

Sötvatten 2013

Om miljötillståndet i Sveriges sjöar och vattendrag



Sötvatten 2013 redovisar resultaten från den nationella miljöövervakningen av sötvatten.

Ansvarig utgivare: Björn Risinger

Projektledare: Erika Axelsson och Åsa Andersson

Redaktör och layout: Maria Lewander/Grön idé

Författarna ansvarar själva för sakinnehållet i artiklarna.

Tryckt i 1200 ex, september 2013 hos Strålings/Ineko på FSC-märkt papper

Havs- och vattenmyndigheten

Box 119 30, 404 39 Göteborg

www.havochvatten.se

ISBN: 978-91-87025-31-0

Beställ fler exemplar av rapporten, skicka ett mail till:

britta.carlstrom@havochvatten.se

Den kan också laddas ned på

www.havochvatten.se/om-oss/publikationer



Fokusområden, övervakning och förändring

Det senaste numret av Sötvatten kom ut 2010. Då låg delar av rapportens fokus på bildandet av Havs- och vattenmyndigheten (HaV) och flytten av ansvaret för miljöövervakningen av vatten från Naturvårdsverket till Havs- och vattenmyndigheten. I 2013 års upplaga kopplar de flesta artiklarna till något eller flera av de tre fokusområden som Havs- och vattenmyndigheten pekat ut; *Minskad övergödning i Östersjön, Hållbart fiske och Biologisk mångfald i rinnande vatten.*

En hel del har hänt inom vattenförvaltningsarbetet, bland annat beslutade Havs- och vattenmyndigheten den 4 juli 2013 om en ny föreskrift om klassificering och miljö kvalitetsnormer för ytvatten. I den ingår bland annat nya bedömningsgrunder för hydromorfologi som ni kan läsa mer om i årets rapport.

Revisionen av den akvatiska nationella och regionala miljöövervakningen är i full gång. Det reviderade programmet för den nationella miljöövervakningen ska vara klart i maj 2014 och det regionala till hösten 2014, för att sedan kunna starta i januari 2015. Den övervakning som bedrivs och som kommer att utföras de närmaste åren behöver anpassas för att bättre svara upp mot nya krav som ställs. Revideringar sker även inom miljömålssystemet och vattendirektivet.

Liksom vid förra publiceringen av Sötvatten är det idag oklart i vilken form nyheter från den nationella miljöövervakningen kommer att presenteras i framtiden. Det vi vet är att ni som läsare även i framtiden ska kunna få ta del av resultaten från miljöövervakningen på ett eller annat sätt. Oavsett så hoppas vi att ni fortsätter att uppmärksamma det fantastiska arbete som görs inom ramen för miljöövervakningen, för att förbättra statusen på våra vatten.

Vi önskar er en trevlig läsning!

Erika Axelsson
Miljömålsansvarig för
Levande sjöar och vattendrag

Åsa M Andersson
Utredare
Miljöövervakning sötvatten

Maria Lewander
Redaktör

Innehåll

Miljön övervakas och miljöarbetet följs upp	5
Fiskens ålder behövs i vattenförvaltningen	8
Fritidsfisket i Vättern fångar 90 procent av rödingen	13
Den tjockskaliga målarmusslans återkomst.....	16
Istidsdjur i Vänern och Vättern.....	20
Mindre övergödning i vattendragen	24
Trendstationer i vattendrag visar hur miljön förändras	27
Övervakningen är central i vattenförvaltningen.....	31
Hydromorfologi – nykomling i vattenförvaltningen	34
Färsk hälsokontroll av sötvatten och sötvattenarter.....	37
Klimatpåverkan i Sveriges fjällsjöar undersöks	40
Fluorerade miljögifter i fisk från svenska sjöar	45
Notiser från den regionala övervakningen.....	49
Programbeskrivning nationell övervakning av sötvatten	52

Miljön övervakas och miljöarbetet följs upp

Den 1 juli 2013 firade Havs- och vattenmyndigheten (HaV) sin tvåårsdag som myndighet. HaV är en nationell förvaltningsmyndighet med ansvar för bevarande, restaurering och hållbart nyttjande av sjöar, vattendrag och hav. En av våra viktigaste uppgifter är att se till att miljöövervakningen av vatten sker på ett så mål-inriktat och bra sätt som möjligt. Det kan innebära förändringar i dagens miljöövervakningsprogram.

Anna Jöborn, Havs- och vattenmyndigheten

Havs- och vattenmyndigheten ska enligt Regeringens instruktioner vara pådrivande, stödjande och samlande i genomförandet av miljöpolitiken och verka för en hållbar förvaltning av fiskeresurserna.

Under de första två åren har myndigheten fokuserat på att utföra sitt kärnuppdrag samtidigt som verksamheten successivt byggts upp och bemannats. Som beställare inom miljöövervakningen har HaV ett nära samarbete med Naturvårdsverket (NV) och andra nationella myndigheter. Den fisk- och fiskeövervakning som Fiskeriverket tidigare bedrev håller nu på att arbetas in i programmen för miljöövervakning.

Nya tankar om vattenövervakning

Under 2013 och 2014 revideras de regionala och nationella miljöövervakningsprogrammen av sjöar, vattendrag och grundvatten. Den kommande perioden för de regionala programmen är 2015–2020. De nya nationella programmen förväntas sträcka sig under samma tid, men där finns också möjlighet till justeringar.

Våren 2013 fick länsstyrelserna förslag till riktlinjer för revisionen av den regionala miljöövervakningen efter det att HaV och Naturvårdsverket tagit del av synpunkter från andra nationella myndigheter, länsstyrelser och kommuner. HaV samordnar revisionen av nationell och regional miljöövervakning av vatten, medan Naturvårdsverket har övergripande





ILLUSTRATIONER: TOBIAS FLYGAR

De 16 nationella miljö-kvalitetsmålen. Miljö-övervakningen av vatten berör särskilt sju stycken av dessa; Havs- och vattenmyndigheten ansvarar för *Ingen övergödning*, *Levande sjöar och vattendrag* och *Hav i balans samt levande kust och skärgård*. Naturvårdsverket ansvarar för *Bara naturlig försurning* och *Ett rikt växt- och djurliv*. Sveriges Geologiska Undersökningar ansvarar för *Grundvatten av god kvalitet* och Kemikalieinspektionen för *Giftfri miljö*.

ansvar för den regionala revisionen av samtliga programområden.

Ursprungligen skapades de nationella övervakningsprogrammen utifrån krav på information om miljötilståndet och kunskap om de långsiktiga trenderna i vattenmiljön. Vid den senaste programrevisionen prioriterades uppföljningen av miljö-kvalitetsmålen samt vattenförvaltningen. Idag, sju år senare, har miljö-målen fått fler preciseringar med nya behov av uppföljning. Vi vet också mer om vad som krävs för att leva upp till EU:s krav på övervakning enligt Ramdirektivet för vatten och andra direktiv. Men eftersom resurserna är begränsade måste övervakningsprogrammen ses över för att anpassas till nya kunskapsbehov och undvika onödigt dubbelarbete.

Det är därför önskvärt att utnyttja andra informationskällor som komplement till resultaten från miljöövervakningen. För att klara detta måste vi vara beredda att förändra programmets utformning och metoder men ändå behålla kvalitetskraven. Samarbetet mellan myndigheter på olika nivåer behöver öka, liksom samverkan med olika intresseorganisationer och näringsliv. Vi behöver ta ställning till om vi mäter rätt saker på rätt plats i förhållande

till dagens behov av information. Nyttan av långa tidsserier måste jämföras med andra sätt att samla in användbar information. Det kan innebära en del svåra avvägningar och beslut. I förlängningen kan Sveriges recipientkontroll-program komma att ses över, liksom möjligheten att utnyttja så kallad medborgarforskning ("crowdsourcing") där allmänheten bidrar med att samla in information. Allt för ett framgångsrikt och långsiktigt miljöarbete.

Pusselbit mot målen

Av riksdagens sexton miljö-kvalitetsmål har sju stycken särskild anknytning till vatten. HaV ansvarar för tre av dessa. Det finns även flera andra miljö-kvalitetsmål som har nära koppling till sötvatten. Informationen från miljöövervakningen är en viktig pusselbit för kunna följa upp och nå målen.

Regeringen har gett Miljömålsberedningen i uppdrag att föreslå strategier med etappmål, styrmedel och åtgärder inom tre prioriterade områden: risker med farliga ämnen i miljön, hållbar markanvändning och hållbar vattenpolitik. Det handlar om områden som kräver övergripande och långsiktiga politiska prioriteringar och avvägningar för att målen ska kunna nås. Etappmålen i miljö-målssystemet visar var regeringen bedömer att insatser bör sättas in för att nå generationsmålet och miljö-kvalitetsmålen. Det finns idag sammanlagt 18 beslutade etappmål. Det första antogs av riksdagen år 2009 för miljö-kvalitetsmålet Begränsad klimatpåverkan. Övriga etappmål gäller avfall, biologisk mångfald, farliga ämnen och luftföroreningar. Fler är att vänta inom prioriterade områden.

Under hösten 2012 inledde miljö-målsberedningen ett arbete för en sammanhållen och hållbar vattenpolitik. Arbetet kommer att slutredovisas i juni 2014 och förväntas bidra till bättre möjligheter att nå miljö-målen för våra vatten. HaV bidrog till arbetet genom att under år 2012 redovisa ett antal förslag på områden som kan vara lämpliga i den vattenpolitiska strategin.

Miljöinformation för alla

HaV är en statlig myndighet, och som beställare av miljöövervakning är det oerhört viktigt att så många som möjligt enkelt kan ta del av den in-



FOTO: MALIA KRISTIN NYLANDER/HAVS- OCH VATTENMYNDIGHETEN

Provtagningar i fält kommer fortsätta vara en viktig del av miljöövervakningen, men de kan komma att kompletteras med eller ersättas av andra undersökningsmetoder i framtiden.

formation som samlas in. Det som ligger gömt i en byrålåda gör ingen nytta. I dagens digitala värld har de flesta möjlighet att söka information via datorn. Ny teknik gör det möjligt att ta del av information i samma stund som den publiceras. Naturvårdsverket har satsat på att via sin hemsida kommunicera miljödata på ett lättillgängligt sätt. SMHI, SLU, SGU m.fl. datavärdar arbetar med att förbättra tillgängligheten i sina databaser. Ännu återstår mycket arbete och eftersom resurserna är begränsade kommer det att ta tid. Inte minst är det tidskrävande att se till att all data är kvalitetssäkrad och märkt med tid, plats och insamlare.

Men målsättningen är glasklar: All information finansierad av statliga medel ska finnas

tillgänglig för alla som vill använda den. Det kan finnas undantag där information sekretessklassats men de är ytterst få. HaV kommer under de närmaste åren att arbeta intensivt för att all den information som vi beställer ska finnas tillgänglig utan extra kostnad.

TEXT & KONTAKT:

Anna Jöborn, chef för Kunskapsavdelningen på Havs- och vattenmyndigheten med ansvar för samordning av miljöövervakning, miljömål och forskning

e-post: anna.joborn@havochvatten.se

LÄSTIPS: www.havochvatten.se

Fiskens ålder behövs i vattenförvaltningen

I en sjö med hög ekologisk status visar fiskens ålder få eller inga tecken på mänsklig påverkan och antyder heller inga brister i föryngring eller utveckling. Vid lägre statusklassningar kan vissa åldersgrupper saknas, och vid mer betydande störningar behöver åtgärder sättas in. Det är därför viktigt att fiskens ålder också tas med i statusbedömningen.

Kerstin Holmgren, SLU

de nuvarande bedömningsgrunderna för fisk i sjöar¹ saknas en direkt indikator för fiskens åldersstruktur. Det är anmärkningsvärt med tanke på att åldern har stor betydelse för definitionen av fiskfaunans ekologiska status enligt ramdirektivet för vatten. Bedömningsgrunderna utvecklades för att kunna tillämpas på data från alla provfiske som utförs i svenska sjöar.² I det nationella registret över sjöprovfisken (NORS)³ finns en hel del data över fiskars ålder, men de flesta

uppgifterna kommer från ett mindre antal sjöar som provfiskas inom den nationella miljöövervakningen och uppföljningen av kalkningseffekter.

Förra året sammanställde SLU den kunskap vi hittills har om åldersbestämning av fisk från sjöar, om deras åldersstruktur, rekrytering (föryngring) och tillväxt.⁴ Syftet var att visa hur fiskens ålder kan komplettera de indikatorer som ingår i nuvarande bedömningsgrunder.

Provfiske i Stora Envätterns naturreservat, Södertälje.



Provfisken

Standardiserade sjöprovfisken utförs i juli–augusti med Nordiska översiktsnät. Ett nät består av 12 paneler av olika maskstorlek (5–55 mm maskstolpe) för att kunna fånga fisk av varierande storlek. Varje panel är 2,5 m lång och 1,5 m hög. Det totala antalet nät anpassas till sjöns storlek (area och maxdjup). Standardmetoden innebär också att näten placeras längs sjöbotten, med slumpvis fördelning inom de djupintervall som förekommer i sjön (0–3 m, 3–6 m, 6–12 m, 12–20 m, etc.). Näten läggs före skymning och tas upp efter gryning, efter cirka 12 timmar i sjön. Fångsten registreras för varje enskilt nät som antal individer och biomassa av varje fiskart. Dessutom mäts längden på varje individ. Provtagning för åldersbestämning av de dominerande fiskarterna ingår som en rekommenderad, men inte obligatorisk, del av det standardiserade provfisket.

Så bestäms fiskens ålder

I provfisket inom de nationella övervakningsprogrammen tas stickprover för att ta reda på hur gamla de vanligaste arterna är. Proverna tas från tas från alla 1 cm längdklasser som finns i fångsten. För varje fisk noteras längd, vikt och kön. Åldern hos en abborre bestäms genom att räkna årsringar på otoliter (hörselstenar) och gällock. Hos mört, braxen, sik och siklöja studeras otoliter samt fjäll. Hos övriga fiskarter, exempelvis röding, öring, nors och gers studeras enbart otoliter.

Otoliter, gällock och fjäll prepareras på olika

sätt (se nedan) och studeras sedan med hjälp av stereomikroskop, mikroskop eller Microfiche projektor.

Stor variation vid samma ålder

För de flesta fiskarter fångas årsungar (ålder 0+) bara sporadiskt vid standardiserade provfisken under juli–augusti. Ibland är även fjolårsungar (drygt 1 år) och förförra årets ungar (drygt 2 år) för små eller inaktiva för att kunna fångas in effektivt. Därför användes åldern 3+ (dvs. fiskar fångade under sin fjärde levnadsommar) för att illustrera skillnader i längdtillväxt

ÅLDERSBESTÄMNING FISK



gällock



Abborrens gällock avlägsnas och rengörs i fält. Otoliterna dissekeras fram under fiskens hjärna. En otolit bränns och bryts i två delar, placeras i glasskål med fästmassa och därefter bedöms fiskens ålder i ett stereomikroskop.





FAKTA

Åldersstruktur och rekrytering

Med åldersstruktur menas den fördelning av olika åldrar (åldersklasser) som finns tillsammans vid en viss tidpunkt. Rekrytering är den process där nya individer tillkommer. De fiskar som kläcks och överlever upp till angiven ålder betraktas som rekryter. De benämns ofta årsklasser, där år står för det kalenderår de kläcktes.

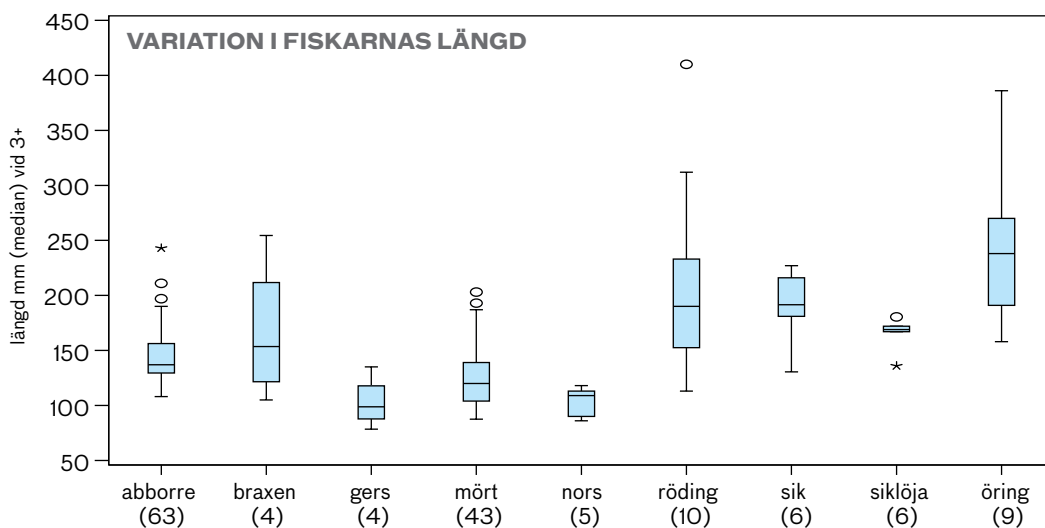
mellan fiskarter och mellan sjöar. Tillväxten hos fiskarterna varierade mycket mellan sjöar, och ännu mer mellan enskilda fiskar. Det var därför omöjligt att bedöma fiskens ålder med hjälp av endast dess storlek. Den typiska fisken (medianen) i sjön med högst tillväxt var ofta mer än dubbelt så lång som i sjön med lägst tillväxt (Figur 1). De höstlekande, laxartade fiskarterna (röding, sik, siklöja och öring) växte förhållandevis snabbt de första åren. Gers, mört och nors växte vanligen långsammare än andra arter.

Ung fisk som indikator

Med åldersstruktur menas fördelningen av individer i olika åldersklasser. En preliminär bild av typiska åldersfördelningar hos olika fiskarter (Figur 2) bestämdes med hjälp av data från mellan ett och över 20 års provfisken per sjö. Alla studerade fiskarter blev ibland över tio år gamla. Andelen ung fisk definierades på olika sätt, beroende på hur väl näten fångade årsungar av respektive art.

I sura sjöar var andelen unga abborrar och

Figur 1. Variation i medianlängd (mm) vid ålder 3+ mellan sjöar och fiskarter. Antalet sjöar med minst tre fiskar av angiven ålder anges inom parentes. Den typiska fisken i sjön med högst tillväxt var ofta mer än dubbelt så lång som i sjön med lägst tillväxt



mörtar lägre än i neutrala sjöar, och andelen unga fiskar minskade också från söder till norr. I övergödda sjöar dominerar unga fiskar och den dominansen kan öka i ett varmare klimat, och i värsta fall motverka effekter av restaureringsåtgärder. Restaureringen syftar ofta till minskning av algbloomingar, genom minskad närsalttillförsel, ibland kombinerad med selektiv utfiskning av djurplanktonätande fisk eller utsättning av rovfisk.

Rekryteringsindex för tidsserier

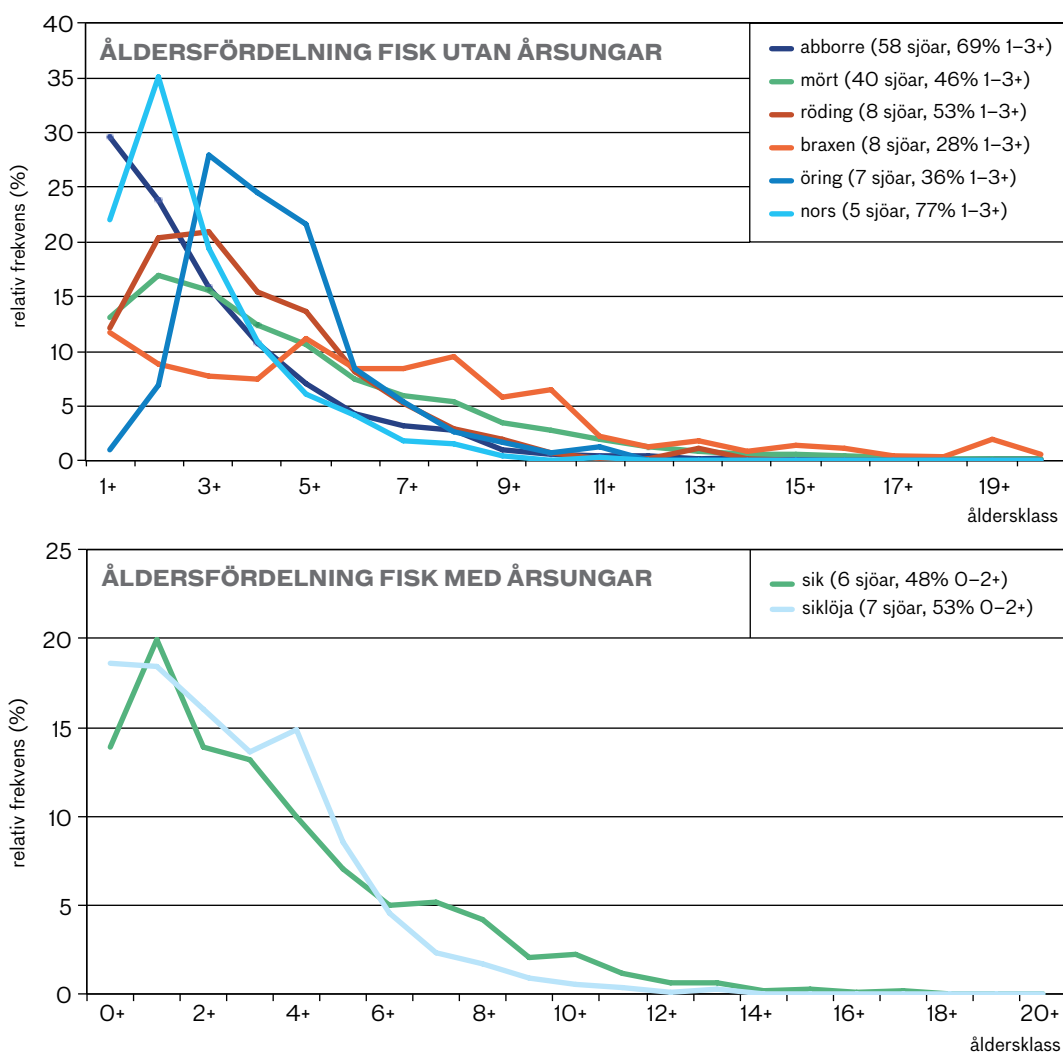
Variationen i andel ung fisk mellan flera provfisken i samma sjö, gav en indikation på om rekryteringen varierade mellan fiskar födda olika kalenderår.

I sjöar med årliga provfisken kunde rekryteringen bestämmas mera noggrant. Samma åldrar som i indikatorn andel ung fisk (Figur 2)

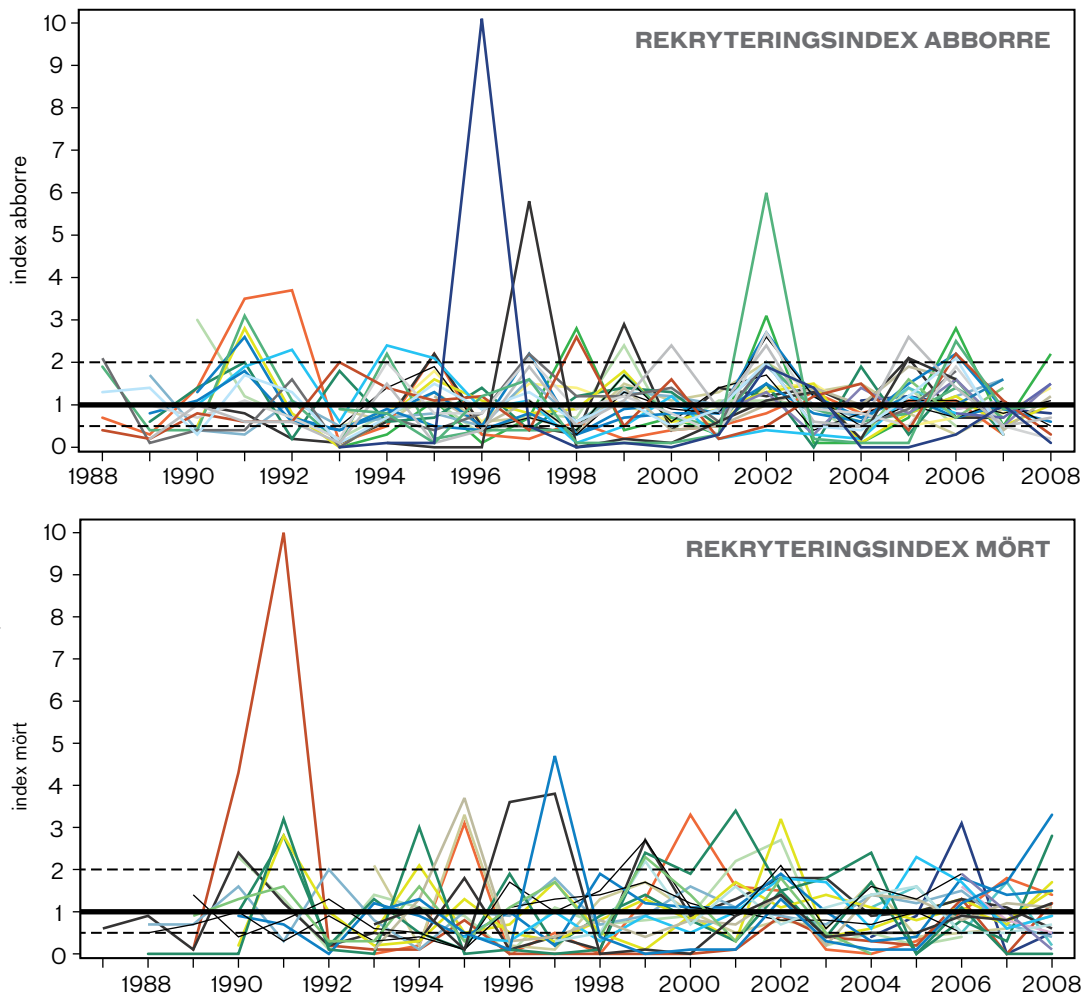
användes till ett rekryteringsindex, för att jämföra rekryteringen mellan årsklasser. Den viktigaste skillnaden var att nu uppskattades antalet individer för varje årsklass genom att använda medelvärdet för årsklassen i fångster från tre på varandra följande år. På så vis kunde rekryteringen från enskilda år kopplas till miljöförhållandena i sjön under fiskens allra första levnadsår. För de vanligaste arterna abborre och mört var rekryteringsmönstret delvis lika i vissa sjöar (Figur 3, nästa sida). Rekryteringen var till exempel oftast högre än genomsnittet för årsklasser födda de relativt varma somrarna 2002 och 2006.

Åldersdata och ekologisk status

Tidsserier av årliga provfisken (1994–2011) undersöktes närmare i sjöar med hög variation i fiskens totala individtätethet och biomassa.



Figur 2. Genomsnittlig åldersfördelning för fiskarter där sporadiska fångster av 0+ uteslöts ur beräkningen, och fiskarter där årsungar inkluderades. I teckenförklaringen anges antal sjöar, och andelen ung fisk (ålder 1–3+ respektive 0–2+).



Figur 3. Rekryteringsindex (RI) för abborre (31 sjöar) och mört (23 sjöar). Referensvärdet 1 är genomsnittet i varje tidsserie. Streckade linjer visar halva, respektive dubbla, referensvärdet. Linjerna visar data från olika sjöar. Vissa år visar flera sjöar likartade rekryteringsmönster för både mört och abborre, vilket syns i figurerna där flera linjer samvarierar ovanför eller under referensvärdet. Rekryteringen var till exempel oftast högre än genomsnittet de relativt varma somrarna 2002 och 2006.

En fallstudie i två sjöar på Fulufället visade potentialen att använda andelen ung fisk som indikator på problem med rödingens rekrytering.

I en skogsjö i Norrbotten kunde variationen i tre fiskarters rekrytering och i abborrarnas tillväxt delvis förklara varför provfiskefångsterna varierar mellan år.

Två mindre, sura och humösa (rika på löst organiskt material från markerna i tillrinningsområdet) sjöar illustrerade betydelsen av att studera mörtens ålder för att kunna koppla den till hur vattnets kvalitet varierar år från år.

Förhoppningsvis vill fler regionala miljöövervakare ta prover för att ta reda på fiskens ålder när de ändå utför sina standardiserade sjöprovfisken. Om data från fler sjöar skickas in till det Nationella registret över sjöprovfisken, kan andel ung fisk av vanliga arter eventuellt inkluderas i framtida bedömningsgrunder för ekologisk status.

TEXT & KONTAKT

Kerstin Holmgren är forskare vid SLU, Institutionen för akvatiska resurser, och ansvarig för provfisken i den nationella miljöövervakningen i trendsjöar och i sjöarna i Integrerad Kalkningseffektuppföljning.

e-post: kerstin.holmgren@slu.se

NOTER & LÄSTIPS

1. Holmgren, K., Kinnerbäck, K., Pakkasmaa, S., Bergquist, B. & Beier, U. 2007. *Bedömningsgrunder för fiskfaunans status i sjöar – utveckling och tillämpning av EQR8*. Fiskeriverket Informerar 2007: 3, 54 sidor.
2. CEN. 2005. *Water quality – sampling of fish with multi-mesh gillnets*. EN 14757: 2005, 27 p.
3. Nationellt Register över sjöprovfisken (<http://www.slu.se/sv/fakulteter/nl-fakulteten/om-fakulteten/institutioner/akvatiska-resurser/databaser/databas-for-sjoprovfiske-nors/>).
4. Holmgren, K. 2013. *Betydelse av fiskens ålder i bedömning av fiskfaunans status*. Aqua Reports 2013:5, 66 sidor.

Fritidsfisket i Vättern fångar 90 procent av rödingen

Fritidsfisket fångar mer fisk än yrkesfisket i Vättern, bland annat hela 90 procent av rödingen. Däremot fångar yrkesfiskarna betydligt fler kräftor. Fångsten av röding och öring har ökat, medan fångsterna av lax och harr minskat.

*Beatrice Alenius och Anton Halldén, Länsstyrelsen i Jönköpings län
Måns Lindell, Vätternvårdsförbundet*

Under 2010 gjordes en undersökning för att beskriva fritidsfiskets betydelse för fiskbestånden i Vättern. Undersökningen bestod av två delar, dels en enkät och dels en fältundersökning som innebar kontroll av fiskemetoder och båtar ute på sjön. Drygt 3 000 enkäter skickades ut till fiskeklubbar m.fl. och nära hälften besvarades. År 2000 och 2003 genomfördes liknande enkätundersökningar vilket gör det möjligt att följa de förändringar i fritidsfisket som skett sedan dess. Underlaget från enkät-

undersökningarna kan sedan jämföras med yrkesfiskets fångster, samt provfiskedata.

Ökad fångst av röding och öring

Trolling- och utterfisket, som innebär att beten eller drag släpas efter båten, är den del av fritidsfisket som är möjligt att mäta kvantitativt. Fångsterna 2010 uppskattades till cirka 63 ton fisk, varav 32 ton röding och 13 ton öring (Figur 1, sid. 14). Fritidsfisket bedömdes därmed ha stått för 90 procent av den totala årsfångsten av röding och 85 procent av öringfångsten under

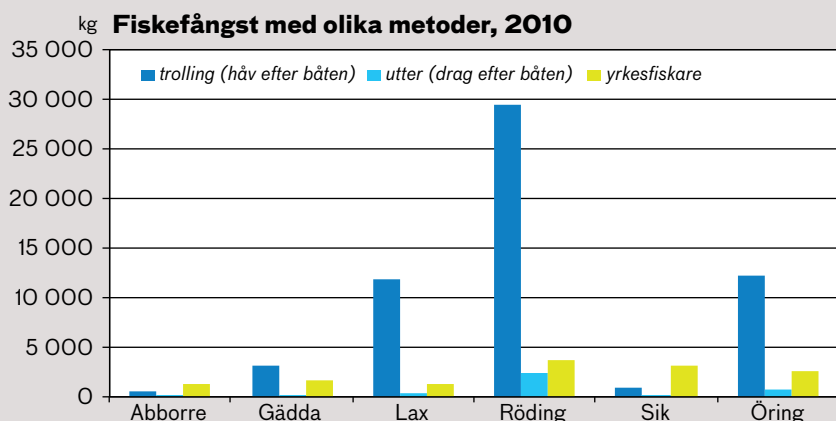
Fritidsfiskare på Vättern bedriver traditionellt utterfiske med drag som släpar efter båten.



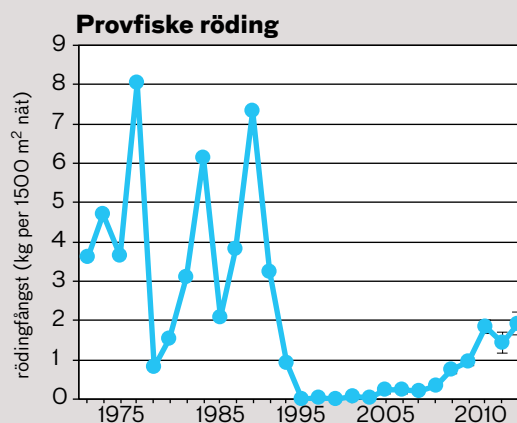
Modern trollingrigg i aktern på fritidsfiskebåt.



FÅNGSTER I VÄTTERN FRÅN YRKES- OCH FRITIDSFISKE



Figur 1. Landad fisk från Vättern 2010 fördelat på trollingfiske, utterfiske samt yrkesfiske. Trollingfisket står för den absolut största delen av rödingfångsten, men dominerar även stort för lax och öring.



Figur 2. Fångst av röding per nät i provfisken med bottensatta nät i Vättern 1970–2012. Observera att tidsskalan är ojämn eftersom provfisken inte ägt rum varje år.

det året. Yrkesfisket fångade resterande delar. Även provfiskedata från år 2005–2012 (Figur 2) bekräftar bilden av att rödingbeståndet håller på att återhämta sig från tillbakagången som pågått sedan mitten av 1950-talet (Figur 3). Och detta trots att fritidsfiskets fångster har ökat. Arterna har gynnats av de nya fiske-restriktionerna, som till exempel begränsning av fångster, fisketid och fiskeområden samt höjt minimimått på fisken. Men fortfarande är beståndet av röding på historiskt låga nivåer (Figur 2). Dagens yrkesfiskare landar 5–7 ton röding per år jämfört 1930–1950-talet då fångsterna låg kring 70 ton.

Öringarna i vattendragen har ökat till följd av förbättringar av biotoper, kalkning, borttagning av vandringshinder, fisktrappor med mera. Det syns även här genom ökade fångster.

Delar av fångsten sätts tillbaka

Det är inte all fisk som fångas av fritidsfiskare som hamnar på tallriken. Uppskattningsvis återutsattes cirka 30 000 rödingar, 6 000 öringar, 5 500 laxar och 1 000 gäddor under trolling- och

utterfisket i Vättern 2010. Länsstyrelsen har de senaste somrarna studerat dödligheten hos återutsatt röding och en utvärdering pågår. Här kan såväl information om hantering som regler om minimimått, tider, antal krokar med mera vara verktyg för förvaltningen.

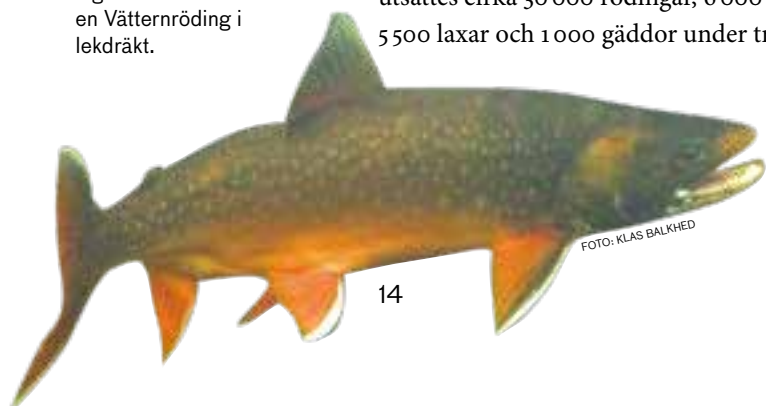
Lax- och harrfångsterna minskar

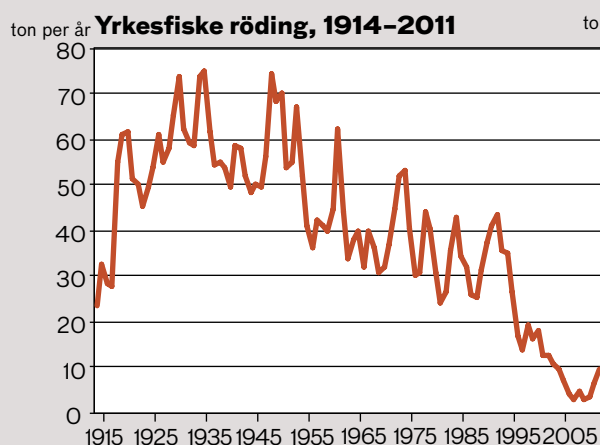
Laxfångsterna har minskat på grund av de minskade laxutsättningarna. Även fångsterna av harr har krympt, troligen för att beståndet minskat. Under 2008 inledde länsstyrelserna runt Vättern därför ett arbete med att undersöka harrens status och åtgärder för att bevara den. Bland annat har man undersökt harren i Vättern, hur den lever vilka hot den utsätts för. Konkreta åtgärder såsom decimeringsfiske av kräftor i utvalda bäckar kring Vättern har också påbörjats. Under 2013 har man genomfört kläckningsförsök av Vätternharr i odling och förhoppningen är att kunna sätta ut yngel i en av bäckarna för att stärka harrbeståndet.

120 ton kräftor

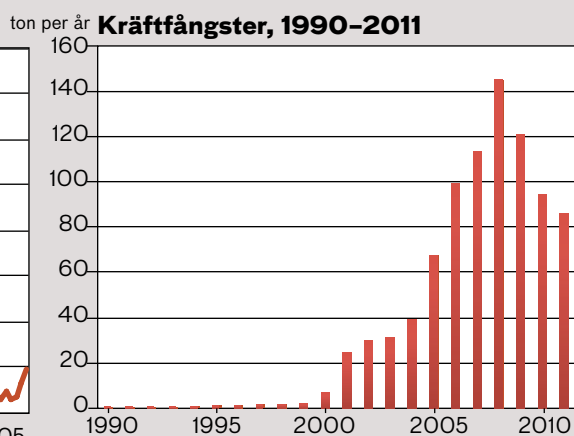
Fångsterna av signalkräfta har ökat i takt med arten brett ut sig allt mer och kräftfiske blivit intensivare, särskilt i så kallade enskilda vatten, dvs. vatten med privat fiskerätt. Men det kalla

Dagens yrkesfiskare landar 5–7 ton röding per år. Det är långt ifrån fångsterna i mitten av förra seklet som låg runt 70 ton. Bilden visar en Vätternröding i lekdräkt.





Figur 3. Yrkesfiskets landningar av röding i Vättern 1914–2011. De senaste decennierna har fångsterna minskat, delvis på grund av att yrkesfiskarna istället övergått till att fånga kräftor. Från år 2010 syns en försiktig ökning igen.



Figur 4. Yrkesfiskets fångst av signalkräfta i Vättern 1990–2012. År 2008 fångades över 145 ton kräftor. De senaste åren har dock kurvan pekat nedåt.

vädret 2010 påverkade fångsterna negativt och beståndet i stort har troligen minskat de senaste åren. Fritidsfiskets uttag av kräftor i enskilt vatten beräknades till cirka 10 ton och på allmänt vatten var det cirka 16 ton. Därmed uppgick fritidsfiskets totala uttag av kräftor i Vättern 2010 till cirka 26 ton. Yrkesfiskets fångster samma år var betydligt större och uppgick till cirka 95 ton. Totalt fångades det 121 ton signalkräftor.

Hållbart fiske?

Resultaten från enkätundersökningen är, vid sidan av yrkesfiskestatistiken och provfisken, en viktig del i bedömningen av fiskbeståndet i Vättern. Kunskapen ska användas för att skapa ett långsiktigt hållbar hantering av fiskbeståndet och fiske i Vättern. Det är glädjande att det verkar finnas hopp om både hållbara bestånd och fiske av tidigare hårt ansträngda arter, som till exempel röding. Men det är viktigt med regelbundna uppföljningar och bra förvaltningsplaner för att se till att utvecklingen går åt rätt håll.

TACK: Undersökningen gjordes av Länsstyrelsen i Jönköping, i samarbete med övriga länsstyrelser runt Vättern, Vätternvårdsförbundet och SLU:s sötvattenslaboratorium. Länsstyrelsen

och Vätternvårdsförbundet vill rikta ett stort tack till alla som besvarat enkäten och på andra sätt hjälpt till i arbetet.

TEXT & KONTAKT:

Beatrice Alenius, är fiskeribiolog på Länsstyrelsen i Jönköpings län och har ansvarat för enkätundersökningen.

e-post: beatrice.alenius@lansstyrelsen.se

Anton Halldén är länsfiskekonsulent på Länsstyrelsen i Jönköpings län och har samordningsansvar för fisket i Vättern

e-post: anton.hallden@lansstyrelsen.se

Måns Lindell är limnolog på Vätternvårdsförbundet och ansvarar för miljöövervakningsprogrammet för Vättern

e-post: mans.lindell@lansstyrelsen.se

LÄSTIPS:

Rapport nr 114 ”Fritidsfisket i Vättern 2010”, www.vattern.org

Kräftfisket i Vättern har ökat i takt med att signalkräftan brett ut sig, men de senaste åren har fångsterna minskat något.



FOTO: SHUTTTERSTOCK

Den tjockskaliga målarmusslans återkomst

I motsats till flodpärlmusslan har övriga arter inom stormusselfamiljen, däribland den tjockskaliga målarmusslan, fört en diskret tillvaro inom svensk natur- och vattenvård. Den har inte varit föremål för specifika åtgärdsarbeten, inte heller har det akademiska intresset varit särskilt stort. Därför blev förändringen stor 2012 då fem länsstyrelser tillsammans med Karlstads universitet startade ett av Sveriges största vattenvårdande projekt Ucforlife med fokus på just denna art.

*Ivan Olsson, Länsstyrelsen i Skåne, Jakob Bergengren, Länsstyrelsen i Jönköpings län
Lea Schneider & Martin Österling, Karlstads universitet*

Den tjockskaliga målarmusslan (*Unio crassus*) är landets mest hotade stormusselart och har försvunnit från många vattendrag inom dess utbredningsområde mellan Skåne och Uppland. Orsaken är att lämpliga livsmiljöer för målarmusslan och dess värd fiskar sakta har försvunnit eller fragmenterats.

Arten verkar föredra måttligt näringsrika

vattendrag. Den trivs på sandiga och grusiga bottenar i svagt strömmande partier i vattendrag och påträffas även vid sjöars in- och utlopp.

Sämre vattenkvalitet, förändringar i vattenföring, vandringshinder, samt rensning av vattendrag är alla störningar som bidragit till att förhållandena för musslan blivit sämre. Igen-slammade bottenar, försurning och övergödning är också konkreta, allvarliga hot mot musslan.



Tjockskaliga målarmusslor i olika åldrar. De minsta exemplaren är cirka 5 år gamla, de största uppemot 60 år.



I skånska Fyleån är den tjockskaliga målarmusslan utrotad men ska återintroduceras efter att ån har restaurerats.

Den tjockskaliga målarmusslans livscykel

Målarmusslan lever sin första tid i livet parasitiskt på fiskarnas gälar som så kallad glochidielarv. Gravid muslorna stöter ut glochidielarver som driver med strömmen och sedan fäster på fiskens gälar. Där sitter de kvar under cirka fyra veckor i början av sommaren, innan de släpper greppet om gälarna och gräver ner sig i botten under två till tre år. När den blivit 10–12 mm stor gräver den sig upp ur sedimentet och efter ytterligare tre till fyra år är muslorna könsmogen.

De "infekterade" värdfiskarna är både habitat och näringsresurs för målarmusslan, och de bidrar också till musslans geografiska spridning. Dess förmåga att förflytta sig är annars mycket begränsad. Då är "glochidietransporter" via infekterade värdfiskar en viktig faktor som styr musslans spridning. Tillgången på lämpliga värdfiskar är alltså avgörande, för både musslans överlevnad och utbredning.

1. Glochidiestadium

Frisätts under april–juli
Livstid 1–3 dagar

2. Parasitstadium

Cirka 28 dagar på värdfisken,
här stensimpa

3. Juvenilt stadium

Larverna lossnar från fiskens
gälar och gräver ned sig ca
2–3 år i botten i sedimentet.

4. Adult stadium

Musslan är könsmogen efter
cirka 3–4 år.

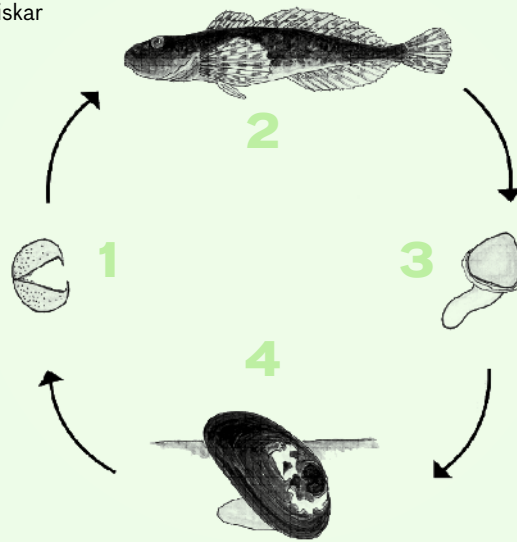


ILLUSTRATION: RITA LARJE

Musslorna i pionjärförsök

I vatten där arten har försvunnit och där de negativa störningarna bedöms ha minskat betydligt, pågår försök med att återinföra tjockskalig målarmussla. Denna typ av försök har aldrig tidigare genomförts i Sverige, och endast på fåtalet ställen i Europa. I juni 2013 lyckades vi för första gången att både infektera värdfiskar med glochidier i akvariemiljö, samt odla fram och sätta ut unga muslorna i en kontrollerad miljö. Nästa steg blir att studera överlevnaden hos dessa framodlade juvenila muslorna. Projektet andas nu en försiktig optimism kring förutsättningarna att lyckas med att återintroducera den tjockskaliga målarmusslan där den försvunnit.

I vatten där svaga populationer finns ska flytt av muslorna från starkare populationer ske för att utveckla bestånden och snabba på artens återetablering.

Arbetet med odling och återintroduktion av muslorna är starkt kopplat till projektets löpande värdfiskstudier och åtgärdsarbeten

som syftar till att öka överlevnaden för både fiskar och muslorna.

Flera värdfiskar

Under 2012 inleddes särskilda studier av målarmusslans värdfiskar. I två skånska vattendrag identifierades fyra arter som potentiella värdar, nämligen stensimpa (*Cottus gobio*), elritsa (*Phoxinus phoxinus*),



Ett ståtligt exemplar av tjockskalig målarmussla från Kisaån i Östergötland.

Utflykter med barn boende i och omkring våra projektområden är en viktig del i projektet. Ger vi barnen en å, ett gäng håvar och en vattenkikare får vi glädje och på sikt en bättre förståelse om vikten att värna våra vatten.



öring (*Salmo trutta*) och storspigg (*Gasterosteus aculeatus*). De olika fiskarternas förekomst och lämplighet som värd för musslan varierar eventuellt mellan olika vattendrag. Identifiering av potentiella värdfiskar pågår därför löpande i ytterligare minst fem vattendrag under projektperioden. Studier från andra delar av Europa har visat att det, förutom de fyra fiskarterna i Skåne, troligen finns fler arter som fungerar som värdfiskar.

Projektet pågår i totalt tolv Natura 2000-områden (LIFE-symboler) i elva vattendrag som mynnar ut i Östersjön.



Anpassad restaurering

Projektet Ucforldife innefattar tolv vattenområden, vart och ett med sina egna problem och störningar för målarmusslan. För att nå långsiktig framgång krävs att de störningar som bidragit till musslans försvinnande minskar radikalt, alternativt kommer att minska genom projektets åtgärder.

I åtta av projektområdena anläggs vandringsvägar förbi vandringshinder, som ska möjliggöra spridning av fisk och musslor. I alla tolv projektområden arbetas för fullt med att återställa och säkra livsmiljöer lämpliga för musslor och dess värdfiskar. Under 2012 genomfördes åtgärdsarbeten i Vretaån (Södermanland) och Mörrumsån (Blekinge). Den enskilt mest omfattande åtgärden kommer att utföras under 2013 i Fyledalen (Skåne), där cirka fem kilometer av den rätade och utdikade Fyleån ska restaureras genom att återskapa åns meandrande lopp.

En tjockskalig pedagog

Traditionellt har vattenvården i Sverige fokuserat på snabbt strömmande vatten med "karismatiska" arter som lax, öring och flodpärlmussla. Med den tjockskaliga målarmusslan



Mörrumsån bombas med sten och grus för att skapa en bättre miljö för fisk och musslor.

FOTO (ALLA): WWW.UCFORLIFE.SE

i fokus kan vi nu uppmärksamma och genomföra åtgärder i en tidigare förbisedd livsmiljö, nämligen svagt strömmande vatten. Resultatet är att projektet nått ut till bland annat boende i och kring projektområdena, till personer som hittills varit relativt främmande för vattenvård. Kommunikationen med dessa målgrupper är en av projektets viktigaste delar eftersom acceptans och förståelse för åtgärderna är grunden till framgång. Den tjockskaliga målarmusslan har visat sig vara en skicklig pedagog, och under 2012 har mer än 2 000 personer deltagit på cirka 60 olika informationsmöten om projektet och dess olika aktiviteter.

TEXT & KONTAKT

Ivan Olsson, Projektledare Ucforldife,
Länsstyrelsen i Skåne län
e-post: ivan.olsson@lansstyrelsen.se

Jakob Bergengren, Programansvarig för nationell övervakning av stormusslor. Koordinator Ucforldife, Länsstyrelsen i Jönköpings län
e-post: jakob.bergengren@lansstyrelsen.se

Lea Schneider, doktorand,
Ucforldife, Karlstads universitet
e-post: lea.schneider@kau.se

Martin Österling, Koordinator Ucforldife,
Karlstads universitet
e-post: martin.osterling@kau.se

LÄSTIPS

Bauer, G., and Wächtler, K. 2001. *Ecology and Evolution of the Freshwater Mussels Unionoida*. Ecological Studies 145.

Bergengren, J., Lundberg, S. & von Proschwitz, T. 2006h. *Guide till Sveriges Stormusslor: Tjockskalig målarmussla (Unio crassus)*. Artfakta 4. – Länsstyrelsen i Jönköpings län, Naturhistoriska riksmuseet & Göteborgs Naturhistoriska Museum. 2 sid.

Brönmark, C., Malmqvist, B., 1982. *Resource Partitioning between Unionid Mussels in a Swedish Lake Outlet*. Holarctic Ecology 5, 389-395.

Haag, W.R., Warren, M.L., 1997. *Host fishes and reproductive biology of 6 freshwater mussel species from the Mobile Basin, USA*. Journal of the North American Benthological Society 16, 576-585.

Lundberg, S. & Bergengren, J. 2008. *Miljöövervakningsstrategi för stormusslor. Utveckling av nationell miljöövervakning för sötvattenslevande stormusslor 2008*. PM från Naturhistoriska riksmuseet. 2008:1. Naturhistoriska riksmuseets småskriftserie.

FAKTA

Projektet Målarmusslans återkomst

... har en budget på 50 miljoner kronor och finansieras av EU:s LIFE och Nature program, Havs- och Vattenmyndigheten och övriga projektpartners (se nedan). Syftet är att förbättra vattenkvaliteten och livsmiljöerna i tolv sydsvenska åar; Fyleån, Klingavålsån (Skåne), Mörrumsån, Bräckeån (Blekinge), Emån, Brusaån (Jönköping), Storån, Föllingsö, Kapellån (Östergötland), Vretaån, Svärtaån och Vedaån (Södermanland) och i Östersjön på sikt. Målet är att återskapa livskraftiga bestånd av tjockskalig målarmussla genom vattendragsrestaurering, kombinerat med forskning och informationsinsatser.

Projektet drivs av Länsstyrelsen Skåne. Övriga projektpartners är Länsstyrelserna i Blekinge, Jönköping, Södermanland och Östergötland samt Karlstads universitet.

Läs mer: www.ucforlife.se



Pungräka (*Mysis relicta* s.l.)

FOTO: SVENARNE SANDBERG

Istidsdjur i Vänern och Vättern

Forskare har undersökt hur utbredningen av så kallade glacialrelikta kräftdjur ser ut i Vänern och Vättern. Var finns de och hur lever de? Syftet var att öka baskunskaperna inför fortsatta studier av dessa märkliga och svårstuderade kräftdjur.

Björn Kinsten, limnolog & Måns Lindell, Vätternvårdsförbundet

Under perioden augusti till september 2011 undersöktes förekomsten av de fem större arterna glacialrelikta kräftdjur sjösyrsa, vitmärla, pungräka, taggmärla och skorv i Vänern och Vättern.

Undersökningen är tänkt som en grund för framtida studier av eventuella förändringar av kräftdjurens förekomst. I de löpande miljöövervakningsprogrammen fångas sporadiskt väldigt få glacialrelikta kräftdjur och kunskapsläget har inte uppdaterats på flera årtionden. Undantaget är vitmärlan, som fångas i stort antal vid de årliga undersökningarna med bottenhuggare.

Glacialrelikterna berättar

De glacialrelikta kräftdjuren är känsliga för miljöstörningar som försurning, övergödning, syrebrist och metallföroreningar. Vitmärlan är till exempel flitigt använd som miljöindikator av förorenade sediment i bland annat Vänern och Vättern. De glacialrelikta kräftdjurens krav på låga temperaturer gör de också användbara för att följa biologiska förändringar orsakade av den globala uppvärmningen.

Natt och dag

Några av kräftdjursarterna befinner sig dagtid nere vid botten, men om natten simmar de

GLACIALRELIKTA KRÄFTDJUR I SVERIGE



Vitmärlo (*Monoporeia affinis*)

FOTO: ELISABETH LUNDQVIST



Taggmärlo (*Pallasea quadrispinosa*)

FOTO: BJÖRN KINSTEN



Sjösyrsa (*Gammaracanthus lacustris*)

FOTO: BJÖRN KINSTEN



Skorv (*Saduria entomon*)

FOTO: SVENARNE SANDBERG

Pungräka (*Mysis relicta* s.l., vänster sida)
 Vitmärlo (*Monoporeia affinis*)
 Taggmärlo (*Pallasea quadrispinosa*)
 Sjösyrsa (*Gammaracanthus lacustris*)
 Skorv (*Saduria entomon*)
Limnocalanus macrurus

De enda sjöar i Sverige där alla arterna påträffats är Vänern och Vättern. Men senare rön i Sverige har visat att pungräkan egentligen är två arter; *Mysis relicta* s.str. och *Mysis salemaai*. Båda har hittats i Vänern och Vättern. Gruppen glacialrelikta kräftdjur i Sverige består därför numera av sju arter. I undersökningen har dock de sistnämnda två arterna slagits samman under namnet *Mysis relicta* s.l.



Limnocalanus macrurus

FOTO: ELISABETH LUNDQVIST

uppåt i vattenmassan. Därför gjordes undersökningen under både dag och natt med hjälp av olika redskap. Dagtid användes en så kallad mysistrål (trål för små kräftdjur) vid botten och nattetid användes en stor, finmaskig mysishäv. Det var framförallt tre undersökningsområden i vardera sjön som undersöktes (karta sid. 22).

Inom varje område skedde provtagningar på flera olika djup; 10 m, 20 m och därefter i stort sett var 20:e meter ner till undersökningsområdets djupaste punkt. Samma punkter provtogs både dag- och nattetid, undantaget området utanför Jönköping i Vättern där provtagningarna med trål respektive häv gjordes på olika lokaler.

Pungräkan dominerade

I undersökningen dominerade pungräkan bland glacialrelikterna i både Vänern och Vättern. Håvning nattetid bedömdes som det bästa sättet att bestämma tätheterna av denna art. I mörkret söker sig nämligen pungräkan upp mot ytan för att där äta bland annat djurplankton. Generellt sett ökade tätheten pungräkor ju djupare ned man håvade eller trålade (Figur 1, sid. 22). Det gällde också för de övriga arterna.

FAKTA

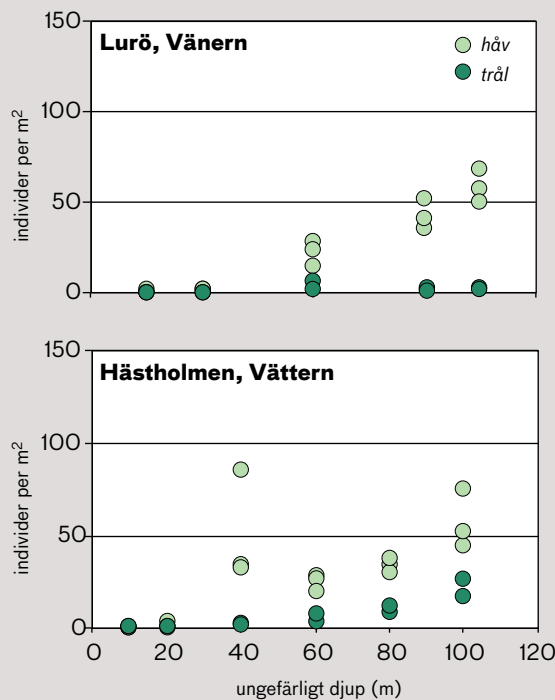
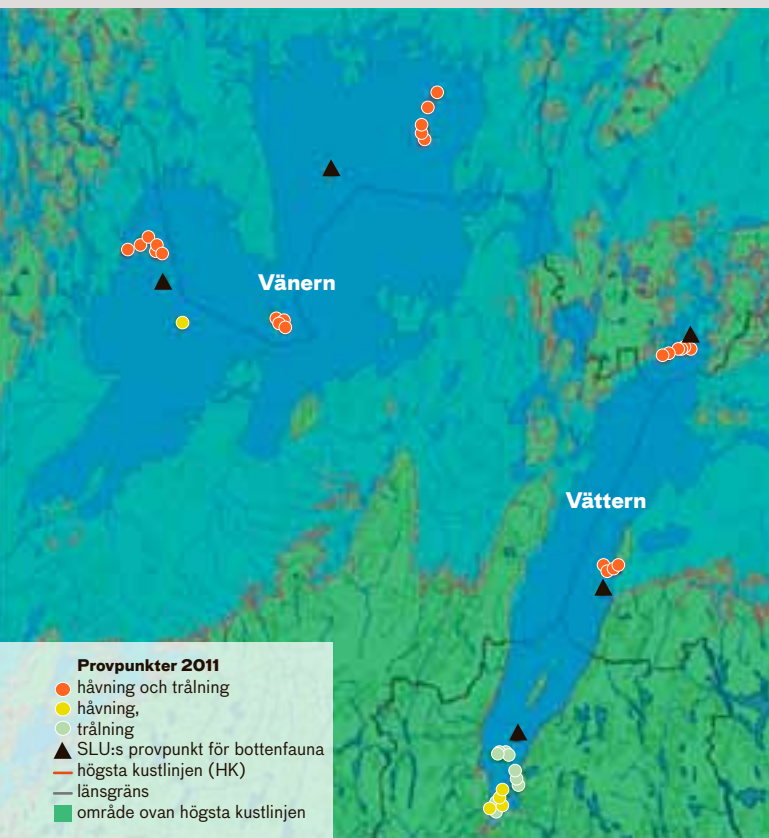
Vad är en glacialrelikt?

Våren 1859 vid stranden nära Aspa i Vättern upptäcktes *Saduria entomon* (skorv), samma år påträffades även *Mysis relicta* s. l. (pungräka) vid Jönköping. Fynden gjordes av Gustaf Cederström, som var statens undervisare i fiskodling. Hans upptäckt presenterades senare av Sven Lovén vid Vetenskapsakademien. Båda arterna räknas till de så kallade glacialrelikta kräftdjuren, som något förkortat innebär att det är arter vars ursprung går långt tillbaka i tiden och som sedan levit kvar nedanför högsta kustlinjen, den högsta nivån som havet nådde under den senaste istiden. Vanligen har de varit isolerade i djupa delar av sjöar där de haft begränsad spridningsförmåga.

Begreppet relikt definierades av professor Sven Ekman, 1922 på följande sätt: "En art är relikt inom ett område, om dess därvaro nödvändigt förutsätter, att den själv eller dess stamform blev kvarlämnad i området under naturförhållanden, som numera äro främmande för detsamma". Han påpekade särskilt att "ett djur kan alltså inte vara relikt inom ett område, dit det har aktivt vandrat in eller passivt transporterats".

Glacialrelikt – ett utdött uttryck?

Det pågår för närvarande en diskussion om det är rätt att kalla djuren för glacialrelikta kräftdjur. I Norge använder man exempelvis begreppen "istidskräftdjur" eller "istidsinvandrare".



Figur 1. Antal individer pungräkor per kvadratmeter i trål- och håvprov insamlade på olika djup i respektive sjö. Resultaten visar att tätheten ökar med djupet och att håvning gav större tätheter än trålning.

FOTO: SVEN-ARNE SANDBERG

FAKTA

Så hittar man glacialrelikterna

En viktig del av undersökningen var att försöka hitta bra metoder för att inventera de ofta mycket små kräftdjuren. Genom åren har flera olika metoder med sina för- och nackdelar använts:

Ekmanhuggare: Populärt redskap sedan början av 1970-talet inom miljöövervakningen av bottenfauna i Vänern och Vättern. Då har vitmärlan dominerat bland de glacialrelika kräftdjuren och hittats i höga tätheter. De kan, i båda sjöarna, uppgå till många tusen individer per kvadratmeter.

Trålning: Trålning gav flest arter och klart fler individer av samtliga arter per undersökningstillfälle i jämförelse med håv, men metoden är inte bra för kvantitativa uppskattningar av glacialrelikter. Är uppgiften däremot att studera vilka arter som förekommer, framstår trålning med specialtrål som det främsta redskapet.

Håvning: Håvning i mörker nattetid visade sig vara en lämplig metod för kvantitativ uppskattning av individtätheten hos den ekologiskt betydelsefulla arten pungräka.

För de tre övriga större glacialrelika kräftdjuren sjösyrsa, taggmärla och skorv gick det inte att se att någon metod för kvantitativ övervakning var överlägsen den andra. Vissa forskare har ändå rekommenderat håvning som den lämpligaste metoden för fångst av sjösyrsa och van Veen-huggare för skorv. Däremot är det fortfarande oklart vilken metod som är bäst för att fånga taggmärlan.



Om man ska inventera skorv är bottenhugg med van Veen-huggare den bästa metoden.



Trålning utanför Hästholmen i Vättern 2011.

Flest pungräkor verkade finnas i Vänern med en uppskattad medeltäthet på 49 pungräkor per kvadratmeter. Det var signifikant högre än i Vättern med sina 34 pungräkor per kvadratmeter. Däremot var de uppmätta tätheterna av pungräkan inte tillnärmelsevis lika stora som de kvantiteter vitmärta man kan få med hjälp av bottenhuggare i Vänern och Vättern.

Sjösyrsa, taggmärta och skorv var inte alls lika vanliga som pungräkorna, vare sig i Vänern eller Vättern. En uppskattning av förekomsten med hjälp av håv och trål visade att tätheten hos alla tre arterna understeg en individ per kvadratmeter i båda sjöarna. Bland dessa var taggmärta ändå något vanligare än sjösyrsa, som i sin tur var vanligare än skorven.

Vitmärlorna hittades i första hand i trålproven, men inte i alls lika stora mängder som man brukar få vid bottenhugg inom den nationella och regionala övervakningen. Det beror troligen på vitmärlans förmåga att gräva ner sig i sedimentet. Bottenhuggare bedöms därför vara ett klart lämpligare redskap för att fånga denna art.

Bara vitmärta tål jämförelse

Det har varit svårt att jämföra trender över tid för kräftdjuren i undersökningen eftersom tillgången på äldre undersökningsmaterial är så pass dålig. Det klart lysande undantaget är vitmärta. Redan 1990 visade forskare att mängden vitmärta i Vänern varierade i 8–12 års cykler. Likartade resultat kunde visas för Vättern år 2001. Forskarna beskrev också att vitmärta i Vänern gradvis ökat under 1990-talet (även om den minskat något på senare år), samt att det fanns färre vitmärlor i Vättern än i Vänern.

Studien finansierades av Havs- och Vattenmyndigheten, Vänerns vattenvårdsförbund samt Vätternvårdsförbundet

TEXT & KONTAKT

Björn Kinsten, limnolog, specialist på glacialrelikter. *e-post:* b.kinsten@gmail.com

Måns Lindell, limnolog på Vätternvårdsförbundet och ansvarig för miljöövervakningsprogrammet för Vättern
e-post: mans.lindell@lansstyrelsen.se

Mindre övergödning i vattendragen

Den svenska belastningen av näringsämnen på havet minskar, men än går det inte att blåsa faran är över och det kommer att ta lång tid innan Östersjön har återhämtat sig.

Lars Sonesten, Institutionen för vatten och miljö, SLU

Läckaget av näringsämnen från jordbruksmark har börjat minska tack vare lyckade åtgärder. Flera mindre vattendrag i jordbruksdominerade områden i södra Sverige visar signifikanta nedåtgående trender i både halter och transporter av kväve. För fosfor är bilden däremot mer otydlig, särskilt de senaste tio åren.

Oorganiskt kväve minskar tydligast och visar sjunkande trender över både kortare och längre tidsperioder. Även totalkväve minskar på ett liknande sätt.

Totalfosfor minskar visserligen tydligt under de längre tidsserierna, men generella trender för de senaste tio åren saknas.

Minskningarna i halter och transporter av näringsämnen är tydligast i de regioner som genomfört flest åtgärder inom jordbruket och allra tydligast är trenderna inom Västerhavets vattendistrikt.

Även i de större vattendrag, som ingår i Flodmynningsprogrammet, syns likartade tendenser. Framförallt är det belastningen av kväve på Skagerrak, Kattegatt och Öresund som minskat påtagligt. Det gäller både den totala kvävebelastningen och belastningen av oorganiskt kväve. Trenderna är statistiskt säkerställda för de senaste femton åren. För fosfor är bilden mer svårtolkad och endast den totala fosforbelastningen till Egentliga Östersjön är statistiskt

Transporten av kväve via Göta älv till Västerhavet har minskat.



säkerställd under samma tid. Belastningen av oorganiskt fosfor, som är lättillgängligt för växtplankton, har snarare ökat till havet, speciellt till Egentliga Östersjön, Bottenviken och Skagerrak. Figur 1 och 2 visar transporten av kväve via Göta älv till Kattegatt och transporten av fosfor via Emån till Egentliga Östersjön

Positivt även vid kusten

Även i havsområdena syns tecken på en minskad övergödning, och då speciellt i kustområdena. Med undantag för Skagerrak och Bottenviken märks på senare år förbättringar bland annat i form av livskraftigare bottenfauna och ökad vegetation nära kusten, som gynnas av en minskad övergödning när färre växtplankton förbättrar ljusklimatet. Längre ut till havs syns däremot inga tecken på förbättringar. Situationen i Egentliga Östersjön har dessutom varit mycket allvarlig de senaste åren med rekordstora syrgasfria botten. I detta område spås dessutom övergödningen på genom en intern belastning när fosfor läcker ut från de syrgasfria bottenarna.

Internationella åtgärder

De svenska åtgärderna är dock inte tillräckliga för att rädda miljön i Östersjön och vi är inte

FAKTA

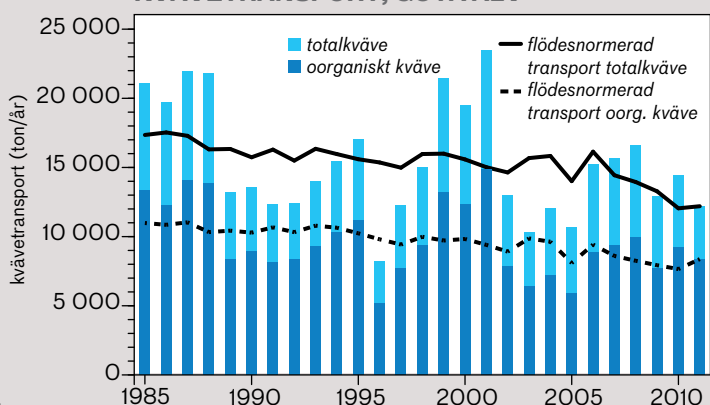
Kväve och fosfor

Kväve och fosfor är de två viktigaste näringsämnen för livet i våra vatten. Men när de förekommer i för höga halter kan det påverka både djur och växtliv negativt.

Halterna av kväve och fosfor mäts på olika sätt, bland annat genom så kallad totalkväve och totalfosfor, dvs. den totala mängden av kväve respektive fosfor. Man kan även mäta oorganiskt kväve och fosfor, som är de delar av dessa näringsämnen som inte är bundna till organiskt material och ofta mer tillgängliga som näring för växtplankton.

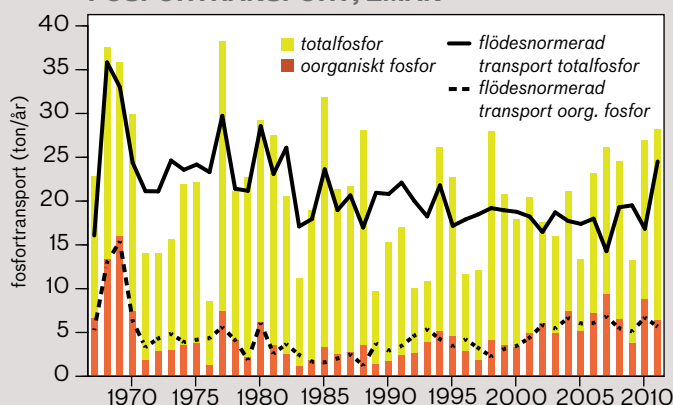
heller ensamma om att vilja förbättra situationen. För att minska belastningen av främst näringsämnen har länderna kring Östersjön ingått en överenskommelse inom HELCOM, den så kallade Baltic Sea Action Plan (BSAP). Enligt de preliminära åtagandena skall Sverige minska belastningen av både fosfor och kväve till Egentliga Östersjön, medan vi till Kattegatt och Öresund enbart behöver minska kvävebelastningen. Åtagandena för HELCOM-länderna inom BSAP håller på att revideras efter en vetenskaplig analys av hur mycket näringsämnen Östersjöns marina ekosystem beräknas tåla. De reviderade åtagandena skall om allt går i lås fastställas av ländernas miljöministrar under

KVÄVETRANSPORT, GÖTA ÄLV



Figur 1. Transport av totalkväve och oorganiskt kväve via Göta älv till Kattegatt, samt även de flödesnormerade transporterna av oorganiskt kväve och totalkväve kväve (summan av organiskt och oorganiskt kväve). Minskningarna av de flödesnormerade transporterna är statistiskt säkerställda för hela perioden.

FOSFORTRANSPORT, EMÅN



Figur 2. Transport av den totala mängden fosfor och oorganiskt fosfor via Emån till Egentliga Östersjön, samt de flödesnormerade transporterna av totalfosfor och oorganiskt fosfor. Den flödesnormerade transporten av totalfosfor minskar sett över hela perioden, vilket är statistiskt säkerställt. Transporten av oorganiskt fosfor ökar däremot signifikant för de senaste femton åren.

Flodmynningsprogrammet

Beräkningar av den årliga belastningen av näringsämnen och organiskt material har pågått inom det så kallade Flodmynningsprogrammet sedan slutet av 1960-talet. Förutom dessa ämnen beräknas även belastningen av bland annat metaller, men inte några organiska miljögifter. Antalet mätstationer har succesivt utökats och omfattar sedan 2008 totalt 47 stationer för belastningsberäkningarna. Stationerna används tillsammans med några trendvattendrag för de årliga beräkningarna av belastningen på våra hav. Belastningsdata används dels nationellt för att övervaka påverkan på havet genom till exempel uppföljningar av miljömålen, dels internationellt som underlag till olika rapporteringar till organisationer som Helcom (Helsingforskommissionen), Ospar (Oslo-Paris konventionen) och Europeiska miljöbyrån (EEA).

hösten 2013. Preliminära siffror tyder på att de redan nu tuffa kraven på Sverige för att minska fosforbelastningen i Egentliga Östersjön kommer att skärpas ytterligare. Något som kommer att bli en utmaning.

Närsaltsförhållandena i framtidens Östersjön kommer dock till stor del bestämmas av hur väl samtliga Östersjöländer lyckas begränsa tillförseln. En viktig framgångsfaktor är om Polen lyckas begränsa sin belastning. Detta stora, folkrika och jordbruksdominerade land står för den allra största tillförseln av framförallt fosfor till Östersjön.

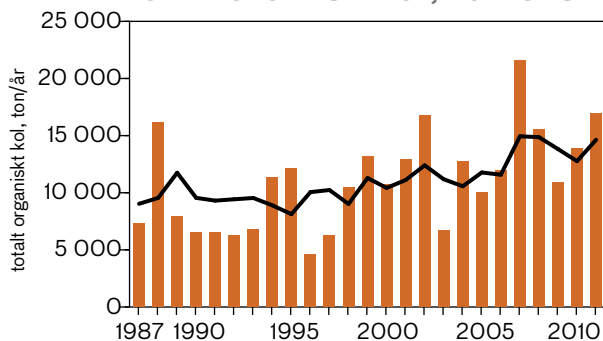
Inte bara fosfor och kväve

Det är inte bara näringsämnen som transporteras med vattnet ut i havet, utan även till exempel organiskt material och olika metaller. På senare tid har de generellt sett ökande trenderna av transport av organiskt material uppmärksammas, till exempel i Mörrumsån (Figur 3). I och med att merparten av detta material består av humusämnen från omgivande marker och att dessa ämnen vanligen är

bruna, har detta kallats en brunifiering av våra vatten. De bruna humusämnena orsakar i sig inget större problem, även om ljusklimatet för exempelvis växtplankton försämras. För vattenverken kan humusämnena däremot orsaka stora problem då de kan utnyttjas som föda av bakterier och på så vis gynna bakterietillväxt. Det här måste vattenverken bekämpa genom att försöka minska mängden humusämnen som följer med in i systemet, något som kräver ökad användning av kemikalier som fångar upp humusämnena. Gör man inte det kan mängden organiskt material öka i ledningsnätet och då krävs istället en ökad klorering för att reducera bakteriernas möjligheter att tillväxa inne i vattenledningarna.

Humusämnena medför inte bara problem vid dricksvattenproduktionen, utan de kan också öka transporten av till exempel metaller i vattensystemen eftersom många metaller kan vara kemiskt bundna till humusämnena. Humusämnena fungerar då som metallbärare och kan transportera metaller till både sjöar och havsområden.

TOTALT ORGANISKT KOL, MÖRRUMSÅN



Figur 3. Transporten av organiskt kol (TOC) via Mörrumsån till Egentliga Östersjön, samt den flödesnormaliserade transporten. Ökningen av den flödesnormaliserade transporten är statistiskt säkerställd för hela perioden.

TEXT & KONTAKT

Lars Sonesten är limnolog och ekotoxikolog vid SLU. Han arbetar bl.a. med beräkningar av belastningen på havet.
e-post: lars.sonesten@slu.se

LÄSTIPS:

www.havet.nu
www.helcom.fi
www.slu.se/vatten-miljo
www.havsmiljoinstitutet.se
www.smed.se
Havet 2011 och 2012

Trendstationer i vattendrag visar hur miljön förändras

Sveriges trendvattendrag är vattendrag där bottenfauna, kiselalger, fisk och vattenkemi undersöks regelbundet. De ger oss kunskap om miljötillståndet och, som namnet antyder, trender i landets små och mellanstora vattendrag. Nu kan vi till exempel se att kvävebelastningen minskat på västkusten och att försurningen minskar över hela landet.

Jens Fölster, Institutionen för vatten och miljö, SLU

Övervakningen av trendvattendragen har byggts upp efter hand, men de längsta tidsserierna finns för vattenkemi. De sträcker sig nära 50 år tillbaka i tiden och kan visa hur vattenkvaliteten förändrats genom åren.

Så bestäms referensvärdena

Ett viktigt användningsområde för trendvattendragen är att ge referensvärden för klassning av ekologisk status.

Som biologiska indikatorer används data från de opåverkade referensstationerna för varje typ av vattendrag enligt Vattendirektivets typ-

indelning efter storlek, vattenfärg m.m. Varje indikator beskrivs med värden för olika index, till exempel beskrivs förekomsten av kiselalger med ett speciellt kiselalgsindex, IPS.

De kemiska indikatorerna för övergödning och försurning tas istället fram genom unika referensvärden för varje enskild vattenförekomst. För totalfosfor beräknas exempelvis referensvärdet med en formel där bland annat vattenfärgen och höjden över havet ingår. Formeln är framtagen med data från trendvattendragen. För försurning beräknas referensvärden istället med en dynamisk modell kallad MAGIC.¹

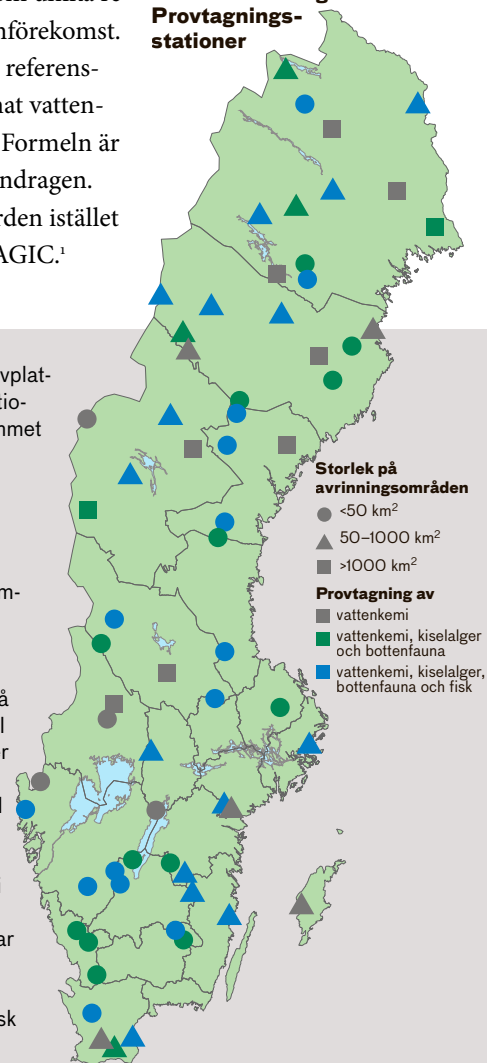


FOTO: LIEFLINDHOLM

Karta som visar provplatserna för de 67 stationerna inom programmet för trendstationer i vattendrag. »

« En del av programmetts provtagare är privatpersoner som fått utbildning av SLU. Ett exempel på en sådan är Christel Lindholm som driver vandrarhemmet i Havång, Skåne med sin man. En gång i månaden går hon ner till provplatsen i Verkaån och tar ett prov som hon skickar till institutionen för vatten och miljö på SLU för vattenkemisk analys.

Trendvattendrag Provtagningsstationer



Trendvattendrag

”Trendvattendrag” är ett delprogram inom den nationella övervakningen av sötvatten. Programmet omfattar 67 stationer i små till medelstora vattendrag och syftar till att beskriva miljötillståndet och storskaliga förändringar i våra vattendrag med hjälp av vattenkemi, påväxtalger (kiselalger), bottenfauna och fisk. Programmet har vuxit fram under 40 år och det avspeglar också hur provtagningen utvecklats. Redan när övervakningen av flodmynningar² startade på 1960-talet kompletterades provpunkterna med stationer som låg ovanför de stora punktutsläppen. På så vis fick man referensvärden för att tolka resultaten. Vid referensstationerna styrs vattenkvaliteten bara av klimat, deposition och storskalig markanvändning. Under 1980-talet tillkom ett antal mindre skogsäckar i programmet för att särskilt kunna studera effekterna av försurningen.

År 2007 gjordes den senaste revideringen av programmet för att anpassa det till EU:s ramdirektiv för vatten.

Så är programmet upplagt

Kärnan i programmet utgörs av vattendrag som uppfyller hög eller god ekologisk status och representerar de olika vattentyper som ska finnas med i rapporteringen till EU, den så kallade kontrollerande övervakningen. Dessa omfattar 29 vattendrag och i dessa provtas programmets alla parametrar: vattenkemi, påväxtalger, bottenfauna och fisk (figur).

Vid ytterligare 20 stationer mäts samtliga parametrar utom fisk. Bland dessa finns en del försurade vattendrag och några som är övergödda på grund av markläckage från jordbruk.

De resterande 18 stationerna har långa värdefulla tidsserier med enbart vattenkemi där det av olika skäl inte lämpar sig att provta biologiska parametrar.

Påväxtalger, bottenfauna och fisk provtas varje år och vattenkemi provtas varje månad eller oftare.

Samtliga analyser har under hela tidsperioden genomförts av institutionen för vatten och miljö på SLU (vattenkemi, bottenfauna och påväxtalger) samt institutionen för akvatiska resurser på SLU (fisk).

Åtgärder har fått effekt

Ett av de allra första syftena med dagens trendstationer var att fungera som referenser för flodmynningsstationerna, så att man till exempel kunde följa effekterna av den ökade fosforeringen. Ett par av dessa stationer är näringsrika åar i jordbrukslandskap, exempelvis Tolångaån i Skåne (Figur 1). På senare tid har

dessa även kommit att användas för att följa upp effekterna av ändrade odlingsmetoder och åtgärder mot näringsläckage inom jordbruket.

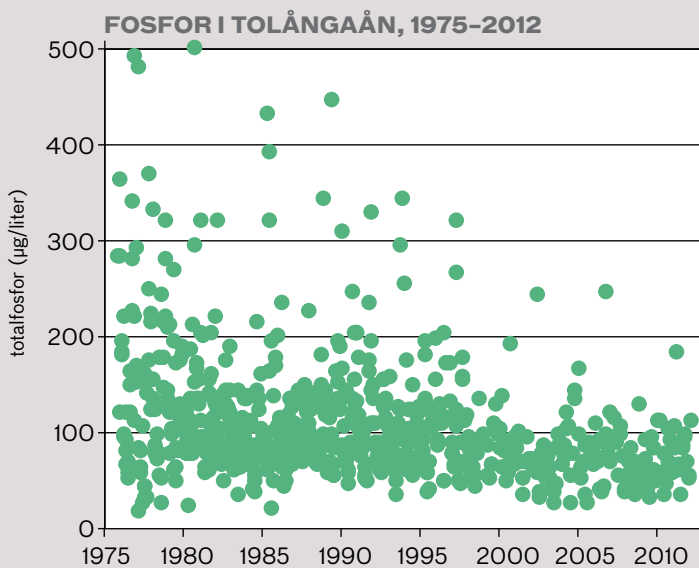
En studie som omfattade både trendvattendrag, flodmynningar, typområden inom jordbrukets recipientkontroll samt flera jordbruksdominerade vattendrag från regionala program, visade att kväveläckaget i vissa vattendrag i Västerhavets tillrinningsområde minskat med mellan 35 och 60 procent under 20 års tid. Samtidigt minskade även läckaget av fosfor något i vattendrag inom södra Östersjöns tillrinningsområde. Minskningarna kunde kopplas till områden där man gjort omfattande åtgärder mot näringsläckage. Det ser alltså ut som att åtgärderna haft effekt.

Återhämtning från försurning

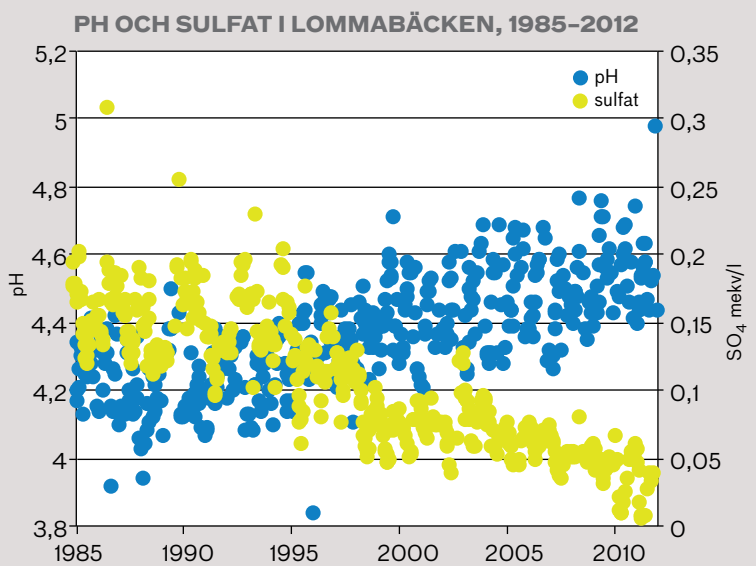
Kring 1970 insåg man att surt nedfall från förbränning av fossila bränslen ledde till försurning av sjöar och vattendrag samt till att fisken dog. Det ledde så småningom till en satsning på miljöövervakning av försurade ekosystem, till exempel ”PMK: referensområden” som startade

Kväveläckaget från jordbruksdominerade områden landets södra delar verkar minska. Även fosforläckaget minskar, men inte i lika stor utsträckning.





Figur 1. Minskande halter av totalfosfor i Tolångaån 1975 – 2012, ett av trendvattendragen som domineras av jordbruksmark i avrinningsområden men är opåverkat av större punktkällor.



Figur 2. Den minskade svaveldepositionen har lett till minskande sulfathalter och ökande pH i Lommabäcken i Tiveden.

1981. Det var en integrerad övervakning av hela avrinningsområden i 20 regioner. Programmet lades ner 1994 och ersattes av programmet för Integrerad Miljöövervakning som är intensivare, med fler provtagningar, men bara omfattar fyra områden.

Kvar av det gamla PMK-programmet är 13 skogsbäckar som avvattnar avrinningsområden som bara påverkas av luftnedfall, nederbörd och temperatur. En del av dessa ligger i försurade områden och ger en värdefull insikt om hur återhämtningen från försurningen fortgår. Till exempel kan vi i Lommabäcken i Tivedens nationalpark tydligt se hur sulfathalten minskat tack vare minskade utsläpp av svavelsyra från förbränning av fossila bränslen (Figur 2). Detta har lett att vattnets pH-värde ökat. Utvecklingen är positiv, men pH-ökningen är tyvärr för liten för att även innebära en biologisk återhämtning. För en fullständig återhämtning krävs också att den omgivande marken får tid att återhämta sig från tidigare decenniers försurning.

Brunt vatten ger högre tungmetallhalter

Utöver försurning har förbränning av fossila bränslen och andra industriprocesser lett till deposition av olika metaller. I trendvattendragen har några studier kunnat visa hur detta påverkat metallhalterna i ytvattnet samt hur metallhalterna påverkas av andra ämnen i vattnet.

I norra Sverige kan man till exempel se minskande trender av bly i 6 av 38 vattendrag. I de övriga vattendragen syns inga trender.

I södra Sverige ökade blyhalterna, trots minskad deposition i 13 av 42 vattendrag medan inga trender syntes i de övriga. Förklaringen finns troligen i det naturliga, organiska kol som färgar vattnet brunt. De senaste decennierna har vattnet blivit brunare, framför allt i södra Sverige. Eftersom bly binds till organiskt kol har det brunare vattnet lett till ökande blyhalter.

I en annan studie studerades kvicksilver. Kviksilver är precis som bly oftast bundet till organiskt kol i vattnet. Vi förväntade oss därför att även kvicksilver skulle öka i vattendrag med



FOTO: CONNY SJÖSTRÖM/SHUTTERSTOCK

Kviksilverhalterna i vattendrag med höga halter av organiskt kol var inte så höga som förväntat.

högre halter av totalt organiskt kol, men så var inte fallet. Det kan bero på att ökningen av kol orsakas av en typ av kol som inte binder kvicksilver. Alltså har inte bara mängden organiskt kol ökat i vattendragen utan även dess kemiska egenskaper har förändrats.

Förnyelse och långsiktighet

Miljöövervakningen ställs ständigt inför nya uppgifter och därför måste övervakningsprogrammen hela tiden utvecklas. Samtidigt är det viktigt med kontinuitet eftersom det bara är med långa, obrutna tidsserier som vi kan visa långsiktiga förändringar och skilja naturlig variation från trender orsakade av mänsklig påverkan. Den ursprungliga fokuseringen på övergödning i övervakningen av vattendrag har med tiden vidgats till att omfatta även exempelvis försurning och metaller, samt givetvis kraven på rapportering till EU. Resultatet har blivit det nuvarande programmet med trendstationer i vattendrag, som omfattar både opåverkade referensvattendrag och vattendrag som är övergödda eller försurade på grund av diffus påverkan. Med upp till över 40-åriga tidsserier kommer dessa i framtiden även kunna visa hur klimatförändringen påverkar vattenkvaliteten och belastningen på haven.

TEXT & KONTAKT

Jens Fölster, Institutionen för vatten och miljö, SLU, ansvarar för vattenkemi i de nationella miljöövervakningsprogrammen av sjöar och vattendrag.

e-post: jens.folster@slu.se

NOTER & LÄSTIPS

1. MAGIC kan anpassas till vattenförekomsten som ska bedömas. Eftersom modellen kräver mycket indata och arbetsinsats för att använda finns ett verktyg "MAGICbibliotek" (<http://www.ivl.se/magicbibliotek>) där alla modellerade vattenförekomster finns samlat och som bedömer andra vattenförekomster genom ta fram den "mest lika" vattenförekomsten i biblioteket. Trendvattendragen utgör en viktig del i MAGICbiblioteket.

2. Stationer som ligger där vattendragen mynnar ut i havet. Se www.slu.se, sök på flodmynningar.

Fölster, J. och Valinia, S. (2012). *Försurningsläget i Sveriges ytvatten 2010. Komplettering till rapport 2011:24*. Underlag till utvärdering av miljömålet "Bara naturlig försurning. Rapport 2012:5, Institutionen för vatten och miljö, SLU.

Huser, B. J., Folster, J. och Kohler, S. J. (2012). *Lead, zinc, and chromium concentrations in acidic headwater streams in Sweden explained by chemical, climatic, and land-use variations*. *Biogeosciences* 9(11): 4323-4335.

Fölster, J., Kyllmar, K. och Wallin, M. (2012). *Kväve- och fosfortrender i jordbruksvattendrag. Har åtgärderna gett effekt?* Rapport 2012:1, Institutionen för vatten och miljö, SLU.: 69.

Övervakningen är central i vattenförvaltningen

Nu pågår arbetet med att se över och revidera de nationella och regionala övervakningsprogrammen. De nya programmen planeras löpa från 2015 till 2021. I samband med revideringen startar en utvärdering av trend- och omdrevsprogrammen för sjöar och vattendrag, samt även en del projekt kring nya provtagningsstrategier. Syftet är att se hur övervakningssinsatserna bäst fördelas geografiskt och tidsmässigt för att ge en säkrare och mer heltäckande bild av miljötillståndet i svenska vatten.

Ann-Karin Thorén, Havs- och vattenmyndigheten

Grunden för god vattenförvaltning och ett hållbart nyttjande av vatten ligger i att vi har en sammanhållen och heltäckande översikt över hur grund- och ytvattenstatusen ser ut inom avrinningsområden och vattendistrikt. Alla vatten kan inte övervakas, men alla ska statusklassas. Det är viktigt att justera

hur övervakningssinsatserna fördelas i de olika typerna av vatten för att, med begränsad budget, kunna ge tillräckligt bra underlag för att följa vattenstatus.

Övervakning ger underlag

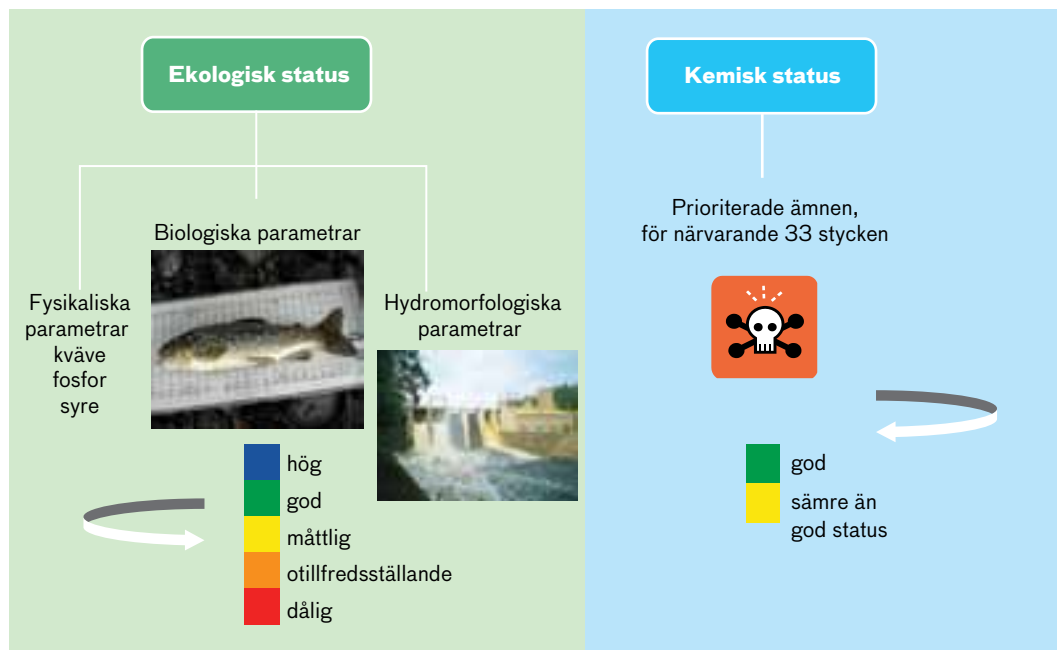
Inom vattenförvaltningen klassas ekologisk och kemisk status vart sjätte år för att följa tillstånd

Älven Ljungan som rinner genom Härjedalen, Jämtland och här Medelpad.

FOTO: BMA/SHUTTERSTOCK



STATUSKLASSNING AV SJÖAR, VATTENDRAG, KUSTVATTEN OCH GRUNDEVATTEN



Schematisk bild över klassning av ekologisk och kemisk status. Ekologisk status i vattendrag bedöms bland annat med hjälp av den biologiska kvalitetsfaktorn fisk. Då jämförs aktuella provfiskeresultat med bedömningsgrunder (referensvärden och klassgränser) för fisk i vattendrag. För att bedöma kemisk status i ett vattendrag jämförs aktuella övervakningsdata med gränsvärden för prioriterade ämnen.

och behov av åtgärder. För att bedöma den ekologiska statusen används bedömningsgrunder för fysikalisk-kemiska, biologiska samt hydromorfologiska kvalitetsfaktorer.² Under 2013 har bedömningsgrunderna justerats för att svara mot nya kunskaper och behov.³

Vid klassningen av status jämförs aktuella övervakningsresultat med tidigare fastställda referensvärden och klassgränser för respektive

kvalitetsfaktor. Vid klassning av kemisk status jämförs aktuella övervakningsresultat med fastställda gränsvärden för prioriterade ämnen i ytvatten⁴ och riktvärden för grundvatten.⁵

Inom vattenförvaltningen ska kontrollerande övervakningsprogram tas fram för att ge en bild av den mer storskaliga variationen i vattnens status. Programmen ska också ge referensvärden för olika vattentyper. Hittills har stationer i kontrollerande program valts ur de nationella och regionala övervakningsprogrammen. Erfarenheterna visar att anpassningar av dessa program behövs, så att resultat kan användas för statusklassning och formulering av kvalitetskrav utan för stora osäkerheter.

Åtgärder övervakas och följs upp

I samband med statusklassning analyseras även om det finns något som riskerar att försämra den ekologiska och kemiska statusen. För att bedöma omfattningen av pågående påverkan används bland annat information från utsläppskontroll- och recipientkontrollprogrammen. Dessa är upplagda för att följa upp enskilda verksamhetsutövers påverkan, oftast industri- och skogsbruk samt vattenkraft blir, i takt med att utsläpp från punktkällor minskar, alltmer betydande för ekologisk och kemisk status. Vattenförvalt-

FOTO: HAKAN CARLSTRAND/HAVS- OCH VATTENMYNDIGHETEN



Elfiskeprovtagning ligger till grund för bedömning av kvalitetsfaktorn fisk i vattendrag. Med hjälp av Vattendragsindex (VIX) beräknas sedan ett värde (ekologisk kvot) fram som jämförs med klassgränser för hög till dålig i bedömningsgrunderna.

Svensk övervakning enligt vattendirektivet

Sverige har infört EU:s ramdirektiv för vatten i svensk lagstiftning genom en särskild förordning om förvaltning av kvaliteten på vattenmiljön.

Enligt förordningen ska vattenmyndigheterna se till så att övervakningsprogram upprättas enligt ramdirektivet och det prioriterade ämnesdirektivet.⁶ När vattenmyndigheten genomför programmen ska det ske i samarbete med de myndigheter, kommuner, organisationer och övriga lämpliga.

Havs- och vattenmyndigheten och Sveriges geologiska undersökning (SGU) får inom sina ansvarsområden meddela närmare föreskrifter om programmets innehåll och genomförande. Dessutom ska Havs- och vattenmyndigheten inom sitt eget och SGU:s ansvarsområde sköta den information och rapportering till Europeiska kommissionen som krävs i direktiven.

År 2006 och 2012 tog vattenmyndigheterna fram övervakningsprogram för förvaltning av kvaliteten på vattenmiljön⁷, därefter har Naturvårdsverket (2006) och Havs- och vattenmyndigheten (2012) rapporterat in dessa till EU-kommissionen.

Under 2012 har EU-kommissionen granskat hur medlemsländerna tillämpat direktivet och redovisat resultat i form av övervakningsprogram, sammanställningar av status och påverkan på vatten samt de miljökvalitetsmål som medlemsländerna satt för sitt åtgärdsarbete. Resultaten från granskningen används som underlag när Havs- och vattenmyndigheten reviderar övervakningsprogrammen.

ningens operativa övervakning har till uppgift att visa om betydande påverkan på vatten finns samt ta reda på om de åtgärder som görs för att begränsa påverkan har effekt. Den här typen av övervakning behöver utvecklas, eftersom en bild av verksamhetens samlade påverkan på vattenförekomster ofta saknas.

Övervakningen anpassas

Nu pågår arbete med att se över och revidera de nationella och regionala övervakningsprogrammen. De nya programmen ska löpa från år 2015 till 2020. Nyligen har också flera utvärderingar av trend- och omdrevsprogrammen för sjöar påbörjats för att få fram bättre information inför statusklassningen, samt hur provtagningarna kan fördelas geografiskt och tidsmässigt för att ge en säkrare och mer heltäckande bild av miljötillståndet.

TEXT & KONTAKT

Ann-Karin Thorén, Havs- och vattenmyndigheten samordnar övervakningsprogram och åtgärdsprogram för vattenförvaltning inom myndigheten med vattenmyndigheterna och med EU-kommissionens arbetsgrupper.
e-post: ann-karin.thoren@havochovatten.se

NOTER & LÄSTIPS

1. I förhållande till statusklassningen som ligger till grund för nu gällande Förvaltningsplaner och Åtgärdsprogram 2009–2015
www.vattenmyndigheterna.se
2. *Status, potential och kvalitetskrav för sjöar, vattendrag, kustvatten och vatten i övergångszon*. En handbok om hur kvalitetskrav för ytvattenförekomster kan bestämmas och följas upp, Naturvårdsverkets Handbok 2007:4.
3. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten, HVMFS 2013:19
4. Gränsvärden för kemisk ytvattenstatus, Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten, HVMFS 2013:19, bilaga 6.
5. Sveriges geologiska undersökningars föreskrifter om statusklassificering och miljökvalitetsnormer för grundvatten, SGU-FS 2008:2.
6. Direktiv (2008/105/EG)
7. Förordning (2004/660)



FOTO: ANDREAS BAUER/ISTOCKPHOTO

Kraftverksdammar och utdikning av jordbruksmarker innebär en fysisk påverkan på vattnen och dess hydromorfologi.

Hydromorfologi – nykomling i vattenförvaltningen

Människans fysiska påverkan på sjöar och vattendrag kan ibland vara svår att definiera och framför allt att mäta och bedöma den. När nu våra vatten ska få en ekologisk statusklassning behöver även den fysiska påverkan, påverkan på hydromorfologin vägas in. Hittills har det varit svårt att genomföra denna bedömning med befintliga bedömningsgrunder.

Johan Kling, Havs- och vattenmyndigheten

När ramdirektivet för vatten infördes uppfanns ett nytt begrepp: hydromorfologi. Begreppet beskriver de vattenförhållanden och landskapets utseende och struktur som skapar de fysiska förutsättningarna för vattensystemen. I begreppet ingår också arters möjligheter att förflytta sig inom olika vattenmiljöer. Men hydromorfologin som vetenskap är mycket gammal och det finns relativt stor kunskap om hur fysiska processer i sjöar, vattendrag och vid kusten fungerar, även

om den är dåligt spridd i samhället. Däremot är kunskapen om kopplingen mellan ekologin och hydromorfologin mycket sämre.

När mänsklig aktivitet förändrar hydromorfologin så att det ger effekter på ekologisk status, kallar vi miljöproblemet för fysisk påverkan. Detta måste skiljas från de naturliga fysiska förändringar som är en ständigt pågående process i landskapsutvecklingen.

Idag är fysisk påverkan mycket omfattande och det absolut vanligaste miljöproblemet för



FOTO: JOHAN KLING

FAKTA

Hydromorfologiska kvalitetsfaktorer

De hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna är olika faktorer som beskriver hur de naturgivna förutsättningarna för sjöar och vattendrag är påverkade

Hydrologisk regim – beskriver kvantitet och dynamik i vattenflöden, vattenstånd och havsströmmar, är i många fall motorn som leder till förändringar.

Morfologiskt tillstånd – de fysiska landskapsprocesserna som exempelvis erosion och sedimentation och de strukturer som dessa bildar.

Konnektivetet – är snarare kopplat till biologiska kvalitetsfaktorer, men i begreppet ingår, förutom förflyttning hos levande organismer också transport av sediment och organiskt. I Sverige använder vi ofta fiskfauna som indikator på konnektivetet.

våra sjöar och vattendrag, om vi inte räknar in kvicksilverhalter. Situationen liknar den som råder i EU som helhet. Den största påverkan kommer från vattenkraft, jordbrukets utdikningar med mera, men också äldre verksamheter såsom flottledsrensningar, rätningar och sjösänkningar. Svårigheterna för djur och växter att förflytta sig mellan närmare 30 000 dammar och vägövergångar är också ett stort problem.

Utmaningar med påverkade vatten

Under vattenförvaltningsarbetet har det dykt upp svårigheter i arbetet med fysisk påverkan på vatten. Bedömningsgrunderna för ekologisk status har varit svåra att tillämpa i alla typer av vattenförekomster och kopplingen till de fysiska processer som påverkar sjöar och vattendrag har inte varit tillräckligt stark.

Det har också varit oklart hur de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna ska tillämpas vid klassificering av ekologisk status. De fysikalisk-kemiska och hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna är så kallade tilläggsfaktorer som ska komplettera och stödja bedömningen av ekologisk status.

Om hydromorfologin, det vill säga den fysiska livsmiljön för vattenlevande organismer, är kraftigt påverkad kan inte den ekologiska statusen bli bättre än vad miljön kan medge. En kraftigt påverkad bottenmiljö ger med andra ord också en sämre livsmiljö för botten- eller fiskfauna. Denna värdering görs vid en så kallad rimlighetsbedömning.

Nya bedömningsgrunder för hydromorfologi

Havs- och Vattenmyndigheten har tagit fram nya bedömningsgrunder för de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna som stöd till bedömning av ekologisk status. Dessa bygger till stor del på de europeiska standarder som finns inom området. Detta gör att vi lättare kan utbyta information med andra medlemsstater.

En del arbete med att utveckla de biologiska bedömningsgrunderna återstår så att arter känsliga för fysisk påverkan kan jämföras med övriga arter. Det finns också skäl att se över var provtagningar sker. Bottenfauna i vattendrag provtas till exempel på platser som inte är så känsliga för långsiktiga förändringar av botten-

materialet och därför blir statusbedömningen inte heller så känslig för fysisk påverkan.

En begränsning i statusklassningen har varit bristen på information om hydromorfologisk karaktärisering, status och påverkanstryck. Denna typ av data har nog varit lite i skymundan i miljöövervakningen. Med relativt små åtgärder skulle man kunna integrera hydromorfologisk miljöövervakning i ordinarie miljöövervakning genom bättre beskrivningar av lokalerna. Därmed skulle vi få bättre information om kopplingen mellan ekologi och hydromorfologi. När det gäller miljöpåverkan får man nog anse att egenkontrollen har varit eftersatt inom olika verksamheter som påverkar vatten.

Stort arbete på gång

Ett viktigt steg framåt är det kartläggningsarbete som nu genomförs av Vattenmyndigheterna, med stöd av länsstyrelserna och SMHI. Arbetet innebär att en stor mängd ny hydromorfologisk data som inte har varit tillgänglig tidigare tas fram, som sedan kan kopplas till data från miljöövervakningen, till exempel för att definiera krav på livsmiljöer för olika arter.

SMHI har exempelvis tagit fram tidsserier av flöden och vattenstånd i alla kända reglerade sjöar och vattendrag som visar dagens reglerade och även tidigare oreglerade förhållanden. Man tar också fram underlag för hydrologisk statusklassning i stort antal vattenförekomster. Som stöd för att bedöma referensförhållanden har Havs- och vattenmyndigheten tagit fram en hydromorfologisk typologi för att fastställa de dominerande fysiska processerna och vilka strukturer som förväntas i en opåverkad referenssjö eller vattendrag. Typologin ger till exempel, ett gemensamt språk för att skilja branta steniga vattendrag från lugnflytande, slingrande åar, istället för att kalla dem skogsvattendrag och jordbruksåar, eller stora och små vattendrag. Det innebär att vi får en mycket tydligare definition och beskrivning av hur olika hydromorfologiska förhållanden ser ut och vilken påverkan de kan ha.

TEXT & KONTAKT:

Johan Kling arbetar med vattenförvaltning, särskilt hydromorfologi och kraftigt modifierade vatten på Havs- och vattenmyndigheten.
e-post: johan.kling@havochovatten.se

Färsk hälsokontroll av sötvatten och sötvattenarter

För många sjöar, vattendrag och arter kvarstår mycket arbete innan så kallad gynnsam bevarandestatus kan uppnås. Bevarandestatusen för några olika sötvattenarter och naturtyper utvärderas under perioden 2007–2012. Artdatabanken genomför utvärderingen på uppdrag från Naturvårdsverket och Havs- och vattenmyndigheten.

Eddie von Wachenfeldt, Artdatabanken, SLU

Sverige är ett land rikt på sjöar och vattendrag. Här finns många av de naturtyper och arter knutna till sötvatten som ingår i EU:s art- och habitatdirektiv. Eftersom en stor andel av naturtyperna och arterna förekommer här så har Sverige ett stort ansvar för att de ska finnas kvar. En tillbakagång hos en art eller naturtyp i Sverige kan komma att påverka utbredningsområdet inom Europa väsentligt. Här finns de flesta naturtyper i tillräckligt stort antal och yta, men för flera av naturtyperna och arterna som lever där har förutsättningarna försämrats, och de kan i framtiden komma att bli ännu sämre om inget görs.

Olika naturtyper

Bland svenska sjöar och vattendrag finns fem respektive tre typer som definieras som naturtyper enligt direktivet (se tabell, sid. 39). De hyser tillsammans totalt 29 av de cirka 150 arter som anges i habitatdirektivet. En naturtyp är en livsmiljö som innehåller vissa strukturer, funktioner och karakteristiska arter. Strukturer och funktioner kan till exempel vara god vattenkvalitet, naturliga flöden, fria vandringsvägar och naturliga stränder.

Naturtyperna för sötvatten delas in utifrån vegetation, naturlig näringsnivå och storlek. Utifrån underlag från de tidigare riksinventeringarna av sjöar (1990–2000) klassades

Statusen för den gröna mosaiktrollsländan är oförändrat otillfredsställande. Däremot är tillståndet för övriga trollsländor som ingår i rapporteringen positiv.

FAKTA

Arbetet med art- och habitatdirektivet

...anger vilka arter och naturtyper är särskilt värdefulla ur ett europeiskt perspektiv. De arter och naturtyper som ingår har bestämts gemensamt av medlemsländerna. Målet är att bevara den biologiska mångfalden i Europa. En viktig grund för arter och naturtyperns överlevnad är att särskilda områden skyddas från ingrepp. Det har resulterat i så kallade Natura 2000 områden. Vart sjätte år ska Sverige rapportera tillståndet för både arter och naturtyper till EU. Rapporteringen sker för olika biogeografiska regioner; alpin, boreal och kontinental region. Artdatabanken tar nu för andra gången fram det underlag som behövs, på uppdrag av Naturvårdsverket och Havs- och vattenmyndigheten.



Gynnsam bevarandestatus:

En arts bevarandestatus anses gynnsam när:

- Populationsutvecklingen visar att arten på lång sikt kommer att förbli en del av sin livsmiljö.
- Dess naturliga utbredningsområde inte minskar och sannolikt inte kommer att minska.
- Tillräcklig stor livsmiljö finns så att den kan bibehållas på lång sikt.

En naturtyps bevarandestatus anses gynnsam när:

- Naturliga utbredningsområdet är stabilt eller ökar,
- Strukturer och funktioner som krävs för att livsmiljön ska bibehållas finns under en överskådlig framtid,
- Bevarandestatusen hos dess typiska arter är gynnsam.

ungefär en tredjedel av 5500 sjöar som någon av de fem naturtyperna.¹ För myrsjöarna användes även fastighetskartans information om sjöar och sankmarker. De två näringsfattiga sjötyperna (3110 och 3130, se tabellen) kan vara svåra att skilja från varandra då många av de karaktäristiska arterna är samma.

Vattendragen klassades i naturtyper utifrån SMHI vattenregister där bland annat kraftigt modifierade vatten, till exempel vatten påverkade av vattenkraft valdes bort.

Färska bedömningar

Arbetet med bedömningarna av bevarandestatus har pågått för fullt under våren 2013 och i slutet av juni rapporterade Sverige in läget för samtliga vatten- och landlevande arter och naturtyper (se tabell).

Vid utvärderingen användes en metod som tagits fram av EU-kommissionen. Metoden innebär att i huvudsak fyra kategorier utvärderas; areal, utbredningsområde, strukturer och funktioner samt framtidsprognos. Underlagen kommer bland annat från miljöövervakningen och Vatteninformationssystem Sverige (VISS). Data härifrån har i vissa fall kompletterats med expertbedömningar. För arter används underlag från bland annat miljöövervakningen, arbetet med rödlistan, provfisken, arbete med åtgärdsprogram m.m. Det råder fortfarande kunskapsbrist kring flera arter och naturtyper.

Inga stora förändringar i sjöarna

I stort sett kommer bedömningarna för limniska naturtyper, musslor och ryggradslösa djur att vara oförändrade jämfört med rapporteringen 2007. Samtliga naturtyper för i den alpina

regionen bedöms ha gynnsam bevarandestatus och hotbilden bedöms vara låg. I barrskogs- och jordbruksområdena bedöms däremot samtliga naturtyper för sjöar, förutom myrsjöarna, få otillfredsställande status eftersom de påverkas av bland annat försurning, övergödning och brunifiering (vattnet blir allt brunare). Vattnet påverkas även negativt av metaller och miljöstörande ämnen och detta påverkar i sin tur förekomst och utbredning av typiska arter.

Myrsjöarna finns i ofta i våtmarksområden och skogsmark, och genom att påverkan generellt sett är låg här har myrsjöarna goda framtidsutsikter.

Vattendragen påverkade

De mindre vattendragen i fjällområdena bedöms uppnå god bevarandestatus. De påverkas indirekt av exempelvis vattenkraft, medan de större älvarna påverkas betydligt mer av både kraftverksanläggningar samt historiska rensningar och rätningar som utfördes under flottningsepoken.

Vattendragen nedanför fjällkedjan är i många fall påverkade av rensningar, rätningar och till exempel vandringshinder i form av dammar.

Anpassad uppföljning

Dagens miljöövervakning av sötvatten är ett värdefullt underlag men den fyller inte helt de krav som ställs inom art- och habitatdirektivet. Det pågår därför utredningar om hur befintlig miljöövervakning kan förstärkas för att bättre uppfylla direktivets behov. Bland annat utreds hur underlag om strukturer och funktioner kopplade till hydromorfologin i mindre vattendrag kan utökas. Det behövs även ytterligare

Trots att uttern återhämtat sig från den mycket dåliga situationen under 1970- och 80-talet är dess bevarandestatus otillfredsställande eller dålig även om trenden är positiv.



FOTO: H. FUCHS/SHUTTERSTOCK

Tabellen visar den samlade bedömningen av bevarandestatus för sjöar, vattendrag och arter knutna till dessa miljöer.

underlag för uppskattning av populationer och utbredning av exempelvis nissöga, asp och flodnejonöga.

Mycket återstår att göra

För att kunna uppnå gynnsam bevarandestatus för sjöar och vattendrag behövs förbättringar på många plan. Bland annat behövs åtgärder som minskar näringsbelastningen och som tillsammans med restaureringsåtgärder och skötsel bidrar till en stabil situation. Men för att uppnå en gynnsam bevarandestatus behöver antalet åtgärder och åtgärdstakten öka samtidigt som den framtida miljöbelastningen minskar. Det behövs en ökad hänsyn vid skogsbruk, jordbruk och exploatering, samt ytterligare biotopskydd, och restaureringsinsatser. Dessutom behöver givetvis insatserna som föreslagits inom åtgärdsprogrammet för hotade arter och vattendirektivet genomföras.

TEXT & KONTAKT:

Eddie von Wachenfeldt är ansvarig för naturtyper för sjöar, vattendrag och våtmarker vid Artdatabanken, SLU Uppsala
e-post: eddie.vonwachenfeldt@slu.se

NOTER & LÄSTIPS

1. Naturtyperna beskrivs närmare på Naturvårdsverkets hemsida. www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledning-amnesvis/Natura-2000/Natura-2000-Sotvatten/

Sohlman, A. 2007. *Arter och naturtyper i habitatdirektivet – tillståndet i Sverige 2007*. www.artdata.slu.se/publikationer/arterochnaturtyper

Assessment and reporting under Article 17 of the Habitats Directive. Explanatory notes and guidelines for the period 2007–2012. http://bd.eionet.europa.eu/article17/reference_portal

BEVARANDESTATUS: SJÖAR, VATTENDRAG OCH SÖTVATTENARTER				
Arter och naturtyper		Samlad bedömning		
Kod	Däggdjur	Alpin	Boreal	Kontinental
1355	Utter	+	+	+
1337	Bäver	●	●	●
Fiskar				
1130	asp		+	●
1149	nissöga		●	●
2492	siklöja		+	–
2494	sik	●	+	–
1163	stensimpa	●	●	●
1099	flodnejonöga		+	+
1106	lax (i sötvatten)	+	+	+
1109	harr	●	●	
Övriga ryggradslösa djur				
1091	flodkräfta		–	–
1034	blodigel		●	●
Kärlväxter				
1940	småsvalling		●	
1942	hänggräs		–	
1831	flytsvalting		●	–
1833	sjönajas		●	–
1966	ävjepilört		●	
1977	venhavre	●		
Blötdjur				
1029	flodpärlmussla	●	●	–
1032	tjockskalig målarmussla		●	●
Mossor				
1383	hårklomossa		●	●
1985	späd bäckmossa		●	
Skalbaggar				
1081	bred gulbrämad dykare		●	●
1082	bred paljettdykare		●	●
Trollsländor				
1048	grön mosaiktrollslända		●	●
1038	pudrad kärrtrollslända		●	●
1035	bred kärrtrollslända		●	●
1042	citronfläckad kärrtrollslända		●	●
1037	grön flodtrollslända		●	
Sjöar				
3110	näringsfattiga slättsjöar		–	–
3130	ävjestrandssjöar	●	–	–
3140	kransalgssjöar	●	●	●
3150	naturligt näringsrika sjöar	●	●	●
3160	myrsjöar	●	●	●
Vattendrag				
3210	större vattendrag	–	–	–
3220	alpina vattendrag	●	●	
3260	mindre vattendrag	●	–	–
●	= bra/gynnsam status		+	= positiv trend/förbättring
●	= otillfredsställande		–	= negativ trend/försämring
●	= dålig/ogynnsam		inget tecken =	stabil situation



FOTO: SANDER VAN DER WERF/SHUTTERSTOCK (SAREK)

Klimatpåverkan i Sveriges fjällsjöar undersöks

På vilket sätt påverkas sjöarna i arktiska områden av klimatförändringar? Sedan 2010 finns ett internationellt samarbete för att kartlägga detta och resultaten visar redan nu att höjningar av vattentemperaturen påverkar svenska fjällsjöar.

Willem Goedkoop, Institutionen för vatten och miljö, SLU

Vattenkemi, exempelvis temperatur, siktdjup, närsalter, och biologi i Europas arktiska/alpina sjöar och vattendrag kommer i framtiden att påverkas av både klimatförändringar och ökat resursutnyttjande, bland annat gruvarbete. Prognoserna förutspår ett varmare och blötare klimat, vilket bland annat leder till kortare isläggning och ändrade vattenflöden. Smältande glaciärer och permafrost, som lagrat långlivade organiska miljögifter och kvicksilver under tusentals år, ökar dessutom tillflödet av dessa ämnen till sjöarna.

Vissa förändringar sker gradvis, medan andra så kallade tröskleffekter innebär mycket

snabba förändringar. Stora och snabba förändringar sker till exempel när en permanent isbelagd sjö smälter och ljuset tränger ned i vattnet, även om det bara sker längs stränderna.

Förutom förändringar i naturen i sig kommer förutsättningarna för ursprungsbefolkningar att påverkas. De kan behöva anpassa sin traditionella livsstil till de nya betingelserna. Det är inte längre frågan om polartrakterna kommer att förändras, utan snarare hur fort förändringarna kommer att gå.

Internationellt initiativ

Under 2010 startade Convention of Arctic Flora and Fauna ett arbete för att utveckla ett pan-

« Även om Sverige inte har stora arktiska landområden i fjällvärlden finns närmare 20 000 sjöar större än 1 hektar i den arktisk/alpina regionen och norr om polcirkeln. Näst efter Kanada har Sverige den högsta andelen sjöar per landområde inom CAFF-samarbetet.

FAKTA



Convention of Arctic Flora and Fauna, CAFF

...är en internationell sammanslutning av alla länder som har landområden i den arktiska regionen. Medlemsländerna är Kanada, Färöarna, Grönland (Danmark), Island, Norge, Finland, Sverige, Ryssland och USA. Ursprungsbefolkningarna har också en egen representation i organisationen. CAFF arbetar för bättre förvaltning och skydd av de arktiska ekosystemen

www.caff.is

ILLUSTRATION: HUGO AHLENIUS, 2006. TOPOGRAPHIC MAP OF CAFF BOUNDARY, CAFF.COM. RETRIEVED JUNE 3, 2013, FROM WWW.CAFF.IS/ABOUT-CAFF

arktiskt program för övervakning av arktiska sjöar och vattendrag. Arbetet koordineras i en sjö- och vattendragsgrupp¹, men även andra expertgrupper utvecklar liknande planer för miljöer i hav och på land. Samtliga länder som har landareal i arktiska trakter har ingått i dessa grupper. Sverige och Kanada har lett arbetet inom sötvattengruppen.² Arbetet har resulterat i Arctic Freshwater Biodiversity Monitoring Plan, ett förslag till ramarna för ett övervakningsprogram för biodiversitet i arktiska sjöar och vattendrag.³ Planen godtog av Convention of Arctic Flora and Fauna under senare delen av 2012 och under perioden 2013–2016 ska planen implementeras och kopplas till andra pågående initiativ och nätverk med fokus på arktiska områden.

Sverige i framkant

Även om Sverige inte har stora arktiska landområden i fjällvärlden finns här närmare 20 000 sjöar större än 1 hektar.⁴ I skogslandskapet norr om polcirkeln finns ytterligare 2 225 sjöar större än 1 hektar. Näst efter Kanada har Sverige den högsta andelen sjöar per landområde, sex procent, av alla länder inom CAFF.

De svenska sjöar som ingår i programmet är inte alla svenska fjällsjöar utan endast de som ligger mellan Riksgränsen och Jämtland (Figur 1). Fjällsjöarna som ligger längre söderut ingår med andra ord inte i programmet.

För flera av dessa sjöar finns 20–25 år långa mätserier av vattenkemi, bottenfauna och plankton. Även omfattande inventeringar av fjällsjöars vattenväxter finns dokumenterade i databaser vid SLU. Sveriges långa tradition av systematisk miljöövervakning kan därför bli en viktig kugge i ett kommande nätverk av stationer som övervakar biologiska och vattenkemiska förändringar i arktiska områden.

Klimatet är inte som förut

Lufttemperaturdata för SMHI:s fjällstationer⁵ visar alla en signifikant temperaturökning från 1960-talet och framåt. Särskilt åren efter 1989/1990 har varit betydligt varmare än långtidsmedelvärdena. I medel ökade lufttemperaturen vid fjällstationerna med mellan 0,026 och 0,058 °C per år. Även antalet graddagar för dagar med töväder ($\geq 0^\circ\text{C}$) visar signifikant stigande trender för samtliga stationer utom Gaddede. Eftersom lufttemperaturen hänger

samman med vattentemperaturen i sjöar, kan man utgå ifrån att även sjöarnas medeltemperatur ökar. Men sjöarnas temperatur beror också i hög grad av instrålningen. Även här visar SMHI:s redovisning av globalstrålning och antalet solskenstimmar på ökning mellan 0,3 procent och 0,5 procent (medel) för perioden 1983 till 2010. Analyserna visar att sjöarna numer värms upp mer och mer för varje år än före 1990. Uppvärmningen förändrar markprocesser, tillrinning och slutligen sjöarnas vattenkemi och de djur och växter som lever där. I ett varmare klimat kommer även arter som nu finns i södra Sverige att flytta norrut och kolonisera de fjällvattnen.

Sjöarna redan förändrade

Redan nu visar data från miljöövervakningen på tydliga förändringar i många fjällsjöar.⁶ De svenska fjällsjöarna visar stora förändringar i flera vattenkemiska variabler (Figur 1), till exempel av pH, sulfathalter och koncentrationen av totalfosfor, trots att de ligger i relativt avlägsna trakter och därför inte utsätts för någon direkt påverkan.

En analys av åtta fjällsjöar visar på signifikanta ökning av pH-värden i alla sjöar utom Dunnervattnet. I flera av sjöarna ökar pH med 0,3–0,4 enheter över mätperioden 1988–2010, på grund av minskat nedfall av sulfat. I flera av sjöarna har sulfathalten så gott som halverats.

Buffringsförmåga och koncentrationer av kalcium ökar också i flera av sjöarna, vilket märks genom att depositionen av försurande ämnen minskar och vittringen av kalciumkar-

Redan nu finns tydliga förändringar i flera fjällsjöar, bland annat ökar pH och buffringsförmågan på grund av minskat surt nedfall och klimatbetingade förändrade vattenflöden.



FOTO: BM/SHUTTERSTOCK

bonatrika mineral ökar i tillrinningsområdet. Orsaken är att högre temperaturer och ändrade flöden påskyndar vittringen i markerna och buffrande negativa joner förs till sjöar och vattendrag.

Något överraskande visar Abiskojaure en markant ökning i sulfatkoncentrationen, från värden strax över 0,06 mekv/liter till värden över 0,10 mekv/liter från 2004. Även sjön Latnajaure i Abiskojaures avrinningsområde visar en fördubbling i sulfatkoncentrationen sedan sekelskiftet.

Det här beror troligen på att glaciärer och permafrost börjat tina vilket ökar tillflödet av tidigare deponerad sulfat och leder till en oxidation av svavel i till exempel svavelhaltiga leror när de kommer i kontakt med luftens syre.

Mindre fosfor i fjällsjöarna

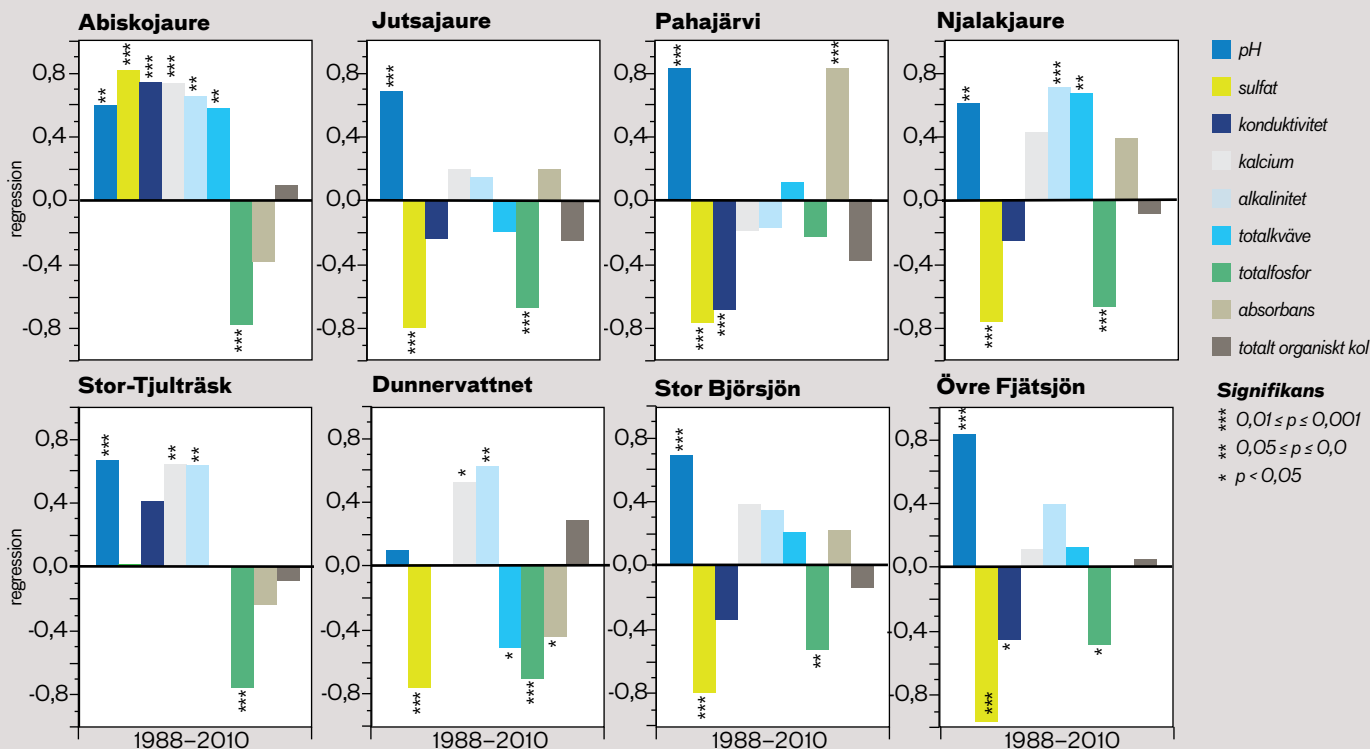
Särskilt iögonfallande är också de sjunkande halterna av totalfosfor i alla åtta fjällsjöar utom Pahajärvi (Figur 2). Liknande trender syns även längre söderut i landet⁷, samt i kanadensiska⁸ och finska sjöar.⁹ En utspädningsseffekt på grund av ökad nederbörd under vintern kan vara en förklaring, men vi ser inga tendenser till att sjöarnas totalfosfor koncentrationer minskar särskilt tydligt just under våren när flödena är höga.¹⁰ Forskare som studerade tillflöden till kanadensiska sjöar, visade att minskningarna i totalfosforhalter främst berodde på en minskade koncentrationer i det tillrinnande vattnet, inte på en ökning av vattendragens vattenföring. På något sätt orsakas de minskande trenderna alltså av att fosfor här binds hårdare till marken. Vilka processer som styr denna ökade fastläggning av fosfor i tillrinningsområdet är ännu oklar, men kring detta forskas det nu på flera håll i världen.

Biologiska förändringar tar tid

Biologiska förändringar i fjällsjöarna sker inte oväntat långsammare än vattenkemiska förändringar. Ändå kan man spåra vissa förändringar; i tre av sjöarna, Jutsajaure, Njalakjaure och Stor Tjulträsk, ökar antalet arter.

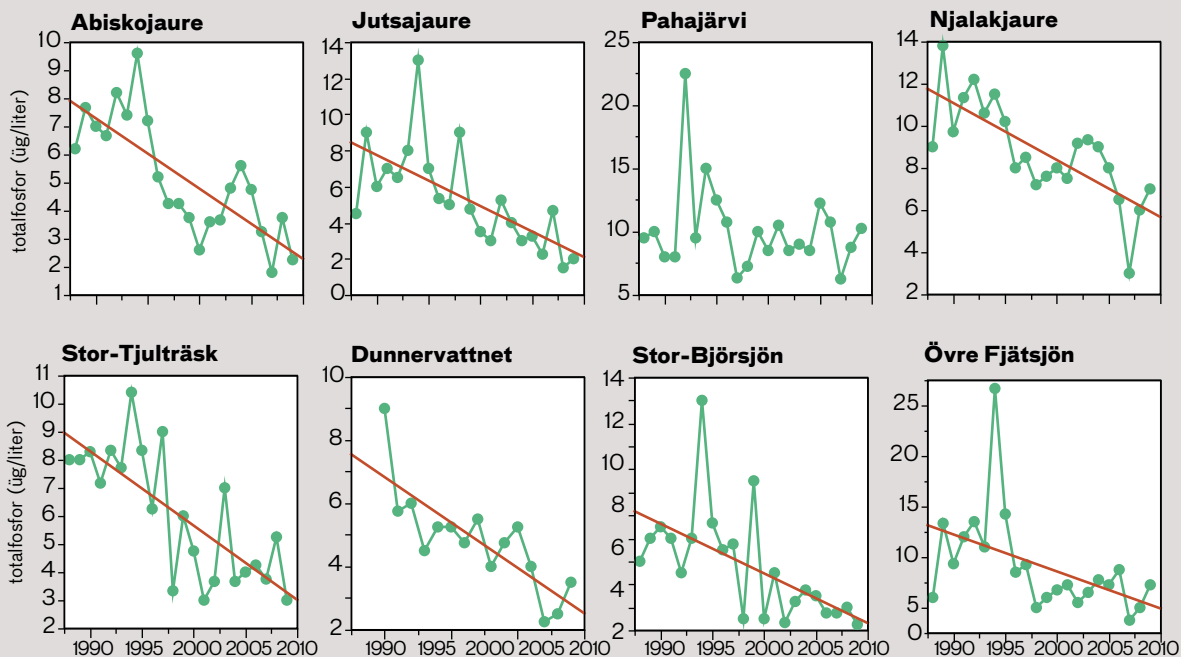
I Stor Tjulträsk, men även i Abiskojaure och Pahajärvi ökar försurningskänsliga arter, som

FÖRÄNDRINGAR AV VATTENKEMI I FJÄLLSJÖAR



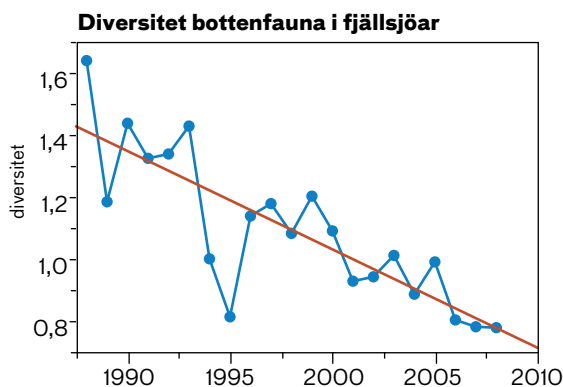
Figur 1. Förändringar i vattenkemiska variabler i åtta svenska fjällsjöar. Y-axlarna visar koefficienterna för linjär regression. Ett positivt värde innebär en ökning under tiden 1988–2010, ett negativt en minskning under samma tidsperiod.

FÖRÄNDRINGAR AV FOSFORHALTER I FJÄLLSJÖAR



Figur 2. Koncentrationen av totalfosfor i sju av åtta fjällsjöar sjunker. Till exempel minskar totalfosfor i Njalakjaure från 7–8 µg/liter före 1998 till värden på 2–3 µg/liter under senare år. Likaså minskar koncentrationerna i Stor-Tjulträsk från 7–8 µg/liter före 1998 till värden kring 4 µg/L efter 1998, även om årsmedelvärdet varierar en hel del. Grön linje = årsmedelvärde. Röd linje = signifikant trend.

Figur 3. Diversiteten mellan olika bottenfaunasamhällen (mätt som s.k. "multivariate dispersion") i fjällsjöar, 1988–2010 visar en tydlig nedåtgående trend.



till exempel dagsländan *Baetis rhodani* och bäcksländan *Nemoura* sp.) och här finns också en större artrikedom.

En analys av bottenfaunasamhällen på sjöarnas strandnära bottnar visar att avståndet mellan de årliga observationerna varken ökar eller minskar över tiden, vilket tyder på att samhällena är stabila. Men beta-diversiteten, diversiteten mellan ekosystem (mätt som s.k. "multivariate dispersion"), för bottenfaunasamhällena visar en tydlig nedåtgående trend (Figur 3). Det tyder på att bottenfaunasamhällena på de grunda bottarna i fjällregionen blir mer lika varandra med tiden, vilket kan orsakas av klimatförändringarna. Denna slutsats ska tolkas med viss försiktighet eftersom det analyserade geografiska området var mycket stort och det bara är åtta sjöar som ingår i analysen. En likadan analys för växtplanktonsamhällen visar inga förändringar över tiden.

Statusbedömningar och trendanalyser för hela Arktis

Med hjälp av liknande analyser ska styrgruppen för sötvattengruppen ta fram statusbedömningar och analyser av förändringar i sjöar och vattendrag i hela det arktiska området under perioden 2013–2016.

Styrgruppen leds av Kanada och Sverige och består sedan av en representant från varje medlemsland i CAFF. Till sin hjälp har styrgruppsmedlemmarna nationella nätverk av experter inom olika forskningsområden. Sveriges och resten av Skandinavien långa tradition inom miljöövervakning kommer att bidra stort till gruppens arbete. Styrgruppen hade sitt första

möte i juni i Uppsala 2013 där man beslutade om planen för de kommande tre åren. Styrgruppen kommer att rapportera till CAFF, som i sin tur ligger under Arktiska Rådet, där Kanada för närvarande är ordförande. Arbetet är därmed väl förankrat i de politiska strukturerna som kan påverka utvecklingen i de arktiska områdena.

TEXT & KONTAKT

Willem Goedkoop är professor vid Institutionen för vatten och miljö vid SLU och svensk representant i sötvattengruppen för CAFF:s Circumpolar Biodiversity Monitoring Plan. *e-post*: willem.goedkoop@slu.se

NOTER & LÄSTIPS

1. CBMP (Circumpolar Biodiversity Monitoring Plan).
2. CBMPs Freshwater Ecosystem Monitoring Group.
3. Culp J, Goedkoop W, m.fl. 2012. *Arctic Freshwater Biodiversity Monitoring Plan. CAFF Monitoring Series Report No. 7*. CAFF International Secretariat, Iceland. http://caff.is/publications/view_document/196-arctic-freshwater-biodiversity-monitoring-plan.
4. En hektar den undre gränsen för en vattenförekomst enligt EU:s ramdirektiv.
5. Stationerna vid Katterjäkk, Kvikkjokk-Årrenjarka, Hemavan/Hemavan flygplats, Gäddede, Storlien-Visjövalen) och Pajala (www.smhi.se/klimatdata).
6. Goedkoop W, Angeler D. 2011. *Biologiska och vattenkemiska förändringar i arktiska och arktisk/alpina sjöar*. Rapport 2011:17. Institutionen för vatten och miljö, SLU.
7. Khalili, M. 2012. *Macronutrient cycling in surface waters – Large-scale patterns and assessment of global change*. Acta Universitatis agriculturae Sueciae 2012:10. Sveriges Lantbruksuniversitet, SLU.
8. Quinlan R, Hall RI, Paterson AM, Cumming BF, Smol JP. 2008. *Long-term assessments of ecological effects of anthropogenic stressors in aquatic ecosystems from paleoecological analysis: Challenges for lake management*. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 65: 933–944.
9. Arvola, L, Järvinen M, Tulonen T. 2011. *Long-term and regional differences of phytoplankton in large Finnish lakes*. Hydrobiologia 660: 125–134.
10. Eimers, MC, Watmough SA, Paterson AM, Dillon PJ, Yao H. 2009. *Long-term declines in phosphorus export from forested catchments in south-central Ontario*. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 66: 1682–1692.

Fluorerade miljögifter i fisk från svenska sjöar

Perfluoralkylsubstanser (PFAS) är miljögifter som finns över hela världen. Genom övervakning kan man följa dessa ämnens koncentration i miljön och kartlägga geografiska skillnader. Flera PFAS-föreningar ser ut att öka i abborre och röding i svenska sjöar. I vissa sjöar är halterna särskilt höga.

*Suzanne Faxneld, Sara Danielsson, Elisabeth Nyberg & Anders Bignert, Naturhistoriska riksmuseet
Urs Berger, Institutionen för tillämpad miljövetenskap, Stockholms universitet*

Det är viktigt att förekomsten av PFAS övervakas i Sverige, särskilt eftersom flera av dessa ämnen tycks öka.

Inom det nationella limniska övervakningsprogrammet för miljögifter i biota analyseras nu årligen PFAS i abborre- och rödinglever från 32 sjöar. Två av sjöarna har extra långa tidsserier i fisk med frysta prover från 1980 till i dag. Här har abborre och röding kunnat analyseras i efterhand.

Halterna varierar i norr och söder

Koncentrationerna av PFOS är lägst i norra Sverige och något högre från Stockholm och

söderut. Ett undantag är abborre från sjön Fysingen, Uppland, som visar mycket höga koncentrationer jämfört med alla andra sjöar (Figur 1, sid. 46). Det beror troligen på att sjön ligger nära brandövningsfälten i Rosersberg och Arlanda flygplats, där man använt brandskum med PFOS tidigare.

FOSA, som är en moderssubstans till PFOS, visar ett liknande mönster; lägst halter i norr och ökande koncentrationer mot sydvästra Sverige. Högst halt av FOSA hittas i Bysjön, Värmland (Figur 2, sid. 46).

De högre halterna av PFOS och FOSA i södra jämfört med norra Sverige beror förmodligen på befolkningstätheten. Generellt sett brukar

FAKTA

PFAS

PFAS är substanser som innehåller minst en fullt fluorerad kolatom. Det finns olika grupper av PFAS; polymerer, persistenta syror och icke-persistenta moderssubstanser. Till de persistenta syrorna hör bland annat karboxylsyror (PFCA, som inkluderar PFOA, PFNA, PFDA och PFUnDA), PFHxS och PFOS, medan FOSA hör till gruppen moderssubstanser.

Förklaring till förkortningar:

PFHxS - perfluorhexansulfonsyra

PFOS - perfluoroktansulfonsyra

FOSA - perfluoroktansulfonamid

PFOA - perfluoroktansyra

PFNA - perfluornonansyra

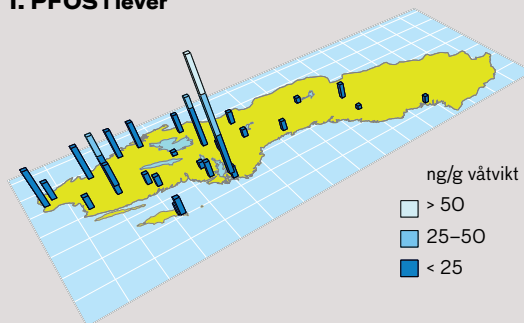
PFDA - perfluordekansyra

PFUnDA - perfluorundekansyra



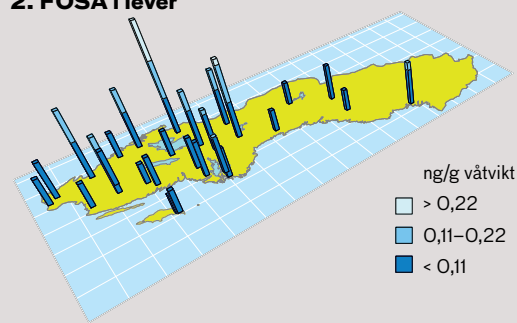
PERFLUORALKYLSUBSTANSER I ABBORRE – GEOGRAFISKA SKILLNADER, 2009–2011R

1. PFOS i lever



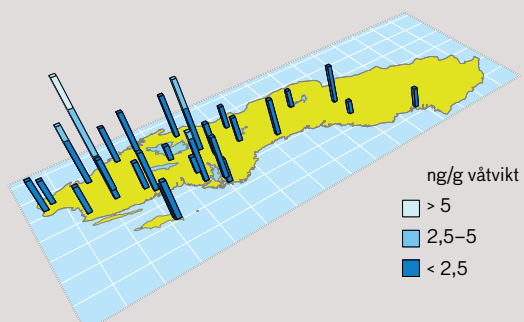
Figur 1. PFOS-koncentration i abborrlever, medelvärde 2009–2011. Halterna är lägst i norra Sverige. Sjön Fysingen i Uppland visar mycket höga halter.

2. FOSA i lever



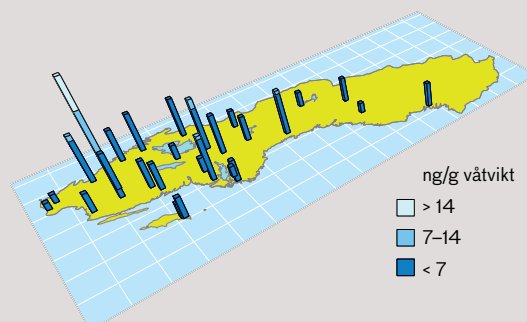
Figur 2. FOSA-koncentration i abborrlever, medelvärde 2009–2011. Även här är halterna i landets norra delar lägre. Högst halter finns i Bysjön i Värmland.

3. Karboxylsyra (PFDA) i lever



Figur 3. Karboxylsyran PFDA i abborrlever, medelvärde 2009–2011. Här är halterna låga i landets norra och allra sydligaste delar. Hjärtsjön i Småland visar högst halter.

4. Karboxylsyra (PFUnDA) i lever



Figur 4. Karboxylsyran PFUnDA i abborrlever, medelvärde 2009–2011. Här syns ett liknande mönster som för PFDA.

FAKTA

Perfluoralkylsubstanser (PFAS)

PFAS har använts både inom industrin (exempelvis inom produktion av fluorpolymerer såsom teflon) och i kommersiella produkter (som vatten- och fettavvisande medel och till brandskum) sedan början av 1950-talet. Idag är PFAS allmänt förekommande över hela världen och spår av dessa ämnen finns i miljön. Först år 2000 började flera av de mest oroväckande ämnena att fasas ut, såsom PFOS, PFOA och PFHxS. Men ändå produceras de fortfarande i vissa länder, exempelvis i Kina.

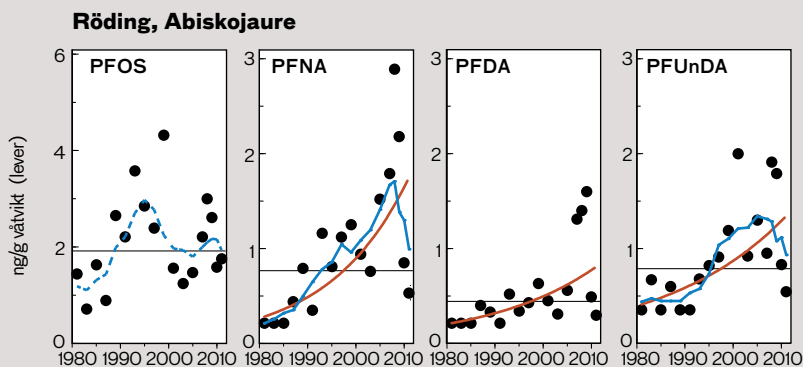
Några perfluoralkylkarboxylsyror (PFCA) produceras avsiktligt, som exempelvis PFOA och PFNA. Dessa ämnen används vid produktionen av fluorpolymerer som förekommer i vissa isoleringsmaterial. Här är utsläpp via vatten från reningsverk, industrier eller större städer viktiga källor. I samband med produktionen av PFOA och PFNA uppstår även oavsiktlig bildning av andra PFCA. De hittas i naturen via direkta källor, som föroreningar i produktionen av PFOA och PFNA, eller i produkter. Det finns också indirekta källor, till exempel spridning via luft eller nedbrytning av fluortelemerer (flyktiga moderssubstanser till karboxylsyror och används i exempelvis impregneringsmedel för allväderskläder och mattor).

Effekter på djur och människor

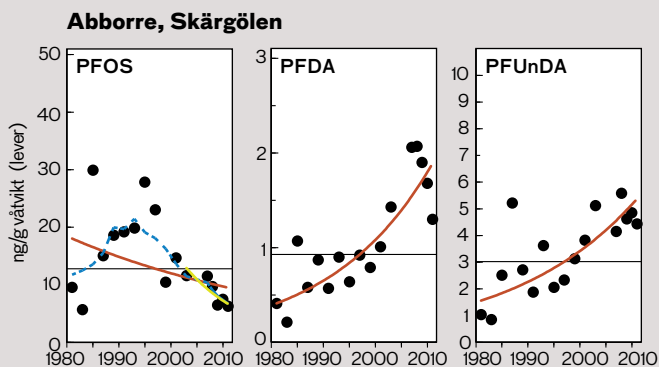
PFOS är extremt långlivat i naturen. Det ackumuleras i organismer och förekommer i högre halter ju högre upp i näringskedjan de kommer. Framför allt hittas mycket höga halter i marina däggdjur och fiskätande fåglar. Till skillnad från andra organiska miljögifter, som ackumuleras i fettvävnad, ansamlas PFOS istället till proteinrik vävnad, såsom blod, lever och ägg.

Toxikologiska studier på däggdjur, till exempel råttor och apor, visar bland annat på viktminskning, förstörd lever, försvagat immunförsvar och en ökad dödlighet hos nyfödda.

Det finns även en del studier på människor, men resultaten av dessa är ganska tveitydiga. Exempelvis har man sett att ökande koncentrationer av PFOS och PFOA i navelsträngsblod eller moderns plasma kan kopplas till minskad vikt och längd hos nyfödda samt minskat huvudomfång. Däremot har man inte kunnat se några samband med effekter på barns vidare utveckling i tidig ålder och PFOS och PFOA i moderns plasma under graviditeten.



Figur 5. Tidsserier för PFOS, PFNA, PFDA och PFUnDA i rödinglever från Abiskojaure, Norrbottens län. Halterna av flera karboxylsyror har ökat signifikant sedan början av 1980-talet, men för PFOS verkar ökningen ha avstannat.



Figur 6. Tidsserier för PFOS, PFDA och PFUnDA i abborrlever från Skärgölen. Här minskar PFOS signifikant sedan år 2001, medan karboxylsyrorerna även här ökar sedan början av 1980-talet.

Röd linje = signifikant trend över hela tidsperioden, gulgrön linje = signifikant trend de senaste 10 åren, blå linje = signifikant icke linjär trend ($p < 0,05$), streckad blå linje = icke linjär trend ($p < 0,05-0,01$), svart linje = medelvärde för hela tidsperioden. Notera olika skalor på y-axeln.

halterna vara högre där det bor mycket folk, eftersom en stor källa är användning av olika produkter, till exempel impregneringsmedel.

De flesta PFCA visar liknande mönster, låga halter i norra Sverige och sydligaste Skåne, med förhöjda halter däremellan (Figur 3 och 4). I Hjärtsjön, Småland finns de högsta halterna av karboxylsyror med långa kolkedjor. Det kan finnas flera förklaringar till detta. Den troligaste är att de kommer från en okänd punktkälla, men det skulle även kunna bero på att vattenomsättningen i sjön är relativt låg. Hur ekosystemet i sjön ser ut, exempelvis fiskars födovägar, kan också påverka hur PFAS ackumuleras.

Förändring över tid

I röding från Abiskojaure i Norrbottens län ökar halterna av karboxylsyrorerna PFNA, PFDA och PFUnDA (Figur 5) signifikant med fyra till sex procent per år sedan 1981. PFOS däremot visar ingen linjärt signifikant ökande trend utan ökningen ser ut att ha avstannat. Förloppet förklaras bättre av ett glidande medelvärde. Även för PFNA och PFUnDA finns en antydning

till minskande koncentrationer mot slutet av perioden (Figur 5).

I abborre från Skärgölen i Kalmar län minskar PFOS signifikant sedan 2002 med cirka åtta procent om året. Det beror troligen på utfasningen av PFOS sedan 2000. PFDA och PFUnDA visar däremot signifikant ökande halter med fyra till fem procent sedan 1981 (Figur 6). En anledning till de ökande koncentrationerna av karboxylsyror med långa kolkedjor kan vara den ökade användningen av fluortelomerer som används som impregneringsmedel.

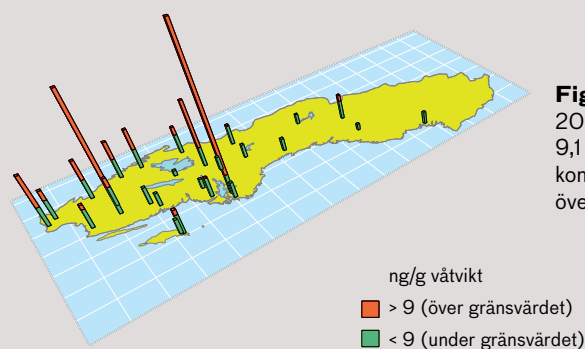
Gränsvärden och utmaningar

Inom EU finns ett föreslaget EQS-värde¹ för PFOS i fisk som vi äter² och detta är satt till 9,1 ng/g våtvikt.

Inom det nationella övervakningsprogrammet mäts halten av PFAS i lever. För tillfället saknas omräkningsfaktorer mellan lever och muskel och det gör det svårt att avgöra om halterna av PFOS gör fisken farlig att äta eller inte. Kartorna på nästa sida visar hur stor skillnaden blir när man använder det satta gränsvärdet

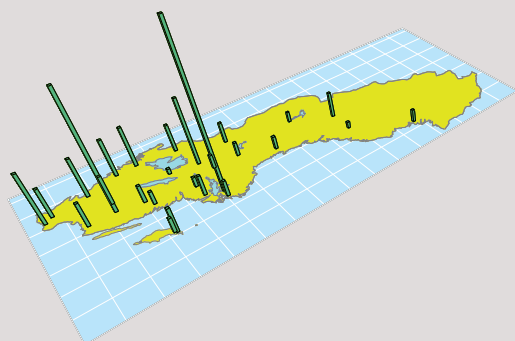
JÄMFÖRELSE AV PFOS-HALTER I LEVER OCH MUSKEL

7. PFOS i abborrlever



Figur 7. Koncentrationen av PFOS i lever 2009–2011 i förhållande till det föreslagna gränsvärdet om 9,1 ng/g våtvikt. Om man använder de uppmätta leverkoncentrationerna hamnar ungefär hälften av sjöarna över gränsvärdet.

8. PFOS i abborrmuskel



Figur 8. Koncentrationen av PFOS i muskel 2009–2011, omräknat från leverkoncentrationerna, i förhållande till det föreslagna gränsvärdet. (Den högsta stapeln har värdet 4,85 ng/g våtvikt). Om man räknar om leverkoncentrationerna till vad de ungefär kan bli i muskel hamnar samtliga sjöar under gränsvärdet.

för de uppmätta leverkoncentrationerna (Figur 7) jämfört med om man räknar om leverkoncentrationerna till vad de ungefär kan bli i muskel³ (Figur 8). Om leverkoncentrationerna används hamnar ungefär hälften av sjöarna över gränsvärdet, medan samtliga sjöar hamnar under gränsvärdet om de omräknade värdena används.

Naturvårdsverket finansierar under hösten ett projekt inom det nationella miljöövervakningsprogrammet för sötvatten där omräkningsfaktorer för PFAS mellan lever och muskel kommer att utvärderas. Detta är viktigt för att säkerställa att de känsligaste individerna skyddas.

TEXT & KONTAKT

Suzanne Faxneld, Naturhistoriska riksmuseet, marin ekotoxikolog som arbetar med övervakning av miljögifter

e-post: suzanne.faxneld@nrm.se

Urs Berger, Institutionen för tillämpad miljövetenskap, Stockholms universitet, kemist i organisk, analytisk kemi som arbetar med analys av PFAS.

e-post: urs.berger@itm.su.se

Sara Danielsson, Naturhistoriska riksmuseet, biolog som arbetar med miljöövervakning av miljögifter

e-post: sara.danielsson@nrm.se

Elisabeth Nyberg, Naturhistoriska riksmuseet, civilingenjör i ekosystemteknik som arbetar med miljöövervakning av miljögifter

e-post: elisabeth.nyberg@nrm.se

Anders Bignert, Naturhistoriska riksmuseet, zoolog som arbetar med miljöövervakning med fokus på statistiska metoder och databearbetning.

e-post: anders.bignert@nrm.se

NOTER

1. Environmental Quality Standards är gränsvärdena framtagna inom EU för att skydda de känsligaste organismerna i ekosystemet.
2. Human konsumtion = muskel och skinn
3. Baserat på en enda studie utförd av IVL på en enskild individ, och där man uppmätt en 15 gånger högre koncentration av PFOS i lever jämfört med muskel.

Notiser från den regionala övervakningen

Norrländsk "svartmocka" oxideras om grundvattennivån sänks

Längs Norrbottenskusten uppstår ibland lokala problem med kraftig försurning och höga metallhalter i vattendrag som rinner genom områden med sulfidrika jordar. Sulfidjordarna är gamla havssediment som kommit i dagen genom landhöjningen. Därför har en satellitövervakningsmetod utvecklats för att identifiera dessa områden. Metoden kompletteras med mätningar inom miljöövervakningen.

Orsaken bakom de så kallade surstötarna är att sulfidjordarna oxiderar när de utsätts för syre när marker dikas ut för jordbruk, skogsbruk och ny bebyggelse. Även klimatet har betydelse då långa perioder av torka och låga grundvattennivåer också skyndar på oxidationen. Det har på sina håll resulterat i fiskdöd och överträdelser av gränsvärdet för kadmium enligt EU:s ramdirektiv för vatten. Små och kustnära avrinningsområden i norra Sverige är troligen en betydande, men hittills okänd källa för till-



FOTO: ERIKA FILPPA

Sulfidsediment i Altersundets avrinningsområde i Luleå. Den svarta färgen tyder på att det är järnmonosulfid, FeS.

försel av metaller till Bottenviken och Östersjön. Sulfidjordarna påverkar de vattenkemiska och biologiska parametrar som studeras inom miljöövervakningen. Därför är det viktigt att veta vilka vattendrag som riskerar att periodvis drabbas extremt högt vattenstånd och anpassa provtagningarna för att kunna identifiera riskområden samt vidta åtgärder.

KÄLLA: www.lansstyrelsen.se/norrbotten. Rapport 11/2012. ISBN/ISSN-nr: 0283-9636

Kiselalger indikerar näringsbelastning

Länsstyrelsen på Gotland har gett ut en ny rapport om kiselalger som indikator för näringspåverkan. Genom att analysera kiselalgernas artsammansättning i ett vattendrag kan man bland annat få svar på om vattnet är näringsbelastat eller inte.

Metodiken är enkel: man skrapar loss materialet från ett antal stenar i ett vattendrag, för att på så vis få loss de fastsittande kiselalgerna och analyserar sedan vilka arter och hur många som

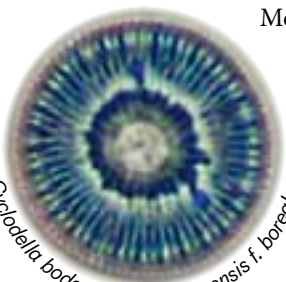
finns i materialet. Eftersom de flesta kiselalger har specifika krav på sin livsmiljö är de mycket bra indikatorer på vattenkvaliteten. Små förändringar kan göra att vissa arter ökar i antal, medan andra försvinner.

På Gotland har metoden använts sedan 2007 i den regionala miljöövervakningen för att få en indikation på vattenkvaliteten i olika vattendrag.

KÄLLA: www.lansstyrelsen.se/gotland Rapporter om natur och miljö. Rapport nr 2013:6



Karatyvia oblongella



Cyclotella bodanica var. *lemanensis* f. *boreale*

Bara fyra av tio ålar överlever Göta älv



FOTO: TOBIAS DAHLIN/AZOTE

Länsstyrelsen i Västra Götaland har studerat överlevnaden hos utvandrande blankål i Göta älv. Studierna visar att 40 procent klarade sig hela vägen genom älven. Störst dödlighet uppmättes vid kraftverken i Trollhättan, där drygt hälften av ålarna försvann.

Studierna, som genomförts av Länsstyrelsen i Västra Götaland 2008–2011, syftar till att ge en uppskattning av den totala dödligheten och dödligheten för blankål vid respektive kraftstation i Göta älv. Allt för att ge ett underlag för kommande åtgärder som ska säkerställa ålarnas vandringsmöjligheter till och från reproduktionsområdena i Sargassohavet. Göta älv och Vänern har, en för Sverige, mycket stor potential som uppväxtområde för ål. Resultatet från studierna kan också bidra med data för kommande ålförvaltningsplaner.

KÄLLA: www.lansstyrelsen.se/vastragotaland/
Blankålvandring i Göta älv.
Telemetristudie 2010–2011. Rapport 2012:95

Testeboån kräftpestförklarad

Efter rykten om att det finns signalkräfter i Testeboån har Länsstyrelsen i Gävleborg provfiskat i utvalda områden och funnit ett fåtal kräftor som bekräftar förekomsten av signalkräfta i ån. Området har kräftpestförklarats vilket innebär bland annat att det är förbjudet att flytta fiskeredskap och båtar som varit i kontakt med vatten i Testeboån till andra vatten.

Det är ett stort bakslag för planerna på att återetablera flodkräftan i Testeboån och nu vidtar insatser för att försöka få bort signalkräftorna, som med största sannolikhet är illegalt utplanterade.

Syftet med att kräftpestförklara området är att förhindra att kräftpestsporer sprids till andra vattensystem. Det innebär att det är förbjudet att flytta fiskeredskap, båtar, maskiner och andra föremål som varit i kontakt med vatten i Testeboån till andra vatten. Dessutom är all



hantering av kräftor förbjuden inom området som sträcker sig från inloppet i Lundbosjön vid broarna i Smörnäs till Testeboåns mynning i havet.

KÄLLA: www.lansstyrelsen.se/gavleborg.
Sök på Testeboån.

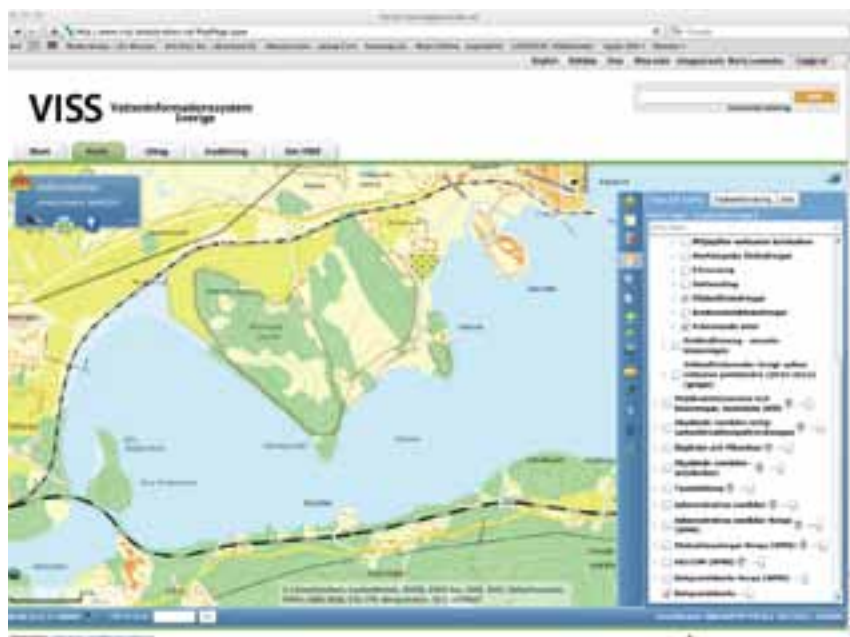
Miljöövervakning i vatten nu ännu bättre i VISS

I Vatteninformationssystem Sverige (VISS) har länsstyrelserna och nationella datavärdar kvalitetssäkrat och uppdaterat nästan 20 000 övervakningsstationer i både grundvatten, sjöar, vattendrag och kust. Uppdateringarna har gjort det möjligt att i VISS-kartan visa vad som övervakas på vilka stationer, vad som ingår i internationell rapportering med mera.

Eftersom en station kan visa mätningar med olika syften kan samma station finnas med flera gånger i kartan. För att se de olika mätningarna som görs på en station kan du behöva tända och släcka de olika lagren i VISS.

Kategorierna för övervakningsstationerna är:

- Kvalitetsfaktorer, kemiska, biologiska och fysikalisk kemiska
- Vattenkategorier
- Skyddade områden
- Internationell rapportering
- Varje kategori har ett eget lagringskikt. Man kan även se provtagningsstationer som är inaktiva.



KÄLLA: www.lansstyrelsen.se/sodermanland
Sök på VISS.

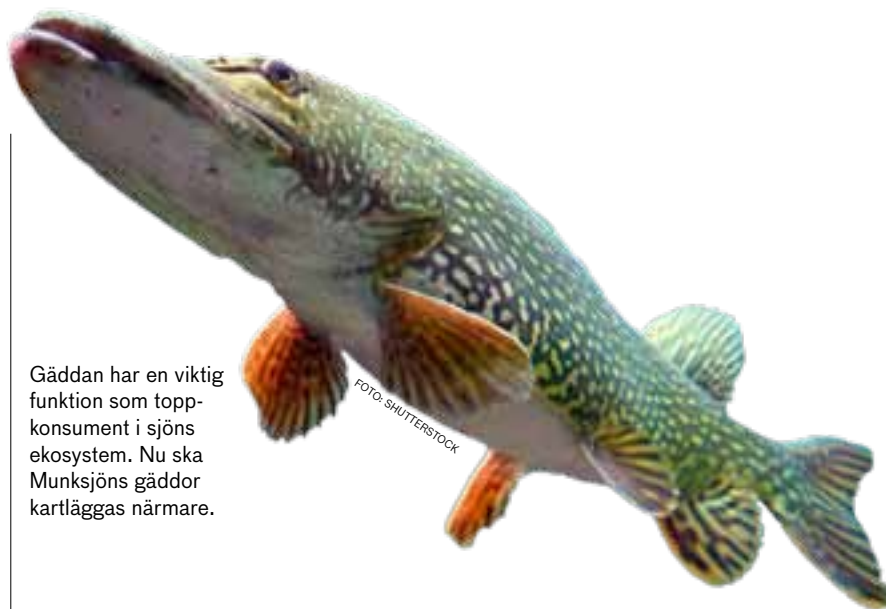
Gäddorna i Munksjön ska märkas

För att få reda på hur många gäddor som finns i Munksjön i Småland pågår ett försök med märkning. Sjön är genom sitt centrala läge och sin kontakt med Vättern ett intressant vattenområde för fiske och fiskevård. Gäddan är viktig i sjösystemet genom sin funktion som toppkonsument. Den är dessutom mycket eftertraktad av sportfiskare.

Syftet med projektet är att förbättra kunskapen

- om gäddans biologi
- gäddans rörelsemönster i Munksjön och Rocksjön
- hur gäddan påverkas av fångst- och återfångst (så kallad »catch and release«)

Resultatet från projektet kommer att redovisas i en rapport under 2014. Förhoppningen är att kunna skapa öka kunskaperna om gäddans roll och nytta för sportfiskare och andra nyttjare av Munksjön.



Gäddan har en viktig funktion som toppkonsument i sjöns ekosystem. Nu ska Munksjöns gäddor kartläggas närmare.

KÄLLA: www.lansstyrelsen.se/jonkoping
Sök på Munksjön.

Miljöövervakning i sötvatten

Den nationella miljöövervakningen syftar till att beskriva tillstånd och förändringar i miljön. Vid sidan av de nationella programmen bedrivs även miljöövervakning läns- eller avrinningsområdesvis.



FOTO: MAJA KRISTIN NYLANDER/HAVS- OCH VATTENMYNDIGHETEN

Kontaktpersoner för programområdet Sötvatten
Havs- och vattenmyndigheten

Ulrika Stensdotter Blomberg,
ulrika.stensdotter@havochvatten.se

Åsa Andersson, asa.m.andersson@havochvatten.se

Kontaktperson för programområdet Sötvatten
miljögifter Naturvårdsverket

Karl Lilja, karl.lilja@naturvardsverket.se

Nationell miljöövervakning

Grundvatten – trend- och omdrevsstationer

Programmet syftar till att ge en årlig rikstäckande beskrivning av tillståndet i svenskt grundvatten. Undersökningarna ska även till viss del kunna beskriva påverkan på grundvattnet av metaller, övergödning samt försurning.

Programmet är en del av den nationella sötvattensövervakningen och kopplingar till ytvatten, främst rinnande vatten, görs. Resultaten ska även ge underlag till och vara hjälp vid utvärdering av bedömningsgrunder för grundvatten och miljökvalitetsmål samt normer.

Utförare:

Sveriges geologiska undersökning
Box 670
751 28 Uppsala

Kontaktperson:

Liselotte Tunemar, liselotte.tunemar@sgu.se

Vattendrag – trendstationer

Detta program syftar till att följa mellanårsvariationer och förändringar över tiden i ett för landet representativt urval av vattendrag som inte direkt är påverkade av utsläpp eller intensiv markanvändning. Resultaten ska också kunna användas som referens vid bedömning av förändringar i mer påverkade vattenområden. Delprogrammet omfattar 67 vattendrag. I vattendragen tas prov på kemin 12 gånger per år. I några vattendrag sker en intensifierad provtagning. Vattendragen elfiskas, bottenfauna och kiselalger provtas en gång per år.

Utförare:

SLU, Institutionen för vatten och miljö
Box 7050, 750 07 Uppsala
SLU, Institutionen för akvatiska resurser
Sötvattenslaboratoriet
178 93 Drottningholm

Kontaktpersoner:

Richard Johnson, Richard.Johnson@slu.se (biologi)
Maria Kahlert, Maria.Kahlert@slu.se (kiselalger)
Jens Fölster, Jens.Folster@slu.se (kemi)
Björn Bergquist, Bjorn.Bergquist@slu.se (fisk)

Sjöar – trend- och omdrevsstationer

Detta program syftar till att följa mellanårsvariationer och förändringar över tiden i ett för landet representativt urval av sjöar som inte direkt är påverkade av utsläpp eller intensiv markanvändning. Resultaten från trendsjöarna ska också kunna användas som referens vid tolkning av omdrevsstationerna för bedömning av förändringar i mer påverkade vattenområden. Delprogrammet omfattar omkring 110 trendsjöar. I dessa tas prov på vattenkemin tre till fyra gånger årligen och prov på växtplankton samt bottenfauna en gång per år. Knappt hälften av trendsjöarna provfiskas varje år. I ett tiotal av dem provtas biologi och kemi mer intensivt. Det ingår även ett omdrevsprogram för makrofytinventering i sjöarna. Vid de drygt 800 omdrevsstationerna görs uteslutande vattenkemisk provtagning en gång per år.

Utförare:

SLU, Institutionen för vatten och miljö
Box 7050
750 07 Uppsala

SLU, Institutionen för akvatiska resurser
Sötvattenslaboratoriet
178 93 Drottningholm

Kontaktpersoner:

Frauke Ecke, Frauke.Ecke@slu.se (makrofytter)
Jens Fölster, Jens.Folster@slu.se (kemi)
Kerstin Holmgren, Kerstin.Holmgren@slu.se (fisk)
Richard Johnson, Richard.Johnson@slu.se (biologi)

Flodmyningar

Avrinningen av näringsämnen och metaller från 47 olika huvudavrinningsområden och tillförseln till kust och hav kvantifieras i detta delprogram. Programmet är huvudsakligen till för att möta de krav som ställs på Sverige genom direktiv och internationella konventioner.

Utförare:

SLU, Institutionen för vatten och miljö
Box 7050
75007 Uppsala

Kontaktperson:

Jens Fölster, Jens.Folster@slu.se (kemi)

Stora sjöarna

Delprogrammet syftar till att ge en årlig tillståndsbeskrivning för såväl biologiska som kemiska variabler i Sveriges stora sjöar. Resultaten utgör en del av den information som årligen insamlas i övervakningsprogrammen för sötvatten.

Kontaktpersoner:

Vänerns vattenvårdsförbund, Sara Peilot
Sara.Peilot@lansstyrelsen.se

Vätterns vattenvårdsförbund, Måns Lindell
Mans.Lindell@lansstyrelsen.se

Mälarens vattenvårdsförbund, Susanna Hansen
Susanna.Hansen@lansstyrelsen.se

Stormusslor

Delprogrammet syftar till att följa de långsiktiga trenderna hos bestånd av flodpärlmussla, dammussla och målarmussla, att bedöma artsammansättningen och föryngringen – som indikatorer på ett naturligt ekosystem – och att försöka avgöra om mänsklig påverkan leder till oönskade effekter på stormusselbestånden i sjöar och vattendrag. Övervakningen sker i omkring 40 lokaler under en 6-års period. Flodpärlmusslan övervakas i ytterligare 240 lokaler under en 12-års period. Det nationella upplägget är gjort i nära samarbete med länsstyrelsernas gemensamma delprogram för stormusslor.

Utförare:

Länsstyrelsen i Jönköpings län
Vattenfunktionen/Naturavdelningen
551 86 Jönköping

Naturhistoriska riksmuseet
Box 50007
104 05 Stockholm

Kontaktpersoner:

Jakob Bergengren,
jakob.bergengren@lansstyrelsen.se

Stefan Lundberg,
stefan.lundberg@nrm.se

Miljögifter - analys och provbankning

Halter av vissa organiska miljögifter och metaller i fisk analyseras. Prover från 32 sjöar läggs också i provbank för framtida analyser. Programmet syftar till att studera ett antal miljörelevanta metaller och organiska ämnen i såväl färskt som provbankat material. Insamlingen är huvudsakligen knuten till trendsjöprogrammet för att på så sätt erhålla annan information om provtagningsplatsen. Resultaten utgör även referensmaterial till andra regionala undersökningar.

Utförare:

Naturhistoriska riksmuseet
Enheten för miljögiftsforskning
Box 50007
104 05 Stockholm

Kontaktperson:

Anders Bignert, Anders.Bignert@nrm.se

Programansvarig och kontaktperson:

Karl Lilja, Naturvårdsverket
Karl.Lilja@naturvardsverket.se

Integrerad kalkeffektsuppföljning (IKEU)

Långsiktiga effekter av kalkning följs genom biologisk och vattenkemisk provtagning i flertal sjöar och vattendrag.

Programmet ska visa om kalkningsverksamheten återskapar förutsättningar återskapar förutsättningar för ekosystem som liknar situationen före försurningen samt avgöra om kalkningen även orsakar oönskade effekter. Resultaten från IKEU ligger också till grund för Havs- och vattenmyndighetens rådgivning om kalkning till länsstyrelser och kommuner.

Utförare:

SLU, Institutionen för vatten och miljö
Box 75007
106 91 Uppsala
(vattenkemi, viss biologi)

ITM, Stockholms universitet
106 91 Stockholm
(metaller, viss biologi)

SLU, Institutionen för akvatiska resurser
Sötvattenslaboratoriet
178 93 Drottningholm
(fisk)

Projektledare:

Tobias Vrede, Tobias.Vrede@slu.se

Programansvarig och kontaktperson:

Ulrika Stensdotter Blomberg,
Havs- och vattenmyndigheten,
Ulrika.Stensdotter@havochvatten.se

Länsvis eller avrinningsområden

Länsstyrelserna bedriver själva, eller i samverkan med andra, en miljöövervakningsverksamhet med delvis samma programstruktur och syften som den nationella, det vill säga med länsvisa sjö- och vattendragsinventeringar samt referenssjöar och -vattendrag. Därtill förekommer specialundersökningar av objekt som är av särskilt intresse för respektive län. Undersökningarna organiseras av länsstyrelserna och finansieras till stor del av Havs- och vattenmyndigheten.

Utförare: Varierar.

Kontaktpersoner:

Länens miljöövervakningsansvariga, www.lst.se.

Regional kalkeffektuppföljning

I anslutning till kalkningen av sjöar och vattendrag ansvarar länsstyrelserna för effektuppföljning enligt anvisningar och råd från Havs- och vattenmyndigheten. Vattenkemisk uppföljning görs årligen i samtliga kalkade sjöar (cirka 3000 stycken) och vattendrag (cirka 1000 mil kalkad sträcka). Biologisk uppföljning görs i ungefär en tiondel av sjöarna och en tredjedel av vattendragen.

Utförare: Varierar.

Kontaktpersoner:

Kalkningsansvariga på länsstyrelserna.

Samordnad recipientkontroll (SRK)

Kopplat till föroreningsutsläpp och annan påverkan bedrivs fortlöpande avrinningsområdesvisa undersökningar regi av vattenvårdsförbund och vattenförbund.

Utförare: Varierar.

Kontakt: Vattenvårdsförbund och vattenförbund.

Andra program för långsiktiga undersökningar

Vattenstånd och vattenföring

SMHIs hydrologiska grundnät med observationer av vattenstånd och vattenföring används för beräkningar av materialtransporter med vattendragen inom miljöövervakningen. Observationerna används även för kalibrering av SMHIs hydrologiska modell S-HYPE med resultat på vattenförekomstskalan. Både SMHIs mätningar och modellberäkningar är tillgängliga i SMHI Vattenwebb, se vattenwebb.smhi.se.

Utförare: SMHI, 601 76 Norrköping.

Kontaktperson: Niclas Hjerdt, niclas.hjerdt@smhi.se

Datavårdskap

Havs- och vattenmyndigheten och Naturvårdsverket arbetar med ett nationellt system med datavårdskap för miljöövervakningens olika områden. Datavårdskapet innebär bland annat att kvalitetssäkra och göra insamlade data tillgängliga. Hittills har datavårdskap inrättats för fem områden för sötvatten.

Grundvattenkemidata

Omfattning:

Nationella och regionala miljöövervakningsprogram samt SGU:s grundvattennät

Datavärd:

Sveriges geologiska undersökning
Box 670
751 28 Uppsala

Kontaktperson:

Jakob Nisell, jakob.nisell@sgu.se

Kemiska och biologiska data i sjöar och vattendrag (ej fisk)

Omfattning:

Nationella och regionala miljöövervakningsprogram, SRK och kalkeffektuppföljning

Datavärd:

SLU, Institutionen för vatten och miljö,
Box 7050
750 07 Uppsala.

Kontaktperson:

Lars Sonesten, Lars.Sonesten@slu.se.

Fiskdata i sjöar och vattendrag

Omfattning:

Nationella och regionala miljöövervakningsprogram samt kalkeffektuppföljning.

Datavärd:

Sveriges lantbruksuniversitet
Institutionen för akvatiska resurser
Sötvattenslaboratoriet
178 93 Drottningholm

Kontaktperson:

Anders Kinnerbäck,
anders.kinnerback@slu.se (sjöprovfiskedatabas)
Berit Sers, berit.sers@slu.se (elfiskedatabas)

Metaller och organiskt miljögifter i biota, screening av miljögifter

Omfattning:

Miljögifter i nationella och regionala övervakningsprogram.

Datavärd:

IVL Svenska miljöinstitutet AB,
Box 5302, 400 14 Göteborg

Kontaktperson:

Katarina Hansson, katarina.hansson@ivl.se .

Artdata

Omfattning:

Insjöfåglar, utter, mal, åtgärdsprogram för hotade arter, Nationell och regional miljöövervakning av stormusslor, Musselportalen.

Datavärd:

SLU, ArtDatabanken, Box 7007, 750 07 Uppsala

Kontaktperson:

Lena Tranvik, lana.tranvik@slu.se

Andra årsrapporter om miljöövervakning



Havet 2012 Beskriver miljötilståndet och miljöproblemen i de svenska havsområdena och samlar de senaste resultaten från den nationella miljöövervakningen av havet. Ges ut av Havs- och vattenmyndigheten i samarbete med Naturvårdsverket och Havsmiljöinstitutet.



Fiskbestånd och miljö i hav och sötvatten. Översikt över fisk- och kräddjursbeståndens status. Ges ut av Havs- och vattenmyndigheten.



Gifter och miljö 2013 Samlar resultat från miljöövervakningsprogram som mäter halter och påverkan av miljöfarliga ämnen i svenska miljöer. Ges ut av Naturvårdsverket.



Skog & Mark 2012 Samlar resultat från miljöövervakningsprogram i svenska landmiljöer. Tema 2012 var våtmarker. Ges ut av Naturvårdsverket.

Havs- och vattenmyndighetens publikationer kan laddas ned på:
www.havochvatten.se/om-oss/publikationer

Naturvårdsverkets rapporter kan laddas ned på:
www.naturvardsverket.se/om-naturvardsverket/publikationer

I SÖTVATTEN 2013 redovisar Havs- och vattenmyndigheten resultat från den nationella miljöövervakningen av sjöar och vattendrag. I årets rapport berättar vi särskilt om påverkan från fritidsfisket på vätternrödingen, om små istidsdjur i Vänern och Vättern och varför fiskens ålder är viktig i bedömningen av miljöstatus. Hur påverkas fjällsjöarna av klimatförändringar och vilka effekter har fluorerade miljögifter i sötvattenmiljöer?

Havs- och vattenmyndigheten
Box 119 30, 404 39 Göteborg
www.havochvatten.se

ISBN: 978-91-87025-31-0