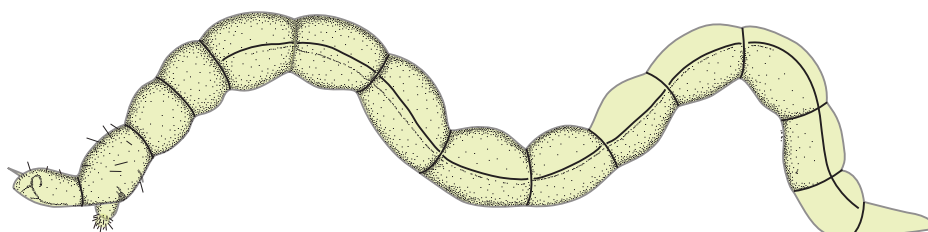




Sveriges  
lantbruksuniversitet

# Vattenkemi och mjukbotten- fauna i Mariestadsfjärden 2010



#### **Institutionen för vatten och miljö vid SLU**

Institutionens arbetsområde är miljötillståndet i Sverige och dess förändringar över tiden, samt bakomliggande orsakssamband. Verksamheten omfattar miljöövervakning, forskning och utveckling, utbildning, samt uppdragsanalyser. Stöd till Naturvårdsverkets myndighetsarbete ingår också i arbetsuppgifterna.

Institutionen för vatten och miljö

Sveriges lantbruksuniversitet

Box 7050

750 07 Uppsala

Tel. 018 - 67 31 10

<http://www.slu.se/vatten-miljo>

*Omslagsillustration:* Fjädermygglarver är vanliga på Mariestadsfjärdens bottnar, framförallt är det rolevande släktet *Procladius* mycket vanligt förekommande. Illustration: Margitta Ehrnst, SLU.

*Text och formgivning:* Lars Sonesten, SLU

*Tryck:* Institutionen för vatten och miljö, SLU

Uppsala, juli 2011



## Sammanfattning

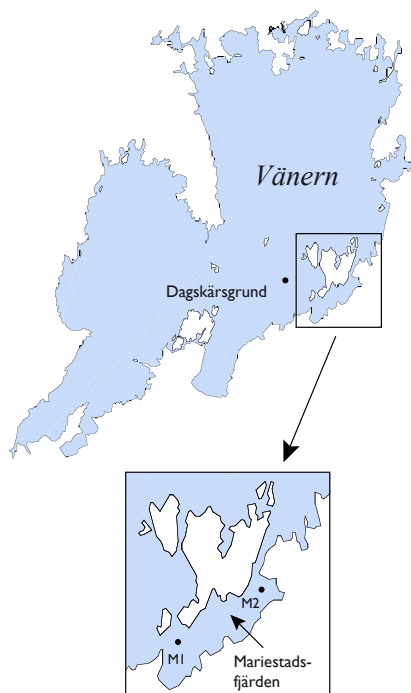
Vattenkvaliteten i Mariestadsfjärden är i högre grad påverkad av omgivningen än vattnet i Störvärern, vilket åter speglas i fjärdens vattenkemiska sammansättning, samt artsammansättningen och tätheterna av botten djur på fjärdens djupbotten. Lokalt påverkas vattnet bl.a. av Tidans utlopp i fjärden, samt vattnet från Mariestads avloppsreningsverk. Fjärdens jämförelsevis ringa vattendjup och långsamma vattenomsättning bidrar till skillnaderna mellan fjärden och det öppna vattnet i Störvärern. Totalfosforhalten i Mariestadsfjärden har, liksom i Störvärern, i genomsnitt varit låg de senaste åren. Totalkvävehalterna har överlag uppvisat sjunkande nivåer de senaste åren, men årets kvävehalter uppvisade en något högre nivå än vad som varit vanligt under senare år.

De totala individtätheterna av botten djur var mycket höga, vilket har varit vanligt under senare år. Årets täthet i den nordöstra delen var den hittills högst noterade för platsen, vilket framförallt beror på ovanligt mycket av både glattmaskar och fjädermygglarver. Artsammansättningen vid undersökningen 2010 tyder på en hög ekologisk status baserat på det s k BQI-indexet, men mellanårsvariationen kan vara mycket stor, vilket gör det vanskligt att dra slutsatser på resultat från enstaka år. Bottenfaunabiomassan dominerades vid årets provtagning i den nordöstra delen av fjärden till två tredjedelar av en jämförelsevis stor dammussla.

## Inledning

Recipientkontrollen i Mariestadsfjärden har sedan starten 1982 samordnats med provtagningarna i Störvärern. Utvärdering och resultatrapportering sker genom ökad samordning med programmet för Störvärern sedan Vänerprogrammet reviderades 1996.

Provtagning samt analyser av kemiska och biologiska parametrar har utförts i enlighet med ”Program för samordnad nationell miljöövervakning i Väneren” (Christensen 2000), vilket i sin tur bygger på Naturvårdsverkets ”Handbok för miljöövervakning”.



Figur 1. Provtagningsstationer för vattenkemi och bottenfauna i Mariestadsfjärden.

Tabell 1. Provtagningsstationer för vattenkemi och bottenfauna i Mariestadsfjärden.

Plats	Koordinater (x-y)	Djup (m)	Nivåer* (m)
M1	651196 – 137852	13	0,5, 5, 10
M2	651817 – 138798	11	0,5, 5, 10

\* Provtagningsdjup för vattenkemi

## Vattenkemi

### Syfte

Undersökningarna syftar till att:

- beskriva vattenkemiskt tillstånd och förändring i Mariestadsfjärden, samt att relatera detta till förhållandena i Störvärern.
- bedöma påverkan på Mariestadsfjärden från olika typer av utsläpp, samt genom markanvändning och andra ingrepp eller åtgärder inom närområdet.

### Provtagning och analysmetoder

Provtagning utförs varje år i mitten av april, maj, juni, augusti och oktober vid två stationer i Mariestadsfjärden (figur 1 och tabell 1). Vattenprov tas på 0,5 m, 5 m och 10 m djup, medan temperaturmätning med termistor görs varannan meter. Totalt analyseras 23 st. vattenkemiska och -fysikaliska parametrar i varje prov (bilaga 1). Observera att analysmetoden för totalkväve har ändrats och består från och med i år enbart av resultat baserat på en metod som kallas TNb (kemiluminiscensdetektion efter förbränning till kväveoxider). Den äldre s k summa-metoden lades ner 2009 på grund av arbetsmiljöskäl. Läs mer om olika analysmetoder för totalkväve på vår hemsida: <http://www.slu.se/vatten-miljo/vattenanalyser/totalkvave>.

## Resultat och diskussion

Nedan följer ett urval av resultaten från provtagningarna 2010. Den som vill ha tillgång till samtliga data hänvisas till hemsidan för Institutionen för vatten och miljö eller genom att kontakta institutionen direkt (FAKTARUTA 1).

### Närsalter

De totala halterna av kväve och -fosfor har varit på förhållandevis stabila nivåer i Mariestadsfjärden sedan övervakningen startade 1982. Med undantag för årets halter, har totalkvävehalterna överlag tenderat till att minska något under senare år. Årets halter fjärden uppvisar däremot något högre halter än vad som varit vanligt de senaste två åren (figur 2-5). Halterna i fjärden följer väl förändringarna vid Dagskärsgrund i Störvänen, även om nivåerna och variationen inne i fjärden är något högre (figur 3 och 5). Noterbart är att den nya totalkvävetoden konsekvent ger något lägre halter, vilket är känt från tidigare jämförelser. Metoden ger dock resultat med en lägre mätosäkerhet, vilket på sikt borgar för ännu bättre tidsserier.

Totalfosforhalterna i Mariestadsfjärden kan variera förhållandevis mycket både under året och mellan olika år. Vanligen varierar halten inom intervallet 10–20 µg P/l (figur 4). Under perioden 2008–2010 har totalfosforhalten i medeltal varit 10,4 µg P/l i den sydvästra bassängens ytvatten, medan den har varit 12,0 µg P/l i den nordöstra delen.

Bedömningar av den ekologiska statusen med avseende på totalfosforhalterna enligt Naturvårdsverkets

bedömningsgrunder (Naturvårdsverket 2007) ger för den aktuella perioden en hög status vid båda provplatserna. Halterna i såväl Mariestadsfjärden som i övriga delar av Störvänen har generellt sett varit på stabilt låga nivåer sedan mitten av 1990-talet, även om nivån i fjärden är något högre än ute i Störvänen.

### Siktdjup, klorofyll och organiskt material

Siktdjupet, klorofyllhalten och mängden organiskt material beskriver generellt mängden växtplankton och annat organiskt material i vattnet. Liksom för närsalterna följer dessa parametrar i stort sett samma mönster i Mariestadsfjärden som ute i Störvänen. Siktdjupet har minskat något under mätperioden från 1982 (figur 6 och 7) till följd av en ökad växtplanktonförekomst, vilket är märkbart som en överlag något ökad säsongsmedelhalt av klorofyll under tidsperioden (figur 8 och 9). Klorofyllhalten har dock de senaste åren generellt sett varit något lägre än vad som varit normalt senare år, vilket även har medfört att siktdjupet varit något större än normalt. Samma tendenser för de senaste åren finns även för provplatserna Tärnan (Värmlandssjön) och Megrundet (Dalbosjön) ute i Störvänen (Sonesten 2011a, 2011b).

Halten organiskt material (uttryckt som totalmängden organiskt kol, TOC) minskade i såväl Mariestadsfjärden som i Störvänen fram till mitten av 1990-talet (figur 10 och 11). Därefter ökade halten något i såväl Mariestadsfjärden som i hela Väneren (figur 10 och 11). Ökningen av organiskt material och totalkväve i Väneren under 1990-talets andra hälft antas bero på normala klimatvariationer, eftersom det inte finns några indikationer på ökade utsläpp.

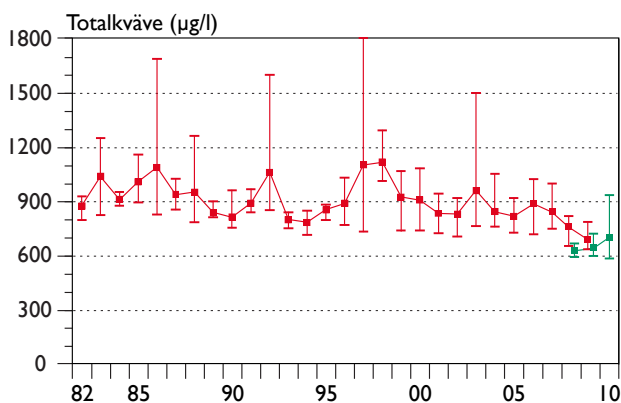
#### Fakta 1. Data från Mariestadsfjärden på Internet

Samtliga vattenkemiska och biologiska provtagningsdata från Mariestadsfjärden finns tillgängliga på Internet på adressen: <http://www.slu.se/vatten-miljo> (hemsidan för Institutionen för vatten och miljö vid SLU). Här finns en länk till databasen för miljöövervakning där data från den nationella miljöövervakningen i sjöar och vattendrag finns lagrade tillsammans med data från en del regionala program, bl.a. Mariestadsfjärden. Denna databas är i sin tur uppdelad i fyra delar - vattenkemi, växtplankton, djurplankton och bottenfauna. Välj först en av dessa databaser och sedan det program eller projekt du är intresserad av, t.ex. Mariestadsfjärden. Du erhåller då en lista över aktuella provtagningsstationer. Välj en av dessa stationer genom att klicka på stationsnamnet i stationslistan eller genom att klicka på stationen på kartan. Välj sedan en eller flera parametrar, period (år), säsong (månad) och vattendjup. Du kan sedan välja att få data redovisat i diagram- eller tabellform. Om du vill bearbeta data vidare i andra programvaror, t.ex. i Excel, kan du ladda ner tabeller direkt som textfiler.

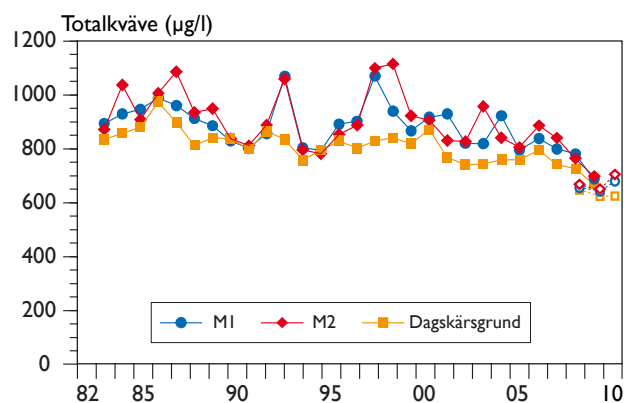
#### Att beställa data

Om Du inte har tillgång till en dator ansluten till Internet går det också bra att beställa data till självkostnadspris per telefon eller skriftligen. Ange stationsnamn, nivå, tidsperiod och variabler om Du beställer data skriftligen. Specialbeställningar som avviker från institutionens "standardutskrifter" görs helst per telefon.

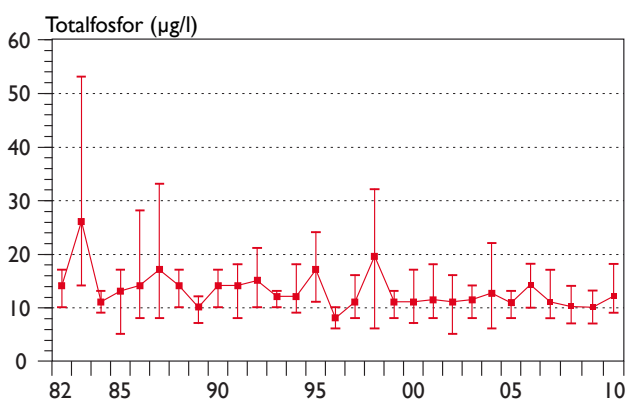
Beställningsadressen är: Inst. för vatten och miljö, SLU, Box 7050, 750 07 Uppsala  
Tel.: 018-67 31 32 (Anders Stenström) E-post: [Anders.Stenstrom@slu.se](mailto:Anders.Stenstrom@slu.se).



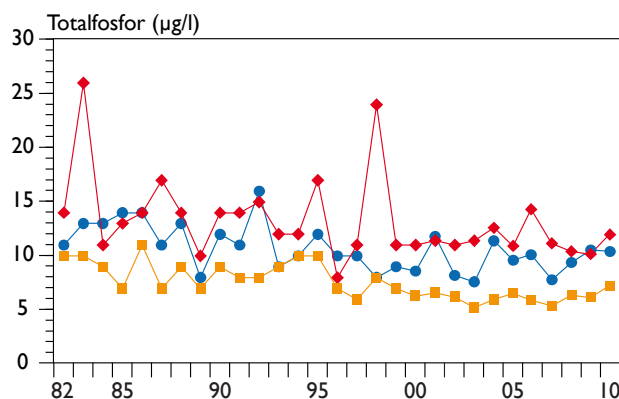
Figur 2. Totalkvävehalt i Mariestadsfjärdens ytvatten (0,5 m) vid station M2 1982–2010. Medel-, min- och maxvärden anges för resp. provtagningssäsong. Analysmetoden för totalkväve har ändrats och sker från 2010 enbart med den så kallade TNb-metoden (grönt), från att fram till och med 2009 ha skett med den så kallade summa-metoden (rött).



Figur 3. Totalkvävehalt i ytvatten (0,5 m) vid M1 och M2 i Mariestadsfjärdens, samt vid Dagskärsgrund i Storvänern. Samtliga data är medelvärden för resp. provtagningssäsong 1982–2010. Analysmetoden för totalkväve har ändrats och sker från 2010 enbart med den så kallade TNb-metoden (ihålliga markeringar och streckade linjer), från att fram till och med 2009 ha skett med den så kallade summa-metoden (homogena markeringar och linjer).



Figur 4. Totalfosforhalt i Mariestadsfjärdens ytvatten (0,5 m) vid station M2 1982–2010. Medel-, min- och maxvärden anges för resp. provtagningssäsong.



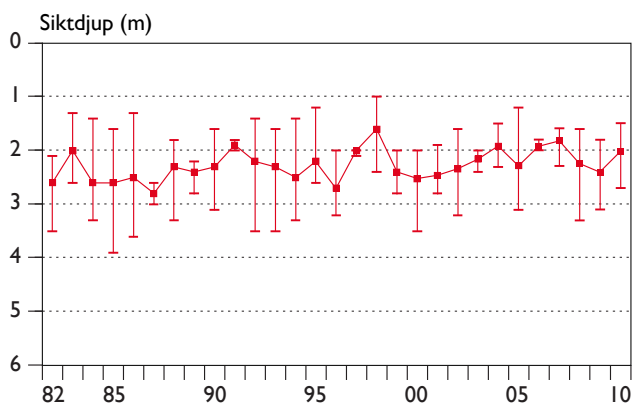
Figur 5. Totalfosforhalt i ytvatten (0,5 m) vid M1 och M2 i Mariestadsfjärdens, samt vid Dagskärsgrund i Storvänern. Samtliga data är medelvärden för resp. provtagningssäsong 1982–2010. Symboler enligt figur 3.

Enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag (Naturvårdsverket 2007) är den ekologiska statusen med avseende på både siktdjupet och algbiomassan mätt som klorofyll *a* för perioden 2008–2010 hög i båda delarna av fjärden.

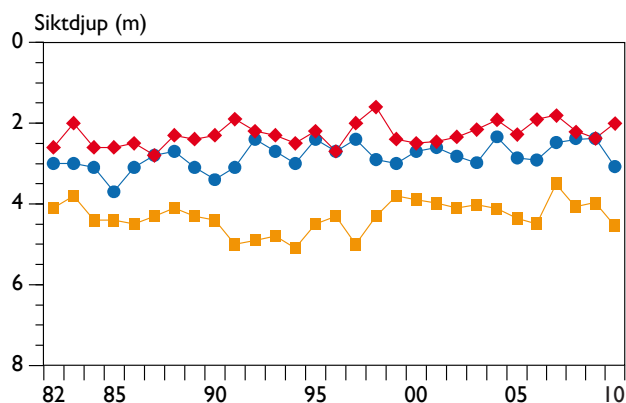
Den nordöstra delen av fjärden (M2) har generellt sett något högre halter av totalkväve och -fosfor, samt klorofyll och organiskt material jämfört med den sydvästra delen (M1). Dessutom är siktdjupet mindre i den nordöstra delen än vattnet i den sydvästra delen. Halterna i den sydvästra delen är i sin tur högre än vad som vanligen noteras ute vid Dagskärsgrund, vilket också gör att siktdjupet vid M1 är lägre än ute i Störvänern (figur 7, 9 och 11).

Sammantaget tyder detta på en något högre näringsnivå i den nordöstra delen jämfört med den sydvästra delen av fjärden, samt att hela Mariestadsfjärden är mer eutrofierad än Störvänern. Den högre näringsbelastningen i den nordöstra delen beror på att vattnet vid denna stationen är mer påverkad av Tidans utlopp i Väneren och utgående vatten från Mariestads reningsverk.

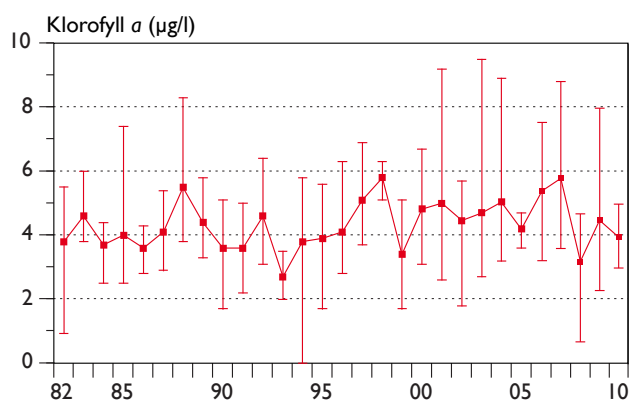
Trots den i jämförelse med Störvänern högre näringsbelastningen inom Mariestadsfjärden så är syrgasförhållandena i fjärden goda och perioder med låga syrgashalter är sällsynta, åtminstone under produktionssäsongen då provtagningarna sker.



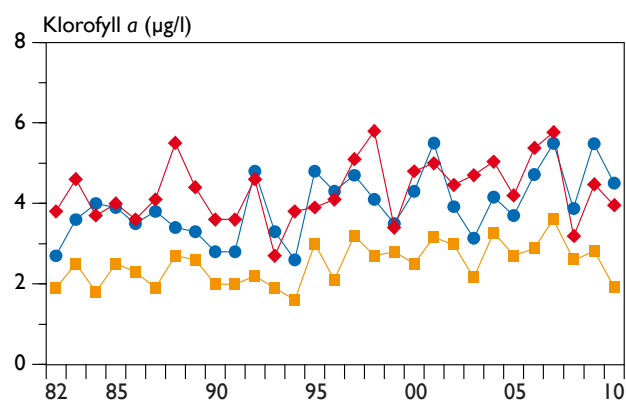
Figur 6. Siktdjupet i Mariestadsfjärden vid station M2 1982–2010. Medel-, min- och max-värden anges för resp. provtagningssäsong.



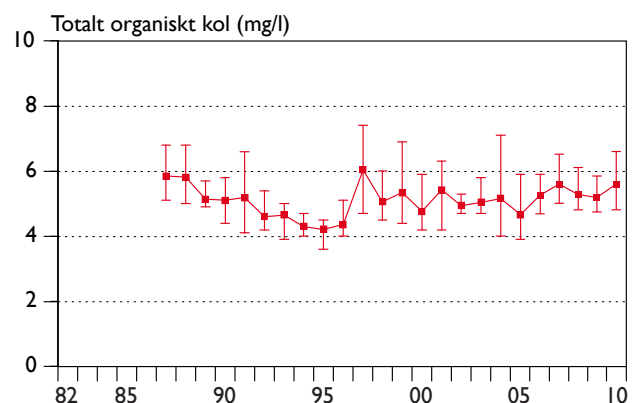
Figur 7. Siktdjupet vid M1 och M2 i Mariestadsfjärden, samt Dagskärsgrund i Storvänern. Samtliga data är medelvärden för resp. provtagningssäsong 1982–2010. Symboler enligt figur 3.



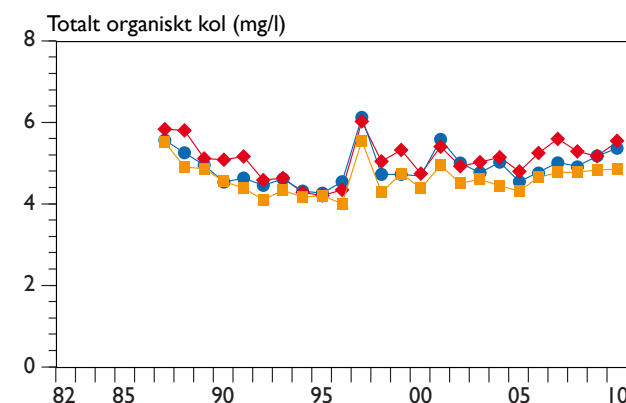
Figur 8. Klorofyllhalt i Mariestadsfjärdens ytvatten (0,5 m) vid station M2 1982–2010. Medel-, min- och max-värden anges för resp. provtagningssäsong.



Figur 9. Klorofyllhalt i ytvatten (0,5 m) vid M1 och M2 i Mariestadsfjärden, samt vid Dagskärsgrund i Storvänern. Samtliga data är medelvärden för resp. provtagningssäsong 1982–2010. Symboler enligt figur 3.



Figur 10. Mängden organiskt material (uttryckt som TOC) i Mariestadsfjärdens ytvatten (0,5 m) vid station M2 1986–2010. Medel-, min- och max-värden anges för respektive säsong.



Figur 11. Mängden organiskt material (uttryckt som TOC) i ytvatten (0,5 m) vid M1 och M2 i Mariestadsfjärden, samt Dagskärsgrund i Storvänern. Medelvärden för resp. provtagningssäsong 1986–2010. Symboler enligt figur 3.

## Bottendjur

### Syfte

Bottenfaunan i Mariestadsfjärden undersöks för att kunna beskriva den kvalitativa och kvantitativa statusen i fjärden, samt eventuella förändringar i sammansättning som skulle tyda på en miljöpåverkan. Resultaten används för att bedöma den samlade påverkan av luftföroreningar, utsläpp, markanvändning och andra ingrepp eller åtgärder på Mariestadsfjärden. Undersökningstypen är speciellt lämplig för att bedöma status och förändringar i sjöars näringsgrad.

### Provtagning och analysmetoder

Provtagningsplatserna för bottenfauna är de samma som för vattenkemi (figur 1 och tabell 1). Provtagning sker fr.o.m. 1996 i mitten av oktober, medan tidigare togs proverna i maj. Vid varje plats tas 15 prov på mjukbotten (ackumulationsbotten). Varje enskilt prov analyseras separat, men presenteras här som medelvärden. Provtagningsmetodik och nödvändig utrustning finns utförligt beskrivna i Svensk Standard SS 028190. För att lättare kunna bedöma vattenkvalitet har även ett s.k. BQI-index beräknats. Indexet baseras på sammansättningen av olika fjädermygglarvarter (FAKTARUTA 2).

### Resultat och diskussion

Här nedan följer ett urval av resultaten från provtagningarna 2010. Samtliga data finns att tillgå på hemsidan för Institutionen för vatten och miljö (FAKTARUTA 1).

Artsammansättningen och individtätheterna hos bottenfaunan i Mariestadsfjärden dominerades som vanligt av fjädermygglarver (Chironomidae) och glattmaskar (Oligochaeta) (figur 12 och tabell 2). Individtätheter var i år mycket höga vid båda provplatserna. För den nordöstra delen var det den högsta tätheten som noteras för platsen, vilket framförallt orsakades av högre tätheter av både fjädermygglarver och glattmaskar än vad som tidigare har varit normalt. Fjädermygglarverna dominerades i år av det rovlevande släktet *Procladius* (47-59%) vid båda provplatserna, vilket annars endast är normalt för den sydvästra provplatsen.

Andra bottendjur som ofta förekommer som någon enstaka individ i proverna är bl.a. pungräka (*Mysis relicta*), vitmärla (*Monoporeia affinis*), taggmärla (*Pallasea quadrispinosa*) och olika nattsländelarver

### Fakta 2. 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 bottensubstrat. 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:

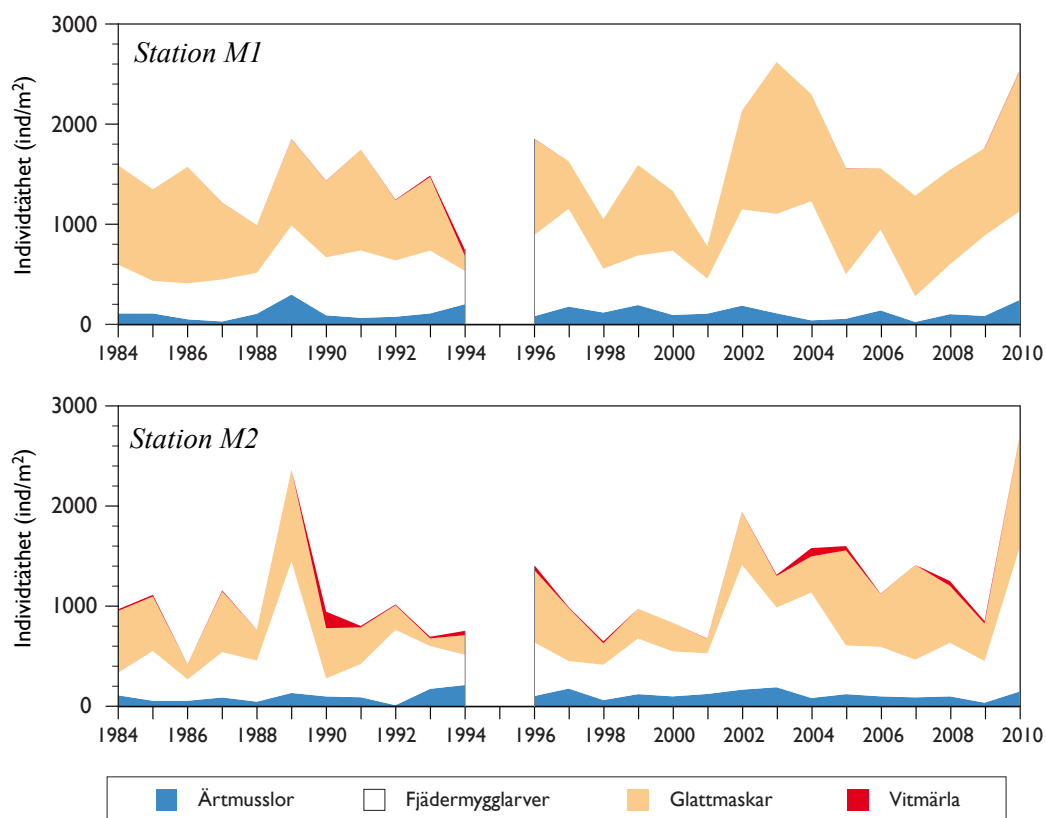
- 5 *Heterotrissocladius subpilosus* (Kieff.)
- 4 *Paracladopelma* sp.  
*Micropsectra* sp.  
*Heterotanytarsus apicalis* (Kieff.)  
*Heterotrissocladius grimshawi* (Edw.)  
*Heterotrissocladius marcidus* (Walker)  
*Heterotrissocladius maeeri* (Brundin)
- 3 *Sergentia coracina* (Zett.)  
*Tanytarsus* 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. Ett högt BQI-värde (> 4) anger obetydliga effekter av störning (sammansättningen 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 Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (2007).

(Trichoptera). Under de senaste åren har vanligtvis ett fåtal vitmärlor hittats i den nordöstra delen av fjärden (M2) som är den lokal som oftast uppvisar något enstaka exemplar i proverna. Vid M1 är dessa däremot mer ovanligt förekommande. Vid enstaka tillfällen kommer även någon eller några dammusslor med i proverna, vilket på grund av musslornas storlek starkt påverkar biomassan vid de tillfällen de påträffas, vilket väl illustreras av årets biomassa vid den nordöstra provplatsen där två tredjedelar av den totala biomassan utgjordes av en dammussla (figur 13).



Figur 12. Individtätheter (individer/m<sup>2</sup>) för de fyra vanligaste djupbottentaxa vid M1 och M2 i Mariestadsfjärden 1984 – 2010. Data från maj 1984 – 1994, samt oktober 1996 – 2010.

Tabell 2. Individtäthet (ind./m<sup>2</sup>) och biomassa (g/m<sup>2</sup>) för de fyra vanligaste bottenfaunataxa vid två stationer i Mariestadsfjärden 2010 (se figur 1), samt medelindivider för perioden 2008 – 2010.

Station M1	Antal ind./m <sup>2</sup>	% av totala antal ind./m <sup>2</sup>	Biomassa g/m <sup>2</sup>	Medel ind./m <sup>2</sup> 2008–2010
Glattmaskar	1 395	54	0,74	1 068
Vitmärla	0	0	0	0
Fjädermygglarver	885	34	1,01	724
Årtmusslor	247	10	0,32	147
Övrigt	54	2	0,08	70
<b>Totalt</b>	<b>2 581</b>		<b>2,15</b>	<b>2 009</b>
Station M2	Antal ind./m <sup>2</sup>	% av totala antal ind./m <sup>2</sup>	Biomassa g/m <sup>2</sup>	Medel ind./m <sup>2</sup> 2008–2010
Glattmaskar	1 101	39	0,60	680
Vitmärla	2,7	1	<0,01	25
Fjädermygglarver	1 422	51	1,40	790
Årtmusslor	151	5	0,41	98
Övrigt	118	4	5,37	93
<b>Totalt</b>	<b>2 795</b>		<b>7,78</b>	<b>1 686</b>



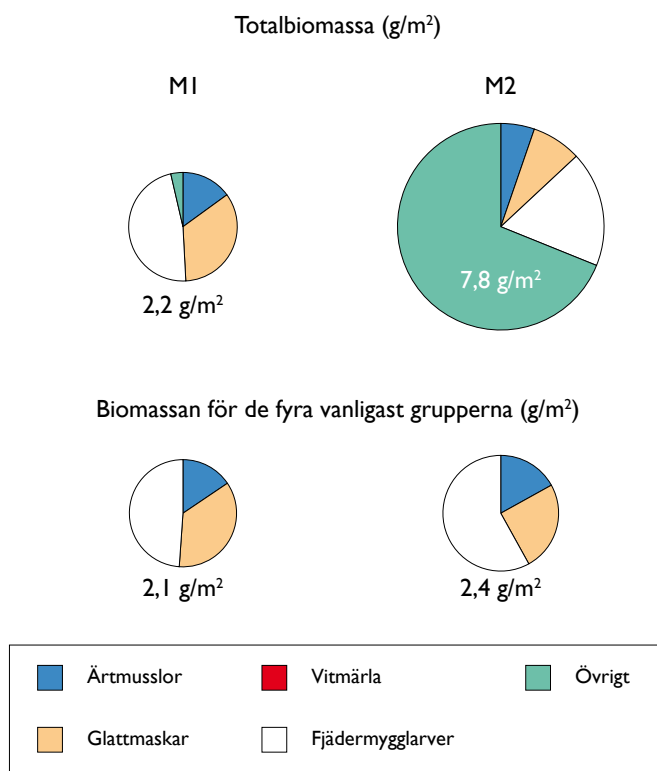
Med undantag för årets rekordstora täthet vid M2 så är individtätheterna i den sydvästra delen av Mariestadsfjärden generellt sett något högre än i den nordöstra delen (figur 12). Detta beror framförallt på en normalt sett rikligare förekomst av glattmaskar och fjädermygglarver vid M1. Eftersom glattmaskarna överlag är små, har höga individtätheter av dessa organismer ingen större påverkan på biomassa, utan ev. skillnader i biomassa mellan stationerna uppstår vanligen genom att enstaka större organismer återfinns i några prov från någon av provplatserna.

Den totala biomassan i Mariestadsfjärden är, om man bortser från den sporadiska förekomsten av enstaka dammusslor, vanligen lägre än vad som finns på Storvänerns djupbotten. Detta beror framförallt på att vitmärlor endast återfinns sporadiskt i fjärden och då som enstaka exemplar. På Storvänerns djupbotten är däremot vitmärlorna mycket vanliga och utgör vanligen >50% av biomassan (Sonesten 2003). Orsaken till att märlorna är mer sällsynta i Mariestadsfjärden är sannolikt att temperaturen i bottenvattnet är för hög för att denna glacialrelikt skall trivas ordentligt. Om vattentemperaturen överstiger 8°C under reproduktionsperioden som är under hösten påverkas märlornas reproduktion negativt (Goedkoop 2006). I Mariestadsfjärden är botten temperaturen sällan under 10°C under augusti och september, först i oktober brukar temperaturen ha sjunkit till omkring 8°C. Den jämförelsevis höga vattentemperaturen i fjärden beror på det förhållandevis ringa vattendjupet och att vattenmassan därigenom ofta blandas om. Sammantaget gör detta att reproduktionsförutsättningarna inte är optimala för märlorna.

*BQI* (biologiskt kvalitetsindex; FAKTARUTA 2), som framförallt ger ett mått på belastningen av organiskt material, gav för 2010 indexvärdet 3,0 respektive 2,9

## Litteraturhänvisningar

- Christensen, A. 2000. Program för samordnad nationell miljöövervakning i Vänern. - Vänerns VVF, rapport 2000:11.
- Goedkoop, W. 2000. Övervakning av bottenfauna i Vänerns strandnära recipientkontroll – ett tioårigt perspektiv. I: Christensen, A. (red). Vänern. Årsskrift 2000. Vänerns vattenvårdsförbund.
- Goedkoop, W. 2006. Multiple stressors acting on populations of the glacial relict amphipod *Monoporeia affinis* (Lindström) in Lake Mälaren, Sweden. Verh. Internat. Verein. Loimnol. 29:1789-1795.
- Naturvårdsverket 2007. Status, potential och kvalitetskrav för sjöar, vattendrag, kustvatten och vatten i övergångszon. Bilaga A: Bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag. Handbok 2007:4.
- Sonesten L. 2003. Bottenfaunan i Storvänern. I: Christensen, A. (red). Vänern. Årsskrift 2004. Vänerns VVF.
- Sonesten L. 2011a. Vattenkvaliteten i Storvänern. I: Christensen, A. (red). Vänern. Årsskrift 2011. Vänerns VVF.
- Sonesten L. 2011b. Växtplankton. I: Christensen, A. (red). Vänern. Årsskrift 2011. Vänerns VVF.
- Wiederholm, T. 1980. The use of benthos in lake monitoring. – *J. Water Poll. Contr. Fed.* **52**, s 537-547.



Figur 13. Biomassor (g/m<sup>2</sup>) för djupbottenfaunan vid M1 och M2 i Mariestadsfjärden 2010. Figuren visar dels den biomassan fördelat på de fyra vanligaste grupperna och övriga taxa, dels biomassan enbart för de fyra vanligaste grupperna. Pajdiagrammen är areaproportionerliga stora för att illustrera biomassornas förhållande.

för M1 resp M2. Detta tyder på en hög ekologisk status enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för miljötillståndet i sjöar och vattendrag (2007). Mellanårsvariationen inom stationerna för BQI-indexet kan dock vara stor (ca. 1-4), vilket beror på att ofta saknas vissa taxa som indikerar renvatten (Goedkoop 2000). Årets höga indexvärden beror dock på en jämförelsevis hög förekomst av olika ”renvattens-arter”.

**Bilaga 1. Vattenkemiska och -fysikaliska analysmetoder**  
Ackrediterade metoder 2010



<b>Analysvariabel</b>	<b>Metod(referens)</b>	<b>Mätosäkerhet<sup>a</sup></b>	<b>Mätområde<sup>b</sup></b>
pH	SS 028122-2 mod.	0,34 pH-enh.	3–10 pH-enh.
Konduktivitet	SS-EN 27888-1	0,5 mS/m 5%	0,1–10 mS/m 10–70 mS/m
Kalcium	ICP-AES, SS-EN ISO 11885:2009	0,007 mekv/l 13%	0,001–0,050 mekv/l 0,050–5,0 mekv/l
Magnesium	ICP-AES, SS-EN ISO 11885:2009	0,002 mekv/l 10%	0,001–0,02 mekv/l 0,02–1,0 mekv/l
Natrium	ICP-AES, SS-EN ISO 11885:2009	0,003 mekv/l 14%	0,001–0,02 mekv/l 0,02–3,0 mekv/l
Kalium	ICP-AES, SS-EN ISO 11885:2009	0,0003 mekv/l 6%	0,0005–0,005 mekv/l 0,005–0,3 mekv/l
Alkalinitet	SS-EN ISO 9963-2 utg.1 mod	0,012 mekv/l 5%	0–0,1 mekv/l 0,1–3,0 mekv/l
Aciditet	Standard Methods 16:e uppl. s. 265-269.	15%	0–0,100 mekv/l
Sulfat	SS-EN ISO 10304-1 utg.1 mod	0,005 mekv/l 5%	0,01–0,10 mekv/l 0,10–1,7 mekv/l
Klorid	SS-EN ISO 10304-1 utg.1 mod	0,002 mekv/l 8%	0,007–0,020 mekv/l 0,020–0,6 mekv/l
Fluorid	SS-EN ISO 10304-1 utg.1 mod	0,02 mg/l 18%	0,05–0,10 mg/l 0,10–4 mg/l
Ammoniumkväve	Bran Luebbe Method G-176-96 för AAIII	1,5 µg/l 15%	1–10 µg/l 10–100 µg/l
Nitrit+Nitratkväve	SS-EN ISO 13395, utg.1, mod. Bran Luebbe Method G-287-02 för AAIII mod.	9 µg/l 9%	1–100 µg/l 100–700 µg/l
Kjeldahlkväve	Metoden har ersatts av totalkväve, TNb enligt nedan.		
Totalkväve, TNb	SS-EN 12260:2004 (förbränning)	17% 7%	50–1000 µg/l 1000–5000 µg/l
Totalkväve, summa	Metoden har ersatts av totalkväve, TNb enligt ovan		
Fosfatfosfor	Bran Luebbe Method G-176-96 för AAIII	1 µg/l 12%	1–5 µg/l 5–20 µg/l
Totalfosfor	SS-EN ISO 6878:2005 mod Bran Luebbe Method G-176-96 för AAIII	1 µg/l 18%	1–5 µg/l 5–50 µg/l
Absorbans (vattenfärg)	SS-EN ISO 7887 utg.1	12%	0,01–1,0 abs. enh.
Turbiditet	SS-EN ISO 7027, utg 1.	0,73 FNU 15%	0,5–5 FNU 5–250 FNU
Kisel	Bran Luebbe Industrial Method G-177-96	18%	0,5–10 mg/l
Totalt organiskt kol/TOC	SS-EN 1484 utg1	15% 13%	0,5–20 mg/l 20–100 mg/l
Klorofyll a	SS 028146-1	10%	>0,5 µg/l
Syrgas	SS Fd, 028114-2 utg 2	5%	0–20 mg/l

a) Mätosäkerhet - Egen beräknad med täckningsfaktor 2 (enl. SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut Rapport 2003:23)

b) Mätområde - Analysbart område utan spädning