

Miljöövervakning i Mälaren 1999

Sammanfattning



Övervakning av Mälarens vatten

På uppdrag av Mälarens vattenvårdsförbund har Institutionen för miljöanalys, SLU utfört provtagning och analys av vatten i Mälarens fjärdar och sund under 1999. Biologiska, kemiska och vissa fysikaliska förhållanden har undersökts. Detta blad är en sammanfattning av resultaten från 1999 års provtagningar. Sammanfattning och huvudrapport finns tillgänglig för beställning hos Mälarens vattenvårdsförbund, Västerås

Uppsala, maj 2000.

Berta Andersson



Figur 1. Provtagningsstationer i Mälarens fjärdar och sund.

Mälarens fjärdar och sund 1999

Program för miljöövervakning

1999 års vattenprovtagningar följde det överenskomna schemat som innebär mätningar och analyser av vattnets fysikaliska och kemiska variabler vid elva sjöstationer och sex sund i Mälaren. Prover för kemianalyser har tagits på olika djupnivåer vid sjöstationerna i mitten av månaderna mars, maj, juli och september. Ytvattenprov från de sex sunden har analyserats varje månad under året.

Prov för fullskalig analys av växt- och djurplankton togs på fyra stationer i mitten av april, maj, juli, augusti och september och prov för analys av vattenblommig cyanobakterier (blågröna alger) togs fyra gånger från mitten av juli till mitten av september på sammanlagt nio stationer. Bottenfauna undersöktes i oktober vid sex stationer. Prov togs på djupbotten (25-50 m), på 5-6 m djup samt vid stranden på stenbotten.

Yttre förutsättningar

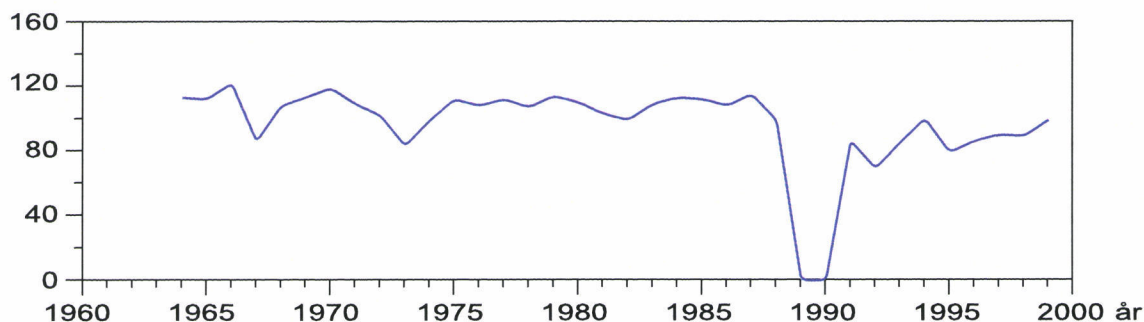
Vädret. *Väderförhållandena har förändrats under 1990-talet som avslutas med näst intill snö- och isfria vintrar.*

Januari-februari 1999 var varmare än normalt med stor nederbörd, i allmänhet i form av regn. Enda undantaget var Uppsala-trakten som hade snö i januari. Islossningen skedde den första veckan i april, alltså tidigare än normalt (figur 2). April var varm och nederbördsrik med högt vattenstånd, som sedan stabiliserades på lägre nivå under sommaren som var varm och torr. I september noterades rekordvärme och också november var varmare än normalt.

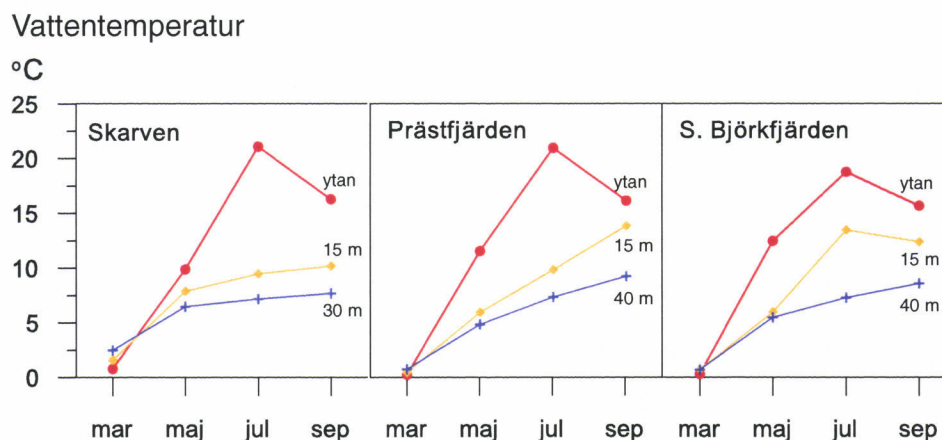
Vattentemperaturen. *Den extrema värmen i september ledde till att sommarens temperaturskiktning i ett varmt ytvatten och ett betydligt kallare bottenvatten var fortsatt mycket stabil även under förhösten i de djupare fjärdarna (figur 3).*

Långvarig och hög sommartemperatur innebär att ytvattnet värms kraftigt. Eftersom det varma vattnet är mycket lättare än det kallare bottenvattnet bildas två skikt med olika täthet. Cirkulation och utbyte av vatten mellan skikten hindras och temperaturskikten fungerar också som ett hinder för utbyte av syrgas och näringsämnen

Islossning
dag på året



Figur 2. Islossning i Görväln.



Figur 3. Vattentemperatur i några djupare mälarfjärdar som visar temperaturskillnaden på olika djup.

Tillståndsbedömning

Enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag (1999) ska provtagning ske en gång per månad under perioden maj-oktober för att en tillförlitlig tillståndsklassning ska kunna göras. I Mälaren har endast de stationer som representerar sunden tillräcklig provtagningstäthet för klassningen av kemiska variabler. Här har dock tillståndsbedömningen gjorts även för sjöstationerna trots att provtagning skett endast varannan månad. Tolkning bör därför göras med försiktighet.

Fosfor. *Det miljömål som sattes upp 1993 har varit på god väg att uppnås med undantag för vissa fjärdar och sund som Västeråsfjärden, Björsund, Svinnegarnsviken och Ulvhällsfjärden. 1999 nådde emellertid ingen station det uppställda målet.*

Kraftigt regn i mars och april ledde till höga totalfosforhalter i hela Mälaren under våren 1999. Tillståndet blev kritiskt i Galten, Svinnegarnsviken, Ulvhällsfjärden och Stäketbron som visade mycket höga totalfosforhalter under 1999. Tillståndet i en av de djupaste fjärdarna, Björkfjärden, var däremot fortfarande bra med måttligt höga halter (klass 2) under 1999 (Figur 4).

På grund av kraftiga regn i april nådde totalfosforhalterna maximala värden så sent som i maj i Galten, Västeråsfjärden, Granfjärden, Svinnegarnsviken, Ulvhällsfjärden och Skarven. I Ekoln däremot registrerades ett maximum med mycket höga halter redan i mars.

Kväve. *Kvävetillståndet i hela Mälaren ger en bild som liknar bilden för fosfortillståndet. Endast två klasser förekom under 1999 – måttligt höga halter (klass 3) och mycket höga halter (klass 4) (Figur 4).*

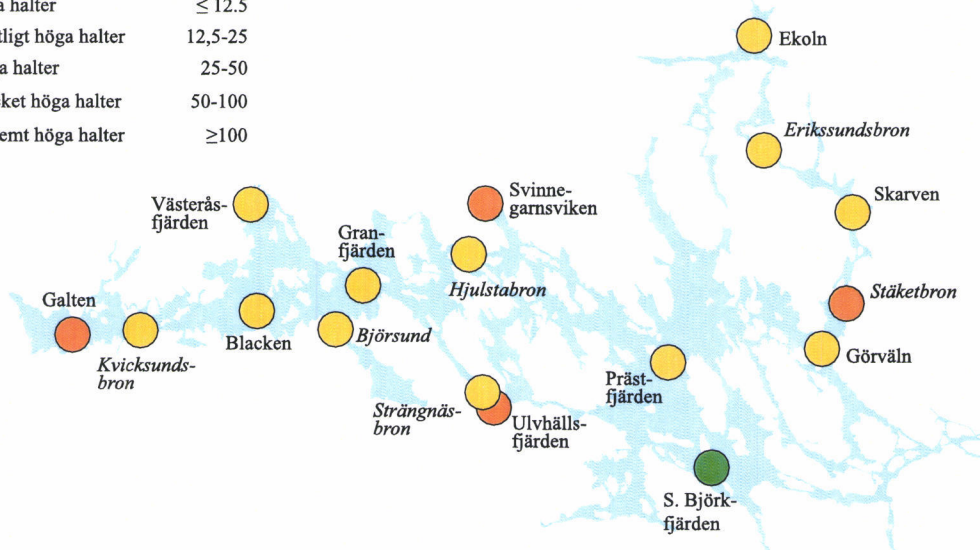
Höga totalkvävehalter uppmättes främst i Ekoln och Skarven men också i Västeråsfjärden under början av året. Betyddigt lägre halt förekom i de centrala och västliga fjärdarna med den lägsta i Galten. I Ekolns ytvatten var halterna nära tre gånger så höga som i Björkfjärden, Prästfjärden och Ulvhällsfjärden.

Klorofyll. *Klassning enligt tabellen för klorofylltillstånd ger de mest alarmerande beskedet av tillståndet i Mälaren under 1999.*

Bedömningen visar att 10 av 17 provtagningsstationer har mycket höga klorofyllhalter (klass 4). Tillståndet i Västeråsfjärden är på gränsen till klass 5 med extremt höga halter.

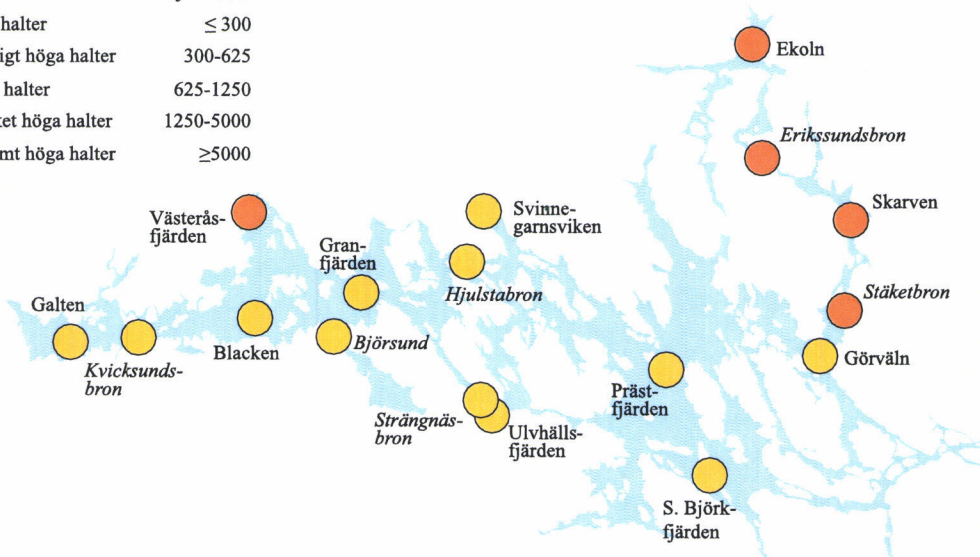
Totalfosfor Halt ($\mu\text{g l}^{-1}$)
maj-oktober

- Låga halter $\leq 12,5$
- Måttligt höga halter 12,5-25
- Höga halter 25-50
- Mycket höga halter 50-100
- Extremt höga halter ≥ 100



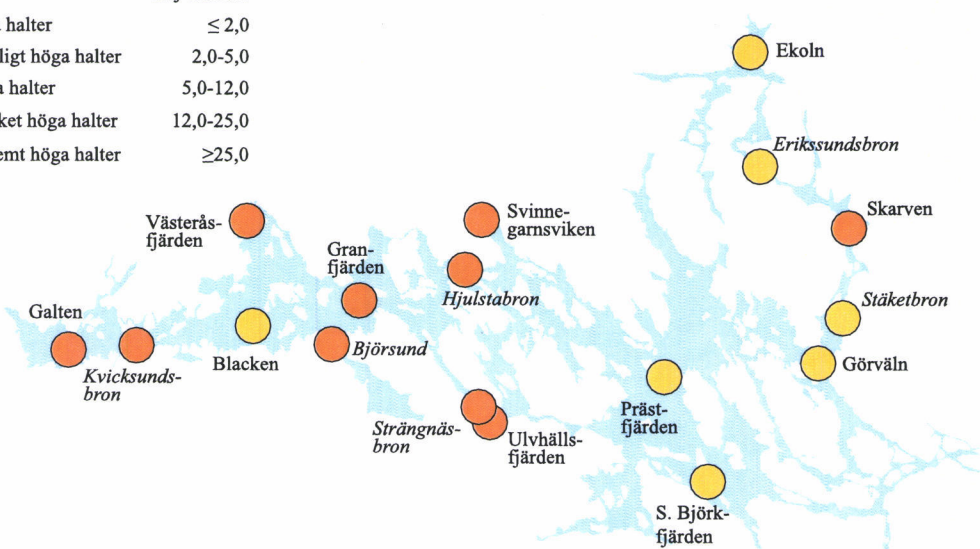
Totalkväve Halt ($\mu\text{g l}^{-1}$)
maj-oktober

- Låga halter ≤ 300
- Måttligt höga halter 300-625
- Höga halter 625-1250
- Mycket höga halter 1250-5000
- Extremt höga halter ≥ 5000



Klorofyll Halt ($\mu\text{g l}^{-1}$)
maj-oktober

- Låga halter $\leq 2,0$
- Måttligt höga halter 2,0-5,0
- Höga halter 5,0-12,0
- Mycket höga halter 12,0-25,0
- Extremt höga halter $\geq 25,0$



Figur 4. Tillståndsbedömning för totalfosfor-, totalkväve- och klorofyllhalter i Mälarens olika delar.

Utveckling under året

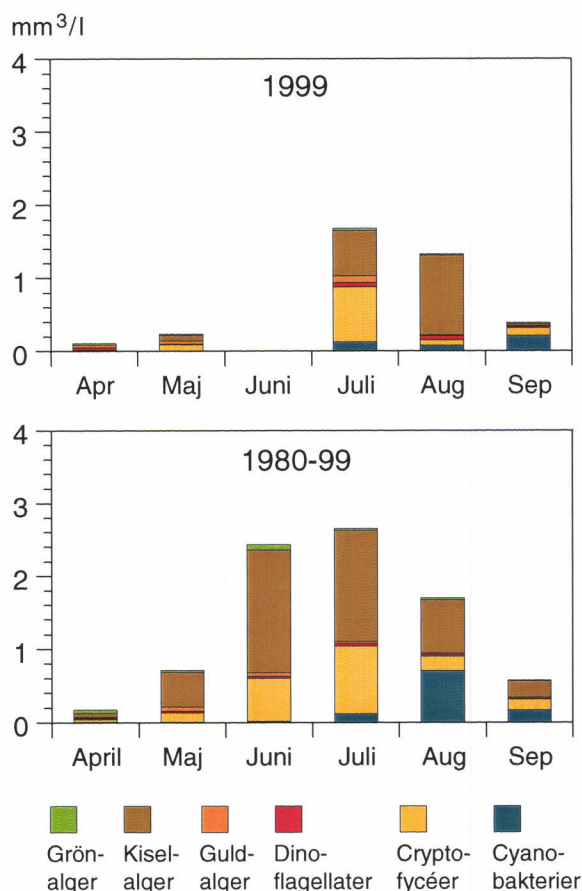
Vattenkemi och planktiska alger

Häftiga regn tidigt på året spolade ut näringsämnen till sjön. Detta ledde i Ekoln till höga klorofyllhalter redan i mars. I övriga fjärdar med snabbare vattenomsättning betydde aprilregnen mer och klorofyllhalterna blev högre i maj.

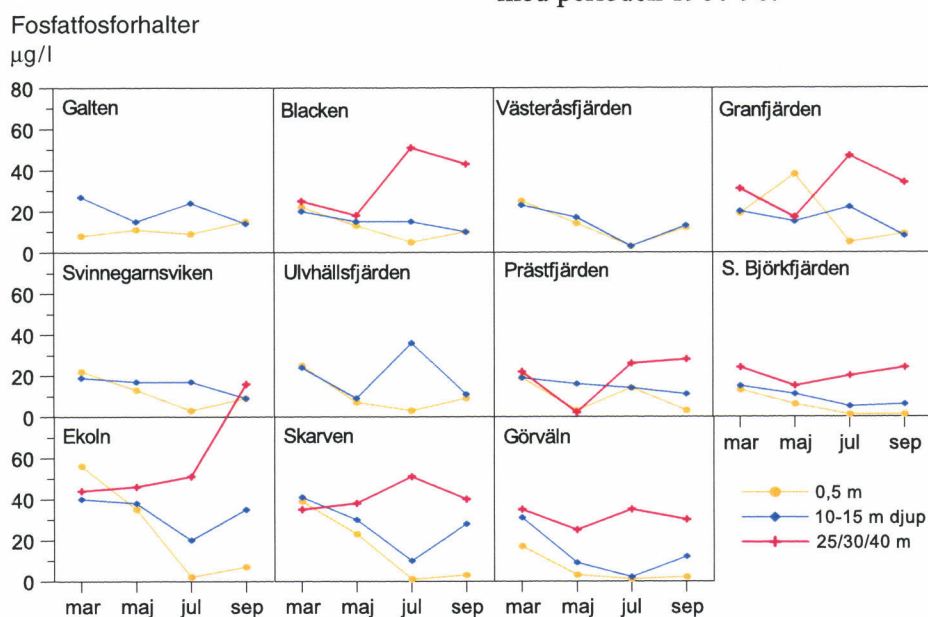
Varmt väder medförde tidig temperaturskiktning i de djupare fjärdarna. Skiktningen blev långvarig och mycket stabil långt in i september, som var rekordvarm. Utan kontakt med det näringsrika bottenvattnet och utan tillförsel från land, som normalt sker regniga somrar, minskade fosfatförrådet i ytvattnen så kraftigt att algutvecklingen blev mycket svag på grund av näringsbrist (figur 5 och 6).

Den förväntade blomningen av cyanobakterier i augusti-september uteblev helt i de djupare fjärdarna. Det märktes mycket tydligt i t. ex. Ekoln. I de grundare fjärdarna där vattnet cirkulerar var algutvecklingen däremot normal med höga värden i Galten, Västeråsfjärden, Granfjärden och Svinnegarnsviken.

Algutveckling i Ekoln



Figur 6. Algutveckling i Ekoln 1999 jämfört med perioden 1980-98.



Figur 5. Fosfatkoncentrationer under året på de undersökta stationerna.

Bottenfauna

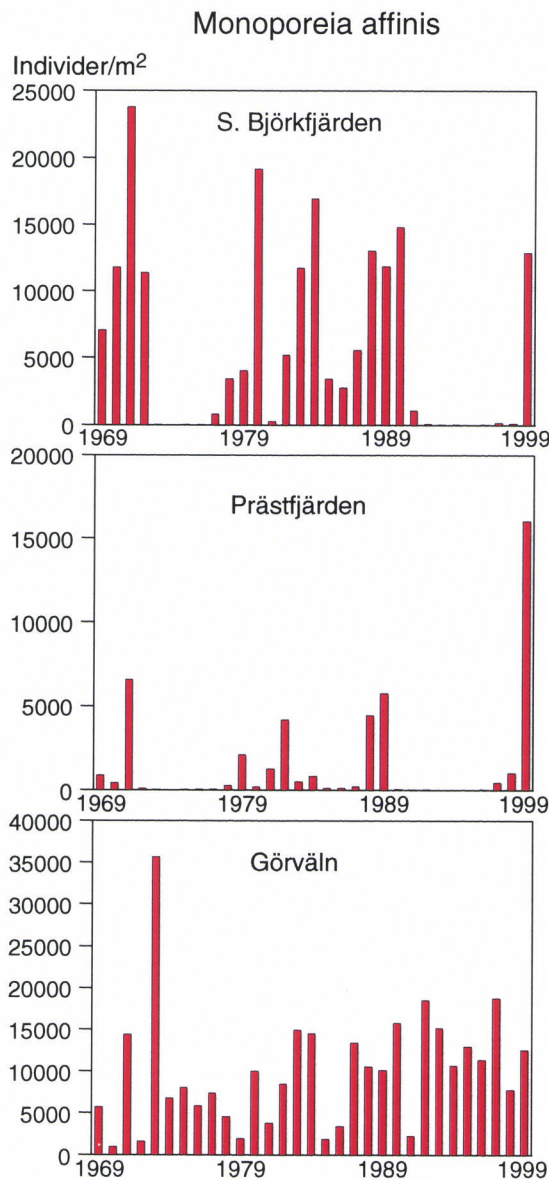
I Prästfjärdens och södra Björkfjärdens djupvatten (profundalen) förekom den bottenlevande vitmärlan *Monoporeia affinis* åter i mycket stora mängder. Den hade praktiskt taget försvunnit under tidigt 1990-tal då mycket få individer fanns i bottenproven. Individrikedomen 1999 var påtaglig med omkring 15 000 djur per kvadratmeter bottenyta. I Görvälns djupvatten däremot har *Monoporeia* förekommit relativt konstant under de senaste 20 åren (figur 7).

I vissa delar av Mälaren, t.ex. i Skarvens och Granfjärdens djupvatten, bestod bottendjuren i stor utsträckning av icke sedimentbundna arter. Sådana arter är t. ex. tofsmyggans larv *Chaoborus flavicans* och vissa arter av fjädermygglarver. De kan förflytta sig fritt och uppsöka syrgasrikare miljöer då syrgasförhållandet i bottenvattnet närmar sig noll vilket var fallet i Skarven och också Ekoln i september månad.

På något grundare vatten, 5-6 meter (sublitoral), dominerade larver av fjädermyggor, utom i Granfjärden där tofsmyggorna är flest också på denna djupnivå. Fåborstmaskar är vanliga och utgör den näst största gruppen, utom i Görväln och Skarven där stora mängder vandringsmusslor förekom. På grund av dessa stora musslor uppgick biomassan till ett halvt kg per kvadratmeter. I Södra Björkfjärden förekom några sumpsnäckor (*Viviparus*), som också höjer biomassan där de förekommer.

Mer än hälften (60-90 %) av alla individer i de strandnära bottenproven (litoralerna, 0-1 m djup) bestod av dagsländelarver (*Ephemeroptera*). Detta gällde för alla fjärdar utom norra Prästfjärden där vart tredje djur var en dagslände och vart tredje en fåborstmask.

Nattsländelarver, *Trichoptera*, förekom i mindre antal men har relativt stor betydelse för den totala biomassan. Andra djurgrupper av relativt stor betydelse var skalbaggar och kräftdjur, till största delen vattengråsuggan *Asellus aquaticus*.



Figur 7. Vitmärlans (*Monoporeia affinis*) förekomst i S Björkfjärden och N Prästfjärden.

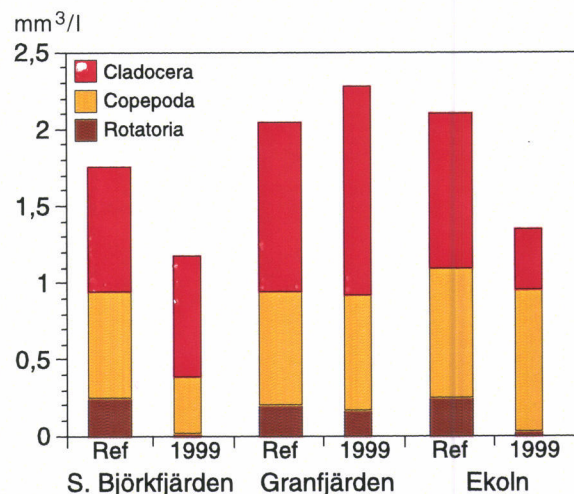
Djurplankton

Den iögonenfallande svackan i förekomst som var utmärkande för den bottenlevande vitmärlan i början på 1990-talet var gemensam också för de tre djurplanktongrupperna hjuldjur, hinnkräftor och hoppkräftor. Sedan dess har individtätheten pendlat kring ett långtidsmedelvärde under 1990-talets mitt.

Under de senaste åren har kräftdjuren börjat minska igen utom i Granfjärden där de ökat (figur 8).

Eftersom det storvuxna hjuldjuret *Asplanchna priodonta* saknades helt i proven 1999 innebär detta att biovolymen i S Björkfjärden och Ekoln var 10 ggr lägre än normalt för gruppen

Medelbiovolym - djurplankton



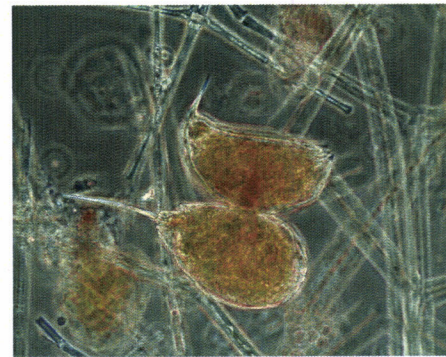
Figur 8. Medelbiovolymerna vid provtagningarna i skiktet 0-10 m djup för hjuldjur (Rotatoria), hinnkräftor (Cladocera) och hoppkräftor (Copepoda) jämförda med motsvarande biovolym för referensperioden 1981-95.



Hinnkräftan *Bosmina*.



Hoppkräftan *Cyclops*.



Rotatorierna *Trichocerca pusilla* & *T. rousseleti*.

Foto: Inger Sjöstedt