l	PO4-P µg/l	Övr.-P µg/l	Tot-P µg/l	Abs_OF 420/5	Abs_F 420/5	Abs.Diff 420/5	KMnO4 mg/l	Si mg/l	TOC mg/l	Klorofyll a		
																Fluorid mg/l	ΣAnjoner mekv/l	Jon-Diff. %																	Fe µg/l	Mn µg/l	mg/m3
2	28	0,5	0,6	0,3	12,3	6,8	12,9	0,602	0,279	0,359	0,060	0,473	0,293	0,293	0,271	0,25	1,307	1,086	18,5	97	672	923	826	1260	1595	1595	41	40	81	0,546	0,288	0,258		4,89	13,9	8,7	
2	28	8		1	12,0	6,9	12,9	0,598	0,276	0,357	0,060	0,477	0,295	0,295	0,27	0,25	1,299	1,094	17,1	111	708	863	752	1251	1571	1571	42	34	76	0,552	0,294	0,258		4,93	13,6		
4	24	0,5	0,7	4,8	11,6	7,3	11,7	0,565	0,254	0,314	0,058	0,449	0,269	0,269	0,257	0,22	1,193	1,021	15,5	24	627	679	655	1041	1306	1306	28	37	65	0,462	0,269	0,193		3,89	12,2	7,5	
4	24	8		4,6	11,6	7,2	11,5	0,556	0,249	0,307	0,056	0,444	0,266	0,266	0,253	0,22	1,171	1,008	15	40	621	858	818	1174	1479	1479	33	30	63	0,468	0,263	0,205		4	11,5		
5	21	0,5	0,8	10,9	9,7	7,4	11,7	0,558	0,245	0,303	0,050	0,438	0,304	0,304	0,226	0,22	1,158	1,001	14,5	26	450	701	675	842	1151	15	35	50	0,359	0,204	0,155		3,06	10,8	20,4		
5	21	8		10,3	9,9	7,3	11,6	0,555	0,243	0,301	0,050	0,425	0,302	0,302	0,222	0,21	1,151	0,984	15,6	31	482	572	541	867	1054	1054	18	33	51	0,395	0,197	0,198		3,55	11,1		
7	12	0,5	1,3	22,7	7,9	7,4	11,9	0,562	0,254	0,338	0,052	0,465	0,313	0,313	0,26	0,23	1,21	1,05	14,2	54	160	656	602	681	816	816	7	36	43	0,222	0,126	0,096		0,54	9,5	13,1	
7	12	8		22,9	7,8	7,5	12,1	0,577	0,258	0,341	0,053	0,477	0,312	0,312	0,259	0,23	1,234	1,06	15,2	75	162	679	604	689	841	841	9	35	44	0,235	0,127	0,108		0,61	9,2		
8	1	0,5	1	20,7																																	
8	14	0,5	1	18,2	9,2	7,6	12,5	0,591	0,261	0,354	0,051	0,487	0,311	0,311	0,252	0,24	1,259	1,063	16,9	28	174	684	656	628	858	858	13	37	50	0,331	0,09	0,241		0,43	8,6	20,7	
8	14	8		18,1	9,3	7,6	12,5	0,594	0,263	0,358	0,053	0,488	0,310	0,31	0,25	0,24	1,27	1,059	18,1	33	149	673	640	650	822	822	12	39	51	0,307	0,092	0,215		0,49	9,1		
9	26	0,5	1	13,9	10,1	7,9	12,2	0,566	0,252	0,351	0,051	0,493	0,308	0,308	0,237	0,22	1,221	1,043	15,7	10	65	686	676	723	751	751	13	30	43	0,245	0,094	0,151		0,2	8,9	54,2	
9	26	8		13,8	9,7	7,8	12,3	0,57	0,254	0,362	0,052	0,497	0,311	0,311	0,243	0,23	1,239	1,057	15,9	17	71	731	714	646	802	802	16	40	56	0,249	0,09	0,159		0,16	8,6		

## Prästfjärden 2001

Mån	Dag	Nivå	Sikt- djup m	Temp. °C	Syrgas mg/l	pH	Kond_25 mS/m25	Ca mekv/l	Mg mekv/l	Na mekv/l	K mekv/l	Alk./Acid mekv/l	SO4_IC mekv/l	SO4 mekv/l	Cl mekv/l	ΣKattjon er			NH4-N µg/l	NO2+NO 3-N µg/l	Kjeld.-N µg/l	Org.-N µg/l	Tot- N_ps µg/l	Tot- N_sum µg/l	Tot_N µg/l	PO4-P µg/l	Övr.-P µg/l	Tot-P µg/l	Abs_OF 420/5	Abs_F 420/5	Abs.Diff 420/5	KMnO4 mg/l	Si mg/l	TOC mg/l	Klorofyll a		
																Fluorid mg/l	ΣAnjoner mekv/l	Jon-Diff. %																	Fe µg/l	Mn µg/l	mg/m3
3	5	40		0,8	13,4	7,4	15	0,702	0,318	0,384	0,061	0,602	0,437	0,437	0,267	0,26	1,466	1,337	9,2	12	426	428	416	716	854	854	29	17	46	0,227	0,118	0,109		1,21	8,3		
4	25	0,5	1,2	3	12,4	7,3	14,8	0,714	0,322	0,381	0,064	0,580	0,413	0,413	0,292	0,25	1,482	1,317	11,8	12	429	519	507	738	948	948	36	12	48	0,268	0,146	0,122		2,34	9	1	
4	25	15		2,7	12,4	7,3	14,7	0,712	0,321	0,380	0,064	0,581	0,412	0,412	0,293	0,25	1,478	1,317	11,5	15	424	535	520	784	959	959	36	11	47	0,265	0,156	0,109		2,3	9		
4	25	40		2,7	12,3	7,3	14,6	0,712	0,321	0,380	0,064	0,580	0,413	0,413	0,293	0,25	1,478	1,317	11,5	20	423	515	495	765	938	938	36	10	46	0,269	0,155	0,114		2,37	9,1		
5	31	0,5	1,2	10	12,3	8,2	14,4	0,688	0,318	0,371	0,060	0,590	0,405	0,405	0,262	0,25	1,438	1,28	11,6	13	311	563	550	683	874	874	9	38	47	0,25	0,145	0,105		2,11	12,7	15	
5	31	15		7,3	12,2	7,6	14,6	0,692	0,321	0,375	0,061	0,590	0,412	0,412	0,267	0,24	1,45	1,295	11,3	13	352	443	430	699	795	795	18	22	40	0,229	0,138	0,091		2,11	12,9		
5	31	40		5,6	12,3	7,4	14,4	0,683	0,318	0,369	0,062	0,577	0,407	0,407	0,264	0,24	1,433	1,281	11,2	10	462	444	434	895	906	906	13	31	44	0,259	0,148	0,111		2,01	12,9		
7	12	0,5	2	19	8,7	7,6	14,4	0,69	0,319	0,377	0,058	0,604	0,399	0,399	0,286	0,24	1,448	1,299	10,8	50	139	579	529	677	718	718	8	20	28	0,146	0,099	0,047		0,62	8,4	4	
7	12	15		18,3	8,3	7,6	14,4	0,697	0,321	0,376	0,058	0,604	0,398	0,398	0,283	0,24	1,455	1,297	11,5	44	161	561	517	648	722	722	6	22	28	0,143	0,101	0,042		0,8	8,1		
7	12	40		7,8	10,0	7,2	14,4	0,69	0,326	0,379	0,062	0,582	0,408	0,408	0,285	0,26	1,458	1,315	10,3	17	411	454	437	800	865	865	26	25	51	0,248	0,135	0,113		2,68	8		
8	15	0,5	2,1	18,3	9,6	7,8	15	0,733	0,322	0,391	0,058	0,607	0,405	0,405	0,275	0,26	1,505	1,304	14,3	11	232	541	530	751	773	773	4	24	28	0,122	0,084	0,038		0,5	8,2	7,2	
8	15	15		14,7	8,4	7,3	15	0,724	0,321	0,394	0,060	0,607	0,403	0,403	0,274	0,26	1,5	1,308	13,7	14	327	470	456	632	797	797	16	12	28	0,147	0,096	0,051		0,93	8,2		
8	15	40		8,5	9,0	7,1	14,8	0,699	0,321	0,391	0,061	0,585	0,395	0,395	0,266	0,25	1,472	1,279	14	5	449	504	499	757	953	953	27	16	43	0,22	0,129	0,091		1,72	8,2		
9	27	0,5	2,4	14	9,2	7,6	14,6	0,687	0,308	0,385	0,057	0,612	0,406	0,406	0,264	0,24	1,438	1,298	10,2	13	217	481	468	696	698	698	6	19	25	0,114	0,078	0,036		0,41	8,1	7	
9	27	15		14	9,2	7,6	14,6	0,705	0,316	0,386	0,058	0,612	0,402	0,402	0,256	0,24	1,466	1,286	13,1	10	221	442	432	693	663	663	6	22	28	0,113	0,079	0,034		0,47	8,2		
9	27	40		10,7	6,5	7,0	14,6	0,693	0,323	0,385	0,062	0,590	0,400	0,4	0,254	0,24	1,464	1,273	14	14	396	516	502	868	912	912	15	34	49	0,22	0,117	0,103		1,88	8		

## Görväln S 2001

Mån	Dag	Nivå	Sikt- djup m	Temp. °C	Syrgas mg/l	pH	Kond_25 mS/m25	Ca mekv/l	Mg mekv/l	Na mekv/l	K mekv/l	Alk./Acid mekv/l	SO4_IC mekv/l	SO4 mekv/l	Cl mekv/l	ΣKattjon er			NH4-N µg/l	NO2+NO 3-N µg/l	Kjeld.-N µg/l	Org.-N µg/l	Tot- N_ps µg/l	Tot- N_sum µg/l	Tot_N µg/l	PO4-P µg/l	Övr.-P µg/l	Tot-P µg/l	Abs_OF 420/5	Abs_F 420/5	Abs.Diff 420/5	KMnO4 mg/l	Si mg/l	TOC mg/l	Klorofyll a		
																Fluorid mg/l	ΣAnjoner mekv/l	Jon-Diff. %																	Fe µg/l	Mn µg/l	mg/m3
3	2	0,5	2,2	1,5	13,4	7,6	17,4	0,843	0,354	0,436	0,064	0,720	0,471	0,471	0,313	0,27	1,697	1,534	10,1	6	410	498	492	680	908	908	27	17	44	0,127	0,075	0,052		0,74	7,6	2	
3	2	15		1,6	12,8	7,6	24,8	1,418	0,439	0,531	0,074	1,220	0,638	0,638	0,399	0,27	2,462	2,307	6,5	6	679	588	582	979	1267	1267	34	12	46	0,175	0,094	0,081		2,31	9,2		
3	2	40		1,7	11,8	7,6	28,3	1,7	0,478	0,573	0,080	1,450	0,710	0,71	0,428	0,28	2,831	2,646	6,8	6	798	644	638	1202	1442	1442	37	16	53	0,217	0,112	0,105		2,95	10,1		
4	23	0,5	1,9	3,8	12,1	7,6	22,5	1,286	0,417	0,513	0,073	1,078	0,585	0,585	0,425	0,27	2,29	2,127	7,4	13	537	547	534	889	1084	1084	25	15	40	0,159	0,116	0,043		1,83	9,8	3,7	
4	23	15		3,6	11,9	7,6	24,2	1,419	0,435	0,536	0,076	1,172	0,621	0,621	0,449	0,27	2,467	2,287	7,6	17	624	552															

Ekoln Vreta Udd 2001

Mån	Dag	Nivå	Sikt- djup m	Temp. °C	Syrgas mg/l	pH	Kond_25 mS/m25	Ca mekv/l	Mg mekv/l	Na mekv/l	K mekv/l	Alk./Acid mekv/l	SO4_IC mekv/l	SO4 mekv/l	Cl mekv/l	ΣKationer					NH4-N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	Kjeld.-N µg/l	Org.-N µg/l	Tot-N_p µg/l	Tot-N_sum µg/l	Tot-N µg/l	PO4-P µg/l	Övr.-P µg/l	Tot-P µg/l	Abs_OF 420/5	Abs_F 420/5	Abs.Diff 420/5	KMnO4 mg/l	Si mg/l	TOC mg/l	Fe µg/l	Mn µg/l	Klorofyll a mg/m3
																Fluorid mg/l	er	ΣAnjoner mekv/l	Jon-Diff. %																				
2	27	0,5	0,5	1,2	13,0	7,5	36,4	2,577	0,554	0,627	0,087	2,139	0,809	0,809	0,469	0,3	3,848	3,523	8,8	44	1458	1090	1046	2090	2548	2548	48	35	83	0,573	0,209	0,364	66	6,22	14,3	988	85	0,3	
2	27	15		2	7,0	7,5	35,1	2,39	0,56	0,592	0,085	2,039	0,817	0,817	0,445	0,29	3,628	3,418	6	20	1609	935	915	1920	2544	2544	57	21	78	0,478	0,207	0,271	67,3	5,45	14,4	898	42		
2	27	30		2,8	2,1	7,6	35,1	2,355	0,565	0,588	0,086	2,039	0,812	0,812	0,444	0,28	3,595	3,395	5,7	17	1513	946	929	1821	2459	2459	49	31	80	0,451	0,204	0,247	63,1	5,38	14,1	860	44		
4	23	0,5	0,8	3,6	10,8	7,6	33,6	2,377	0,528	0,569	0,085	1,996	0,712	0,712	0,507	0,28	3,56	3,316	7,1	15	1400	898	883	1899	2298	2298	45	18	63	0,389	0,202	0,187	50,8	4,74	14,2	706	60	1	
4	23	15		3,6	10,8	7,6	33,6	2,362	0,523	0,565	0,084	2,006	0,733	0,733	0,525	0,29	3,535	3,368	4,8	15	1436	852	837	1846	2288	2288	45	18	63	0,400	0,207	0,193	51	4,86	14,3	698	60		
4	23	30		3,6	10,7	7,6	33,6	2,361	0,524	0,577	0,078	1,998	0,722	0,722	0,517	0,29	3,541	3,34	5,8	13	1424	876	863	1905	2300	2300	42	25	67	0,402	0,211	0,191	51,5	4,86	14	696	60		
5	18	0,5	1	10,7	10,5	7,5	33,2	2,305	0,524	0,564	0,079	2,016	0,711	0,711	0,451	0,3	3,473	3,266	6,1	20	1218	875	855	1954	2093	2093	20	31	51	0,334	0,194	0,14	63,4	4,87	14,7	466	35	8,4	
5	18	15		6,4	10,3	7,5	32,7	2,215	0,522	0,539	0,079	1,959	0,706	0,706	0,43	0,29	3,356	3,189	5,1	9	1299	794	785	1869	2093	2093	35	12	47	0,346	0,192	0,154	61,1	5,22	14,2	527	35		
5	18	30		5,5	9,6	7,5	33	2,263	0,525	0,549	0,079	1,981	0,715	0,715	0,436	0,3	3,417	3,226	5,8	13	1295	741	728	1903	2036	2036	33	19	52	0,368	0,198	0,17	60,2	5,35	14,5	558	53		
7	11	0,5	2,4	21,3	8,7	8,4	33	2,318	0,555	0,608	0,079	2,019	0,705	0,705	0,546	0,29	3,562	3,334	6,6	33	899	849	816	1759	1748	1748	3	28	31	0,181	0,141	0,04	45	2,61	13,7	133	13	17,1	
7	11	15		11,1	7,7	7,6	33,4	2,303	0,545	0,592	0,080	2,024	0,706	0,706	0,532	0,29	3,521	3,346	5,1	16	1166	988	972	1879	2154	2154	10	43	53	0,264	0,137	0,127	46,9	4,73	14,1	400	18		
7	11	30		6,7	7,4	7,4	33	2,364	0,557	0,570	0,082	1,962	0,703	0,703	0,505	0,28	3,574	3,261	9,2	20	1257	787	767	2039	2044	2044	43	34	77	0,347	0,166	0,181	45,6	5,64	14	692	48		
8	1	0,5	1,7	19,9																																			
8	13	0,5	2,3	18,4	8,5	8,1	34,2	2,416	0,529	0,652	0,082	2,080	0,713	0,713	0,552	0,31	3,683	3,403	7,9	53	803	888	835	1578	1691	1691	7	25	32	0,144	0,128	0,016	44,6	2,28	12,4	94	8,1	4,3	
8	13	15		11,3	6,0	7,5	33,3	2,323	0,541	0,613	0,080	2,000	0,696	0,696	0,48	0,31	3,558	3,269	8,5	18	1288	811	793	1702	2099	2099	24	11	35	0,233	0,159	0,074	46,9	4,52	12,8	295	16		
8	13	30		7	5,2	7,3	33	2,326	0,543	0,588	0,081	2,006	0,691	0,691	0,458	0,31	3,539	3,253	8,4	20	1347	853	833	1741	2200	2200	47	28	75	0,353	0,182	0,171	48,1	5,13	13,3	506	156		
9	24	0,5	2,1	14,8	8,5	7,9	34,7	2,256	0,553	0,690	0,083	2,072	0,707	0,707	0,507	0,29	3,583	3,342	7	10	775	692	682	1409	1467	1467	17	12	29	0,142	0,112	0,03	42,9	2,51	11,2	94	9	3,6	
9	24	15		13,7	6,5	7,7	34,4	2,234	0,544	0,656	0,082	2,052	0,697	0,697	0,484	0,28	3,517	3,3	6,4	11	927	644	633	1512	1571	1571	27	10	37	0,19	0,133	0,057	43,7	3,37	11,4	204	20		
9	24	30		7,1	1,1	7,2	33,5	2,229	0,531	0,580	0,081	2,034	0,690	0,69	0,421	0,29	3,423	3,217	6,2	32	984	775	743	1743	1759	1759	57	33	90	0,348	0,162	0,186	53,1	5,18	12,2	423	259		

Svinnegarnsviken 2001

Mån	Dag	Nivå	Sikt- djup m	Temp. °C	Syrgas mg/l	pH	Kond_25 mS/m25	Ca mekv/l	Mg mekv/l	Na mekv/l	K mekv/l	Alk./Acid mekv/l	SO4_IC mekv/l	SO4 mekv/l	Cl mekv/l	ΣKationer					NH4-N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	Kjeld.-N µg/l	Org.-N µg/l	Tot-N_p µg/l	Tot-N_sum µg/l	Tot-N µg/l	PO4-P µg/l	Övr.-P µg/l	Tot-P µg/l	Abs_OF 420/5	Abs_F 420/5	Abs.Diff 420/5	KMnO4 mg/l	Si mg/l	TOC mg/l	Fe µg/l	Mn µg/l	Klorofyll a mg/m3
																Fluorid mg/l	er	ΣAnjoner mekv/l	Jon-Diff. %																				
3	5	0,5	0,6	0,6	12,9	7,1	12,4	0,613	0,282	0,298	0,059	0,439	0,339	0,339	0,206	0,23	1,254	1,025	20,1	23	558	641	618	904	1199	1199	42	35	77	0,508	0,258	0,25	4,01	12,1				3,8	
3	5	10		2,2	6,4	7,1	53,7	2,763	0,919	1,326	0,152	2,683	1,340	1,34	1,049	0,33	5,269	5,193	1,5	1519	1669	2170	651	3158	3839	3839	57	36	93	0,537	0,110	0,427	4,06	9					
4	25	0,5	0,6	5,5	11,3	7,1	14,9	0,77	0,333	0,358	0,067	0,630	0,389	0,389	0,287	0,23	1,536	1,355	12,5	107	665	730	623	1373	1395	1395	41	36	77	0,490	0,225	0,265	4,37	11,1				4,3	
4	25	10		5	11,1	7,2	16,5	0,858	0,365	0,395	0,071	0,667	0,424	0,424	0,315	0,23	1,698	1,458	15,2	132	713	796	664	1412	1509	1509	41	37	78	0,506	0,203	0,303	4,29	10,8					
5	31	0,5	1	12,3	12,9	8,5	14	0,698	0,311	0,340	0,059	0,559	0,371	0,371	0,248	0,23	1,409	1,204	15,7	20	365	710	690	783	1075	1075	13	37	50	0,403	0,209	0,194	2,17	13,9				26,3	
5	31	10		8,7	10,4	7,3	13,1	0,645	0,295	0,320	0,058	0,533	0,354	0,354	0,229	0,23	1,319	1,151	13,6	14	481	591	577	812	1072	1072	15	43	58	0,411	0,205	0,206	3,03	14				7,9	
7	12	0,5	1,5	22,7	7,7	7,6	14,3	0,702	0,313	0,378	0,059	0,613	0,378	0,378	0,292	0,24	1,456	1,292	11,9	62	118	668	606	627	786	786	13	29	42	0,212	0,111	0,101	0,91	8,8					
7	12	10		10,4	4,1	6,9	14,5	0,71	0,325	0,370	0,062	0,647	0,360	0,36	0,276	0,25	1,475	1,308	12	114	338	682	568	918	1020	1020	30	35	65	0,342	0,147	0,195	3,21	9,1					
8	1	0,5	1	20,3																																			
8	15	0,5	1,2	18	9,7	8,1	15,1	0,738	0,324	0,408	0,058	0,604	0,383	0,383	0,298	0,25	1,529	1,285	17,3	15	5	658	643	568	663	663	4	40	44	0,207	0,092	0,115	0,17	8,8				26,4	
8	15	10		16,8	7,0	7,3	15,1	0,74	0,324	0,400	0,058	0,632	0,374	0,374	0,285	0,25	1,524	1,299	15,9	22	103	710	688	753	813	813	18	38	56	0,210	0,095	0,115	0,37	9					
9	27	0,5	1,3	13,6	9,6	7,7	15,2	0,723	0,324	0,429	0,060	0,655	0,388	0,388	0,294	0,23	1,537	1,339	13,8	19	18	716	697	537	734	734	10	39	49	0,162	0,075	0,087	0,24	8,7				24,8	
9	27	10		13,6	9,5	7,7	15,5	0,735	0,328	0,439	0,061	0,653	0,392	0,392	0,304	0,23	1,565	1,351	14,7	23	17	636	613	538	653	653	10	34	44	0,175	0,073	0,102	0,26	8,8					

Skarven 2001

Mån	Dag	Nivå	Sikt- djup m	Temp. °C	Syrgas mg/l	pH	Kond_25 mS/m25	Ca mekv/l	Mg mekv/l	Na mekv/l	K mekv/l	Alk./Acid mekv/l	SO4_IC mekv/l	SO4 mekv/l	Cl mekv/l	ΣKationer					NH4-N µg/l	NO2+NO3-N µg/l	Kjeld.-N µg/l	Org.-N µg/l	Tot-N_p µg/l	Tot-N_sum µg/l	Tot-N µg/l	PO4-P µg/l	Övr.-P 
-----	-----	------	--------------------	-------------	----------------	----	-------------------	--------------	--------------	--------------	-------------	---------------------	------------------	---------------	-----------	-----------	--	--	--	--	---------------	-------------------	------------------	----------------	-----------------	-------------------	---------------	---------------	------------

## S. Björkfjärden SO 2001

Mån	Dag	Nivå	Sikt- djup m	Temp. °C	Syrgas mg/l	pH	Kond_25 mS/m25	Ca mekv/l	Mg mekv/l	Na mekv/l	K mekv/l	Alk./Acid mekv/l	SO4_IC mekv/l	SO4 mekv/l	Cl mekv/l	Fluorid mg/l	ΣKatjon er mekv/l	ΣAnjoner mekv/l	Jon-Diff. %	NH4-N µg/l	NO2+NO 3-N µg/l	Kjeld.-N µg/l	Org.-N µg/l	Tot- N_ps µg/l	Tot- N_sum µg/l	Tot_N µg/l	PO4-P µg/l	Övr.-P µg/l	Tot-P µg/l	Abs_OF 420/5	Abs_F 420/5	Abs.Diff 420/5	KMnO4 mg/l	Si mg/l	TOC mg/l	Fe µg/l	Mn µg/l	Klorofyll a mg/m3
3	6	0,5	1,4	0,5	13,7	7,4	15,3	0,713	0,321	0,391	0,061	0,610	0,441	0,441	0,272	0,24	1,487	1,351	9,6	12	385	425	413	721	810	810	30	14	44	0,649	0,103	0,546	32,2	1,09	8,7	393	11	0,4
3	6	15		0,5	13,7	7,3	15,3	0,711	0,32	0,391	0,061	0,569	0,439	0,439	0,271	0,24	1,484	1,308	12,6	10	388	454	444	709	842	842	26	17	43	0,193	0,104	0,089	32,0	1,24	8,6	388	10	
3	6	40		0,6	13,3	7,3	15,1	0,697	0,318	0,388	0,061	0,603	0,434	0,434	0,267	0,24	1,465	1,333	9,4	12	394	449	437	678	843	843	30	20	50	0,228	0,114	0,114	33,5	1,45	8,7	558	27	
4	24	0,5	1,3	2,9	12,5	7,3	15,0	0,729	0,326	0,395	0,064	0,599	0,428	0,428	0,303	0,25	1,515	1,359	10,9	18	385	410	392	665	795	795	32	12	44	0,225	0,131	0,094	29,7	1,81	9	466	10	0,9
4	24	15		2,8	12,5	7,4	14,9	0,729	0,327	0,395	0,064	0,596	0,426	0,426	0,302	0,24	1,516	1,352	11,4	12	383	392	380	677	775	775	31	12	43	0,215	0,129	0,086	29,1	1,84	8,7	467	10	
4	24	40		2,8	12,5	7,4	14,9	0,728	0,327	0,395	0,064	0,595	0,429	0,429	0,302	0,25	1,515	1,354	11,2	13	384	384	371	761	768	768	32	10	42	0,22	0,132	0,088	28,2	1,82	8,5	477	11	
5	21	0,5	1,2	8,0	11,5	7,5	14,6	0,69	0,319	0,377	0,060	0,592	0,411	0,411	0,267	0,25	1,447	1,293	11,2	19	317	512	493	733	829	829	24	21	45	0,237	0,139	0,098	35,5	2,27	9,1	415	11	11,1
5	21	15		7,7	11,5	7,6	14,8	0,693	0,321	0,373	0,060	0,565	0,408	0,408	0,265	0,24	1,448	1,259	14	15	281	496	481	796	777	777	25	14	39	0,239	0,14	0,099	33,8	2,31	8,7	431	12	
5	21	40		6,8	11,7	7,6	15,0	0,698	0,323	0,380	0,061	0,598	0,417	0,417	0,272	0,24	1,463	1,312	10,9	12	332	416	404	690	748	748	26	17	43	0,226	0,128	0,098	33,4	2,26	8,4	409	11	
7	11	0,5	1,8	17,3	9,2	7,6	14,3	0,693	0,321	0,377	0,058	0,595	0,401	0,401	0,288	0,25	1,451	1,297	11,2	33	183	553	520	663	736	736	4	21	25	0,147	0,105	0,042	34,0	0,61	10	236	4,3	5,4
7	11	15		11,0	9,3	7,3	14,6	0,692	0,324	0,383	0,060	0,589	0,404	0,404	0,287	0,25	1,46	1,305	11,2	17	343	464	447	700	807	807	7	17	24	0,183	0,117	0,066	35,5	1,73	9,7	393	7,2	
7	11	40		7,2	9,8	7,2	14,7	0,695	0,323	0,388	0,063	0,590	0,414	0,414	0,296	0,25	1,478	1,33	10,5	21	410	497	476	788	907	907	28	24	52	0,257	0,127	0,13	32,1	2,8	9,8	642	15	
8	14	0,5	2	17,4	9,7	7,7	14,9	0,71	0,315	0,392	0,058	0,595	0,403	0,403	0,276	0,25	1,476	1,29	13,4	7	227	451	444	562	678	678	5	17	22	0,205	0,084	0,121	33,4	0,38	8,6	213	6,2	5,1
8	14	15		13,2	8,2	7,2	14,9	0,712	0,32	0,394	0,059	0,595	0,400	0,4	0,271	0,25	1,486	1,293	13,9	7	376	469	462	692	845	845	16	13	29	0,248	0,101	0,147	33,5	0,66	8,3	298	9	
8	14	40		8,0	9,8	7,0	15,1	0,721	0,332	0,401	0,063	0,598	0,402	0,402	0,28	0,25	1,519	1,313	14,5	20	440	457	437	712	897	897	42	28	70	0,314	0,127	0,187	32,8	2,03	8,1	661	27	
9	25	0,5	2,3	14,7	9,4	7,7	14,6	0,697	0,315	0,391	0,058	0,604	0,404	0,404	0,257	0,24	1,461	1,285	12,8	6	277	436	430	703	713	6	17	23	0,116	0,083	0,033	33,4	0,29	8	131	5	4,7	
9	25	15		14,4	9,1	7,6	14,6	0,668	0,31	0,401	0,058	0,603	0,403	0,403	0,257	0,24	1,438	1,282	11,5	9	265	436	427	715	701	6	16	22	0,117	0,084	0,033	33,9	0,28	7,9	139	5,4		
9	25	40		9,3	6,2	7,0	14,7	0,681	0,325	0,404	0,063	0,590	0,403	0,403	0,259	0,25	1,475	1,288	13,5	20	488	447	427	864	935	935	38	20	58	0,277	0,121	0,156	34,5	1,47	7,9	481	33	

## Granfj. Djurgårds Udde 2001

Mån	Dag	Nivå	Sikt- djup m	Temp. °C	Syrgas mg/l	pH	Kond_25 mS/m25	Ca mekv/l	Mg mekv/l	Na mekv/l	K mekv/l	Alk./Acid mekv/l	SO4_IC mekv/l	SO4 mekv/l	Cl mekv/l	Fluorid mg/l	ΣKatjon er mekv/l	ΣAnjoner mekv/l	Jon-Diff. %	NH4-N µg/l	NO2+NO 3-N µg/l	Kjeld.-N µg/l	Org.-N µg/l	Tot- N_ps µg/l	Tot- N_sum µg/l	Tot_N µg/l	PO4-P µg/l	Övr.-P µg/l	Tot-P µg/l	Abs_OF 420/5	Abs_F 420/5	Abs.Diff 420/5	KMnO4 mg/l	Si mg/l	TOC mg/l	Fe µg/l	Mn µg/l	Klorofyll a mg/m3
3	1	0,5	0,7	0,8	12,7	6,9	11,4	0,559	0,253	0,271	0,054	0,420	0,317	0,317	0,19	0,23	1,138	0,963	16,7	18	484	584	566	821	1068	1068	41	15	56	0,437	0,262	0,175	50,7	3,97	11,6	983	32	0,8
3	1	15		1,2	12,7	6,9	11,9	0,592	0,263	0,280	0,054	0,440	0,336	0,336	0,198	0,23	1,19	1,009	16,5	13	477	637	624	800	1114	1114	37	17	54	0,426	0,245	0,181	47,8	3,87	11,4	927	38	
3	1	30		2,0	9,3	6,9	15,3	0,751	0,369	0,351	0,070	0,631	0,452	0,452	0,235	0,26	1,543	1,358	12,8	21	529	690	669	952	1219	1219	60	60	120	0,511	0,254	0,257	46,7	5,75	11,7	1207	104	
4	24	0,5	0,9	3,8	12,0	7,3	11,8	0,598	0,256	0,302	0,054	0,438	0,326	0,326	0,239	0,22	1,211	1,041	15,1	13	526	435	422	876	961	961	22	23	45	0,364	0,227	0,137	42,5	3,65	11,1	810	58	4,3
4	24	15		3,7	11,9	7,2	11,8	0,597	0,257	0,301	0,054	0,437	0,325	0,325	0,236	0,22	1,21	1,036	15,5	14	522	435	421	962	957	957	30	14	44	0,366	0,233	0,133	43,6	3,91	11,4	822	59	
4	24	30		3,6	11,8	7,2	11,8	0,595	0,254	0,300	0,053	0,402	0,326	0,326	0,239	0,23	1,204	1,006	17,9	23	536	440	417	913	976	976	25	25	50	0,372	0,233	0,139	41,7	3,77	11,2	821	60	
5	21	0,5	0,9	10,4	10,4	7,5	12,0	0,573	0,252	0,297	0,050	0,439	0,320	0,32	0,216	0,21	1,173	1,006	15,3	17	431	602	585	804	1033	1033	11	28	39	0,312	0,185	0,127	47,6	3,58	10,2	515	28	18,4
5	21	15		10,4	10,4	7,5	11,9	0,571	0,251	0,298	0,050	0,443	0,320	0,32	0,214	0,22	1,171	1,008	15	20	430	609	589	780	1039	1039	18	24	42	0,319	0,196	0,123	47,1	3,63	10,1	524	29	
5	21	30		6,9	9,7	7,2	12,2	0,575	0,255	0,302	0,052	0,445	0,325	0,325	0,218	0,22	1,186	1,025	14,6	23	500	550	527	844	1050	1050	27	24	51	0,386	0,208	0,178	46,0	4,64	10,3	698	110	
7	11	0,5	1,8	21,5	8,3	7,5	11,8	0,570	0,256	0,316	0,051	0,461	0,315	0,315	0,233	0,22	1,196	1,025	15,4	48	216	555	507	699	771	771	6	21	27	0,190	0,138	0,052	39,4	0,88	10,7	349	16	6,8
7	11	15		13,9	6,0	7,0	12,0	0,575	0,262	0,314	0,052	0,449	0,317	0,317	0,237	0,22	1,206	1,033	15,5	46	402	477	431	851	879	879	26	15	41	0,320	0,163	0,157	39,1	2,76	10,7	684	70	
7	11	30		11,9	3,8	6,8	12,3	0,600	0,275	0,320	0,056	0,491	0,311	0,311	0,239	0,23	1,253	1,074	15,4	31	435	546	515	918	981	981	48	35	83	0,390	0,177	0,213	39,7	4,16	10,6	865	266	
8	14	0,5	1	18,1	10,0	7,5	12,2	0,581	0,257	0,326	0,051	0,476	0,316	0,316	0,227	0,23	1,216	1,04	15,6	13	289	607	594	751	896	896	9	30	39	0,219	0,105	0,114	38,3	0,65	9,3	328	43	11,2
8	14	15		17,8	8,8	7,4	12,2	0,591	0,261	0,327	0,051	0,490	0,315	0,315	0,226	0,23	1,231	1,051	15,8	20	274	636	616	811	910	910	10	21	31	0,232	0,107	0,125	39,1	0,61	9,1	384	55	
8	14	30		13,6	1,6	6,8	13,1	0,622	0,278	0,331	0,056	0,549	0,309	0,309	0,226	0,25	1,289	1,122	13,9	26	525	528	502	921	1053	1053			37	0,540	0,152	0,388	39,4	2,3	9,2	963	986	
9	26	0,5	1,5	14,6	9,3	7,6	12,0	0,555	0,254	0,338	0,050	0,489	0,318	0,318	0,22	0,22	1,198	1,035	14,6	18	108	536	518	562														

**Bilaga 2. Planktiska alger  
och vattenblommande  
cyanobakterier**





Planktiska alger i Mälaren 2001

Station	Ekoln	Ekoln	Ekoln	Ekoln	Ekoln	Görväln S	Görväln S	Görväln S	Görväln S	Görväln S	Björk-	Björk-	Björk-	Björk-	Björk-	Gran-	Gran-	Gran-	Gran-	Gran-	Galten	Galten	Galten	Galten	Galten	
	Vreta Udd	Vreta Udd	Vreta Udd	Vreta Udd	Vreta Udd						fjärden SO	fjärden SO	fjärden SO	fjärden SO	fjärden SO	fjärden Djurgårds Udde	fjärden Djurgårds Udde	fjärden Djurgårds Udde	fjärden Djurgårds Udde	fjärden Djurgårds Udde						Galten
Datum	23-apr	18-maj	11-jul	13-aug	24-sep	24-apr	21-maj	11-jul	14-aug	25-sep	24-apr	21-maj	11-jul	14-aug	25-sep	24-apr	21-maj	11-jul	14-aug	26-sep	25-apr	31-maj	12-jul	15-aug	26-sep	
Vattensikt	0-8 m	0-8 m	0-8 m	0-8 m	0-8 m	0-8 m	0-8 m	0-8 m	0-8 m	0-8 m	0-8 m	0-8 m	0-8 m	0-8 m	0-8 m	0-8 m	0-8 m	0-8 m	0-8 m	0-8 m	0-2 m	0-2 m	0-2 m	0-2 m	0-2 m	
	mm <sup>3</sup> /l	mm <sup>3</sup> /l	mm <sup>3</sup> /l	mm <sup>3</sup> /l	mm <sup>3</sup> /l	mm <sup>3</sup> /l	mm <sup>3</sup> /l	mm <sup>3</sup> /l	mm <sup>3</sup> /l	mm <sup>3</sup> /l	mm <sup>3</sup> /l	mm <sup>3</sup> /l	mm <sup>3</sup> /l	mm <sup>3</sup> /l	mm <sup>3</sup> /l	mm <sup>3</sup> /l	mm <sup>3</sup> /l	mm <sup>3</sup> /l	mm <sup>3</sup> /l	mm <sup>3</sup> /l	mm <sup>3</sup> /l	mm <sup>3</sup> /l	mm <sup>3</sup> /l	mm <sup>3</sup> /l	mm <sup>3</sup> /l	
<b>Raphidophyceae</b>																										
Gonyostomum semen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0438	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0522	0,1232	0,0225	0	
<b>Chrysophyceae</b>																										
Aulomonas purdyi	0	0,0017	0	0	0	0	0,0012	0	0	0,0001	0	0,0001	0	0	0	0,0001	0,0008	0	0,0005	0,0001	0,0002	0,0002	0	0,0003	0,0004	
Bicosoeca ainikkiae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0003	0	0	0	0	0,0004	0,0005	0	0	0	
Bicosoeca planct. v. multiannulata	0	0,0002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0005	0,0019	0	0	0	0	0,0004	0	
Bicosoeca planctonica	0,0001	0	0	0	0	0	0	0	0,0003	0	0	0	0,0008	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0009	0	0	0	
Bicosoeca sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0001	0,0007	0	0	0	0	0	0	0	0,0004	
Chrysochromulina parva	0	0,0065	0	0	0	0,0067	0,0189	0	0	0	0,0004	0	0	0	0	0,0018	0	0	0	0	0,0005	0	0	0	0	
Chrysochromulina sp.	0	0	0,0044	0,0007	0,0008	0	0,0033	0,0015	0,0017	0	0,0316	0,0052	0,0121	0,0016	0	0,0281	0,0019	0,0137	0,0011	0	0,0135	0,0011	0,0035	0,0101		
Chrysococcus sp.	0,0155	0,0017	0,0016	0	0,0006	0,0117	0	0,0014	0	0	0,0019	0,0014	0	0	0	0,0018	0	0,0005	0	0,0352	0,0128	0,0007	0,0019	0,0002		
Chrysococcus spp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0187	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Dinobryon bavaricum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0061	0	0,0015	
Dinobryon borgei	0	0	0,0004	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0005	0	0	0	
Dinobryon cylindricum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0006	0	0	0	0	0,041	0,0077	0	0	0	
Dinobryon divergens	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0005	0	0	0	0	0	0	0	
Dinobryon sociale	0	0,0047	0,0029	0	0	0	0,0016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0026	0	0	0	0	0,0014	0	0	
Dinobryon sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0021	0	0	0	0	0,0041	0	0	0,0015	0,0021	0,0005	0	0	0	
Mallomonas akrokomos	0	0,0006	0	0	0	0	0,0005	0	0,0046	0	0	0,0008	0	0,0036	0,0009	0	0	0	0	0,0009	0	0	0	0	0	
Mallomonas caudata	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0211	0,0019	0	0	0	0,0103	0,0004	0	0	0	0,0164	0	0	0	0	0,0036	0,0191	
Mallomonas crassisquama	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0019	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0053	0	0	0	0,02	0,0068	0,0644	
Mallomonas punctifera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0059	0	0	0	0	0	0	0	
Mallomonas sp.	0	0	0,0172	0	0	0	0	0,0048	0,0033	0,0017	0	0	0	0,0148	0	0,001	0,011	0,0033	0,0004	0	0,008	0,0134	0,0035	0	0,0051	
Monad	0,0006	0,0015	0,002	0	0,0004	0,0006	0	0	0	0	0,0001	0,0027	0	0	0,0004	0	0,0091	0	0,0021	0	0,0016	0,0046	0	0,0015	0	
Monader <3 µ	0,0001	0	0,0031	0,0012	0,0008	0,0001	0,0001	0,0017	0,0017	0,0013	0	0,0003	0,0016	0,0016	0,0004	0	0,0002	0,0018	0,0011	0,0016	0,0004	0	0,0029	0,0011	0,0017	
Monader >10 µ	0	0,0038	0	0	0	0,0305	0	0	0,0062	0	0	0	0,0245	0,0327	0	0,0025	0	0,0033	0,0198	0,0136	0	0,084	0	0	0,0165	
Monader 3-5 µ	0,0068	0,0032	0,0062	0,0007	0,0012	0,0033	0,0076	0,0036	0,0046	0,0044	0	0,0089	0,0049	0,0041	0,0016	0,01	0	0,003	0,0022	0,0043	0,015	0,0011	0,013	0,0074	0,0089	
Monader 5-7 µ	0,0049	0,0117	0,0097	0	0,0032	0,0039	0,0082	0,0065	0,0097	0,0097	0,0018	0,0244	0,0107	0	0,0034	0,0039	0,0227	0,0039	0,011	0,0081	0,0156	0,0085	0,0065	0,0039	0,0137	
Monader 7-10 µ	0,0033	0,0069	0,019	0,0132	0	0,0099	0	0,011	0	0,019	0,0018	0,0127	0	0	0	0,0099	0,0148	0,0203	0	0	0,0114	0,0164	0,0127	0,019	0	
Monosigales spp	0	0	0,0276	0,0001	0,0004	0	0	0,0009	0,001	0,0024	0	0	0,0025	0	0,0009	0	0,0011	0,0016	0,0007	0,0075	0,0005	0,0077	0,0007	0,0022	0,0089	
Spiniferomonas sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0007	0	0	0	0	0	0	0	0	
Stelexomonas dichotoma	0	0	0	0	0	0	0,0064	0	0	0,0049	0	0,0018	0	0	0	0,0003	0	0	0,0011	0	0,0015	0,0023	0	0	0	
Synura sp.	0	0,0806	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0011	0	0	0	0,0001	0,0067	0	0	0,0023	0	0,0119	0,0016	0,002	0,0054	
Synura spp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0036	0	0	0	0	
Uroglena sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0127	0,0022	0	0	0	0	0,1267	0	0
	0,0313	0,1231	0,0941	0,0159	0,0074	0,0667	0,0445	0,0335	0,0537	0,049	0,006	0,0858	0,0523	0,0792	0,0096	0,0502	0,0977	0,0654	0,0789	0,0386	0,1373	0,1881	0,1974	0,0536	0,1563	





Planktiska alger i Mälaren 2001

Station	Ekoln Vreta Udd		Ekoln Vreta Udd		Ekoln Vreta Udd		Ekoln Vreta Udd		Ekoln Vreta Udd		Görvåln S	Görvåln S	Görvåln S	Görvåln S	Görvåln S	Björk-fjärden SO	Björk-fjärden SO	Björk-fjärden SO	Björk-fjärden SO	Björk-fjärden SO	Gran-fjärden Djurgårds Udde	Gran-fjärden Djurgårds Udde	Gran-fjärden Djurgårds Udde	Gran-fjärden Djurgårds Udde	Gran-fjärden Djurgårds Udde	Galtén	Galtén	Galtén	Galtén	Galtén
	Datum	23-apr	18-maj	11-jul	13-aug	24-sep	24-apr	21-maj	11-jul	14-aug																				
Vattensikt	0-8 m	0-8 m	0-8 m	0-8 m	0-8 m	0-8 m	0-8 m	0-8 m	0-8 m	0-8 m	0-8 m	0-8 m	0-8 m	0-8 m	0-8 m	0-8 m	0-8 m	0-8 m	0-8 m	0-8 m	0-8 m	0-8 m	0-8 m	0-8 m	0-2 m	0-2 m	0-2 m	0-2 m	0-2 m	
	mm <sup>3</sup> /l	mm <sup>3</sup> /l	mm <sup>3</sup> /l	mm <sup>3</sup> /l	mm <sup>3</sup> /l	mm <sup>3</sup> /l	mm <sup>3</sup> /l	mm <sup>3</sup> /l	mm <sup>3</sup> /l	mm <sup>3</sup> /l	mm <sup>3</sup> /l	mm <sup>3</sup> /l	mm <sup>3</sup> /l	mm <sup>3</sup> /l	mm <sup>3</sup> /l	mm <sup>3</sup> /l	mm <sup>3</sup> /l	mm <sup>3</sup> /l	mm <sup>3</sup> /l	mm <sup>3</sup> /l	mm <sup>3</sup> /l	mm <sup>3</sup> /l	mm <sup>3</sup> /l	mm <sup>3</sup> /l	mm <sup>3</sup> /l	mm <sup>3</sup> /l	mm <sup>3</sup> /l	mm <sup>3</sup> /l		
Paramastix sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0004	0	0	0	0	0	0,0012	0	0,0017	0	0	
Pediastrum duplex	0	0	0	0	0	0,0005	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0054	0,0004	0,0026	0	0	0	0,0023	0	0	0	0	0,0189	0,013	0,0154	
Pediastrum sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0003	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Pediastrum tetras	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0011	
Pennales	0	0,0081	0,0022	0	0,0012	0	0	0	0	0	0,0064	0	0,0007	0	0	0	0	0	0	0,0016	0,0001	0,0034	0	0,0591	0,0023	0	0	0		
Polytoma granuliferum	0	0,0012	0	0,0004	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0038	0	0,0087	0	0,0008	0,0097	0	0	0	0	0	0	0,0138	0,002		
Polytomella sp.	0	0	0	0,006	0,0029	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0011	0	0	0	0	0	0	0,0007	0	0,0012	0	0	0	0,0015	0		
Pseudopedinella sp.	0	0,0029	0,0021	0	0,0005	0,0002	0	0	0	0,0019	0	0,0029	0	0,0004	0,0004	0,0065	0,0076	0	0,0027	0,0019	0,0071	0,0032	0,0029	0,0065	0	0	0	0		
Pseudostaurastrum enorme	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0005	0	
Scenedesmus armatus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0003	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Scenedesmus denticulatus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0014	0	0	0	0	0	0	0	
Scenedesmus ecornis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0006	0	0,0004	0,0049	0	
Scenedesmus gr. acutodesmus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0009	0	0,0066	0	
Scenedesmus gr. armati	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0004	0	0	0	0	0	0,0002	0	0	
Scenedesmus gr. desmodesmus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0019	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Scenedesmus gr. scenedesmus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0001	0	0	0	0	0	0,0006	0	0	0	0	0,0002	0	
Scenedesmus opoliensis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0024	0	
Scenedesmus quadricauda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0001	0	0	0,0013	0	0,0012	0,0001	0	
Scenedesmus sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0009	0,0008	0	0	0	0	0	0	0,0008	0	0,0015	0	0,0021	0	0,0021	0	0	
Scherffelia pelagica	0	0,0262	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0029	0	0	0	
Scourfieldia complanata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Scourfieldia sp.	0	0	0,0048	0	0	0	0	0,0006	0,0003	0,0022	0	0	0,0005	0	0	0	0	0	0	0	0,0007	0,0002	0,0005	0	0,0026	0,0021	0,0011	0,0018	0	
Selenastrum sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0002	0	0	0	0	0	0	0	0,0002	0	
Sphaerocystis planctonica	0	0	0	0	0	0	0	0,0006	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0007	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sphaerocystis schroeterii	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1121	0,0123	0	0	0	0,0016	0,0011	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0082	0	0	0
Tetraedron caudatum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0009	0	0	0
Tetraedron incus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0008	0
Tetrastrum sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0096	0
Tetrastrum staurigenaeforme	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0033	0	0
Treubaria setigera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0014	0	0	0	0,0002	0,001	0	0
Treubaria sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0004	0	0	0	0	0	0	0
Volvocales	0,0045	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0247	0	0	0,0072	0
Westella botryoides	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0024	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0233	0
	0,011	0,0633	0,0169	0,0069	0,0076	0,0041	0,0203	0,0032	0,1376	0,596	0,0008	0,0046	0,0206	0,0068	0,0268	0,0573	0,0423	0,0314	0,0197	0,0689	0,1134	0,163	0,0764	0,1874	0,1404	0	0	0	0	0



## Bilaga 3. Bottenfauna

Profundalfauna Mälaren 2001	N. Prästfjär- den	Granfjärden	S. Björkfjär- den	Görvåln	N. Ekoln	Skarven
Datum	10927	10926	10925	10925	10924	10926
Nivå	55 m	25 m	50 m	45 m	40 m	30 m
Skikt	P	P	P	P	P	P
Hämtare	Ekman	Ekman	Ekman	Ekman	Ekman	Ekman
Antal Prov	5	5	5	5	5	5
<b>Totalt Antal/m<sup>2</sup></b>	<b>4660</b>	<b>8381</b>	<b>3986</b>	<b>4555</b>	<b>3272</b>	<b>1436</b>
Turbellaria, totalt	-	-	-	16	-	-
Bivalvia, totalt	48	24	64		104	
Pisidium sp.	48	24	64		104	
Oligochaeta, totalt	1516	1363	666	4339	2799	377
Hydracarina, totalt	-	-	-	-	-	8
Crustacea, Malacostraca, totalt	2999		3136	8		
Mysis relicta	8					
Monoporeia affinis	2991		3136	8		
Chaoborus flavicans	40	6657			329	457
Ceratopogonidae	-	-	8	-	-	-
Chironomidae, totalt	56	337	112	192	40	593
Procladius sp.	56		104	144	16	88
Thienemannimyia-gr.	-	-	-	8	-	-
Monodiamesa bathyphila	-	-	-	8	-	-
Chironomus neocorax	-	8	-	-	-	-
Chironomus anthracinus-typ	-	329	-	-	24	489
Chironomus plumosus-typ	-	-	-	16	-	-
Polypedilum breviantennatum gr.	-	-	-	8	-	-
Tanytarsus sp.	-	-	8	8	-	16
<b>Totalt g/m<sup>2</sup></b>	<b>15,47</b>	<b>31,81</b>	<b>12,53</b>	<b>6,21</b>	<b>8,91</b>	<b>4,37</b>
Turbellaria, totalt	-	-	-	0,12	-	-
Bivalvia, totalt	0,1	0,01	0,24		0,66	
Pisidium sp.	0,1	0,01	0,24		0,66	
Oligochaeta, totalt	3,15	1,71	1,07	5,23	6,51	0,76
Hydracarina, totalt	-	-	-	-	-	0
Crustacea, Malacostraca, totalt	11,74		10,72	0,02		
Mysis relicta	0,1					
Monoporeia affinis	11,64		10,72	0,02		
Chaoborus flavicans	0,17	29,01			1,58	2
Ceratopogonidae	-	-	0	-	-	-
Chironomidae, totalt	0,32	1,08	0,49	0,83	0,17	1,6
Chironomus plumosus-typ	-	-	-	0,12	-	-

