

**Handläggare**  
Mia Sklenar  
Telefon: 08-50828823**Till**  
Miljö- och hälsoskyddsnämnden  
2024-12-10, p. 12

## Miljöövervakning i Mälaren 2023

Rapport från provtagningar och studier i Mälaren genomförda på uppdrag av Mälarens vattenvårdsförbund under 2023

### Förvaltningens förslag till beslut

1. Godkänna anmälan av Rapport *Fokus på Mälaren 2023*.
2. Översända tjänsteutlåtandet för kännedom till Mälarens vattenvårdsförbund.

### Sammanfattning

Mälarens vattenvårdsförbunds syften är att bidra till underlag för samhällsplanering och genom samverkan främja vattenvårdande insatser i Mälaren och dess avrinningsområde. Förbundet bedriver omfattande miljöövervakning i Mälaren på uppdrag av sina medlemmar. Resultatet från miljöövervakningen 2023 har sammanfattats i rapporten *Fokus Mälaren 2023*. Den sammanvägda ekologiska statusen baserat på de kvalitetsfaktorer som undersöktes inom förbundet under 2023, bedöms av förbundet i likhet med föregående år till måttlig status för de tre vattenförekomsterna som ligger inom Stockholms stad. Statusen beror på låga syrgashalter i bottenvattnet. Stadens egen provtagning visar även försämrad status för bottenfauna. Detta indikerar att det är viktigt att arbetet med att genomföra åtgärder för förbättrad vattenkvalitet fortsätter.

Mälarens vattenvårdsförbund samarbetar med Sveriges Lantbruksuniversitet SLU och i rapporten presenteras flertalet forskningsprojekt med Mälarkoppling.

## Bakgrund

### Historik

1959 bildades Kommittén för Mälarens vattenvård som ett samarbete mellan berörda länsstyrelser. Syftet var att bedriva gemensam miljöövervakning i Mälaren. Till en början låg fokus på att följa halterna av näringsämnen i sjön men med tiden har miljöövervakningen utökats. Idag bedriver Mälarens vattenvårdsförbund omfattande miljöövervakning i Mälaren. Ett av förbundens syften är att till sina medlemmar tillhandahålla ett regionalt system för miljöövervakning i sjön. Medlemskretsen består av länsstyrelser, intresseorganisationer, privata och kommunala företag samt 26 kommuner som antingen har Mälaren inom sin kommungräns eller som nyttjar sjön som recipient för avloppsvatten eller som dricksvatten.

Stockholms stads medlemsavgift för 2024 är 557 700 kr. Avgiften baseras på att kommunen ligger helt inom avrinningsområdet med en kostnad per invånare (1,39 kr), det finns en maxavgift på 557 700 kr, vilket Stockholms stad uppnår. Medlemsavgifterna indexuppräknas varje år och för 2024 ökade avgifterna med 6,86 % från 2023 års avgifter.

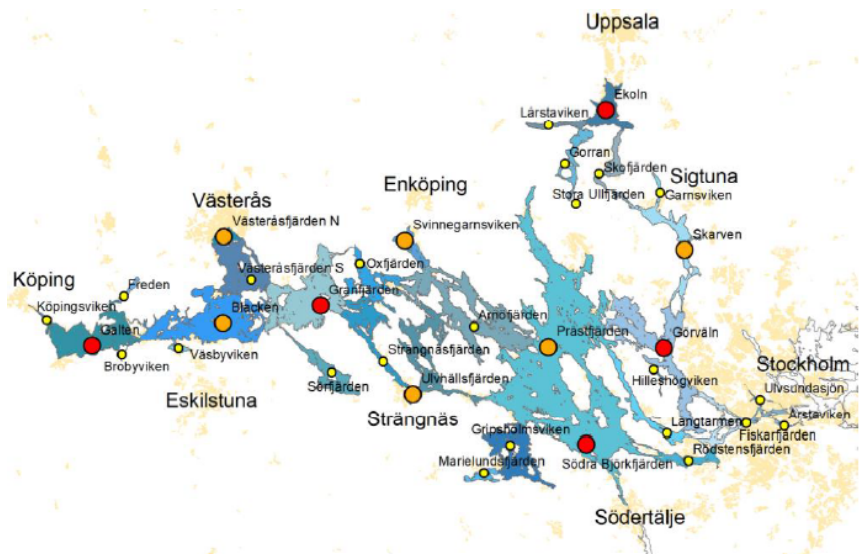
För mer information om Mälarens vattenvårdsförbund, se [www.malaren.org](http://www.malaren.org).

### Miljöövervakningen

Miljöövervakningen inom förbundet omfattar idag provtagning av både biologiska och kemiska parametrar. Vattenprovtagning med analys av näringsämnen, siktdjup, syrgas och klorofyll sker i 33 punkter. I elva av provpunkterna sker provtagning sex gånger per år, i övriga en gång per år i augusti (se figur 1).

Sedan 2017 ingår tre punkter inom Stockholms stad; Fiskarfjärden, Ulvsundasjön och Årstaviken. I dessa vattenförekomster sker provtagning på uppdrag av Mälarens vattenvårdsförbund en gång per år i augusti.

Provtagning för analys av biologiska parametrar sker i dagsläget i form av bottenfauna och djurplankton i fem punkter samt av växtplankton i 14 punkter. Ingen av dessa provpunkter ligger inom Stockholms stad. Närmaste lokal är Görväln som ligger strax norr om Stockholm. Miljöövervakningen av biologiska parametrar inom Stockholms stads delar av Mälaren sker istället i stadens egen regi.



**Figur 1.** Provtagningsstationer i Mälaren. Stora symboler visar de 11 stationer som provtagits regelbundet sedan 1964. I dem tas fysikalisk-kemiska parametrar 6 gånger per år och i de som är rödmarkerade även växt- och djurplankton samt bottenfauna. Små gula symboler visar de stationer som endast provtas i augusti för fysikaliska-kemiska parametrar.

## Ärendet

Varje år presenterar SLU en sammanfattande rapport om verksamheten under året som gått. Huvuddelen av rapporten *Fokus på Mälaren 2023* visar utvalda resultat från miljöövervakningen som utförts i Mälarens vattenvårdsförbund regi under året, men även forskningsprojekt med anknytning till Mälaren och resultat från studentarbeten presenteras. I år har en mer utförlig rapport tagits fram innehållande trendanalyser och statusbedömningar från miljöövervakningen samlad för perioden 1964-2023.

En länk till rådata för de stationer som ingår finns på SLUs webbsida Fokus på Mälaren ([www.slu.se/malaren](http://www.slu.se/malaren)).

I detta tjänsteutlåtande presenteras SLUs rapport om 2023 års provtagning och forskningsprojekt knutna till samarbetet mellan SLU och Mälarens vattenvårdsförbund.

## Årsrapport

Nedan redovisas en sammanfattning av årsrapporten *Fokus på Mälaren 2023*

Året kännetecknades av en blöt inledning, en torr vår och försommar samt höga nederbörds mängder under juli och augusti. Vattenståndet påverkades av de höga nederbörds mängderna och framför allt i augusti och september var vattenståndet mycket högt för årstiden jämfört med medelvärdet för 1968–2022. I början av året 2023 var det milt med en medeltemperatur runt noll grader i januari och februari. Juni månad var varmast och då låg

temperaturen cirka 3 grader över medelvärdet för 1991–2020. Året avslutades med en kall decembermånad.

### Syrgasförhållanden

Statusklassningen med avseende på syrgas i Mälaren var god eller hög i nitton av de trettiofyra provtagna vikarna och fjärdarna. Detta är en förbättring gentemot 2022 då endast nio hade god eller hög status. Det är även bättre än 2021 (15 stationer med hög eller god status) och 2020 (15 stationer med god eller hög status).

Statusklassningen för de delar som ligger inom Stockholms stad visade på dålig status vid Ulvsundasjön och Fiskarfjärden, i likhet med föregående år. Årstaviken visade på hög status, liksom den gjorde 2021. År 2022 och 2020 visade resultatet otillfredsställande status. Detta indikerar att syrgashalten är väderberoende framförallt i grundare vikar. När en hög status påvisats har det inte funnits en tydlig temperaturskiktning vid provpunkten.

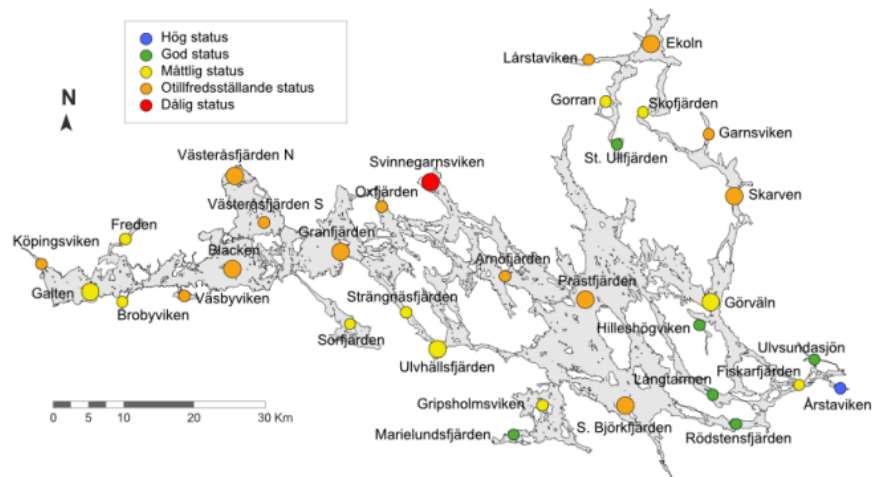
Låga syrgashalter i bottenvattnet ökar risken för att sedimentbunden fosfor frigörs och bidrar till algblomningar. Att förhöjda fosforhalter är orsaken går dock inte att utläsa ur den augustiprovtagning som sker i Mälarens vattenvårdsförbunds regi. Ulvsundasjön och Fiskarfjärden visar dålig status för syrgashalt men fosfortrenden går åt olika håll.

Även bottenlevande organismer påverkas negativt av låga syrgashalter. Stockholms stads egna provtagningar av bottenfauna indikerar försämrad status på bottenarna vilket troligen är ett resultat av de låga syrgashalterna.

### Näringsämnen

Förhöjda halter av näringsämnen i vattnet kan leda till algblomningar, som i sin tur kan bidra till syrgasbrist i bottenvattnet då algerna bryts ner. Syrgasbrist i bottenvattnet kan resultera i att lagrad fosfor i sedimenten frigörs.

Årets klassning av fosforhalter har utförts i enlighet med bedömningsgrunderna från 2022. Halterna av fosfor är högst i de västra och nordöstra delarna av Mälaren och statusen i dessa delar klassades som sämre än god (se figur 2). Statusen i de delarna där Stockholms stad ligger klassas som hög för Årstaviken i likhet med föregående år och måttlig för Fiskarfjärden, vilket är en försämring från föregående år. För Ulvsundasjön är statusen god, vilket är en förbättring jämfört med föregående år.



**Figur 2.** Statusklassning av totalfosfor i Mälaren 2024.

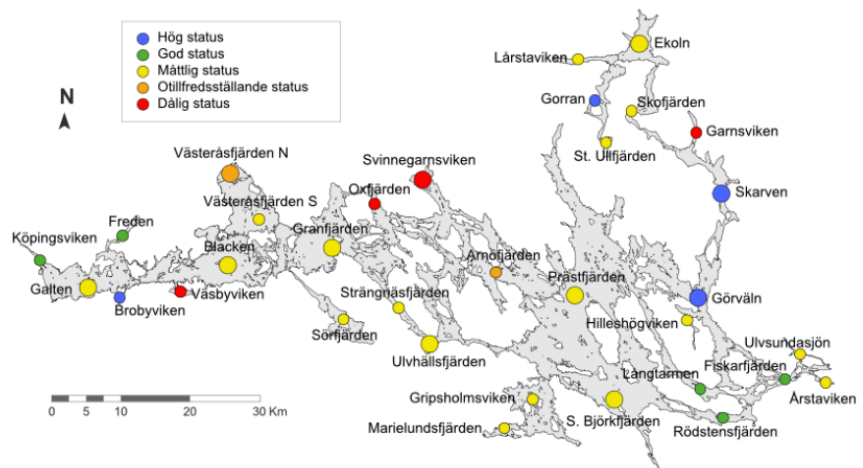
### Siktdjup

Siktdjup ger samlad information om vattnets färg, grumlighet samt mängden växtplankton i vattnet. I likhet med tidigare år var statusklassningen med avseende på siktdjup i de västra och nordöstra delarna dålig till måttlig. I de sydöstra delarna var statusen god eller hög med undantag för Hilleshögsviken där den var måttlig. Delar som ligger inom Stockholms stad visar hög status för Fiskarfjärden och god status för Ulvsundasjön och Årstaviken. Det är en försämring jämfört med föregående år då alla förekomsterna visade hög status. Dock visade två av förekomsterna god status även år 2021.

### Växtplankton Klorofyll A

Klorofyll a är ett pigment som möjliggör fotosyntes i växter, halten av klorofyll a är därför ett indirekt mått på hur mycket växtplankton det finns i vattnet. Klorofyllanalyser som indirekt mått på växtplankton är en billigare analysmetod än växtplanktonanalys vilket innebär att fler prover kan tas, även om en växtplanktonanalys ger mer information.

För de vattenförekomster som ligger inom Stockholms stad klassas klorofyll till god status i Fiskarfjärden och måttlig status i Ulvsundasjön och Årstaviken (se figur 3). Det är en försämring jämfört med föregående år då samtliga vattenförekomsterna visade god status.



**Figur 3.** Statusklassning av klorofyll A i Mälaren 2023.

## Sammanvägning

Den sammanvägda ekologiska statusen, baserat på de kvalitetsfaktorer som provtas inom förbundets miljöövervakning, visar att måttlig status dominerar i Mälaren. I flera fall drogs statusen ned till måttlig där de biologiska parametrarna visade på god status i och med att någon av de fysikalisk-kemiska parametrarna hade sämre status. Det kan bero på att bedömningarna på senare år har förfinats. Ju fler parametrar som läggs till, till exempel syrgas som ofta drar ner statusen, desto mer vet vi om det akvatiska ekosystemet och vad som påverkar statusen.

För provtagningsstationer inom Stockholms stad påvisade samtliga måttlig ekologisk status i likhet med föregående år. Detta indikerar att det är viktigt att åtgärder genomförs för att förbättra statusen.

## Långtidstrender 59 år

En trendanalys har genomförts för de 11 Mälarestationer som provtagits längst tid, från 1964. Endast de provtagningsdjup som överensstämmer alla år har ingått. Inga av stationerna inom Stockholms stad har ingått, den närmsta stationen där lång tidsserie finns är Görvål.

Trendanalysen visar att ytvattentemperaturen ökar vid alla analyserade stationer och under nästan hela perioden. Även vattnets färg har långtidsvariationer på flera år som beror på nederbörd och hög avrinning från land genom humusrika marker. I Mälaren är vattenfärgen vanligtvis hög när konduktiviteten (mått på den samlade ledningsförmågan för elektriskt laddade joner) är låg och tvärtom. Vattenfärgen ökar för de flesta stationerna över hela tidsperioden. I stora delar av Norden ökar vattenfärgen i sjöar och vattendrag och det anses bero på en kombination av klimatförändring, skogsbruk och återhämtning från förorening.

Alkalinitet uppvisar även den en ökande trend. Alkalinitet är ett mått på vattnets buffrande förmåga och halterna i Mälaren har alltid varit tillräckliga för att buffra mot effekter av surt regn. När försurande ämnen i nederbörden nu minskat, särskilt av svavel, syns det även i Mälaren att buffringsförmågan ökat.

Trendanalyserna visar att minskningen av växtnäringsämnet totalfosfor är störst i början av perioden. För att se om det fortfarande minskar signifikant efter den första stora minskningen på 1960- och 1970-talet gjordes analysen om med resultat endast från 1980 och framåt, vilket visade att minskningen fortsätter och att åtgärderna fortsatt gör nytta. Även oorganiskt kväve minskar för de flesta stationerna. Växtplankton har analyserats som klorofyllhalt från ytvattnet i Mälaren sedan 1964. Klorofyllhalten minskar endast i fem av stationerna och endast i början av perioden, innan 1980. Dessutom ökar klorofyllhalten stadigt i både Granfjärden och Prästfjärden.

Bottenfauna har sedan 1969 provtagits så gott som årligen i Mälaren vid fyra av de fem lokaler som ingår nu. Tendensen är minskande antal djur per kvadratmeter på senare år. Tidserierna i två av fjärdarna visar att populationen av märlor kan fluktuera kraftigt, och att perioder med låga antal inträffat två tidigare perioder samt i nuvarande period. Flera av märlkräftorna är ishavsrelikter och känsliga för värme förutom att de kräver bra syrgasförhållanden. Bottentemperaturerna bör dock inte vara något problem enligt mätresultaten. SLU har beviljats bidrag från Havs- och vattenmyndigheten för att provta flera delbassänger i östra Mälaren hösten 2024 för att undersöka populationen av 50 kräftdjur närmare.

## Forskning

Ett av vattenvårdsförbundets syften är att bidra med underlag för att öka kunskapen om tillståndet i Mälaren och på så sätt möjliggöra rätt åtgärder på rätt plats. Att ingå i och ta del av pågående forskning är sätt som förbundet utnyttjar för att uppnå syftet. Nedan följer korta redogörelser för några forskningsresultat med Mälaren i fokus.

### *Jordbruksbäckar får högre biologisk mångfald med trädbevuxna kanter*

Ett projekt undersökte hur jordbruksbäckar och åar påverkas av hur omgivningen ser ut. Resultatet visar att många miljö- och biodiversitetsfaktorer förbättrades i trädbevuxna delar av jordbruksbäckar, till exempel sänkt temperatur och ökad biodiversitet hos insekter.

Läs mer här: [Riparian Buffers Crosslink Tools - Home](#)

### *Verktyg för att optimera våtmarkers placering i jordbrukslandskapet*

Inom flera projekt och särskilt inom LIFE IP Rich Waters, som startade 2017 och avslutas under 2024, har det varit flera projekt kopplade till att utveckla en modell för att kunna beräkna var i jordbrukslandskapet våtmarker bör ligga samt hur stora de behöver vara för att minska näringsläckage till sjöar och vattendrag. För MVVF:s medlemmar och Mälaren finns resultaten i en så kallad Story Map för hela Mälarens avrinningsområde, Norrström, tillgänglig där våtmarksberäkningen ingår.

Läs mer här: [Norrström \(arcgis.com\)](https://arcgis.com).

### *Målen för minskad näringsbelastning nås bäst genom platsspecifika beslutsunderlag och långsiktigt åtgärdsarbete*

I detta projekt beräknades potentiella effekter av åtgärdsprogram för att minska näringsförlusterna från land och nå god ekologisk status i tre avrinningsområden i Polen, Finland och Sverige (Fyrisån). Det mest överraskande resultatet från modelleringen i detta projekt var att det tar sådan tid att minska näringsförluster från diffusa källor. För Mälaren och MVVF är det viktigt att fortsätta med det strategiska och långsiktiga arbetet med åtgärdsprogram och att arbeta för en bred implementering av olika åtgärder för att minska näringsförluster från alla antropogena källor.

### *Hur leran och fosfor hänger ihop från åker till sjö*

Avhandlingen ger en djupare förståelse för sambandet mellan eroderade markpartiklar från jordbruksmark och fosfor genom att titta på suspenderade jordpartiklar i små jordbruksbäckar. Några av huvudresultaten var att suspenderat material (slamhalt) fungerar som en vektor för fosfortransport, eftersom fosfor binds till lerpartiklar, samt att den partikelbundna fosfor och dess biotillgänglighet varierar med säsong. Detta är viktigt att veta för att kunna fokusera åtgärder där de har störst nytta.

Läs avhandlingen här: [Sources, composition and transport of fluvial suspended sediment and attached phosphorus in agricultural catchments : a cross-scale analysis \(slu.se\)](https://slu.se)

### *Sjörestaurering genom att fälla fosfor med aluminium*

Denna avhandling handlade om restaurering av sjöar med hjälp av tillsatt aluminium för att motverka internbelastning. Det mest överraskande resultatet var att effektiviteten av en aluminiumbehandling kan variera med en faktor av mer än 20. Vissa sjöar kräver 20 gånger mer mineral för att binda och inaktivera samma mängd fosfor. Det visar vikten av att i detalj förstå och modellera den unika sjöns egenskaper innan en



aluminiumbehandling utförs för att säkerställa ett effektivt resultat. Med rätt kunskap om den specifika sjön är aluminiumbehandling en effektiv restaureringsmetod, såväl praktiskt som ekonomiskt.

Läs avhandlingen här: [Restoration of Nutrient Rich Lakes - Towards Better Understanding of Sediment Phosphorus Availability and Management \(slu.se\)](#)

### *Trots stor utspädning finns det organiska mikroföroreningar i Mälaren*

Resultatet från undersökningarna av organiska mikroföroreningar i Mälaren visar att så många ämnen kunde detekteras trots stor utspädning och relativt snabb vattenomsättningen i Mälaren.

Läs mer här: [LakePOPs – Förbättring av metoder för att upptäcka farliga kemikalier i Mälaren | Externwebben \(slu.se\)](#)

### *Jakten på okända miljögifter*

Eftersom många organiska ämnen som produceras och används i samhället omvandlas till stabila nedbrytningsprodukter är det viktigt att öka kunskapen om både moderssubstanserna och dessa så kallade transformationsprodukter, som har snarlik molekylstruktur men oftast okänd toxisk effekt på människan och miljön. Resultaten visar att flera provtagningsplatser var påverkade av okända punktkällor som läckte ut dessa ämnen. Detta visar att även till exempel småindustrier och enskilda avlopp kan vara viktiga punktkällor i regional skala, förutom välkända utsläpp från t.ex. avloppsreningsverk.

### *God vattenkvalitet från källa till kran en utmaning*

Dricksvattenkvalitet har studerats i projektet SafeDrink. Resultaten visar att organiska miljöföroreningar förändrades på vägen från källa till kran. Det var dock till viss del överraskande att de konventionella teknikerna för dricksvattenrening var så ineffektiva. Förändringen från rå- till dricksvatten var mycket liten. Dock ska man notera att halterna i allmänhet var ganska låga. En annan viktig observation var att dricksvatten kan ge en betydande exponering för PFAS även vid relativt låga halter eftersom dricksvatten är något vi får i oss mycket av.

Läs mer om projektet här: [SafeDrink - Dricksvattenkvalitet | Externwebben \(slu.se\)](#)

### *Antibiotikaresistensgener vanliga i recipientvatten nedströms kommunala reningsverk i Mälaren*

Forskare har studerat vilka resistensgener som hittas nedströms kommunala reningsverk i bland annat Uppsala, Eskilstuna, Västerås och Stockholm. Det fanns gener som visar på resistens till flera

antiseptiska och antibiotiska ämnen i dessa vatten, även resistensgener till kvicksilver hittades. Eftersom Mälaren är en dricksvattentäkt och även används för bad och fiske finns det en oro att det finns risk att exponeras för bakterier som bär dessa på gener. Med tanke på att antibiotikaresistensgener är en ny klass av förorening, behöver vi källspåra och minska deras förekomst i vattenmiljöer. Det är särskilt viktigt för Uppsala och Västerås där förekomsten av dessa gener var stor.

Läs mer här: [Impact of antimicrobial chemicals on the emergence of antimicrobial resistance in aquatic environments | Externwebben \(slu.se\)](#)

### *Senaste nytt från PFAS-forskningen*

Forskningen och miljöövervakningen visar att PFAS finns överallt i vatten- och markmiljön i världen. De lägsta PFAS-nivåerna vi kan mäta i miljön – även i avlägsna regioner eller nederbörd – ligger nära de nya riktvärden för dricksvatten för PFAS som kommer att implementeras i Sverige 2026. Från forskningsstudier kan vi se att varje behandlingsteknik har sina fördelar och nackdelar, så kombinationen av olika behandlingstekniker är oftast den bästa lösningen. Projektet SIDWater utvecklar nya innovativa reningsprocesser för PFAS, löst organiskt material och andra nya föroreningar för att säkerställa hållbarheten för den kommunala dricksvattenförsörjningen och vattenåteranvändning.

Läs mer här: [SIDWater - hållbara lösningar för dricksvatten | Externwebben \(slu.se\)](#)

## **Förvaltningens synpunkter och förslag**

Mälarens vattenvårdsförbunds miljöövervakning är av stor betydelse för medlemmarnas arbete med att förbättra miljön i Mälaren. Övervakningen utgör ett viktigt underlag för att kostnadseffektiva åtgärder ska kunna vidtas där de gör störst nytta. Kunskapen som finns i förbundet är också ett betydelsefullt underlag i länsstyrelsens arbete med att klassificera statusen i Mälaren och är av stort värde för Vattenmyndighetens arbete med att ta fram åtgärdsprogrammet för Norra Östersjöns vattendistrikt.

Resultatet visar också att det är viktigt att få igång ett brett åtgärdsarbete i hela Mälarens avrinningsområde. Förvaltningen har tillsammans med vattenbolagen och grannkommuner tagit fram lokala åtgärdsprogram för stadens vatten. Fyra åtgärdsprogram återstår. Två åtgärdsprogram är under framtagande och två har ännu ej påbörjats. Ett lokalt åtgärdsprogram för vattenförekomsten Mälaren-Fiskarfjärden har påbörjats under 2024. Arbetet projektleds av miljöförvaltningen och är ett samarbete med Ekerö kommun.

Förbundets samarbete med Sveriges Lantbruksuniversitet har inneburit ett väl fungerande utbyte med forskningen vilket gynnat alla inblandade. I årsrapporten för 2023 ses resultatet av detta samarbete genom ett flertal forskningsartiklar. Samarbetet ger även möjlighet till inspel för framtida områden att forska inom.

Stadens egen miljöövervakning kompletterar förbundets övervakning med fler provtagningsplatser och fler biologiska och kemiska parametrar inom stadens gränser. Förbundets och stadens miljöövervakning ger en bra helhetsbild över hur vattenkvaliteten ser ut i samtliga vattenförekomster under hela året.

Anna Hadenius  
Förvaltningschef

Maria Svanholm  
Avdelningschef

## **Bilagor**

1. Fokus Mälaren 2023