



Vattenkemi och mjukbottenfauna i Mariestadsfjärden 2024

Lars Sonesten

SLU, Vatten och miljö: Rapport 2025:9

Institutionen för vatten och miljö vid SLU

Vårt arbetsområde är miljötillståndet i Sverige och dess förändringar över tiden, samt bakomliggande orsakssamband. Verksamheten omfattar miljöövervakning, forskning och utveckling, utbildning, samt uppdragsanalyser. Stöd till myndighetsarbetet vid bland annat Havs- och vattenmyndigheten och Naturvårdsverket ingår också våra arbetsuppgifter.

Institutionen för vatten och miljö
Sveriges lantbruksuniversitet
Box 7050
750 07 Uppsala
Tel. 018 - 67 31 10
<http://www.slu.se/vatten-miljo>

*Omslagsfoto: Fiskiglar (*Piscicola geometra*) på ett fiskhuvud*
Foto: © Jonas Roth, Linköping Artportalen

Författare: Lars Sonesten, SLU

Uppsala, den 4 augusti 2025



Sammanfattning

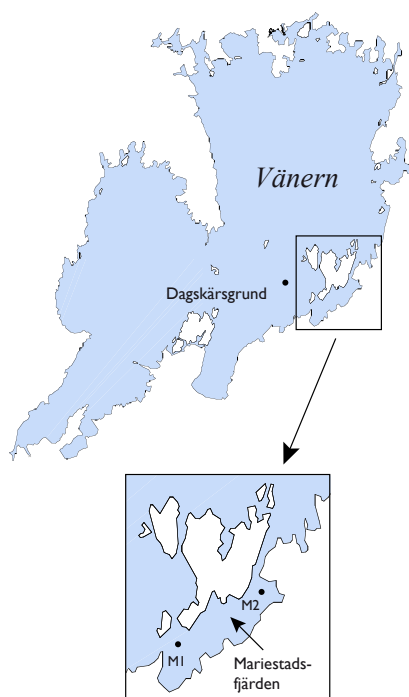
Vattenkvaliteten i Mariestadsfjärden är i högre grad påverkad av omgivningen än vattnet i Störvänen, vilket återspeglas i fjärdens vattenkemiska sammansättning, samt artsammansättningen och tätheterna av botten-djur på fjärdens djupbotten. Lokalt påverkas vattnet bland annat av Tidans utlopp i fjärden, samt vattnet från Mariestads avloppsreningsverk. Fjärdens jämförelsevis ringa vattendjup och långsamma vattenomsättning bidrar till skillnaderna mellan fjärden och det öppna vattnet i Störvänen. Totalfosforhalten i Mariestads-fjärden har, liksom i Störvänen, i genomsnitt varit låg de senaste åren. Totalkvävehalterna har överlag upp-visat sjunkande nivåer under senare år, även om takten förefaller ha planat ut. Den vattenkemiska samman-sättningen i april tyder på en stor påverkan från Tidan, men förhöjda halter av näringsämnen och organiskt material.

De totala individtätheterna av botten-djur var förhållandevis höga vid båda provplatserna. Artsammansätt-ningen dominerades med avseende på individtätheter av glattmaskar, fjädermygglarver och musslor. Fjäder-mygglarverna utgjorde även en stor andel av biomassorna. Även nematoder har varit frekvent förekommande på senare år. Sammantaget tyder undersökningarna 2022–2024 på en hög ekologisk status i den sydvästra delen av fjärden baserat på det så kallade BQI-indexet. I den nordöstra delen så är statusen endast måttlig och den har sjunkit de senaste åren. Mellanårsvariationen kan dock vara mycket stor, vilket gör det viktigt att se resul-taten över flera år och inte dra alltför långtgående slutsatser på resultat från enstaka år.

Inledning

Recipientkontrollen i Mariestadsfjärden har sedan star-ten 1982 samordnats med provtagningarna i Störvänen. Utvärdering och resultatrapportering sker genom sam-ordning med programmet för Störvänen sedan 1996.

Provtagning samt analyser av kemiska och biologiska parametrar har utförts i enlighet med ”Program för sam-ordnad nationell miljöövervakning i Väner” (Christen-sen 2011), 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 förhållan-dena i Störvänen.
- 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 Mariestadsfjär-den (figur 1 och tabell 1). Vattenprov tas på 0,5 m, 5 m och 10 m djup, medan temperaturmätningar görs varan-nan meter. Totalt analyseras 24 olika vattenkemiska och -fysikaliska parametrar i varje prov. För information om metoder m.m. se laboratoriets hemsida: <https://www.slu.se/institutioner/vatten-miljo/laboratorier/vattenke-miska-laboriet/>.

Resultat och diskussion

Nedan följer ett urval av resultaten från provtagningarna 2024. 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).

Näringsämnen

Halterna av totalkväve och -fosfor har varit på förhållandevis stabila nivåer i Mariestadsfjärden sedan övervakningen startade 1982 (figurerna 2-5). Överlag så följer halterna i fjärden förändringarna vid Dagskärsgrund ute i Storsjön, men nivåerna och variationen inne i fjärden är vanligtvis något högre vilket beror på tidvis stark påverkan via tillflödet från Tidan (figur 3 och 5).

Den ekologiska statusen med avseende på totalfosforhalterna är, enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrift (HVMFS 2019:25), hög vid båda provplatserna för perioden 2022-2024 (baserat på en bakgrundshalt på 9 µg P/l enligt VISS). Halterna i såväl Mariestadsfjärden som i övriga delar av Storsjön har överlag varit på stabilt låga nivåer sedan mitten av 1990-talet, även om nivån i fjärden är något högre än ute i Storsjön (figur 5). De genomsnittliga halterna av totalkväve och totalfosfor var något förhöjd vid båda provplatserna under 2024, vilket framförallt beror på jämförelsevis höga halter vid aprilprovtagningen (figur 2 – 5). Det samma gäller flera av de undersökta parametrarna och beror sannolikt på en stor påverkan av tillflödande vatten via Tidan, vilket styrks av att samma mönster inte kan ses i halterna vid Dagskärsgrund (figur 3 och 5).

Siktdjup, klorofyll och organiskt material

Siktdjupet, klorofyllhalten och mängden organiskt material beskriver generellt mängden växtplankton och annat organiskt material i vattnet. Liksom för närsaltarna följer dessa parametrar i stort sett samma mönster i Mariestadsfjärden som ute i Storsjön, även om nivåerna på organiskt material och växtplankton (mätt som klorofyll *a*) är högre i fjärden än ute i Storsjön.

Siktdjupet i Mariestadsfjärden är något lägre än det var under de första 10-20 åren av miljöövervakning i fjärden, men har under de senaste ca 20 åren varit på förhållandevis stabila nivåer med en viss inom- och mellanårsvariation (figur 6 och 7). Det minskade siktdjupet beror på ökade växtplanktonmängder och en ökad vattenfärg. Växtplanktonökningen är märkbar som en överlag något ökad säsongsmedelhalt av klorofyll under de första ca 30 åren av övervakning. Halterna har dock generellt sett minskat något de senaste 5-10 åren och då mest markant vid M2 i den nordöstra delen av fjärden, även om variationen mellan enskilda år är betydande (figur 8 och 9).

Vattenfärgen (mätt genom vattnets absorptions) har under senare tid varit förhållandevis låg, med en förhållandevis låg inom- och mellanårsvariation, men under de senaste två åren har både nivån och inomårsvariationen tenderat till att öka igen (figur 10 och 11). Om detta är ett trenderbrott får framtida undersökningar utvisa. Vattenfärgen i fjärden kan ofta uppvisa en betydande variation både inom och mellan år, vilket till stor del beror på påverkan av utflödet av jämförelsevis mer humusrikt och därmed brunare vatten från Tidan. För 2024 var detta speciellt markant genom ett betydligt mer färgat vatten än normalt vid aprilprovtagningen, vilket tolkas som just ett inflöde av humusrikt vatten via Tidan. Vattenfärgen i ytvattnet vid M2 i den nordöstra delen av fjärden var i april bland de högst uppmätta vid platsen och i den sydvästra delen vid M1 var det en tangering av tidigare högsta värden noterade 2001 och 2018 (båda dessa dock uppmätta i djupare vatten).

Halten organiskt material (uttryckt som totalmängden organiskt kol, TOC) minskade i såväl Mariestadsfjärden som i Storsjön fram till mitten av 1990-talet (figur 12 och 13). Därefter ökade halterna något i såväl Mariestadsfjärden som i hela Vänern. Halterna har dock haft en tendens till att minska igen för att sedan under senare år återigen öka något vid de två provplatserna i fjärden (figur 13). Den generella ökningen av organiskt material sedan 1990-talets andra hälft antas bero på normala vädervariationer, eftersom det inte finns några indikationer på ökade utsläpp.

Enligt statusklassificeringen för sjöar och vattendrag (HVMFS 2019:25) är den ekologiska statusen med avseende på siktdjupet för perioden 2022–2024 god för M1 i den sydvästra delen, medan statusen är måttlig vid M2 i den nordöstra delen. Bedömningarna av den ekologiska statusen med avseende på klorofyll visar däremot på hög status vid M1 och god status vid M2.

Temperatur och syrgas

Eftersom fjärden är förhållandevis grund så värms vattnet upp snabbt tidigt på säsongen, vilket gör att det ofta finns en temperaturskiktning redan i april/maj. I år så noterades en svag skiktning vid M2 både under april och maj, medan vid M1 endast i maj. Resten av provtagningssäsongen så var däremot vattenmassa mer omblandad utan någon tydlig skiktning vilket beror på att viken är

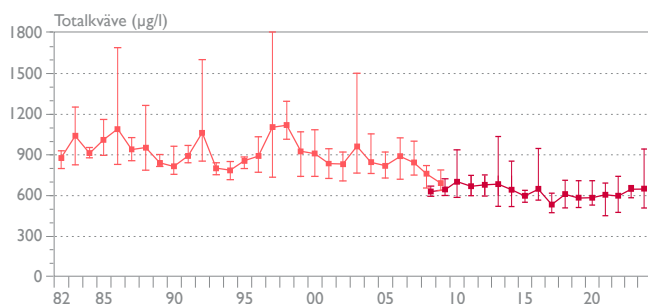
Fakta 1. Data från Mariestadsfjärden på Internet

Samtliga vattenkemiska och biologiska provtagningsdata från Mariestadsfjärden finns tillgängliga via databasen för sjöar och vattendrag vid institutionen för vatten och miljö på SLU. Länk till databasen finns på institutionens hemsida: <http://www.slu.se/vatten-miljo> eller gå direkt till de två provplatserna genom att [klicka här](#)

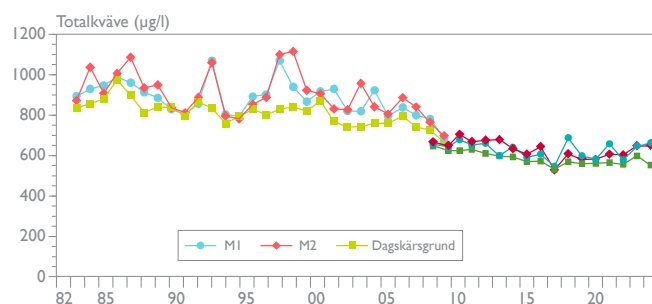
Att beställa data

Det går också bra att beställa data, helst via epost. Ange stationsnamn, nivå, tidsperiod och variabler om data beställs skriftligen. Specialbeställningar som avviker från institutionens ”standarduttag” görs helst per telefon.

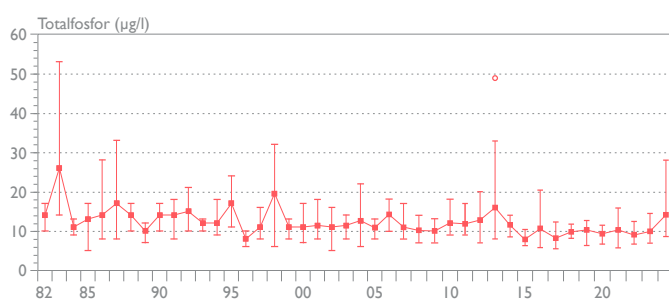
Tel: 018-67 31 32 (Pernilla Rönnback) E-post: datavard-vatten@slu.se



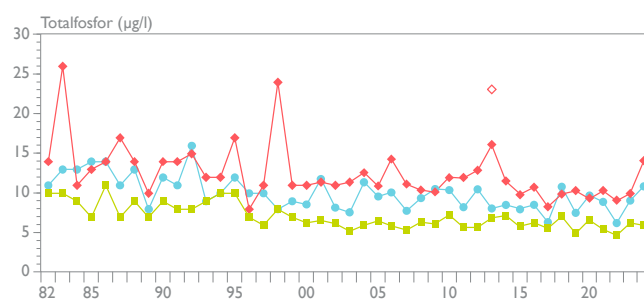
Figur 2. Totalkvävehalt i Mariestadsfjärdens ytvatten (0,5 m) vid station M2 1982–2024. Medel-, min- och maxvärden anges för resp. provtagningssäsong. Analysmetoden för totalkväve har ändrats och sker fr o m 2010 enbart med den s k TNb-metoden (mörkt röd), från att fram till och med 2009 ha skett med den s k summa-metoden (röd).



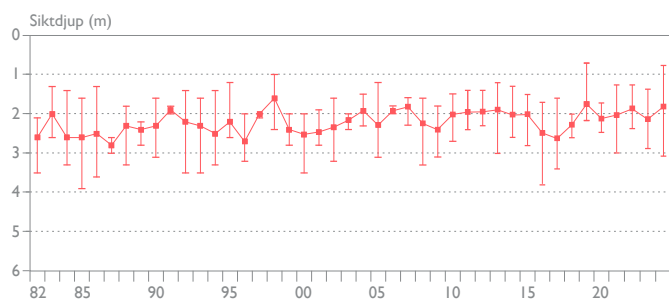
Figur 3. Totalkvävehalt i ytvatten (0,5 m) vid M1 och M2 i Mariestadsfjärden, samt vid Dagskärsgrund i Storvänern. Samtliga data är medelvärden för resp. provtagningssäsong 1982–2024. Analysmetoden för totalkväve har ändrats och sker fr o m 2010 enbart med den s k TNb-metoden (mörkare linjer och symboler), från att fram till och med 2009 ha skett med den s k summa-metoden.



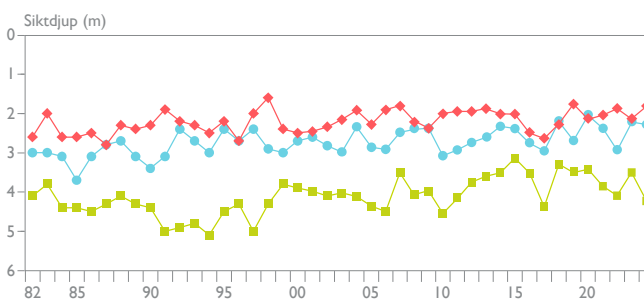
Figur 4. Totalfosforhalt i Mariestadsfjärdens ytvatten (0,5 m) vid station M2 1982–2024. Medel-, min- och maxvärden anges för resp. provtagningssäsong. En ovanligt hög avvikande totalfosforhalten i juni 2013 har markerats med en cirkel. Detta extremvärde har inte använts vid medelvärdesberäkningar och statusklassningar.



Figur 5. Totalfosforhalt i ytvatten (0,5 m) vid M1 och M2 i Mariestadsfjärden, samt vid Dagskärsgrund i Storvänern. Samtliga data är medelvärden för resp. provtagningssäsong 1982–2024. Symboler enligt figur 3. Ett årsmedelvärde för M2 inkluderande en ovanligt hög avvikande totalfosforhalten vid M2 i juni 2013 har markerats med en ofylld romb.



Figur 6. Siktdjupet i Mariestadsfjärden vid station M2 1982–2024. Medel-, min- och max-värden anges för resp. provtagningssäsong.

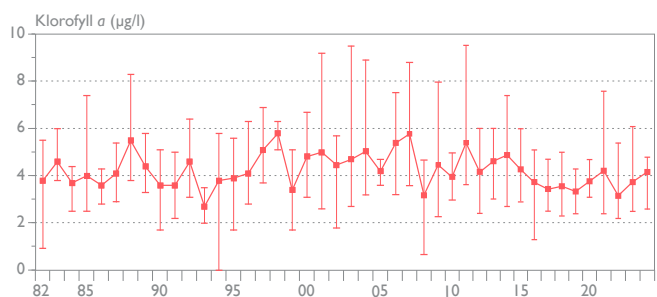


Figur 7. Siktdjupet vid M1 och M2 i Mariestadsfjärden, samt Dagskärsgrund i Storvänern. Samtliga data är medelvärden för resp. provtagningssäsong 1982–2024. Symboler enligt figur 3.

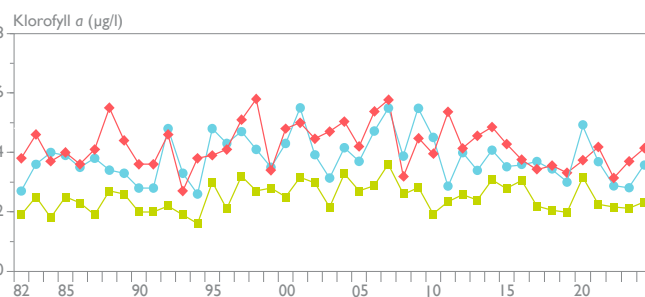
utsatt för stor vindpåverkan som ser till att hålla vattnet i rörelse. Syrgashalten var under hela säsongen på en hög nivå och de lägsta noteringarna var endast på 9,5 mg O₂/l.

Sammantaget tyder årets resultat, vilket är i linje med resultaten från tidigare år, på en något högre närsaltsnivå i den nordöstra delen jämfört med den sydvästra delen av fjärden, samt att hela Mariestadsfjärden är mer eutrofierad än Storvänern. Den högre närsaltsbelastningen i den nordöstra delen beror på att vattnet i denna del av fjärden

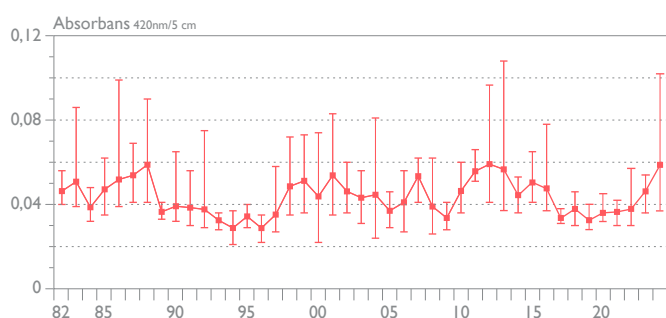
är mer påverkad av Tidans utlopp i Vänern och utgående vatten från Mariestads reningsverk. Påverkan från Tidan var i år extra markant vid aprilprovtagningen med förhöjda halter av bland annat näringsämnen och organiskt material. Trots den i jämförelse med Storvänern något högre närsaltsbelastningen inom Mariestadsfjärden så är syrgasförhållandena i fjärden goda och perioder med låga syrgashalter är sällsynta, åtminstone under produktions-säsongen då provtagningarna sker.



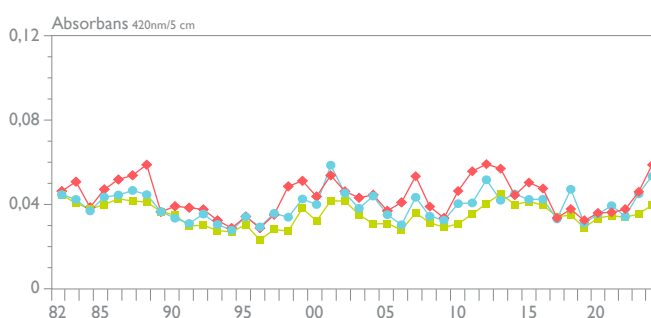
Figur 8. Klorofyllhalt i Mariestadsfjärdens ytvatten (0,5 m) vid station M2 1982–2024. Medel-, min- och maxvärden anges för resp. provtagningssäsong.



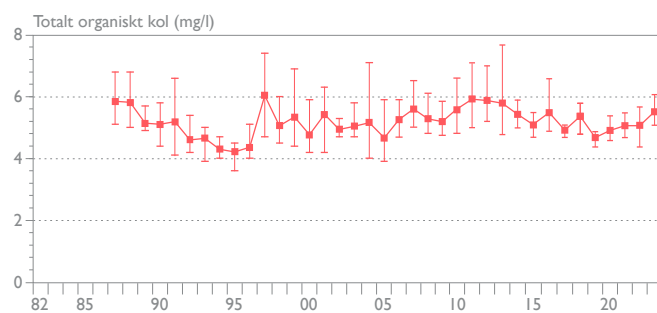
Figur 9. Klorofyllhalt i ytvatten (0,5 m) vid M1 och M2 i Mariestadsfjärden, samt vid Dagskärsgrund i Storsjön. Samtliga data är medelvärden för resp. provtagningssäsong 1982–2024. Symboler enligt figur 3.



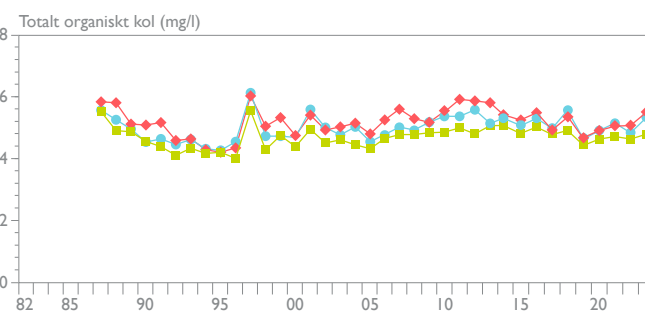
Figur 10. Vattenfärgen, mätt som absorbans, i Mariestadsfjärdens ytvatten (0,5 m) vid station M2 1982–2024. Medel-, min- och maxvärden anges för resp. provtagningssäsong.



Figur 11. Vattenfärgen, mätt som absorbans, i ytvatten (0,5 m) vid M1 och M2 i Mariestadsfjärden, samt vid Dagskärsgrund i Storsjön. Samtliga data är medelvärden för resp. provtagningssäsong 1982–2024. Symboler enligt figur 3.



Figur 12. Mängden organiskt material (uttryckt som TOC) i Mariestadsfjärdens ytvatten (0,5 m) vid station M2 1986–2023. Medel-, min- och maxvärden anges för respektive säsong.



Figur 13. Mängden organiskt material (uttryckt som TOC) i ytvatten (0,5 m) vid M1 och M2 i Mariestadsfjärden, samt Dagskärsgrund i Storsjön. Medelvärden för resp. provtagningssäsong 1986–2023. 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 från och med 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 sk BQI-index beräknats. Indexet baseras på sammansättningen av olika fjädermygglarvarter (faktaruta 2).

Resultat och diskussion

Här nedan följer ett urval av resultaten från provtagningarna 2024. Samtliga data finns att tillgå via hemsidan för Institutionen för vatten och miljö (faktaruta 1).

Antalsmässigt så dominerades bottenfaunan i Mariestadsfjärden som vanligt av glattmaskar (Oligochaeta)

och fjädermygglarver (Chironomidae), men det fanns även olika musslor i betydande mängder vid båda provplatserna (figur 14 och tabell 2). Individtätheterna vid M1 i den sydvästra delen av fjärden var vid provtagningen 2024 lägre än medelvärdena för de senaste tre åren för samtliga dominerande bottenfaunagrupper, medan vid M2 i den nordöstra delen var årets totaltäthet något högre jämfört med treårsmedelvärdet. De vanligtvis dominerande grupperna vid M2 uppvisade däremot lägre tätheter än vanligt och i stället så kännetecknades artsammansättningen vid årets provtagning av en stor mängd nematoder (717 ind./m²) och en hel del sötvattensskalster, samt dag- och nattsländelarver, samt snäckor och svidknottlarver. Artrikedomen var lägre vid M1, men även där återfanns en del nematoder (364 ind./m²), samt dag- och nattsländor, sötvattensskalster, och virvelmaskar (Turbellaria). Överlag så varierar tätheterna normalt en hel del mellan åren vid båda provplatserna, speciellt genom variationer i förekomst av bottendjur som normalt förknippas med lite grundare vattenområden.

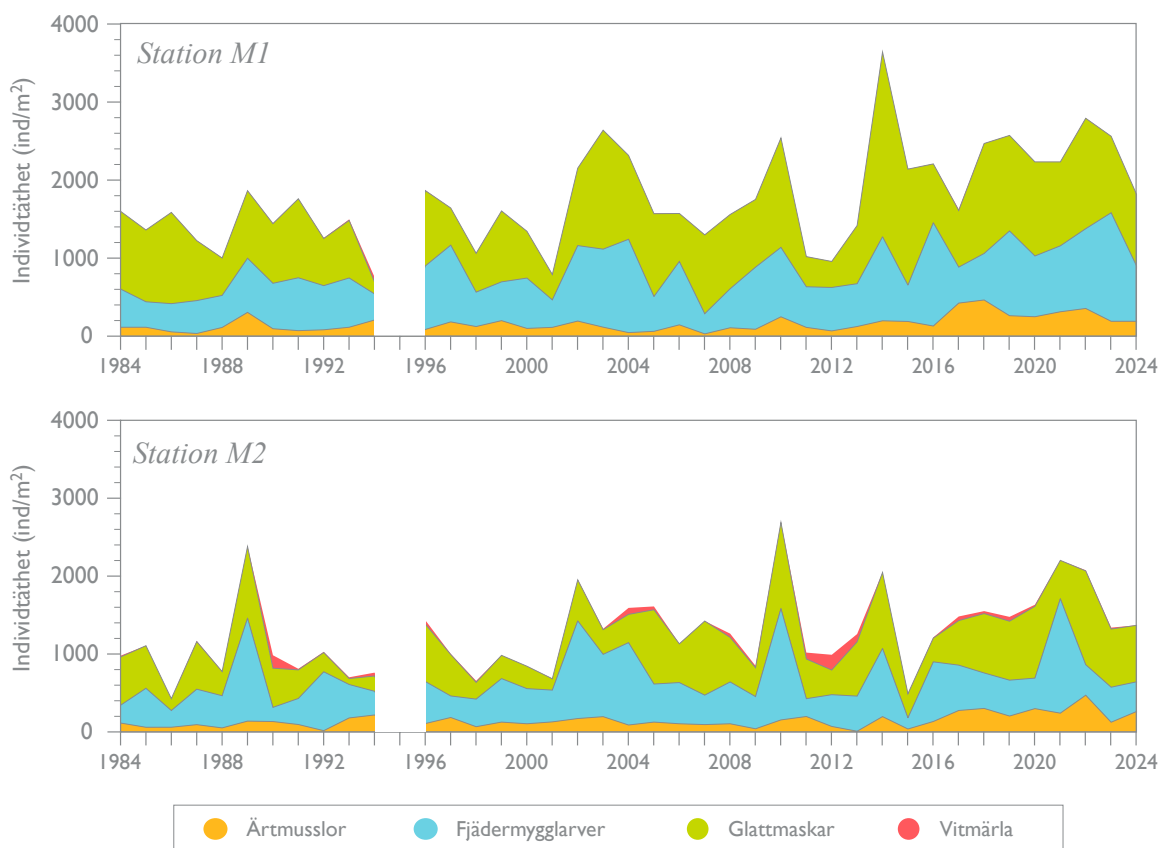
Även om artrikedomen bland fjädermygglarverna är förhållandevis stor i fjärden med ca ett par dussin olika taxa så är det vanligen några få släkten som dominerar. Vid årets undersökningar dominerade som vanligt släktet *Procladius* med knappt 52 % av det totala antalet fjädermygglarver vid M1, medan släktet utgjorde en ovanligt låg andel av fjädermygglarverna vid M2 med endast 15 % av tätheten. Något talrikare förekom släktet *Polypedilum* med knappt 19 % av antalet fjädermygglarver.

Andra bottendjur som ofta förekommer som någon enstaka individ i proverna är bl a glacialrelikterna pungräka (*Mysis relicta*), vitmärla (*Monoporeia affinis*) och

Tabell 2. Individtäthet (ind./m²) och biomassa (g/m²) för de fyra vanligaste bottenfaunataxa vid två stationer i Mariestadsfjärden 2024 (se figur 1), samt medelindividdensiteter för perioden 2022–2024.

Station M1	Antal ind./m ²	% av totala antal ind./m ²	Biomassa g/m ²	Medel ind./m ² 2022–2024
Glattmaskar	912	38	0,48	1 098
Vitmärla				<1
Fjädermygglarver	706	30	1,42	1 036
Musslor (samtliga arter)	190	8	0,35	244
Övrigt	564	24	0,12	425
Totalt	2 372		2,37	2 803

Station M2	Antal ind./m ²	% av totala antal ind./m ²	Biomassa g/m ²	Medel ind./m ² 2022–2024
Glattmaskar	722	30	0,72	888
Vitmärla				9
Fjädermygglarver	379	16	1,96	406
Musslor (samtliga arter)	274	12	41,6	286
Övrigt	1 049	44	0,42	677
Totalt	2 424		44,7	2 266



Figur 14. Individtätheter (individer/m²) för de fyra vanligaste djupbottentaxa vid M1 och M2 i Mariestadsfjärden 1984–2024. Data från maj 1984–1994, samt oktober 1996–2024.

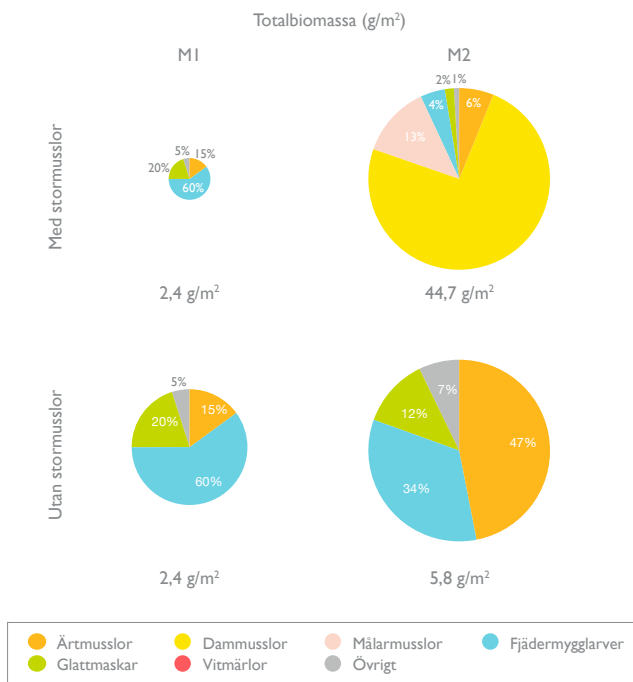
taggmärsla (*Pallaseopsis quadrispinosa*), samt olika natt- och dagsländelarver (*Trichoptera* respektive *Ephemeroptera*). Av dessa ofta sparsamt förekommande reliker återfanns detta år inga alls vid provtagningen, medan både dag- och nattsländor påträffades vid båda provplatserna, liksom ett stort antal nematoder. Sländlarverna var mest talrika vid M2 i den nordöstra delen av fjärden, medan endast enstaka exemplar påträffades vid M1 i den sydvästra delen. Vid M2 återfanns vid årets provtagning även en fiskigel *Piscicola geometra*.

Vid enstaka tillfällen kommer även någon eller några storväxta damm- eller målarmusslor med i proverna, vilket kan på grund av musslornas storlek i förekommande fall starkt påverka biomassan. Vid årets provtagning så var det endast vid M2 som speciellt dammusslor, men även till viss del målarmusslor, som utöver de vanligen mer småväxta årt- och klotmusslorna hade en betydande på biomassan (figur 15). Biomassorna dominerades för övrigt av förhållandevis småväxta, men talrika, fjädermygglarver och även glattmaskar. Liksom under 2023 återfanns ett större antal exemplar av den större kamgälssnäckan (*Valvata piscinalis*), som trots namnet är ganska små, hade en betydande andel av den totala biomassan vid M2 (4 % om man räknar bort de storvuxna

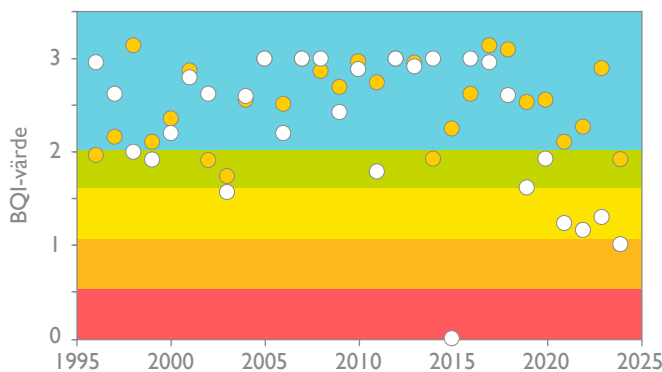
musslorna). Snäckan brukar normalt inte återfinnas på så stort djup som de ca 10 m det är vid provplatsen (Artfakta 2023), men trots detta så återfinns enstaka exemplar förhållandevis regelbundet vid provtagningarna.

Den totala biomassan i Mariestadsfjärden är, om man bortser från den sporadiska förekomsten av enstaka storväxta musslor, vanligen lägre än vad som finns på Storvänerns djupbottnar. Detta beror framförallt på att vitmärlor endast återfinns sporadiskt i fjärden och då som enstaka exemplar. På Storvänerns djupbottnar är däremot vitmärlorna mycket vanliga och utgör vanligen >50% av biomassan. 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.

BQI (biologiskt kvalitetsindex; faktaruta 2), som framförallt ger ett mått på belastningen av organiskt material, gav för 2024 indexvärdet 1,9 vid M1 och 1,0 vid M2. Medelvärde för perioden 2022–2024 är 2,4 för M1 medan motsvarande för M2 är 1,2. Sammantaget tyder artsammansättningen av fjädermygglarverna på en hög ekologisk status vid M1 enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrift (HVMFS 2019:25), medan för M2 är statusen



Figur 15. Biomassor (g/m²) för djupbottenfaunan vid M1 och M2 i Mariestadsfjärden 2024. Övre raden inkluderar alla botten-djursgrupper, medan den undre raden är exklusive stormusslor (målar och dammusslor). Pajdiagrammen är radvis areaproportionerligt stora.



Figur 16. Bottenfaunaindex (BQI) och ekologisk status för djupbottenfaunan vid M1 (orangea cirklar) och M2 (vita cirklar) i Mariestadsfjärden 1996-2024.

endast måttlig. Mellanårsvariationen inom stationerna för BQI-indexet kan dock vara stor (ca. 1-4), vilket beror på att det ofta saknas vissa taxa som indikerar renvatten. Index-värdena har varierat mycket de senaste sex-sju åren, speciellt vid M2, vilket tyder på att vattenkvaliteten kan vara på väg att försämrats (figur 16). Den ekologiska statusen speglar väl den kemiska statusen som har beskrivits tidigare i rapporten.

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 indikator-taxa 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 indikator-taxa som påträffas och deras relativa förekomst i provet. Då fjädermyggarna 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:

$$BQI = \sum_{i=1}^5 \frac{(k_i \cdot n_i)}{N}$$

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. Ett högt BQI-värde (> 4) anger obetydliga effekter av störning (sammansättningen liknar den som normalt förekommer under ostörda förhållanden), medan ett lågt värde (≤ 1) indikerar mycket starka effekter av störning (enbart ett fåtal toleranta arter förekommer).

Litteraturhänvisningar

SLU Artdatabanken 2025. Artfakta: större kamgälsnäcka (*Valvata piscinalis*). <https://artfakta.se/taxa/101957> [2025-08-05]

Christensen A. 2011. Program för samordnad nationell miljöövervakning i Vänern. [Vänerns vattenvårdsförbund 2011, rapport 64](#).

HVMFS 2019. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten. [HVMFS 2019:25](#).

Wiederholm T. 1980. The use of benthos in lake monitoring. – *J. Water Poll. Contr. Fed.* **52**, s 537-547.