

V ä n e r n



Ur innehållet:
Bekämpningsmedel
Fågelskyddsområden
Miljön i gästhamnar
Årliga undersökningsresultat
Nyhetsnotiser



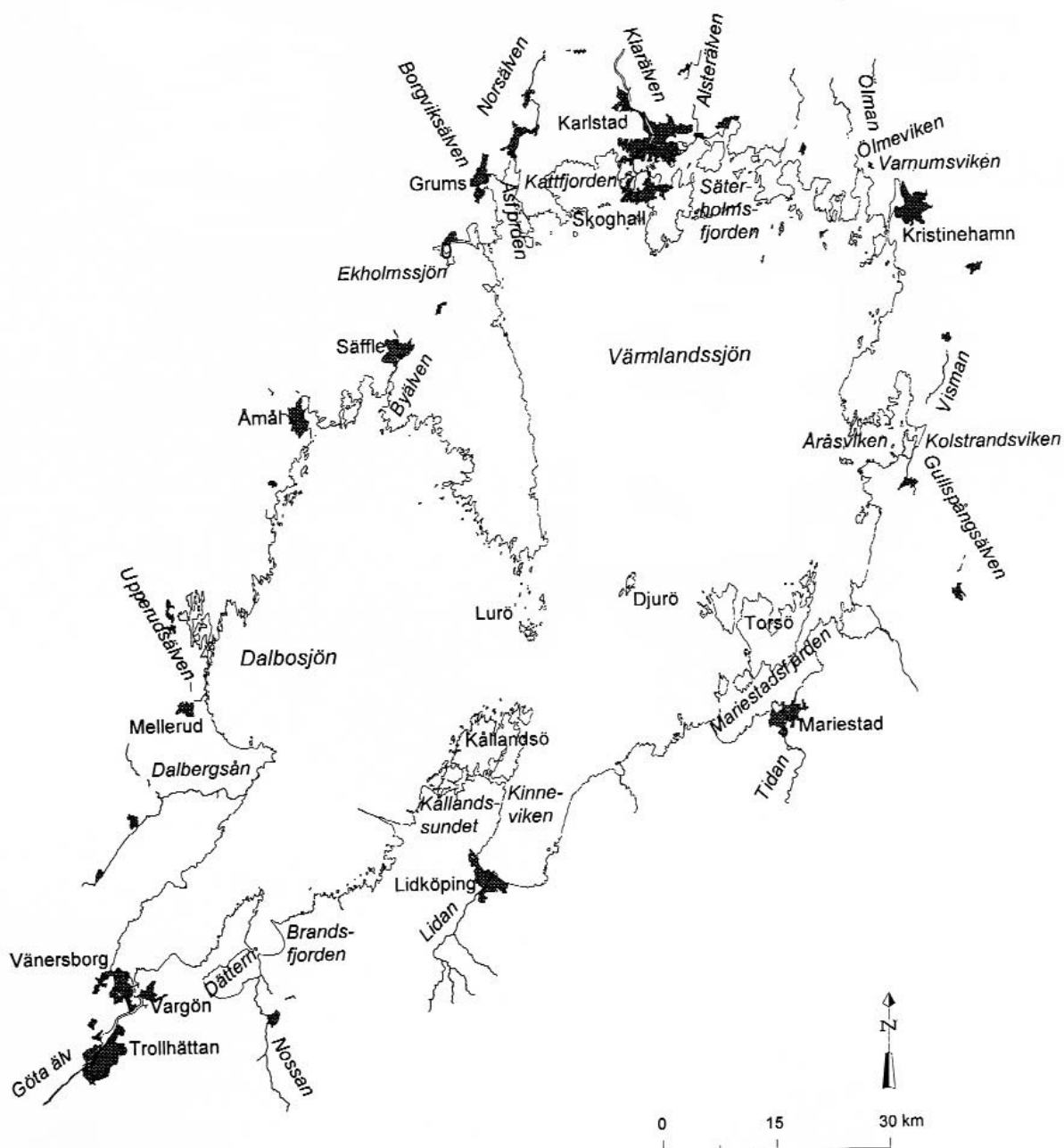
Årsskrift 2001
Vänerns vattenvårdsförbund

Vänern

Årsskrift 2001
Vänerns vattenvårdsförbund



Rapport nr 18
2001



Vänern - Årsskrift 2001 från Vänerns vattenvårdsförbund
Rapport nr 18 2001. Utgiven av Vänerns vattenvårdsförbund

Redaktör: Agneta Christensen, Vänerns vattenvårdsförbund.

Layout: Bodil Hedin Media, Karlsborg

Foto omslagsbild: Bodil Hedin, Per Henningsson

Tryck: Sandbergs Tryckeri, Tibro

Tryckår: 2001

Upplaga: 600 ex

ISSN 1403-6134

Beställningsadress: Vänerkansliet, Länsstyrelsen, 542 85 Mariestad. Telefon 0501-60 53 85

E-post: agneta.christensen@o.lst.se.

Copyright: Vänerns vattenvårdsförbund. Kopiera gärna artiklarna men ange författare och utgivare.
Användande av rapportens fotografier i annat sammanhang kräver tillstånd från fotografen.

INNEHÅLL

1.	Sammanfattning	6
2.	Nyhetsnotiser	9
3.	Aktuella miljöfrågor och behov av åtgärder	13
4.	Bekämpningsmedel i yt- och grundvatten vid Vänern	15
5.	Hur fungerar fågelskyddsområdena?	25
6.	Nytt program för miljöövervakningen i Vänern	28
7.	Miljöarbete i gästhamnarna	31
8.	Klimat och vattenstånd under 2000	37
9.	Vattenkvaliteten i Vänern	40
10.	Växtplankton	45
11.	Djurplankton	49
12.	Bottendjur	52
13.	Vattenkvaliteten i Vänerns tillflöden och utlopp	55
14.	Nors och siklöja	64
15.	Statistik för fisket och utsättningar av fisk	68
16.	Metaller och stabila organiska ämnen i vänerfisk	71
17.	Sjöfåglar i Vänern	82
18.	Speciella händelser under 2000	84

Förord



I denna skrift finner du olika redovisningar från miljöundersökningar och utredningar i Vänern. Bl.a. redovisas resultaten från miljöövervakningen i Vänern. Innehållet består av dels stående redovisningar från löpande program och dels artiklar av mer temakaraktär.

Nytt för i år är att vi i flera artiklar mycket tydligare försöker att koppla resultaten från miljöövervakningen till åtgärder. I flera kapitel hittar du därför en rubrik som heter Behov av åtgärder. Vi har dessutom infört ett nytt kapitel som kallas Nyhetsnotiser. Förbundet kommer att från och med i år ge ut ett elektroniskt nyhetsbrev som man kostnadsfritt kan prenumerera på. Kontakta förbundets kansli, gärna med e-post, om du vill bli prenumerant.

Flera författare har medverkat i årsskriften och ett varmt tack riktas till samtliga. Författarna är ensamma ansvariga för sakinnehållet. Redaktör har varit Agneta Christensen på förbundets kansli och årsskriften ges ut av Vänerns vattenvårdsförbund.

S Anders Larsson
ordförande i Vänerns vattenvårdsförbund

Kapitel 1

Sammanfattning



Nyhetsnotiser

Här finner vi bl.a.

- Havsörnen häckar vid Vänern igen
- Ett nytt projekt har startat för att ta fram åtgärder för att minska kvävehalterna till Vänern och havet
- En stor miljögiftsundersökning av fisk från Vänern och Vättern pågår
- Rapport från fågeldöden i somras
- Nya regler för fartygshamnar
- Nya regler för avfall och toalettömning för fritidsbåtshamnar
- Syrebrist i Ekholmssjön i vintras
- Røjningar av Vänerns fågelskär i Mariestads kommun
- Nya naturreservat planeras

Aktuella miljöfrågor och behov av åtgärder

Vänerns vattenvårdsförbund har pekat ut sex miljöfrågor som är aktuella för Vänern och där åtgärder behövs i olika omfattning. De är:

- Kvävehalten i Vänern är för hög
- Lokala åtgärder behövs för att åtgärda övergödningen i en del vikar i Vänern
- Miljögifter
- Igenväxning av skärgårdar, vikar och skär
- Hot mot den biologiska mångfalden
- Långsiktiga landskapsförändringar

Bekämpningsmedel i yt- och grundvatten vid Vänern

En sammanställning har gjorts av undersökningar av bekämpningsmedelsrester i yt- och grundvatten i Vänerns avrinningsområde. Undersökningar har gjorts i mycket varierande omfattning.

- I de år som ingick i sammanställningen uppmättes rester av bekämpningsmedel vid 55 procent av alla provtagningstillfällen under perioden 1986-2000.
- Rester av bekämpningsmedel i grundvatten har hittats vid två kommunala vattenverk. Ett av dessa vattenverk är nedlagt, medan det andra

har installerat kolfilter.

- I fyra av tretton undersökta enskilda brunnar har halter överskridande 0,1 µg/l uppmätts. I fyra av brunnarna uppmättes påvisbara halter.
- De substanser som förekom oftast i sammanställningen var ogräsmedlen bentazon och MCPA och ganska ofta diklorprop och mekroprop. Glyfosat, som nyligen börjat analyseras, upptäcktes vid samtliga av totalt sju provtagningar.
- Fler av jordbruksåarna till Vänern behöver provtas. Likaså bör man ta fler prover i enskilda brunnar i jordbruksområden. Åtgärder behövs för att minska läckaget av bekämpningsmedel till Fåglabäcken, Lidan, Nossan, Tidan samt Uveredsbäcken och troligtvis också för andra år i jordbruksintensiva områden. Dessa fem år bör provtas regelbundet.

Hur fungerar fågelskyddsområdena?

Under 1993-2000 fungerade ca 80 av totalt ca 100 fågelskyddsområden bra som häckplatser för sjöfåglar. De som inte fungerar är ofta igenväxta av buskar och träd. Röjs den höga vegetationen bort kan sjöfåglarna återvända.

Sju fågelarter som häckar på Vänerns fågelskär är hotade eller speciellt hänsynskrävande. För två av dessa arter, roskarl och skräntärna, bör samtliga häckningslokaler skyddas. Fler skär med häckande fisk- och silvertärnor bör också skyddas, eftersom sådana skär idag är underrepresenterade.

Nytt program för miljöövervakningen i Vänern

Under 2000 reviderades det gamla miljöövervakningsprogrammet. Programmet anpassades till EU:s vattendirektiv och till nationell miljöövervakning och samordnades med Vättern och Mälaren. Övervakning av makrofyter, d.v.s. högre växter i strandkanten, infördes i programmet. Skillnaderna mot det tidigare programmet är inte så stora. Programmet tillhör från 2000 den nationella miljöövervakningen.

Miljöarbete i gästhamnarna

En översiktlig inventering av Vänerns gästhamnar har gjorts. I fem av trettio gästhamnar i Vänern finns däckstömning (sugtömning) av fritidsbåtarnas fasta WC-tankar. I 16 hamnar finns möjligheter att ta emot latrin från bärbara tankar. Samtliga inventerade hamnar har antingen WC eller torrdass i land.

Sugtömning bör finnas i samtliga större gästhamnar. Dessutom behövs fler toaletter iland, inte minst i naturhamnarna. Samtliga gästhamnar bör ha lämpliga mottagningsstationer för avfall från fritidsbåtsverksamheten. De flesta hamnarna bör få möjlighet att ta emot mindre mängder av farligt avfall från fritidsbåtarna och själva kunna transportera detta till en kommunal mottagningsstation för farligt avfall. Först måste dock oklarheter klaras ut om vilka regler som gäller för dessa mellanlagringsstationer.

Klimat och vattenstånd under 2000

Året präglades av en varm vinter, en kall sommar, samt en varm höst och förvinter. Både i maj och i september var solinstrålningen mycket hög, i september till och med rekordhög, medan den däremot var mycket låg i juli. Liksom många av de senaste åren var 2000 mycket nederbördsrikt med nederbördsmängder som var betydligt större än normalt under huvuddelen av året, förutom september månad som var exceptionellt torr. Vattenståndet i Vänern var högre än normalt under hela året och nådde ett nytt decemberrekord den 29 december med 45,63 meter över havet. Det höga vattenståndet ledde till ett mycket stort vattenflöde i Göta älv, vilket samtliga av årets månader översteg medelflödena för perioden 1968-2000.

Vattenkvaliteten i storvänern

De senaste fem åren har bjudit på extrema väderförhållanden, med ömsom kalla och varma perioder, samt mycket torra perioder som har avlösts av extremt nederbördsrika perioder. Trots detta har vattenkvaliteten i Storvänern varit förhållandevis stabil. Överlag har totalhalten av kväve varit på en stabil nivå, medan halterna av organiskt material och klorofyll i vattnet har ökat något och totalfosforhalten har minskat. Som en följd av den stora växtplanktonförekomsten under senare år har även siktdjupet minskat något.

Växtplankton

Under den varma våren 2000 uppmättes vid Tärnan och Dagskärsgrund kiselalgmängder som var bland de högsta som noterats under hela undersökningsperioden. Dessutom förekom på samtliga stationer cyanobakterien *Aphanizomenon* redan i april och maj i mängder som var de högsta som hittills registrerats för dessa månader.

Djurplankton

Utvecklingen av djurplanktonsamhället i Storvänern var under 2000 normal i jämförelse med tidigare år med avseende på både populationstätheter och biovolym. Samhället dominerades antalsmässigt som vanligt av små hjuldjur, medan biovolymerna i augusti framförallt bestod av stora kräftdjur, med hinnkräftan *Daphnia cristata* som den vanligaste arten.

Bottendjur på Storvänerns djupbottnar

Populationstätheten av bottendjur vid Tärnan i Värmlandssjön var i augusti 2000 den största sedan 1984 och ca dubbelt så stor som medeltätheten för perioden 1974-2000. Bottendjurstätheten vid Megrundet i Dalbosjön var däremot i samma nivå som medeltätheten för 1974-2000. Bottendjurssammansättningen dominerades som vanligt av vitmärlan *Monoporeia affinis* både med avseende på antal och biomassa.

Vattenkvaliteten i Vänerns tillflöden och utlopp

Årsmedelvattenföringen var i flertalet av Vänerns tillflöden den högsta som hittills har noterats, vilket beror på rekordflödena under årets två sista månader. De höga vattenflödena bidrog till att transporten av närsalter och organiskt material med vattendragen var större än normalt under tidigare år, speciellt i de nordliga skogsdominerade tillflödena. Både kväve- och fosforläckaget från omgivande marker var större under perioden 1998-2000 än medelläckaget för hela perioden 1968-2000. Fosforförlusterna via jordbruksåarna var mycket höga och kväveförlusterna höga under 1998-2000, medan närsaltsförlusterna via skogsälvarna var låga eller måttligt höga.

Nors och siklöja

Norsen dominerar kraftigt i Vänerns fria vattenmassor och tätheten har genomgående varit högst

i Dalbosjön, i medel 2 200 norsar/hektar (1989-2000). Vid undersökningen 2000 var norsbeståndet ca 40 respektive 30 procent högre än normalt i Värmlandssjön och Dalbosjön.

Siklöjan är den näst vanligaste arten i Vänerns fria vattenmassor med medeltätheter på ca 380 siklöjor/hektar i Värmlandssjön och 320 i Dalbosjön. Efter 1996 minskade antalet siklöjor radikalt och 1998 uppmättes tätheter på endast drygt 50 individer/hektar i Värmlandssjön och mindre än 80 i Dalbosjön. Siklöjan är visserligen känd för att variera mycket i antal mellan olika år av naturliga orsaker, men den djupa svacka som beståndet befann sig i vid 1998 års provtagning inger ändå stor oro. Till 1999 hade beståndet ökat i relation till föregående år, men minskade åter 2000, då endast ca 100 respektive 60 individer per hektar uppmättes i Dalbosjön och Värmlandssjön.

Statistik för fisket och utsättningar av fisk

Fångsten av siklöja ökade något under 2000 jämfört med bottennoteringen året innan. Fångsten var emellertid fortfarande låg i jämförelse med de goda åren i mitten av 1990-talet. Våren och sommaren var kall, vilket påverkade aktiviteten hos varmvattenarterna och fångsten av framför allt abborre och ål var lägre än föregående år. Däremot var fångsten av kallvattenarten sik den högsta som noterats sedan fiskestatistiken infördes.

Metaller och stabila organiska ämnen i vänerfisk

Kvikksilverhalten i gädda från de minst påverkade delarna av Väner, Millesviks skärgård i Dalbosjön, är idag något högre än vad som anses vara "naturligt". I Kattfjorden i norra Värmlandssjön ligger kvikksilverhalten i gädda drygt 50 procent högre än i Millesvik. Trenden är dock positiv med lägre kvikksilverhalter under senare delen av 1990-talet och år 2000 jämfört med 1970- och 1980-talen i båda områdena. Något högre kvikksilverhalter i abborre från Millesvik år 2000 jämfört med föregående år är förhoppningsvis endast tillfälligt.

När det gäller övriga ämnen som analyserats i vävnader hos abborre, så ligger zink- och kopparhalten kvar på samma "stabila" nivå som under senare delen av 1990-talet. För kadmium, krom och nickel i lever är mellanårsvariationerna stora.

Lägre halter än tidigare undersökningsår registrerades år 2000 på alla fyra stationerna för bly.

Koncentrationen av DDT och PCB i abborrkött uppvisar inga tendenser till vare sig ökning eller minskning. Stora mellanårsvariationer förekommer på några av stationerna.

All fisk som undersöktes år 2000 får saluhållas enligt de gränsvärden som gäller.

Sjöfåglar i Väner

För åttonde året i följd har Vänerns fågelskär inventerats. Ornitologerna fann att beståndet av häckande sjöfåglar på Vänerns fågelskär är bra. Undantag är roskarlen och skräntärnan, vilka är akut hotade.

Speciella händelser under 2000

Under slutet av 2000 var vattenståndet i Väner extremt högt och flera invallningar vid sjön brast och åkermark kom under vatten. Många avloppsreningsverk fick problem med inläckande vatten i ledningar, vilket i några fall orsakade bräddningar av orenat avloppsvatten. Även industritippar fick problem med inläckande vatten. Hamnområden och industrimark invallades för att förhindra översvämningar. Många träd och buskar i strandkanten ringbarkades av vattnet och isen. Den fulla effekten av det höga vattenståndet kommer vi först att kunna se om några år.

Deponien i Djupdalen i Karlstads kommun fick nytt tillstånd. Godstransporterna på Väner har ökat med 6 procent jämfört med föregående år. Ökningen berodde på en stor import av massaved till massa- och pappersindustrin. Under året inkom ett tidigt samråd till Länsstyrelsen i Västra Götaland för 20 vindkraftsverk i Väner, utanför Storön i Gullspångs kommun. Regeringen kommer så småningom att pröva anläggningen.



NYHETSNOTISER

Havsörnen häckar vid Vänern igen

Efter att i många år ha varit försvunnen som häckfågel kan vi glädjande konstatera att två par havsörnar häckade vid Vänern sommaren 2001. Fyra ungar kunde berikna Vänerns fågelfauna. Förr var havsvilket Cederström skriver 1851: ”Havsörnen häckar på nästan varje större, skogsbevuxen ö, ävensom på fasta landets uddar. Han är häromstädes allmän-fiskgjusen” (citat från Om de i trakten av Carlstad förekommande fågelarterna).



Fågeldöden i Vänern

I somras dog många gråtrutar i Vänern. Den 15 juli hittades de första fåglarna i Lidköpings kommun.

Fågeldöden var mest omfattande i Lidköpings kommun men även grannkommunerna drabbades. Flest gråtrutar dog men också enstaka exemplar av andra arter som kråka, havstrut, kanadagås, strandkata, silltrut, skarv, fiskmås, silltrut och skrattnås. I början av september hade 719 döda fåglar inrapporterats till Vänerns vattenvårdsförbund.

Även fåglar på väst- och ostkusten har dött. När detta skrevs misstänkte Statens Veterinärmedicinska Anstalt att fåglarna dött av ett virus, oklart vilket. SVA skickade i augusti vänerfåglar till Holland för att undersöka om de hade drabbats av samma virus som de holländska fåglarna.

Stor undersökning av miljögifter i fisk

Måns Lindell på Vätternvårdsförbundets kansli i Jönköping, berätta om vad som händer.

”Jag har fått i uppdrag att samordna miljögiftsundersökningen under 2001”, berättar Måns.

Livsmedelsverket vill göra nya undersökningar av miljögifter i fet fisk från Vänern och Vättern. Samtidigt har Naturvårdsverket skjutit till pengar till fler analyser och till fler fiskar.

”Vi planerar att undersöka lax, öring och lake från Vänern och Vättern och dessutom röding och sik från Vättern. Vi kommer att analysera samtliga 32 substanser som EU har med på sin lista över farliga ämnen. Det blir en omfattande undersökning”, berättar Måns.

Agneta Christensen på Vänerns vattenvårdsförbunds kansli, du är ju med i projektplaneringen. Befarar ni att hitta många farliga ämnen i vänerfisken?

”Nej, det finns inget idag som tyder på att det blir värre”, säger Agneta och fortsätter:

”Utsläppen av kända miljögifter har minskat och halterna i fiskar minskar, fast långsamt. Men samtidigt använder vi i samhället många kemikalier och produkter som vi inte vet hur de långsiktigt påverkar miljön. Ständigt nya ämnen tas i bruk. Det är viktigt att vi undersöker om de 32 ämnena finns i vänerfisken för flertalet av dem är ju inte analyserade tidigare”, berättar Agneta.

Åtgärder för att minska kvävehalterna i Vänern och havet

Kväveprojektet har nu kommit igång och vi frågar Gunnar Lagerkvist på Länsstyrelsen i Karlstad hur det går.

”Nu samlar vi in uppgifter på kväve- och fosforutsläpp inom Vänerns och Göta älvs avrinningsområde berättar Gunnar. Vi behöver hjälp av kommunerna för att få in noggranna uppgifter av bl.a. punktutsläpp.

Totalt inom projektet har vi kontaktat 54 kommuner. Ju noggrannare uppgifter som vi får in desto bättre blir beräkningarna av kväve- och fosforkällorna. Kommunerna kommer att nästa sommar få en användarvänlig modell där de kan simulera olika åtgärder och ser vilken effekt åtgärderna har på kommunens egna vattendragen men också på Vänern, Göta älv och havet.

Hans Lann på Länsstyrelsen i Mariestad berättar att Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU) kommer att använda flera modeller för att göra så noggranna källfördelnings- och retentionsberäkningar som möjligt.

”Resultaten ska användas för att ta fram lämpliga åtgärder för att minska kvävehalterna i många

år, sjöar, Vänern, Göta älv och till havet”, berättar Hans.

Vi vet att kvävekällorna ser olika ut i olika vattendrag och sjöar och det är viktigt att rätt åtgärder sätts in på rätt plats. Vi vet också sedan länge att kvävehalterna har ökat i många vattendrag, i Vänern och i havet. I havet orsakar kvävet övergödning med bl.a. algbloomningar, igenväxning och syrebrist som följd.

Vad händer härnäst? Gunnar och Hans berättar att nu kommer alla insamlade data granskas, kompletteras och används i modellberäkningarna. I januari 2002 kommer SLU att presentera vilka kväve- och fosforkällor som finns. Därefter kommer referensgruppen träffas igen för att diskutera vilka åtgärder som är möjliga. I juni 2002 slutredovisas projektet.

Projektet leds av Länsstyrelserna i Västra Götalands län och Värmlands län tillsammans med Vänerns vattenvårdsförbund och flera kommuner och organisationer ingår i en referensgrupp.

FÖRSTA vattenplanen vid Vänern

Karlstads kommun har, som första kommun vid Vänern, tagit fram en vattenplan.

Planen ska användas för att långsiktigt hushålla med kommunens vattenresurser och beskriver vilka intressen och hot som finns. Kommunen tar ställning till hur vattentillgångarna ska användas och skyddas. Man hoppas också att intresset och kunskapen om kommunens vatten ska öka. Planen har varit på remiss och kommer senare att slutligt tas av kommunfullmäktige.

Paleolimnologisk undersökning Vänern för 1000 år sedan

I en paleolimnologisk undersökning studerar man skal från kiselalger som bevarats i sjöarnas botten under tusentals år.

Om man känner till vilka krav på miljön som olika arter har, kan man bl.a. se vilka näringsförhållanden som var i Vänern för tusen år sedan. Ingmar Renberg från Umeå universitet har fått i uppdrag att genomföra en sådan undersökning. Resultaten kommer att ha stor betydelse när man diskuterar Vänerns naturliga näringstillstånd och för att kunna sätta miljömål. Dateringar görs av med hjälp av blyisotoper och flygskpartiklar.

Projektet görs på uppdrag av Naturvårdsverket i samarbete med Vänerns vattenvårdsförbund och Vätternvårdsförbundet och kommer att rapporteras i juni 2002.

Nya regler för fartygshamnar

Från och med augusti 2001 gäller Sjöfartsverkets föreskrifter om mottagning av avfall från fartyg.

Hamnar för yrkestrafik, fiskehamnar och varv ska kunna ta emot avfall från fartyg som besöker hamnen. Det gäller sådant avfall som är producerat ombord. Hamnarna ska ta fram avfallshanteringsplaner och skicka dessa senast den 31 mars 2002 till Sjöfartsverket. För fartygen gäller att från början av 2002 måste de i princip lämna allt avfall i de hamnar som de anlöper. Sjöfartsverket håller på och ta fram närmare föreskrifter om detta.

Sverige har antagit den s.k. Östersjöstrategin som innebär att utsläppen av miljöskadliga och gödande ämnen från fartyg ska minska. Strategin omfattar alla typer av fartyg och hamnar, d.v.s. även fritidsbåtar och fritidsbåtshamnar, och den gäller för Väneren. Du kan läsa mer om Östersjöstrategin i denna skrift i kapitlet Miljöarbete i gästhamnar.

Nya naturreservat planeras

Utredningar pågår för att bilda naturreservat för delar av Kalvöarna och Brommö i Mariestads kommun och de görs på uppdrag av Länsstyrelsen i Västra Götaland.

Syrebrist i Ekholmssjön

I vintras var det syrgasbrist i hela Ekholmssjöns vattenmassa, berättar Gunnar Lagerkvist på Länsstyrelsen i Karlstad. Sjön finns i Grums och Säffle kommun och rinner ut i Väneren.

Ekholmssjön är viktig som lekområde för bl.a. gös från Väneren. Sjön har höga näringshalter och är mycket grumlig. Därför måste näringsämnen fosfor och kväve minska till sjön och åtgärder behövs uppströms för att förbättra sjöns vattenkvalitet.

Även nya regler för avfall och toalettömning för fritidsbåtshamnar

Från och med den 1 oktober 2002 gäller Sjöfartsverkets föreskrifter för avfall från fritidsbåtar.

Föreskrifterna innebär att många fritidsbåtshamnar måste investera i mottagningsanordningar för toalettavfall. Senast den 1 oktober 2002 ska fritidsbåtshamnarna ha en avfallshanteringsplan. Sjöfartsverket håller på att ta fram en skrift med mer information. I kapitlet Miljöarbete i gästhamnar i denna skrift finner du en sammanställning och mer information.

Mindre föroreningar från dagvatten

Dagvatten som kommer från Lidköpings kommuns hårdgjorda ytor ska renas genom våtmarker, förbättringar av ledningar och invallningar.

”I detta dagvattenprojekt vill kommunen minska föroreningarna till Väneren med 25 procent”, berättar Åsa Johansson på Lidköpings gatukontor. I projektet ingår också provtagningar av några vattendrag och av småbåtshamnen i Lidköping samt information till allmänheten och jordbrukare. Projektet har fått LIP-medel och pågår till 2003.

Röjning av Vänerns fågelskär

I höst och vinter kommer Mariestads kommun röja ett femtontal igenväxta fågelskär. Med hjälp av Skogsvårdsstyrelsen i Mariestad kommer man att ta bort buskar och träd som gör att tärnor och skrattnåsar inte längre häckar på skären. I förra årsskriften berättade vi att buskar och träd har ökat på stränder och öar i Väneren. Vi ser med spänning fram emot nästa års fågelinventering, för att få reda på om skären kommer att gillas av nåsarna och tärnorna.

Inventeringsmetoden för Vänerns sjöfåglar fungerar väl

Vänerns sjöfåglar har inventerats i åtta år med en metod som är speciellt framtagen för Vänern.

Nu har metoden utvärderats och testats i fält. Dög metoden? Erik Landgren och Thomas Landgren samordnade testerna och berättar att metoden fungerar väl. Endast vid riktigt stora skrattnåsar och tärnkolonier är det svårt att räkna det exakta antalet fåglar. Men om inventerarna fotograferar dessa kolonier och kontrollräknar i efterhand, kan felet korrigeras. Inventeringar av Vänerns sjöfåglar bör göras årligen eftersom Vänerns sjöfåglar är en så viktig del av sjön och flera hotade arter räknas.

Vad händer i Göta älv?

Monica Lundgren på Göta älvs vattenvårdsförbund, vad har ni på gång i år?

”I år görs flera specialundersökningar, bland annat en inventering av naturtyper och rödlistade arter längs Göta älv. Dessutom kommer vi att revidera kontrollprogrammet för 2002”, berättar Monica.

”Vi tar vattenprover kontinuerligt vid sju fasta datoriserade mätstationer utmed Göta älv. Kopplat till dessa mätstationer har ett älvövervakningssystem byggts upp som direkt larmar när förändringar i vattenkvaliteten inträffar så att vattenintagen om det är nödvändigt snabbt kan stängas.



Undersökningar av förorenad mark vid Gullspångsälven

I höst kommer förorenad mark undersökas vid gamla Gullspångs elektrokemiska. Det gamla industri- och utfyllnadsområdet vid Gullspångsälven misstänks vara förorenat med bland annat metaller och olja. Projektledare är Gullspångs kommun och medel till undersökningarna kommer från Naturvårdsverket

Mer information?

Kontakta Agneta Christensen på Vänerns vattenvårdsförbunds kansli, tel 0501-60 53 85, så får du hjälp med vidare kontakter och rapporter.

Kapitel 3

Aktuella miljöfrågor och behov av åtgärder

Agneta Christensen, Vänerns vattenvårdsförbund

Vänerns vattenvårdsförbund har pekat ut sex miljöfrågor som är aktuella för Vänern. De är:

- *Kvävehalten i Vänern är för hög*
- *Lokala åtgärder behövs för att åtgärda övergödningen i en del vikar i Vänern*
- *Miljögifter*
- *Igenväxning av skärgårdar, vikar och skär*
- *Hot mot den biologiska mångfalden*
- *Långsiktiga landskapsförändringar*



Kvävehalterna i Vänern är för höga

Kvävehalterna i Vänern har ökat jämfört med 1970-talet. Kväve är ett växtnäringssämne som finns naturligt i Vänern. För höga halter kan troligen ge förändringar i artsammansättningen av växtplankton och gynna vassväxterna i Vänern. I Västerhavet orsakar kvävet övergödning, igenväxning av alger, syrebrist och bottendöd. Drygt 60 procent av kvävetillförseln från svenska källor till Skagerrak kommer från Vänern och Göta älv. Därför är det viktigt att vi minskar kvävehalterna i Vänern.

En ny åtgärdsplan för att minska tillförseln av kväve till Vänern kommer att tas fram inom projektet Kväve och fosfor till Vänern och Göta älv, läs mer i kapitlet Nyhetsnotiser.

Lokala åtgärder behövs för att åtgärda övergödningen i en del vikar i Vänern

Fosforhalterna ute i själva sjön är idag nära Vänerns naturliga tillstånd. Under 1960- och 70-talet var fosforhalterna högre. Halterna har minskat och miljömålet för Vänern har uppnåtts. Men en del skärgårdsområden och vikar har fortfarande för höga fosfor-halter (och för höga kvävehalter). Främst gäller det Dättern - Brandsfjorden, Kållandssundet, Kolstrandsviken, Varnumsviken, Ölmeviken och Ekholmssjön. Jordbruksårna till

Vänern har också för höga halter av både kväve och fosfor.

Åtgärder för att minska fosfor- och kvävebelastningen pågår i några av områdena, t.ex. i Sjøråsan och Kållandssundet.

Miljögifter

Idag är inte tillförseln av miljögifter till Vänern något akut problem för sjön. Men många av miljögifterna är stabila och finns kvar i sjön under en lång tid och även små halter kan ibland medföra stor skada (t.ex. hormonellt påverkande ämnen). Vänern är naturligt näringsfattig och därför mer känslig för miljögifter än mer näringsrika sjöar. Miljögifter i Vänern fortsätter att övervakas också med tanke på de stora mängder av fr.a. kvicksilver som tidigare har släppts ut i sjön.

Riksdagen säger att halterna av ämnen som förekommer naturligt i miljön ska vara nära bakgrundsnivåerna och halterna av naturfrämmande ämnen ska vara nära noll. Detta betyder att användningen av kemiska ämnen på alla områden i samhället måste ses över. Vänerns vattenvårdsförbund driver därför ett kemikalie- och miljögiftsprojekt. Förbundet vill undersöka användningen av kemikalier inom olika verksamheter vid sjön och där det behövs ta fram konkreta förslag på miljövänligare alternativ. Tre prioriterade

områden är föreslagna: bekämpningsmedel, dagvatten och fritidsbåtshamnar. I denna årsrapport finns ett kapitel om en sammanställning av bekämpningsmedel i yt- och grundvatten till Vänern och ett kapitel om miljöarbetet i gästhamnarna vid Vänern.

Igenväxning av skärgårdar, vikar och skär

Många vikar har växt igen av vassväxter och det har medfört att andelen grunda lekområden för fisk har minskat. Tidigare kala skär och öar har förbuskats och flera fågelskär har övergivits av häckande sjöfåglar. Fr.a. tärnor och skrattnåsar flyttar längre ut i skärgården för att finna kala skär för häckningen. Den biologiska mångfalden påverkas negativt när måsfåglarna försvinner från de igenväxta skärgårdsområdena. Många fritidsområden har påverkats negativt. Boende vid sjön, fiskare och kommuner har under många år klagat på vassens utbredning. Vasslåtter genomförs bl.a. för att hålla båthamnar, farleder och badplatser öppna.

Vänerns vattenvårdsförbund redovisade i årskriften 2000 vilka förändringar som har skett. Totalt sett har inte vassen i Vänern ökat jämfört med 1975, men de lokala skillnaderna är stora. Vassexpansionen skedde före 1975. I strandkanterna har däremot andelen buskar och träd kraftigt ökat sedan 1975. Projektet kommer att fortsätta och vi vill ta reda på bl.a. varför igenbuskningen skett.

Hot mot den biologiska mångfalden

Akut hotad är den naturligt lekande laxen och öringen (lax och öring från Gullspångsälven och Klarälven och öring från Tidan). Men även sjöfåglarna skräntärna och roskarl är akut hotade. Vänern har p.g.a. sin storlek många ovanliga arter och en del av dem är hotade. Vi behöver veta mer

om var dessa arter finns och hur vi ska skydda dem.

De åtgärder som vidtagits i Gullspångsälven och Klarälven för att bevara den naturligt lekande laxen och öringen rapporterades i förbundets årsskrift för 1997 (Vänern 1996, rapport nr 4. 1997). En åtgärdsplan för att bevara laxen och öringen i Gullspångsälven har tagits fram av Fiskeriverket och Länsstyrelsen i Västra Götalands län. Finansieringsfrågan diskuteras för närvarande.

I kapitlet Hur fungerar fågelskyddsområdena? föreslås att samtliga skär som har häckande skräntärnor och roskarlar ska bli fågelskyddsområden. Skräntärnan häckar gärna i skarvkolonier där den får ett visst skydd mot rovdjur. Därför är det mycket viktigt för skräntärnans överlevnad i Vänern att de skarvkolonier där den häckar inte störs. Inget tyder på att roskarlens minskningar beror på störningar i Vänern utan orsaken är troligen mer storskalig. Läs mer om roskarlen och skräntärnan i kapitlet Sjöfåglar i Vänern.

Långsiktiga landskapsförändringar

Vänern är av regeringen särskilt utpekad som ett av de områden i landet som har särskilt värdefull natur. Vänerns värden utgörs även av landskapet runt sjön. Förändringar av landskapet som t.ex. nya byggnationer, bryggor, master och vindkraftverk kan negativt påverka Vänerns värden. En långsiktig plan bör tas fram så att samhällets förändringar tar hänsyn till Vänerns stora natur- och kulturvärden.

Karlstads kommun har som första kommun vid Vänern tagit fram en vattenplan för kommunen med syftet att långsiktigt säkerställa en godushållning med kommunens vattenresurser. Det är viktigt att fler kommuner upprättar vattenplaner.



Kapitel 4

Bekämpningsmedel i yt- och grundvatten vid Vänern

Anna-Karin Bilén

En sammanställning har gjorts av undersökningar av bekämpningsmedelsrester i yt- och grundvatten i Vänerns avrinningsområde. Undersökningar har gjorts i mycket varierande omfattning.

- I de år som ingick i sammanställningen uppmättes rester av bekämpningsmedel vid 55 procent av alla provtagningstillfällen under perioden 1986-2000.*
- Rester av bekämpningsmedel i grundvatten har hittats vid två kommunala vattenverk. Ett av dessa vattenverk är nedlagt, medan det andra har installerat kolfilter.*
- I fyra av tretton undersökta enskilda brunnar har halter överskridande 0,1 µg/l uppmätts. I fyra av brunnarna uppmättes påvisbara halter.*
- De substanser som förekom oftast i sammanställningen var ogräsmedlen bentazon och MCPA och ganska ofta diklorprop och mekroprop. Glyfosat, som nyligen börjat analyseras, upptäcktes vid samtliga av totalt sju provtagningar.*
- Fler av jordbruksåarna till Vänern behöver provtas. Likaså bör man ta fler prover i enskilda brunnar i jordbruksområden. Åtgärder behövs för att minska läckaget av bekämpningsmedel till Fåglabäcken, Lidan, Nossan, Tidan samt Uveredsbäcken och troligtvis också för andra år i jordbruksintensiva områden. Dessa fem år bör provtas regelbundet.*



Bekämpningsmedelsrester har analyserats i mycket varierande omfattning. I Värmland har man gjort få undersökningar och i tidigare Skaraborgs län relativt många. Flest undersökningar av vattendragen gjordes i slutet av 1980-talet och i

början av 1990-talet. På senare tid har många kommuner undersökt om råvattnet vid vattenverken innehåller bekämpningsmedelsrester.

Bakgrund

I Vänerns vattenvårdsförbunds projekt ”Kemikalier och miljögifter till Vänern” ingår delprojektet ”Rester av bekämpningsmedel i Vänern och dess tillrinnande vattendrag – betydelse för människor och natur”. Ett första steg är att sammanställa de undersökningar av bekämpningsmedel som är gjorda. Sammanställningen används till att avgöra om fler undersökningar behövs och för att bedöma behovet av åtgärder. Anna-Karin Bilén har, inom sitt examensarbete, gjort en sådan sammanställning. I denna artikel följer ett utdrag från hennes rapport.

Insamlingen av data har främst skett genom

kontakter med kommuner och vattenvårdsförbund inom Vänerns tillrinningsområde och med Länsstyrelserna i Västra Götalands och Värmlands län. Dessutom har kontakt tagits med Svenska Vatten- och Avloppsverksföreningen och Avd. för vattenvårdslära på Institutionen för markvetenskap och Institutionen för miljöanalys vid SLU. Vi vill på detta sätt tacka alla de som har hjälpt till.

Bekämpningsmedel

Ett kemiskt bekämpningsmedel är, enligt miljöbalken (prop. 1997/98:45, 1997/98: JoU20), en kemisk produkt som är avsedd för att förebygga eller motverka att djur, växter eller mikroorganismer förorsakar skada eller olägenhet för människors hälsa eller skada på egendom. De är med andra ord avsedda för att eliminera oönskade organismer.

Bekämpningsmedel är vanligtvis naturfrämmande ämnen som således sprids i syfte att eliminera eller förhindra utvecklingen av oönskat

biologiskt liv. Inom jordbruket används bekämpningsmedel för att kontrollera framförallt ogräs (herbicer), svampar (fungicider) och insekter (insekticider). Dessa ämnen påverkar emellertid inte enbart de organismer som utgör målgrupp, utan kan även påverka annat biologiskt liv som de kommer i kontakt med. Bekämpningsmedelsrester som hittas i yt- och grundvatten kan därmed medföra risk för oönskade effekter på växter, djur och människor.

Vattendrag

Många vattendrag har ännu inte undersökts. I några av jordbruksåarna har enstaka prover tagits. I fem vattendrag inom Vänerens avrinningsområde har flera undersökningar gjorts och de är Fåglabäcken, Lidan, Nossan, Tidan samt Uveredsbäcken. Samtliga ligger i Skaraborg. Bekämpningsmedelsrester påvisades vid 55 procent av alla provtagningstillfällen under perioden 1986-2000. Prover togs vid totalt 183 tillfällen.

Fåglabäcken, Lidan, Nossan, Tidan samt Uveredsbäcken

Halterna i de fem vattendragen varierar mycket mellan de olika åren. Vid många provtagningstillfällen påvisades inga bekämpningsmedel och andra gånger var halterna höga. De högsta halterna uppmättes under perioden maj – augusti.

I de fem åarna har halten av någon eller några substanser vid relativt många tillfällen överskridit gränsvärdet för när den enskilda substansen i samverkan med andra kan orsaka skada på flora och fauna i miljön (över gränsvärdet NC, se vidare faktaruta). I Fåglabäcken, Tidan och Uveredsbäcken har dessutom halten av någon eller några substanser överskridit gränsvärdet för när den enskilda substansen ensam kan ge upphov till skada på akvatiska växt- och djursamhällen (över gränsvärdet MPC, se faktaruta). MPC har överskridits vid flest tillfällen i Uveredsbäcken och där har också flest substanser påvisats.

Övriga år

Vid den provtagning som skedde 1989 i Dalbergsån, Frändeforsån, Holmsån, Krokån,

Nossan (Eggvena), Nossan (Ölanda), Stenebyälven, Vitlandaån respektive Åmålsån påvisades inga bekämpningsmedelsrester. Vid de enstaka undersökningar som utförts i Mariestadsfjärden, Tidan (Galgbacken), Ösan (Kavlås), Nossan (pumpstationen i Grästorps) och ån vid Hälleberg fann man inte heller några bekämpningsmedelsrester.

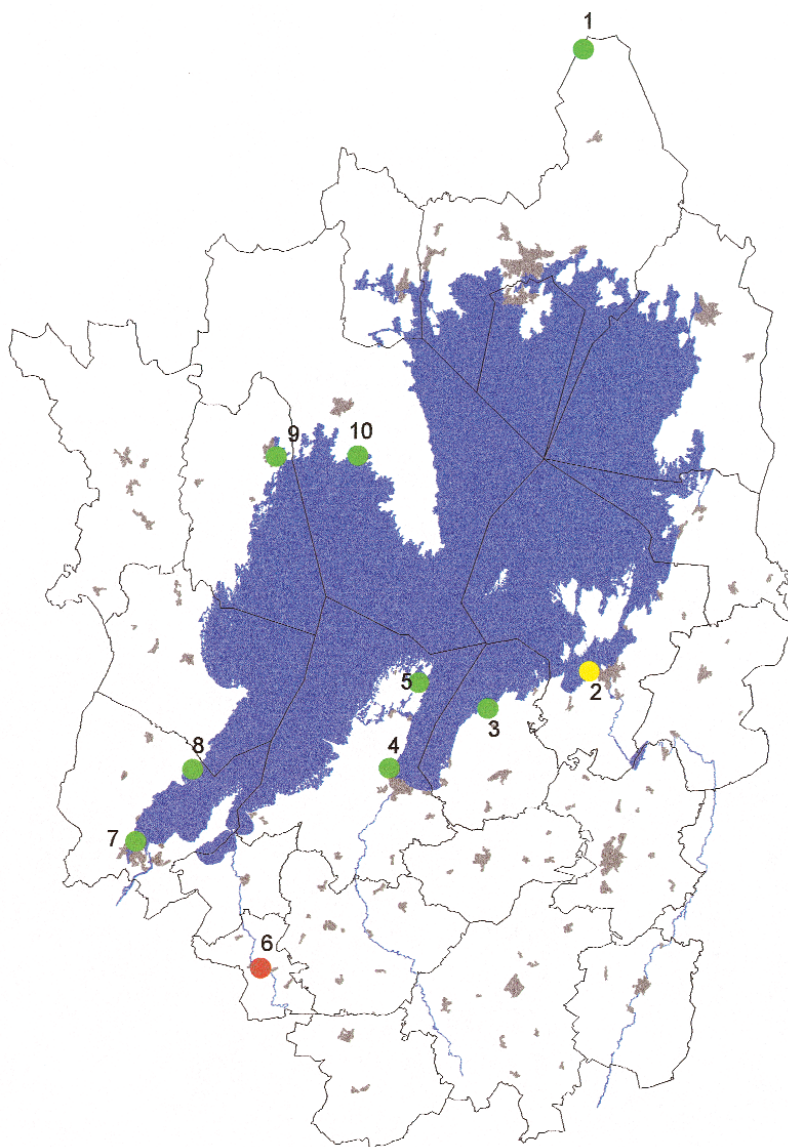
Under 1989 utfördes sex undersökningar av bekämpningsmedelsrester i Nossan vid Nossebro. Vid ett av tillfällena påvisades en halt över 0,1 µg/l av diklorprop respektive MCPA. NC för MCPA (0,017 µg/l) överskreds, men inte NC för diklorprop (0,4 µg/l).

Två provtagningar har gjorts i Averstadsån i Säffle kommun. I provet som togs 1989 påvisades inga bekämpningsmedelsrester. Men i provet under 1991 hittades bentazon i en halt överskridande Livsmedelsverkets gränsvärde men inte högre än NC (0,64 µg/l).

Dricksvatten från vattendrag

Undersökningar av bekämpningsmedelsrester i råvatten från vattendrag och sjöar har genomförts vid tio vattenverk. Totala antalet analyser är 42 stycken. Vid två vattenverk har bekämpningsmedelsrester påvisats, men endast vid ett av vattenverken (Åsa) har den uppmätta halten i råvattnet överskridit Livsmedelsverkets gränsvärde för när åtgärder bör vidtas för att åtgärda problemen (0,1 µg/l). Även dricksvattnet från detta vattenverk innehöll bekämpningsmedelsrester i halter över 0,1 µg/l. Åsa vattenverk använder inte längre vatten från Nossan till sitt rå- och dricksvatten.

Kartan visar de högsta uppmätta halterna av bekämpningsmedelsrester uppmätta 1988-2000 i vattenverkens råvatten som tagits från ett vattendrag eller en sjö. Varje punkt motsvarar ett kommunalt vattenverk (finns i tabellen). Nossan används inte längre som vattentäkt av Åsa vattenverk (nr 6). Endast de provtagningsstationer som kommit till författarens kännedom har tagits med. Punkternas färg indikerar hur höga halter som uppmäts enligt skalan nedan.



Nr	Namn
1	Älvsbacka vattenverk
2	Lindholmen vattenverk
3	Hällekis vattenverk
4	Lockörn vattenverk
5	Läckö vattenverk
6	Åsa vattenverk
7	Skräcklans vattenverk
8	Rörviks vattenverk
9	Åmål vattenverk
10	Säffle vattenverk

Grön = ej påvisad halt av bekämpningsmedelsrester

Gul = enskilda bekämpningsmedelsrester underskrider Livsmedelsverkets gränsvärde ($< 0,1 \mu\text{g/l}$)

Orange = någon eller några enskilda substanser överskrider Livsmedelsverkets gränsvärde ($> 0,1 \mu\text{g/l}$)

Röd = summan av de uppmätta bekämpningsmedelsresterna överskrider EU:s gränsvärde på $0,5 \mu\text{g/l}$

Gränsvärden

EU:s gränsvärden = Halten av en enskild bekämpningsmedelsrest i dricksvatten får högst vara 0,1 µg/l. Den totala koncentrationen av olika slags bekämpningsmedelsrester får inte vara över 0,5 µg/l.

NC (Negligible Concentration) = Ett av Nederländernas gränsvärden för akvatisk miljö (Crommentuijn et al., 1997). Halten är olika för olika ämnen. När detta gränsvärde överskrids är halten av den enskilda substansen så hög att den **i samverkan** med andra bekämpningsmedelsrester kan skada flora och fauna.

MPC (Maximum Permissible Concentration) = Ett av Nederländernas gränsvärden för akvatisk miljö (Crommentuijn et al., 1997). Halten är olika för olika ämnen. Om detta gränsvärde överskrids är halten av den enskilda substansen så hög att den **ensam** kan ge upphov till skada på växt- och djursamhällen.

Livsmedelsverkets ”gränsvärde” = Om halten av en enskild bekämpningsmedelsrest är 0,1 µg/l eller högre ska huvudmannen vidta åtgärder för att minska halten av bekämpningsmedelsrester i dricksvattnet.

Kommentarer: Enligt Livsmedelsverkets dricksvattenkungörelse (SLV, 1993) får dricksvatten från allmän vattentäkt och råvatten från allmän ytvattentäkt, inte innehålla bekämpningsmedel i påvisbara halter. Dricksvatten med påvisbar halt bedöms alltid som tjänligt med hälsomässig anmärkning. Om halten av ett enskilt bekämpningsmedel är 0,1 µg/l eller högre, ska huvudmannen vidta nödvändiga åtgärder för att komma till rätta med problemen (SLV, 1996). Gränsen vid 0,1 µg/l grundas inte på vare sig humantoxikologiska eller ekotoxikologiska överväganden.

EU:s gränsvärden på 0,1 µg/l och 0,5 µg/l grundar sig inte på toxikologiska överväganden men det gör däremot de holländska gränsvärdena för den akvatiska miljön.

EU:s gränsvärden på 0,1 µg/l och 0,5 µg/l grundar sig inte på toxikologiska överväganden men det gör däremot de holländska gränsvärdena för den akvatiska miljön.

Grundvatten

Undersökningar av bekämpningsmedelsrester i grundvatten har utförts både vid kommunala vattenverk och i enskilda brunnar. Vid två av vattenverken överskreds Livsmedelsverkets gränsvärde på 0,1 µg/l (mätt i råvattnet). Ett av dessa vattenverk är nedlagt och det andra har installerat kolfiltter (Örslösa respektive Svanebergs vattenverk). Innan kolfiltret installerades i vattenverket uppmättes även höga halter (> 0,1 µg/l) av bekämpningsmedelsrester i dricksvattnet, men därefter har inga påvisbara halter uppmätts. Vid de andra

vattenverken som ingår i sammanställningen har inga bekämpningsmedelsrester uppmätts i grundvatten eller dricksvatten. Totalt har 55 prover tagits.

Få enskilda brunnar har analyserats på bekämpningsmedelsrester. I fyra av totalt tretton enskilda brunnar var halterna över 0,1 µg/l. Påvisbara halter fanns i fyra av de andra brunnarna. En del av brunnarna används fortfarande, medan andra ersatts av nya brunnar eller kommunalt vatten.

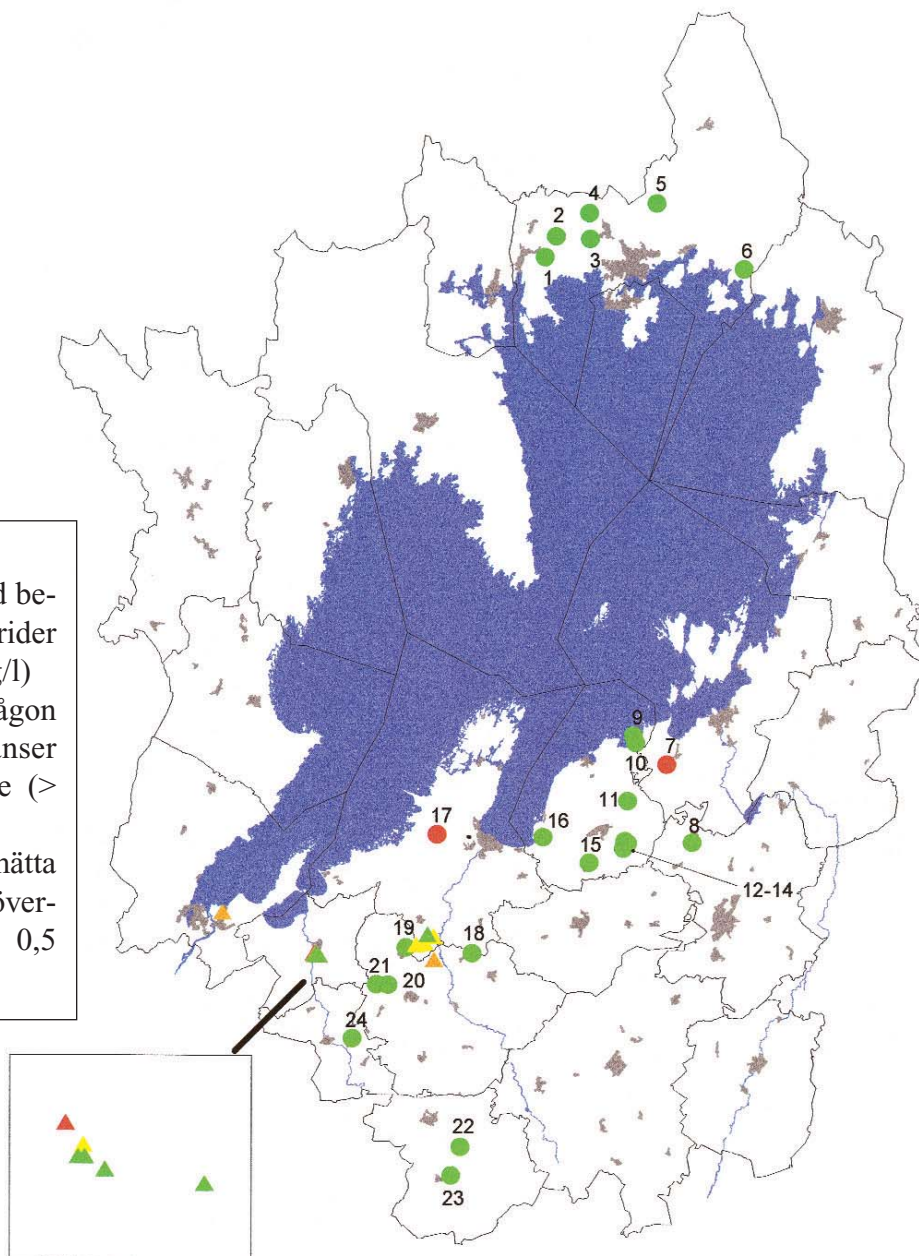
Kartan visar de högsta uppmätta halterna av bekämpningsmedelsrester i grundvatten vid kommunala vattenverk och vattentäkter samt från enskilda brunnar. Enskilda brunnar är markerade med trekant och kommunala vattenverk samt vattentäkter med punkt. Endast de provtagningar som kommit till författarens kännedom är med. Punkternas färg indikerar hur höga halter som uppmäts enligt skalan nedan.

Grön = ej påvisad halt

Gul = uppmätt halt av enskild bekämpningsmedelsrest överskrider ej SLV:s gränsvärde ($< 0,1 \mu\text{g/l}$)

Orange = uppmätt halt av någon eller några enskilda substanser överskrider SLV:s gränsvärde ($> 0,1 \mu\text{g/l}$)

Röd = summan av de uppmätta bekämpningsmedelsresterna överskrider EU:s gränsvärde på $0,5 \mu\text{g/l}$



Kommunala vattentäkter och vattenverk

Nr	Namn	Nr	Namn
1	Törne vattenverk	13	Vägen vattentäkt
2	Mellerudstorps vattenverk	14	Kärret vattentäkt
3	Hertzöga vattenverk	15	Lundsbrunn vattentäkt
4	Hynboholms vattenverk	16	Källbytorp vattenverk
5	Ulvby vattenverk	17	Örslösa vattenverk
6	Väse vattenverk	18	Jung vattenverk
7	Svaneberg vattenverk	19	Smedtofta vattenverk
8	Melldala vattenverk	20	Helås vattenverk
9	Skottven vattentäkt	21	Almeåsens vattenverk
10	Björnemossens vattentäkt	22	Ölanda vattenverk
11	Botten vattentäkt	23	Annelund vattenverk
12	Motorp vattentäkt	24	Furet vattenverk

Vilka bekämpningsmedelsrester fann vi?

De substanser som förekom oftast i sammanställningen var ogräsmedlen bentazon och MCPA. Även ogräsmedlen mekoprop och diklorprop förekom relativt ofta i proven. Glyfosat som ingår bl.a. i totalbekämpningsmedlet Roundup och dess nedbrytningsprodukt AMPA har nyligen börjat analyseras. Sammanlagt har tre vattendrag och fyra enskilda brunnar analyserats på glyfosat och AMPA och i samtliga prover fann man något av ämnena. Proverna är dock alldeles för få för att dra några generella slutsatser.

I vattendragen fann man totalt tjugo olika substanser, i kommunala ytvattentäkter förekom fem, i kommunala grundvattentäkter nio och i enskilda brunnar påvisades sju substanser.

Vid jämförelse av fyndfrekvens och försåld mängd bekämpningsmedel framkom att de ämnen som sålts i störst mängder under åren (se bilaga 1 och 2) också är de ämnen som oftast påvisats i vattendragen.

Hur påverkas miljön av bekämpningsmedel?

I sammanställningen ser vi att halterna av MCPA och mekoprop i de fem vattendragen Fåglabäcken, Lidan, Nossan, Tidån och Uveredsbäcken överskred NC vid relativt många provtagningstillfällen. Detta indikerar att vattendragen relativt ofta har höga halter och därmed finns det stor risk för att substanserna i samverkan med andra bekämpningsmedelsrester kan ge skador på flora och fauna. Många andra ämnen överskred NC eller MPC vid ett fåtal tillfällen, vilket visar på kortvariga höga halter. Men även mycket kortvariga halter över effektgränsen kan ge långvariga effekter (Woin, 1995).

De uppmätta halterna av bekämpningsmedelsrester i vattendragen är förmodligen inte så höga att de kan orsaka akuta miljöproblem, men de kan ge s.k. subletala effekter som t.ex. nedsatt tillväxt och reproduktion hos organismer. En del av dem kan ha hormonell verkan och även låga halter kan då ge stor påverkan genom t.ex. ökad sterilitet och sned könsfördelning hos djur. Dessa effekter är mycket svårare att urskilja i naturen än akuta effekter, men är ändå ett allvarligt hot mot miljön eftersom de på sikt kan ge stor påverkan.

Insektsmedel kan döda smådjur i vatten och ge algbloomingar

Insektsmedel har generellt stor påverkan på vattenlevande djur och en del av dessa substanser verkar som ett nervgift. Vid enstaka tillfällen har tre olika insektsmedel påvisats i relativt höga halter i de undersökta vattendragen i Vänerens avrinningsområde.

Studier vid Lunds universitet har visat att vanliga insektsmedel, pyretroider, kan orsaka ökad algutväxt. Vid försöken har djur, växter och mikroorganismer från ett naturligt sjöecosystem utsatts för bekämpningsmedlet fenvalerat. I de bassänger där bekämpningsmedlet tillsattes växte algerna mycket medan insekter och andra leddjur försvann. Man har även sett dessa effekter i naturen när man jämfört vattendrag intill konventionellt odlade marker med ekologiskt

odlade. Många vatten vid konventionellt odlade marker har stora problem med algblooming medan vatten vid ekologiska odlingar är klara och rena. Algbloomingen orsakas förmodligen av att det uppstår en obalans i vattnet när många av småkrypen slås ut av bekämpningsmedel.

Mindre vattensamlingar utnyttjas ofta som lekdammar för grod- och kräldjur. Om dammen förorenas av insektsmedel kan dessa djur helt slås ut. När vanlig padda och stinkpadda utsätts för bekämpningsmedelsrester kan de bli sterila och blir också mer känsliga för svampangrepp. (SNV, 1986)

I grundvatten går nedbrytningen av bekämpningsmedelsrester ofta långsamt. På några platser i Sverige har substanser som varit förbjudna i mer än 10 år kunnat påvisas i grundvattnet (SNV, 1999). Grundvattenorganismer har svårare att återhämta sig än ytleverande organismer, vilket leder till att effekten är allvarligare.

Hur påverkas människors hälsa av bekämpningsmedel?

De bekämpningsmedelshalter som hittats vid vattenverk utgör inte någon direkt hälsofara, eftersom man har vidtagit åtgärder där det behövdes. Enligt Socialdepartementets utredning (SOU, 1996) är det osannolikt att rester av bekämpningsmedel i dricksvatten utgör någon hälsorisk för gemene man i Sverige.

Även om halten av enskilda bekämpningsmedelsrester inte överskrider 0,1 µg/l så har ibland fler än en substans påvisats i råvattnet till vattenverk. Dessutom kan det finnas andra bekämpningsmedelsrester i vattnet än de som ingått i analysen. Hur olika substanser påverkar varandra och vilken effekt som de tillsammans kan resultera i är inte utrett. Vi vet inte heller hur människan påverkas av att under lång tid utsätts för låga halter av ett eller flera ämnen. Några exempel på hälsoeffekter som eventuellt kan uppstå kan vara cancer och genetiska förändringar (Lundbergh et al., 1995; Ahlberg, 1975). Även om det inte är säkert att bekämpningsmedelsrester i dricksvatten bidrar till dessa sjukdomar är det viktigt att halterna hålls på en så låg nivå som möjligt.

Behov av åtgärder

Fler undersökningar behövs

Relativt få undersökningar är gjorda av bekämpningsmedelsrester i vattendrag och enskilda brunnar. De undersökningar som är gjorda visar på att det finns en ganska stor risk att man finner bekämpningsmedelsrester i vattendrag som rinner genom jordbruksintensiva områden. Fler jordbruksår behöver undersökas. Kontinuerliga undersökningar behövs i Fåglabäcken, Lidan, Nossan, Tidan samt Uveredsbäcken.

Undersökningarna av enskilda brunnar är mycket få. Men i flera av dem fann man bekämpningsmedelsrester. Oftast görs dock undersökningar då

man misstänker att det finns en förorening och detta leder till att fyndfrekvensen förmodligen blir för hög för att gälla generellt i Vänerens avrinningsområde. Men fler enskilda brunnar i jordbruksområden behöver undersökas för att vi ska kunna dra några slutsatser.

För de kommunala vattenverken är kunskapen bättre och rå- och dricksvatten i de större vattenverken kontrolleras regelbundet.

Om man vill undersöka bekämpningsmedelsrester har syftet med undersökningen stor betydelse för hur och när man ska ta proverna. Vill man göra en enstaka kontroll eller använda resultaten längre fram för att kontrollera åtgärder och i miljöövervakningen? Jag kommer att hösten 2001 ta fram ett förslag till råd och program för övervakning av bekämpningsmedelsrester för Länsstyrelsen i Västra Götalands län.

Åtgärder bör sättas in redan nu

I de jordbruksår där man har hittat rester av bekämpningsmedel ofta och/eller i höga halter finns ett stort behov av åtgärder. Dessa år är Fåglabäcken, Lidan, Nossan, Tidan samt Uveredsbäcken. I Uveredsbäcken har man ofta hittat bekämpningsmedelsrester och ån bedöms därför som i allra störst behov av åtgärder.

Vi kan tyvärr misstänka att fler år inom jordbruksintensiva områden kan ha höga halter av bekämpningsmedelsrester. Vi kan med dagens kunskap inte bortse från att bekämpningsmedel har en stor påverkan på miljön och ev. på människors hälsa. Därför bör vi tillämpa försiktighetsprincipen och vidta åtgärder för att minska och på sikt eliminera läckaget av bekämpningsmedel till vattendrag, sjöar och grundvatten.

Kunskapen om bekämpningsmedels påverkan på miljön och människors hälsa behöver bli bättre. Vi ser också ett behov av att ta fram fler alternativ till konventionella bekämpningsmedel.



Litteraturhänvisning

- Ahlborg, U.G., 1975. *Humanmedicinska synpunkter. I: Bekämpningsmedlen - användning och risker*, 98-115. LTs förlag, Stockholm.
- Bilén, A-K., 2001. *Bekämpningsmedelsrester i yt- och grundvatten i Vänerns avrinningsområde 1986-2000 – förekomst och möjliga effekter på natur och människor*. (i tryck)
- Crommentuijn et al., 1997. *Maximum Permissible Concentrations and Negligible Concentrations Pesticides*. Report 601501 002, National Institute of Public Health and the Environment, Nederländerna.
- Lundbergh, I., Kreuger, J. & Johnson, A., 1995. *Pesticides in surface waters. A review of pesticides in surface waters in Nordic countries, Germany and the Netherlands and problems relates to pesticide contamination*. Council of Europe Press, 1995.
- SLV, 1993. *Statens livsmedelsverks kungörelse om ändring i kungörelsen (SLV FS 1989:30) med föreskrifter och allmänna råd om dricksvatten*, SLV FS 1993:35.
- SLV, 1996. *Tillämpning av 22 § dricksvattenkungörelsen beträffande bekämpningsmedel i dricksvatten*. Dnr 3811/96.
- SNV, 1986. *Jordbruket och miljön - handlingsprogram*. Naturvårdsverket informerar.
- SNV, 1999. *Bedömningsgrunder för miljökvalitet – grundvatten*. Rapport 4915.
- SOU, 1996. *Miljörelaterade hälsorisker. Bilaga 1 till Miljöhälsoutredningen*. Statens offentliga utredningar 1996:124, Socialdepartementet.
- Torstensson, H., 1999. *Miljögifter och metaller i Vänerns sediment. I: Väner - Vänerns vatten vårdförbunds årsskrift 1999*, 15-32.
- Woin, P., 1995. *Short and longterm effects of the pyrethroid insecticide fenvalerate on a invertebrate pond community*. In: *Xenobiotics in aquatic ecosystems: effects at different levels of organisation*. Department of Ecology. Chemical Ecology and Ecotoxicology. Lund University.

Bilaga 1. Försäld mängd bekämpningsmedel i genomsnitt per år i Sverige under perioderna 1986-90, 1991- 95, 1996- 99. Mängden anges i ton verksam substans per år.

Verksam beståndsdel	1986-90	1991-95	1996-99	Typ	Kommentar	Exempel på handelsnamn
atrazin	22,0			OG	avregistrerades 89	Totex strö, Primatol
bentazon	90,1	48,0	45,4	OG		Basagran SG, Basagran MCPA
bromoxinil	12,7	8,9			avregistrerades 94	Actril s, Oxitril-p
cyanazin	19,4	1,7	69,5	OG		Bladex 500 SC, Iontranil
2,4-D	21,7			OG	avregistrerades 90	Combiherb, Hormoslyr 64
diklorprop	327,7			OG	avregistrerades 89	Tricornox special, Weedex total
diklorprop-P	71,2	57,9	53,2	OG		Astrix DP, Weibulls stoppar ogräs
fluroxipyr	7,6	16,0	26,6	OG		Starane 180, Ariane S
glyfosat	243,9	252,8	468,8	OG		Roundup, Totex flytande spray
hexaxinon	0,8	0,2			avregistrerades 94	Fiscan, Velpar
ioxinil	29,8	12,6	0,2	OG		Actril, Oxitril-p
isoproturon	43,3	73,8	114,4	OG		Cougar, Tolkan SC
klopyralid	4,1	4,2	5,3	OG		Bensalox, Matrigon
klorpyrifos	0,0	0,1	0,1	IN		Blattanex insektsdosa, Raid myrdosa
klorsulfuron	1,4	0,7	0,2		avregistrerades 99	Caddy, Glean 20 DF
MCPA	686,0	314,7	216,5	OG		kvk buskmedel 500 m, Stroller kombi
mekoprop	144,6			OG	avregistrerades 89	lontryx, Johnson raid ogräsmedel
mekoprop-P	68,8	45,7	63,3	OG		Dupsosan Meko, Optica Trio
metoxuron	4,8				avregistrerades 89	Dosamix, Rapsol
permetrin	2,9	2,7	4,6	IN, TR		Gori 920 L, Chevalet
Primikarb	24,1	11,0	12,7	IN		Fajt, Pirimor
2,4 5-T				OG	avregistrerades 77	Gullviks brushkiller, Hormoslyr
terbutylazin	8,4	9,9	3,7	OG		Gardoprim 500 fw, Topogard
total försäld mängd	11008,0	8952,0	8327,0			
försäld mängd inom jordbruket	3125,0	1599,0	1616,3			

OG = ogräsmedel IN = insektsmedel TR = medel som används inom träsäddindustrin

Bilaga 2. Mängd aktiv substans som förbrukats inom jordbruket i Värmland respektive tidigare Skaraborgs och Älvsborgs län under åren 1988-1998 (ton/år).

Tidigare Skaraborgs län samt tidigare Älvsborgs län

	1988/89	1991/92	1993/94	1995/96	1997/98
Ogräsmedel	175,5	83,1	86,0	72,5	88,6
Svampmedel	46,7	46,6	32,2	15,0	21,5
Insektsmedel	1,6	3,2	1,2	0,3	0,5
Totalt	223,9	132,8	119,5	88,0	110,5

Värmland

	1988/89	1991/92	1993/94	1995/96	1997/98
Ogräsmedel	5,3	12,4	16,1	10,1	10,4
Svampmedel	3,4	4,9	2,8	1,1	2,7
Insektsmedel	0,1	0,3	0,1	0,0	0,0
Totalt	28,8	17,7	19,0	11,3	13,1

Kapitel 5

Hur fungerar fågelskyddsområdena?

Thomas Landgren

Under 1993-2000 fungerade ca 80 av totalt ca 100 fågelskyddsområden bra som häckplatser för sjöfåglar. De som inte fungerar är ofta igenväxta av buskar och träd. Röjs den höga vegetationen bort kan sjöfåglarna återvända. Sju fågelarter är hotade eller speciellt hänsynskrävande av de som häckar på Vänerns fågelskär. Samtliga häckningslokaler för två av dessa arter, roskarl och skräntärna, bör skyddas. Fler skär med häckande fisk- och silvertärnor bör också skyddas, eftersom sådana skär idag är underrepresenterade.



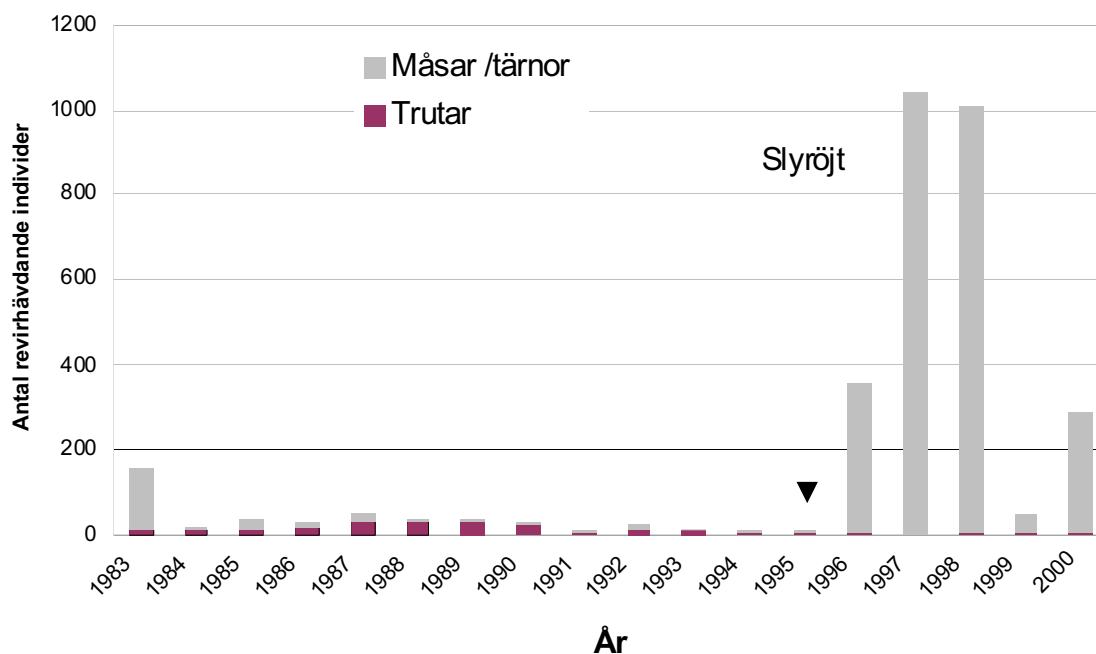
I Väner finns ca 100 fågelskyddsområden för kolonihäckande sjöfåglar och vanligen får man inte gå iland på dem under tiden 1 april - 31 juli. I normalfallet gäller förbudet även vattenområdet inom 100 meter från strand.

Fågelskyddsområdena sammanfaller sällan med attraktiva områden för friluftslivet och ger inte

ofta upphov till någon intressekonflikt. Många skärgårdsbesökare uppfattar istället fågelskyddsområdena som något positivt och man vill gärna hjälpa till att skydda det känsliga fågellivet.

Fågelskyddsområdenas funktion har utvärderats av Thomas Landgren och Erik Landgren. De berättar att under perioden 1993-2000 fungerade

Fjällbergen, Kristinehamns skärgård



Ett fågelskyddsområde i Kristinehamns skärgård, Fjällbergen, får illustrera hur måsfåglarna kan reagera på igenväxning och restaurering av ett fågelskär. Fjällbergen var tidigare känd som en viktig häckplats för skrättmåsar och tärnor. I början av 1980-talet hade buskar och träd invaderat större delen av lokalen. De sista skrättmåsarerna häckade 1983. Ett mindre antal trutar och fiskmåsar fanns däremot kvar. Inför 1996 års häckningssäsong slyröjdes lokalen. Genast skedde en nyetablering av skrättmåsar och fisktärnor. Vid inventeringen 1997 inräknades hela 1000 skrättmåsar. År 1999 tvingades flertalet av de talrika skrättmåsar som infann sig på våren överge lokalen på grund av stigande vattenstånd.

flertalet (ca 80 procent) av de ca 100 fågelskyddsområdena väl som häckplatser för sjöfåglar. Men ett tjugotal hade mycket få häckande sjöfåglar. Orsaken är åtminstone i vissa fall att skären har invaderats av buskar och träd och inte längre duger som häckplats för tärnor och måsar. Trutar tål mer högvuxen vegetation på sina häckningsskär. I Kristinehamns skärgård har man slyröjt igenväxta skär med lyckat resultat. I de flesta fall har tärnorna och måsarna återkommit. Landgren anser att igenväxande fågelskyddsområden för sjöfåglar regelmässigt bör röjas på sly.

Fler skär med häckande tärnor bör skyddas, eftersom sådana lokaler är underrepresenterade

idag. Thomas Landgren och Erik Landgren skriver också att det skulle kännas bra om samtliga häckplatser för roskarl och skrântärna kunde skyddas. För dessa hotade arter är varje unge som når flygfärdig ålder viktig, och de häckande paren bör erbjudas en så störningsfri miljö som möjligt.

Speciellt skyddsvärda arter inom fågelskyddsområdena

Bland häckfåglarna på Vänerns fågelskär finns sju arter som är klassade som nationellt hotade eller missgynnade och/eller anses som speciellt hänsynskrävande enligt EU:s fågeldirektiv. De aktuella arterna finns i tabellen nedan.

Häckfåglar på fågelskär i Vänern upptagna på den svenska rödlistan och/eller i bilaga 1, EU:s fågeldirektiv.

Art	Svenska rödlistan	EU:s fågeldirektiv (bilaga 1)
Storlom		X
Vitkindad gås		X
Snatterand	Missgynnad (NT) ¹	
Roskarl	Missgynnad (NT) ¹	
Skrântärna	Starkt hotad (EN) ¹	X
Fisktärna		X
Silvertärna		X

¹ Kategoribeteckning enligt den svenska rödlistan.

Storlom

Sedan 1993 har 206 inventerade lokaler haft revirhävdande storlom under minst ett år. 42 av dessa lokaler (20 procent) är fågelskyddsområden. Totalt har 70 ungkullar noterats, därav 26 (37 procent) inom fågelskyddsområden. Att förhållandevis många kullar funnits inom fågelskydd är inte oväntat. Storlommen är ofta mycket störningskänslig. Åtminstone vissa fågelskyddsområden ger lommen ökad möjlighet att ostört kunna ruva fram sin kull. Värdefullast ur "lomskyddssynpunkt" är de fågelskyddsområden som består av en hel grupp skär.

Vitkindad gås

Vitkindad gås är den senast tillkomna häckfågeln på Vänerns fågelskär. Förra året häckade ca tio par i kolonier av trutar eller andra måsfåglar. Under ostörda förhållanden ger måsfåglarna gässen ett visst skydd mot predatorer, medan de vid störning istället är ett hot mot gässens ägg och små ungar. I nordöstra Vänern häckar vitkindade gäss regelbundet i ett fågelskyddsområde. Gässens häckplatser i sjöns övriga delar är däremot inte skyddade.

Snattherand

Vid inventeringarna påträffas i stort sett årligen ett fåtal snattheränder på några fågelskär i Dalbosjön. Två häckningar har konstaterats i måsfågelkolonier. Ingen av de lokaler där arten påträffats är fågel-skyddsområde.

Roskarl

Roskarlen häckar i kolonier av tärnor och måsar. Under åren 1993-2000 har 29 fågelskär haft revirhävdande roskarlar under minst ett år. 14 av lokalerna (48 procent) är fågel-skyddsområden. Arten som minskat i antal är nu Vänerns kanske mest hotade häckfågel och bör därför erbjudas skyddade häckplatser.

Skräntärna

Sett ur ett internationellt perspektiv är skräntärnan den mest hotade och hänsynskrävande häckfågeln på Vänerns fågelskär. Under inventeringsåren 1993-2000 har 1-3 par årligen häckat. De olika paren återvänder ofta till samma häckplats år efter år. Fyra av de totalt sju lokaler som haft häckande skräntärna någon gång under 1993-2000 är fågel-skyddsområden, dock inte de två mest utnyttjade häckningsskären. Arten är störningskänslig och har speciella krav på häckningsmiljön. I Vänern måste samtliga fågelskär som visat sig vara lämpliga för skräntärna betraktas som speciellt skyddsvärda.

Fisktärna och silvertärna

Sveriges bestånd av fisktärna har uppskattats till 20 000 - 25 000 par (Svensson m.fl. 1999). Utgående från dessa siffror har så mycket som 5 -

10 procent av fisktärnorna funnits i Vänern de senaste åren. Sjöns silvertärnor är betydligt färre men ökar i antal. Att Vänern är ett viktigt häckningsområde för framför allt fisktärna måste beaktas när det gäller utformningen av fågel-skyddet. Tärnskären är också viktiga häckplatser för bl.a. flera arter av änder och roskarlar.

Behov av åtgärder, sammanfattning

- Igenväxande fågel-skyddsområden för sjöfåglar bör regelmässigt röjas på sly.
- Fler skär med häckande fisk- och silvertärnor bör ges ett långsiktigt skydd, eftersom sådana skär är underrepresenterade idag.
- Samtliga häckplatser för roskarlar och skräntärna bör skyddas.

Litteraturhänvisning

Fågelskär i Vänern. Inventering av fågelskär i Vänern 2000. *Landgren, E. och Landgren, T. 2000.* Vänerns vattenvårdsförbund, rapport nr. 17. 2001. Rapporten finns i sin helhet på Internet under adressen: www.vanern.s.se

Svensson m.fl. 1999. *Svensk fågelatlas*. Vår Fågelvärld, supplement 31, Stockholm.



Nytt program för miljöövervakningen i Vänern

Agneta Christensen, Vänerkansliet

Under 2000 reviderades det gamla miljöövervakningsprogrammet. Programmet anpassades till EU:s vattendirektiv och till nationell miljöövervakning och samordnades med Vättern och Mälaren. Övervakning av makrofyter, d.v.s. högre växter i strandkanten, infördes i programmet. Skillnaderna mot det tidigare programmet är inte så stora. Programmet tillhör från 2000 den nationella miljöövervakningen.



16 delar ingår i ett samordnat nationellt program för Vänern. Endast en undersökning är ny och det är övervakning av växter i strandkanten, sk. makrofyter. Övervakning av naturligt lekande lax och öring i Gullspångsälven har genomförts av Fiskeriverket under flera år och har nu tagits med i programmet. Följande undersökningar och moment ingår i programmet.

1. Vattenkemi i storvänern
2. Växtplankton
3. Djurplankton
4. Bottenfauna
5. Vattenkemi i utloppet, Göta älv
6. Vattenkemi i tillflöden
7. Ekoräkning av fisk
8. Miljögifter i fisk
9. Inventering av fågelskär
10. Övervakning av lax och öring i Gullspångsälven
11. Makrofyter ("högre växter i strandkanten")
12. Sedimentkemi
13. Rörlig del, kampanjer, utredningar m.m.
14. Årliga resultatredovisningar
15. Utvärdering vart sjätte år
16. Samordning och drift

I den rörliga delen ingår kampanjvisa undersökningar, t.ex. när tillfälliga miljöstörningar uppstår samt undersökningar som genomförs som engångs-

insatser. Samordning och drift är det arbete som Vänerns vattenvårdsförbunds kansli, Vänerkansliet, utför för att driva och samordna miljöövervakningen. Vad gäller vattenkemi i tillflöden används data från utloppsstationerna för budgetberäkningar. Undersökningarna sköts av respektive vattenvårdsförbund i vattendragen.

Den fortsatta samordningen mellan Vänern och Vättern, Mälaren och övriga nationella sötvattenprogram sker främst ske via Storasjögruppen. Samordningen mellan vattenvårdsförbundet, länsstyrelserna, den samordnade recipientkontrollen och andra intressenter kommer att fortsätta som tidigare.

Den årliga redovisningen från miljöövervakningen kommer att ses över och effektiviseras. En större utvärdering av resultaten från miljöövervakningen i Vänern görs vart sjätte år. Utvärderingen kommer att innehålla en tydligare koppling till miljömål och åtgärder

Mål och syfte

Syftet med programmet för samordnad nationell miljöövervakning i Vänern är följande.

- Att beskriva Vänerns kemiska och biologiska tillstånd och utveckling, bedöma hotbilder och följa upp miljömål och miljöförbättrande åtgärder.

miljöanalyser, miljökvalitetsnormer, framtagande av miljömål och beslut om åtgärder, underlag för regional och lokal planering, miljökonsekvensbedömningar och vattenvårdsprogram.

- Att i samverkan med andra program ge underlag för beräkningar av ämnestillförsel från olika källor samt för upprättande av materialbalanser för beskrivningar av olika ämnens omsättning i Vänern.
- Att vara referens för regionalt och lokalt miljövårdsarbete samt stödja samordning och gemensam kvalitetssäkring av olika övervakningsinsatser i Vänern.
- Informera och öka kunskapen hos allmänheten och övriga intressenter om tillståndet i Vänern.

Rörlig del, kampanjer, utredningar m.m.

Förutom löpande miljöövervakning finns ett behov av inventeringar och utredningar vid enskilda tillfällen. Uppdykande miljöhot, behovet av ny kunskap och tillgången på medel avgör vilka undersökningar och utredningar som kan genomföras. Flera av undersökningarna och utredningarna kan med fördel samordnas med Vättern och Mälaren. Exempel på undersökningar i den rörliga delen är:

- Utvärdering av fiskundersökningar
- Screening/scanning av miljögifter
- Paleorekonstruktion (kiselalgskal i sedimenten m.m.)
- Primärproduktion
- Kampanjvisa mätningar eller intensivprovtagning
- Utredning om hotade och sällsynta arter
- Sammanställning om främmande arter och genmodifierade organismer

Finansiering

Det samordnade nationella programmet för Vänern kommer att ha många olika finansiärer. De största är Vänerns vattenvårdsförbund (där kommuner, industrier, myndigheter, föreningar och andra är medlemmar), Naturvårdsverket, Fiskeriverket och Länsstyrelserna. Den delade finansieringen visar på en stor samverkan mellan olika aktörer och är helt i linje med regeringens tankar

om att all miljöövervakning på olika nivåer ska samordnas och fogas in i ett enhetligt system (Prop. 1990/91:90). För fortsatt drift krävs att respektive finansiär fortsätter att bidra med dagens belopp. Den totala kostnaden för det nationella programmet i Vänern är drygt 1,3 milj. kr per år. Naturvårdsverket ger idag bidrag till den ordinarie verksamheten med 400 000 kr per år. Naturvårdsverket ger dessutom medel till extra undersökningar och utvärderingar inom samarbetet mellan Vänern, Vättern och Mälaren.

Recipientkontroll och lokala undersökningar

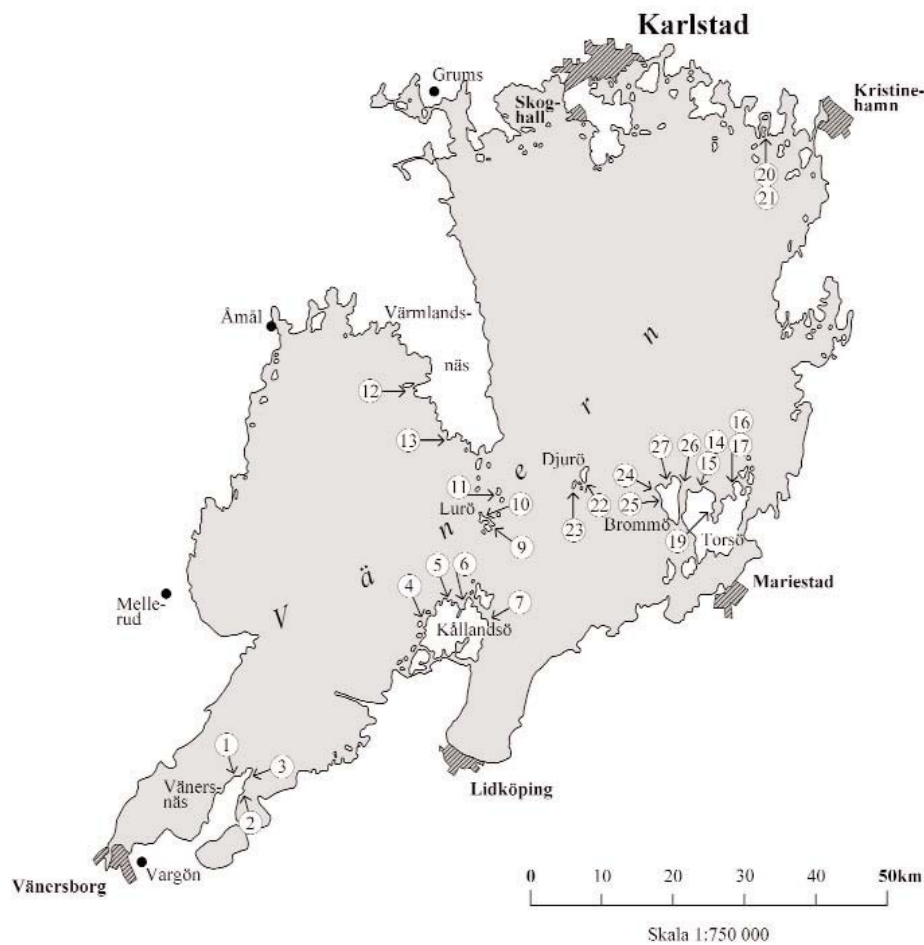
Förutom de undersökningar som finns i det här programmet pågår recipientkontroll och mer lokala undersökningar. Exempel är den samordnade recipientkontrollen i Norra Vänern, Mariestadsfjärden och Åmålsviken. Mellan miljöövervakningen i Vänern och recipientkontrollen sker ett samarbete i flera fall. Exempelvis skedde en gemensam upphandling av sedimentundersökningen 1998 och provtagning och analyser i Mariestadsfjärden är helt samordnade med storvännerna. Samarbetet planeras att fortsätta och utvecklas. De samordnade recipientkontrollerna finansieras av intressenter som till största delen utgörs av industrier och kommuner och den totala kostnaden är knappt 700 000 kr per år.



Makrofyter

Makrofytter ingår i miljöövervakningsprogrammet som en anpassning till EU:s vattendirektiv men också för att vi har ett stort behov av att övervaka Vänerns strandväxter. Ca 60 provytor vid Vänerns stränder valdes ut och inventerades under sommaren 2000.

Syftet är att långsiktigt övervaka makrofytter och buskar och träd i strandkanten och på skär. Vi kommer bl.a. kunna undersöka hur det höga vattenståndet under 2000-2001 har påverkat strandvegetationen. Områden där provytor lades ut finns i kartan nedan.



Litteraturhänvisning

Program för samordnad nationell miljöövervakning i Vänern. Vänerns vattenvårdsförbund, rapport nr.10. 2000. Rapporten finns i sin helhet på Internet under adressen: www.vanern.s.se

Stråkvis inventering av Vänerns strandvegetation – Övervakningssystem för framtida kontroll av igenväxning och vegetationsförändringar. Lannek J. Vänerns vattenvårdsförbund, 2001. Rapport nr 16.

Kapitel 7

Miljöarbete i gästhamnarna

Anders Hultberg

En översiktlig inventering av Vänerns gästhamnar har gjorts. I fem av trettio gästhamnar i Väneren finns däckstömning (sugtömning) av fritidsbåtarnas fasta WC-tankar. I 16 hamnar finns möjligheter att ta emot latrin från bärbara tankar. Samtliga inventerade hamnar har antingen WC eller torrdass i land.

Sugtömning bör finnas i samtliga större gästhamnar. Dessutom behövs fler toaletter iland, inte minst i naturhamnarna. Samtliga gästhamnar bör ha lämpliga mottagningsstationer för avfall från fritidsbåtsverksamheten. De flesta hamnarna bör få möjlighet att ta emot mindre mängder av farligt avfall från fritidsbåtarna och själva kunna transportera detta till en kommunal mottagningsstation för farligt avfall. Först måste dock oklarheter klaras ut om vilka regler som gäller för dessa mellanlagringsstationer.



Vid en översiktlig inventering våren 2001 av gästhamnarna vid Väneren undersöktes mottagningsstationer för fritidsbåtarnas avloppsvatten

och latrin samt hamnarnas möjligheter att ta emot avfall från fritidsbåtarna.

Bakgrund

Sammanställningen har gjorts som ett examensarbete i kursen Ett Levande Vänerlandskap inom EU-projektet Big Lakes. För att få fram så aktuella uppgifter som möjligt har jag kontaktat och frågat kunnigt båtfolk från lokala båtklubbar, Sjöfartsverket, Svenska Båtunionen och stiftelsen Håll Sverige Rent. Gästhamnsguiden samt litteratur framtagen av föreningen Vänerland har också varit till hjälp vid inventeringen.

Min inventering är inte komplett utan en mer översiktlig inventering. Här saknas ett stort antal naturhamnar som många har tillgång till både toaletter och så kallade sopmajor. För att utreda behovet av mottagningsstationer för avfall av allehanda slag fordras kunskap om vilka slags avfall och vilken mängd som förväntas tas emot i hamnarna.

Avloppsvatten från båtarnas toaletter

De flesta av de fritidsbåtar som är övernattningsbara saknar idag möjligheter att tömma sin avloppstank över däck. Idag töms wc-tanken vanligen rakt ut i vattnet eller så saknas tank helt. Naturligtvis är detta ingen godtagbar lösning och speciellt inte i sjöar som används som dricksvattentäkter. Från Väneren får 700 000 människor sitt dricksvatten. Samtidigt är Vänerens volym 153 km³ så det kan tyckas att tömning av ett antal wc-tan-

kar mer eller mindre är en ”skitsak” då också det mesta dricksvatten ändå kloreras innan det når konsumenten. Med all sannolikhet sker inga wc-utsläpp i ”onödan”. Båtfolket är överlag naturälskare och vill naturligtvis inte förorena den natur man vistas i.

Inventeringen visar att anordningar för däckstömning finns i fem av Vänerns gästhamnar. I Sjötorp och Vänersborg kan man tömma sin wc-tank innan vidare färd på Göta kanal eller Göta

älv. Anordningar finns också i Grums, Lidköpings och Åmåls gästhamnar.

När det gäller att ta emot latrin från bärbara tankar är utbudet betydligt större. Här finns möjligheten i 16 av de 30 inventerade gästhamnarna vid Vänern. Anordningar finns också i många hamnar efter Dalslands kanal och Säffle kanal.



I Vänerparkens Marina i Vänersborg finns en avloppssug för tömning av fritidsbåtarnas WC-tankar. Foto Anders Hultberg.

Åtgärdsbehov

Avsikten med Östersjöstrategin var att alla nya båtar med tank tillverkade efter år 2000 skulle försees med tömningsmöjlighet över däck. Detta har inte skett och ännu så länge finns små lagliga medel att ingripa. För äldre båtar med vattentoilet skall hålltank med tömningsmöjlighet över däck vara installerad senast den 1 januari 2005.

Sugtömning bör finnas i alla större gästhamnar inom fem år. För Vänerns del är lämpliga hamnar Vänersborg, Åmål, Säffle, Grums, Karlstad, Kristinehamn, Mariestad, Sjötorp och Lidköping. De skulle ge en skälig täckning av behovet för fritidsbåttrafiken i Vänern. I fem av dessa hamnar finns redan sugtömning. Om möjligt bör sugtömningen finnas i anslutning till bensin- och vattentankningen i hamnen, då detta skulle underlätta för de båtar som ligger i angränsande fritidsbåthamnar.

Sugtömning av fritidsbåtarnas wc-tankar över däck är teknisk sett inga svårigheter att installera vid nyproduktion av båtar. I väntan på att suganordningar installeras i fler hamnar bör det dock finnas möjligheter att kunna tömma tanken på annat sätt.

Även gamla båtar med avloppstank borde kunna tömmas över däck. När detta skall vara genomfört kan diskuteras och en lämplig övergångstid är kanske tio år. Båtar med wc utan tank bör ha samma övergångstid för att ordna så att wc-avlopp inte släpps direkt ut i vattnet. Möjligheten kan vara att sätta in en tank eller att ersätta wc-anläggningen med exempelvis tc typ Porta Potti modellen.

Östersjöstrategin

Inom ramen för Helsingforskommissionen (HELCOM) enades länderna runt Östersjön 1996 om en gemensam strategi mot utsläpp av alla typer av avfall från fartyg. Den gemensamma handlingsplanen och åtgärds paketet kom att heta Östersjöstrategin. Avsikten med strategin är att komma till rätta med nedsmutsningen av stränder, oljeskadade fåglar samt övergödda och förorenade vatten. I praktiken innebär Östersjöstrategin att det bl.a. ska finnas:

- tillräckligt med mottagningsanläggningar för avfall från fartyg
- ett enhetligt och konsekvent avgiftssystem
- enhetliga regler

Definitionen för fartyg inbegriper såväl tankfartyg för olja och kemikalier, gods- och passagerarfärjor som fiskefartyg, arbetsbåtar ner till

den minsta roddbåt. Detta innebär att fritidsbåtarna i högsta grad berörs och kommer att beröras av Östersjöstrategin. Östersjöstrategin skall kunna tillämpas inom samtliga svenska vatten som exempelvis Vänern.

Riksdagen antog den 25 oktober 2000 regeringens förslag till ändringar i lagen (1980:424) om åtgärder mot förorening från fartyg. I Sverige arbetar man med ett nationellt genomförande och behandlar frågor som harmoniserande avgiftssystem, tekniska frågor, fritidsbåtar, fiskefartyg och arbetsbåtar samt juridiska frågor.

Wc/tc i land

Samtliga inventerade hamnar har antingen vattenklossetter eller torrdass för den nödige.

Tidigare inventeringar (bl.a. av Båtunionen) har visat att båtfolket föredrar att använda dessa före sin egen båttoalett. Jag anser därför att det är viktigt att toaletter i land byggs och förbättras i en snabbare takt än tanktömningssystemen. Här bör kravet på förbättringar ligga på kommunen. Behovet av toalettanordningar för naturhamnar bör ses över och kompletteras där det behövs.

Hushållsavfall

Fritidsbåtarnas hushållsavfall kan grovt delas upp i följande fraktioner:

- glas (burkar och flaskor)
- metall (plåtburkar)
- papper
- plast (mjuk och hård)
- matavfall
- övriga avfallsrester
- visst farligt avfall kan uppkomma, mest i samband med vår- och höstarbete med båten

Möjligheterna till att ta emot avfallet skiftar stort mellan olika hamnar och jag har inte gjort någon ingående inventering. Jag fann att tretton gästhamnar har miljöstationer i själva hamnen eller i nära anslutning. Hamnarnas behov av avfallsstationer varierar naturligtvis liksom hur dessa skall utformas. Blå Flaggutmärkelsen

garanterar inte att hamnens avfallshantering är perfekt. Man kan tycka att varje hamn skall kunna ta emot papper, glas, metall, plast och matrester.

Åtgärdsbehov

Samtliga gästhamnar bör inom fem år ha lämpliga mottagningsstationer för hushållsavfall från fritidsbåtsverksamheten. Anläggningarna kan utformas på olika sätt. Huvudsaken är att de fungerar för det behov som finns. Hur de ekonomiska frågorna skall lösas får beaktas från fall till fall. En större gästhamn där gästhamnsavgifterna bidrar med en större del av hamnens budget, bör själva stå för avfallskostnaderna. En liten hamn utan större gästintäkter kanske helt skall slippa dessa kostnader som istället får belasta kommunens budget.

Det känns naturligt att hamnarnas avfallsmottagning skall ingå i kommunens service för avfallshantering och att kommunen hämtar och behandlar avfallet. Kostnader för detta bör också självfallet tas av kommunen. Lika naturligt borde det vara att ägaren/arrendatorn av hamnen sköter avfallsbehållarna i hamnen och bevakar att olika avfalls slag läggs i rätt behållare samt att "obehörigt" avfall inte deponeras här.

Då det gäller utformningen av hamnens avfallsanläggning kan kommunernas samordnare i agendafrågor, miljöinspektörer eller andra avfallskunniga hjälpa till med råd.

Farligt avfall

Farligt avfall, eller miljöfarligt avfall som det tidigare hette, är juridiskt sett en het potatis.

Enligt lagen kan inte vem som helst få frakta en femlitersdunk med spillolja till en kommunal mottagningsstation för farligt avfall. Båtgärens själv kan ta sin spillolja till denna station men skall den mellanlagras i exempelvis ett oljefat i hamnen gäller andra lagar. Definitionen på mellanlagring måste klargöras innan hamnarna kan ta emot farligt avfall. Idag krävs tillstånd från länsstyrelsen för den hamn som vill mottaga och mellanlagra mer än ett kilo farligt avfall.

Åtgärdsbehov

De flesta hamnar bör på sikt ha möjlighet att ta emot mindre mängder av farligt avfall från fritidsbåttrafiken och själva ha möjlighet att transporte-

ra detta till kommunal mottagningsstation för farligt avfall. Först, innan anläggningar byggs, bör man dock lösa vilka regler som gäller för dessa mellanlagringsstationer.

Vilket farligt avfall skulle då gästhamnarna kunna ta emot från fritidsbåtarna? Självfallet enbart det som uppkommer i samband med nyttjandet av båten t.ex. spillolja, lösningsmedelsrester, färgrester och batterier. Oljerester i barlastvattnen bör lämnas på ställen där exempelvis tankspolvatten kan tas om hand.

Blå Flagg

Blå flagg är en internationell miljöutmärkelse som funnits sedan 1985. Idag innehar 700 hamnanläggningar i 21 länder i Europa Blå Flagg. Utmärkelsen delas ut till de hamnar och stränder som uppfyller FEEE:s (Foundation for Environmental Education in Europe) krav på miljöutbildning och information, miljöledning, vattenkvalitet samt säkerhet och service. Kriterierna är både obligatoriska och vägledande. De behöver inte innebära att Östersjöstrategins mål uppfylls. Blå Flagg utdelas årligen och

gäller enbart för en säsong. Kontrollbesiktningar av hamnen görs varje år av stiftelsen Håll Sverige Rent.

Gästhamnar vid Väneren som år 2001 har Blå Flagg är Vänerparkens marina i Vänersborg, Inre hamnen i Karlstad, Sjötorp nedre och Mariestads gästhamn.(se bilaga 1). Då utmärkelsen är relativt välkänd bland båtfolk i Europa kan det innebära viss PR för den kommun som har en Blå Flagg-hamn.

Fortsatt arbete

Denna sammanställning är översiktlig men ger en bild av förhållandena i Vänerens gästhamnar. Nedan finns ett förslag på hur arbetet kan fortsätta med att förbättra miljöarbetet för fritidsbåtarna.

1. Andra större fritidsbåtshamnar (som inte är gästhamnar) bör inventeras, speciellt om de intelliger i direkt anslutning till en gästhamn. I inventeringen bör också undersökas om spolplatta för båttvätt finns.
2. Befintlig inventering bör kompletteras med exempelvis undersökning av hur båttvättar görs. Under båtsäsongen 2001 har säkerligen miljöförbättrande åtgärder gjorts i ett antal av våra hamnar.
3. Exempel på bra lösningar bör lyftas fram. Det kan gälla en bra miljöstation, toalettanordning,

spolplatta, miljöinformation och hur man lyckats med miljöarbetet.

4. Försöka påverka SIS så att kriterier för miljömärkning av båtvårdsprodukter tas fram. Idag finns inga miljömärkta produkter.
5. Fler tankningsstationer för alkylatbensin behövs. Alkylatbensin till tvåtaktsmotorer är betydligt mer miljövänlig än oljeblandad bensin (Länsstyrelsen, 1999). Det är idag svårt att köpa alkylatbensin annat än i dyra literflaskor. Om flera hamnar går ihop finns möjligheter att göra billigare inköp. Skatten på alkylatbensin lär vara på gång att sänkas så bensinpriset sjunker förhoppningsvis.





Gästhamnen i Sunnanå i Melleruds kommun. Foto Anders Hultberg.

Litteraturhänvisning

Information om Blå Flagg finns hos Håll Sverige Rent, www.hsr.se

Information om naturhamnar finner du bl.a i Vänerlands broschyr ”Vänern – Sveriges innanhav”.

Information om alkylatbensin och miljövänligare båtottenfärger: Länsstyrelsen m.fl., 1999. Mindre gift på drift. Ahlbom och Duus.

Gästhamnsguiden 2001

Sjöfartsverket, www.sjofartsverket.se

Svenska Båtunionen, www.batunionen.com

Bilaga. Gästhamnar i Vänern 2001. Tömning av toatankar (sugtömning) och latrinvask, toaletter, miljöstation och utmärkelsen Blå Flagg

Gästhamn	Sugtömn.	Latrinvask	Wc	Tc	Miljöstn	Blå Flagg
Vänersborg (Vänerparken)	ja	ja	ja			ja
Grönvik		ja	ja		ja	
Dalbergså		ja	ja			
Sunnanå		ja	ja		ja	
Köpmanehamn				ja		
Ämål	ja	ja	ja		ja	
Duse Udde		ja 200m	ja			
Säffle(se Säffle kanal)			ja			
Ekenäs			ja			
Liljedal			ja			
Grums	ja	ja		ja		
Borgvik		ja	ja		ja	
Skoghall		ja	ja			
Karlstad (Lövbergskajen)			ja			ja
Karlstad (Skutberget)			ja?			
Kristinehamn (Tullhuskajen)		ja	ja		ja	
Otterbäcken			ja?			
Sjötorp, nedre (Göta kanal)	ja	ja	ja		ja	ja
Mariestad		ja	ja		ja 100	ja
Ärnäs			ja			
Hällekis-Hönsäter			ja		ja	
Hällekis camping		ja	ja		ja	
Blomberg			ja		ja	
Lidköping	ja	ja	ja		ja	
Djurgårdsudde (Lidköping)			ja			
Läckö		ja 300m	ja 300			
Spiken			ja		ja	
Mista Udde				ja		
Hörviken (Lidköping)		ja	ja		ja	
Köpmannebro-Slussen			ja			

Klimat och vattenstånd under 2000

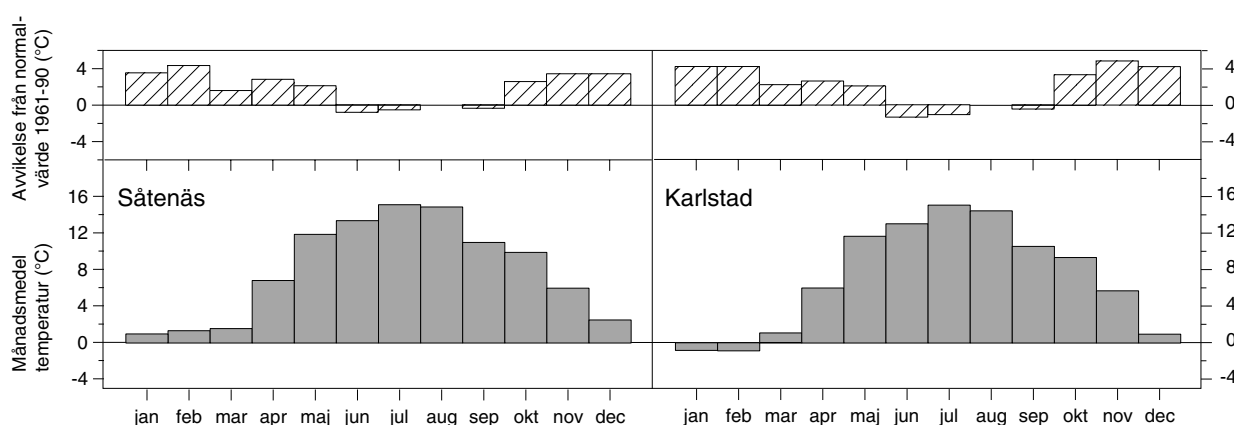
Gesa Weyhenmeyer och Lars Sonesten, Institutionen för miljöanalys, SLU

Året präglades av en varm vinter, en kall sommar, samt en varm höst och förvinter. Både i maj och september var solinstrålningen mycket hög, i september till och med rekordhög, medan den däremot var mycket låg i juli. Liksom många av de senaste åren var 2000 mycket nederbördsrikt med nederbördsmängder som var betydligt större än normalt under huvuddelen av året, förutom september månad som var exceptionellt torr. Vattenståndet i Vänern var högre än normalt under hela året och nådde ett nytt decemberrekord den 29 december med 45,63 meter över havet. Det höga vattenståndet ledde till ett mycket stort vattenflöde i Göta älv, vilket samtliga av årets månader översteg medelflödena för perioden 1968–2000.

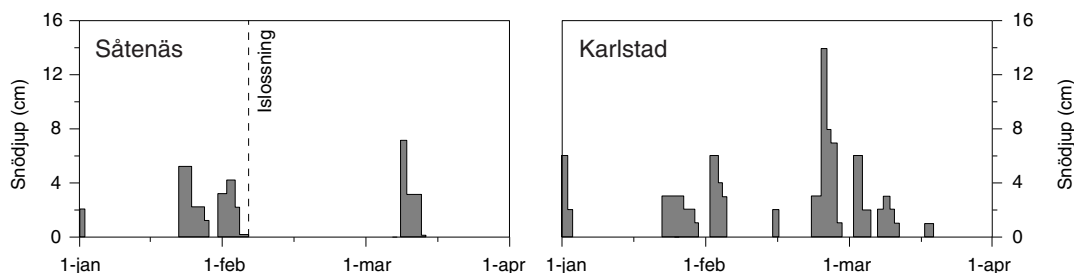


Vinter (januari till februari)

Liksom under nästan hela 1990-talet var januari och februari mycket milda (*figur 1*) och marken var endast sporadiskt täckt av snö (*figur 2*). Som en följd av det varma vintervädret och mycket starka västvindar i slutet av januari ägde islossningen vid Brandsfjorden rum redan den 6 februari.



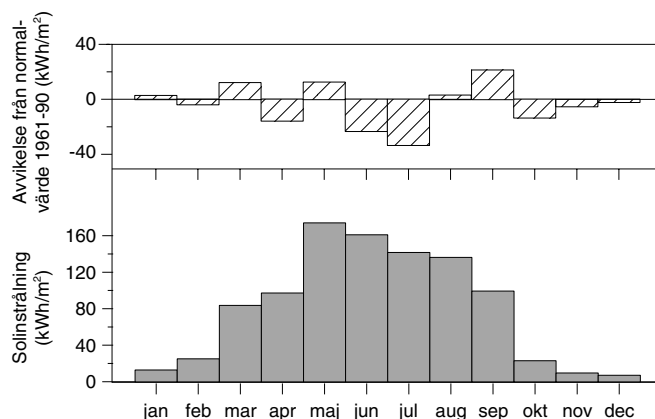
Figur 1. Månadsmedeltemperatur i Sätenäs och Karlstad under 2000. Figurerna visar även skillnaderna mellan lufttemperaturen 2000 och normaltemperaturvärden 1961-90. Positiva värden anger högre och negativa värden lägre temperatur än normalt. Data från SMHI.



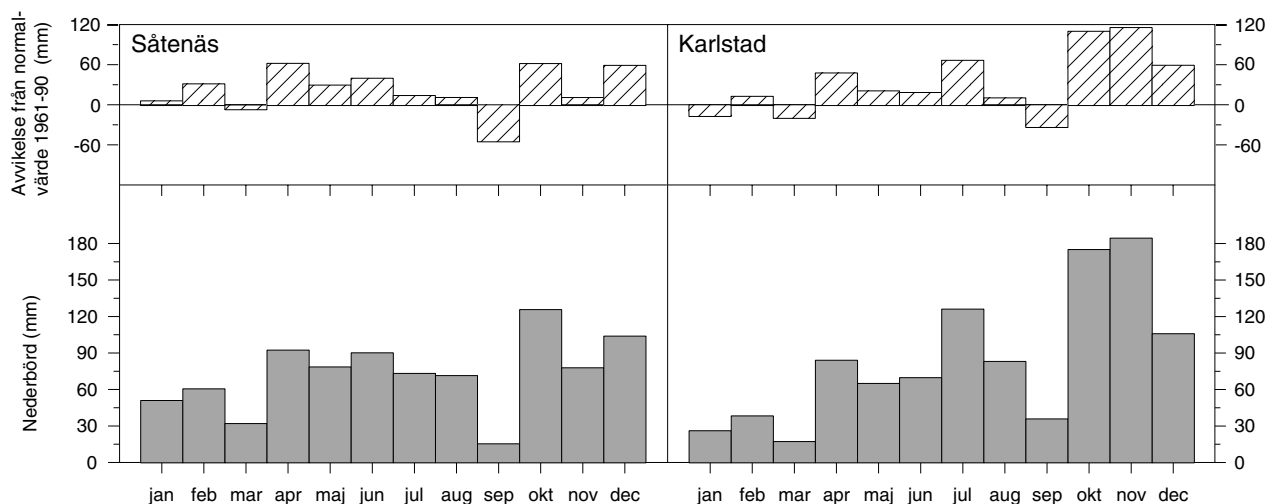
Figur 2. Snödjup i Sätenäs och Karlstad under 2000. Data från SMHI. Figuren visar även tidpunkten för islossningen i Brandsfjorden utanför Sätenäs.

Vår (mars till maj)

Våren var varmare än normalt (figur 1) och maj inleddes med riktig högsommarvärme med intensiv solinstrålning (figur 3), medan månaden avslutades med regn och blåst. Nederbördsmängderna var högre än normalt under april och maj (figur 4). Som följd av den för årstiden rikliga nederbörden började Vänerns vattenstånd att stiga och nådde en nivå på 44,3 m under maj (figur 5).



Figur 3. Månadsmedelvärden av solinstrålningen i Karlstad under 2000. Figuren visar även skillnaderna mellan solinstrålningen 2000 och normalvärden 1961-90. Positiva värden anger högre och negativa värden lägre solinstrålning än normalt. Data från SMHI.



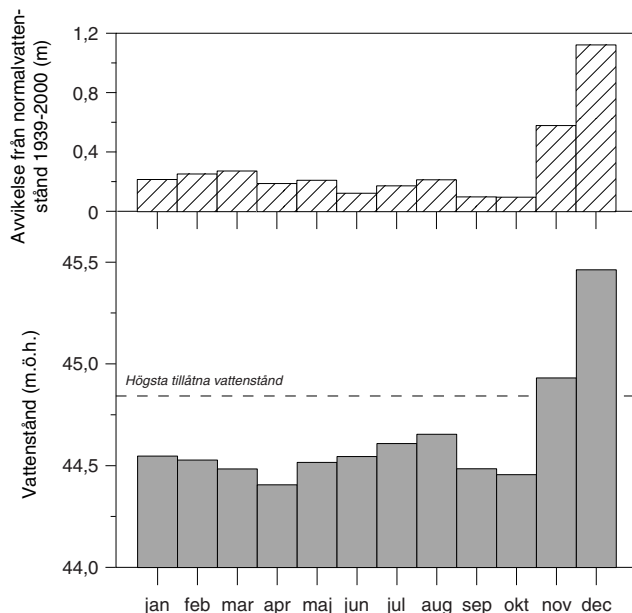
Figur 4. Månadsnederbörd i Sätenäs och Karlstad under 2000. Figurerna visar även skillnaderna mellan nederbörden 2000 och normalnederbördsvärden 1961-90. Positiva värden anger mer och negativa värden mindre nederbörd än normalt. Data från SMHI.

Sommar (juni till augusti)

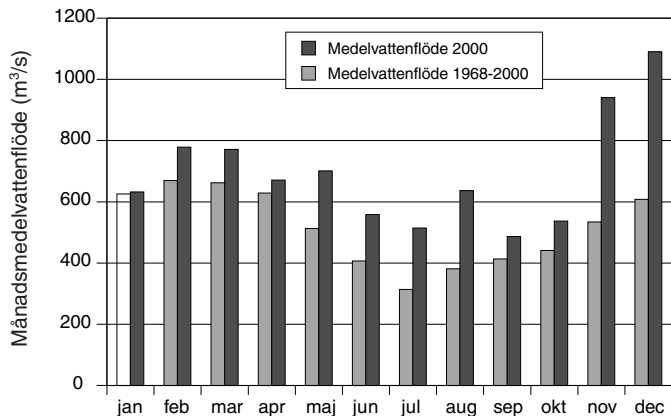
Sommaren karakteriserades av för årstiden låga temperaturer (*figur 1*) och mycket nederbörd (*figur 4*), vilket resulterade i ett ännu högre vattenstånd (*figur 5*). Solinstrålningen i Karlstad var mycket låg under juli (*figur 3*) och först i augusti normaliserade sig vädret något med mer normala temperaturer, samt en nederbörd och solinstrålning som också var nära det normala.

Höst och förvinter (september till december)

Hösten inleddes med en exceptionellt torr september (*figur 4*). Solinstrålningen var den högsta noterade för månaden sedan mätningar startade 1957 (*figur 3*), men trots detta var medeltemperaturen normal (*figur 1*), vilket beror på de förhållandevis kyliga nätterna. Resten av året präglades av för årstiden mycket höga temperaturer (*figur 1*), riklig nederbörd (*figur 4*) och ett mycket högt vattenstånd (*figur 5*). Den 29 december nåddes till och med ett nytt rekordvattenstånd i Vänern med 45,63 meter över havet jämfört med det tidigare decemberrekordet som var 45,26 m.ö.h.. Enligt gällande vattendom skall Vänerns vattenstånd inte överstiga 44,85 meter över havet, vilket trots en omfattande urtappning via Göta älv (*figur 6*) inte kunde hållas. Vattenflödet i utloppet under december var 1090 m³/s, vilket är det högsta noterade månadsmedelflödet sedan mätningarna startade och flödet i november var med 940 m³/s det tredje största under samma period.



Figur 5. Månadsmedelvärden för vattenståndet i Vänern 2000. Diagrammet visar även skillnaderna mellan vattenståndet 2000 och normalvattenståndsvärden 1939-2000. Positiva värden anger högre och negativa värden lägre vattenstånd än normalt. Vattenståndet får enligt vattendomen för Vänern och Göta älv variera mellan 43,16 och 44,85 meter över havet. Data från SMHI.



Figur 6. Månadsmedelvattenflöden i Göta älv under 2000 och perioden 1968-2000.



Kapitel 9

Vattenkvaliteten i Storsjön

Lars Sonesten, Institutionen för miljöanalys, SLU

De senaste fem åren har bjudit på extrema väderförhållanden, med ömsom kalla och varma perioder, samt mycket torra perioder som har avlösts av extremt nederbördsrika perioder. Trots detta har vattenkvaliteten i Storsjön varit förhållandevis stabil. Överlag har totalhalten av kväve varit på en stabil nivå, medan halterna av organiskt material och klorofyll i vattnet har ökat något och totalfosforhalten har minskat. Som en följd av den stora växtplanktonförekomsten under senare år har även siktdjupet minskat något.



Syftet med undersökningarna är:

- Att beskriva vattenkemiskt tillstånd och förändring i Sjöarnas huvudbassänger Värmlandsjön, Dalbosjön och Skaraborgssjön.
- Att bedöma Sjöarnas påverkan av luftföroreningar, olika typer av utsläpp, samt av markanvändning och andra ingrepp eller åtgärder inom avrinningsområdet.

Året 2000 och perioden 1973–2000

Temperatur och syrgas

Temperaturskillnader mellan ytvatten och djupare vatten började under året att utvecklas mellan provtagningarna i maj och juni, vid de djupare stationerna Tärnan (Värmlandsjön) och Megrundet (Dalbosjön) och temperaturskiktningen kvarstod t.o.m. oktoberprovtagningen. Den långa skiktningssperioden beror på den extremt varma hösten. Vattenmassan vid den grunda stationen vid Dagskärsgrund (Skaraborgssjön) uppvisade endast en temperaturskiktning under maj och augusti.

Under större delen av året omblandas vattenmassan i Storsjön effektivt, vilket gör att syrehalten som vanligt var hög (9,6–15,4 mg O₂/l) även i det bottennära vattnet.



Figur 1. Provtagningsstationer för växtplankton, vilket är samma platser där också vattenkvaliteten undersöks. Växtplanktonproverna tas som ett samlingsprov från 0 till 8 meters djup i mitten av april, maj, juni och augusti varje år.

Kväve och fosfor

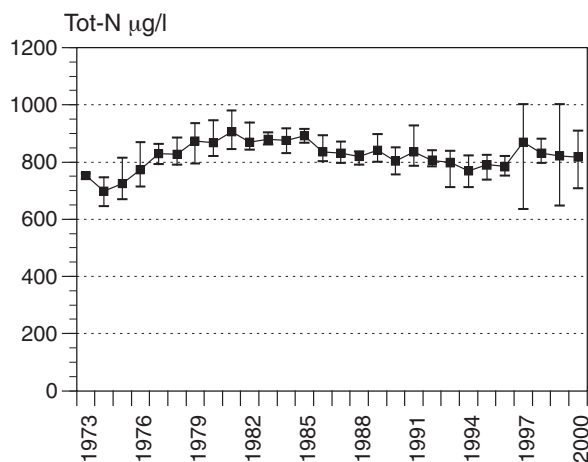
De viktigaste ämnena för algernas tillväxt i Sjöarna är kväve, fosfor och kisel. Mängden kisel i vattnet är framförallt begränsande för kiselalgernas tillväxt och den största delen av variationen i kiselhalt under året beror därför på upptag av kiselalger, samt sedimentation och nedbrytning av dessa.

Totalkvävehalten i Vänern var under 2000 på samma nivå som den har varit under senare år och inomårsvariationen var stor, dock inte lika stor som under 1997 och 1999 (*figur 2 och 3*). Den stora variationen i kvävehalt under senare år har tidigare satts i samband med de kraftiga växtplanktonutvecklingarna under samma period (Sonesten m.fl. 2000) och även under 2000 var växtplanktonmängderna mycket stora (*se växtplanktonavsnittet*).

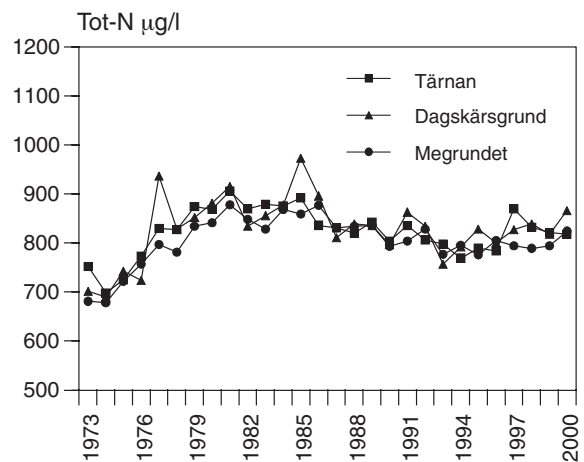
En hög primärproduktion ger låga halter av oorganiska kväveformer, då dessa tas upp av tillväxande växtplankton och kvävet övergår därför istäl-

let till organiskt bundet i planktonen. En därpå följande utsedimentation av plankton och andra organismer för med sig det organiskt bundna kvävet till djupare vatten och sedimentet, för att senare frigöras ånyo som oorganiskt kväve i samband med nedbrytningen av det organiska materialet framförallt under vinterhalvåret.

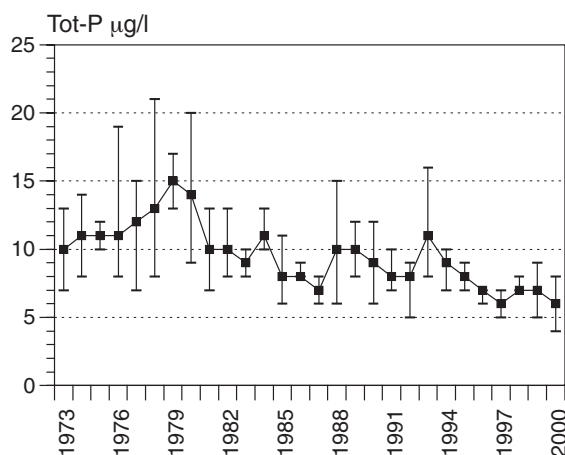
Till skillnad mot den förhållandevis stabila kvävenivån så förefaller totalfosforhalterna att mer eller mindre stadigvarande minska (*figur 4 och 5*). Förutom en viss mellanårsvariation så har totalfosforhalterna minskat sedan de högsta uppmätta halterna kring 1970-talets slut.



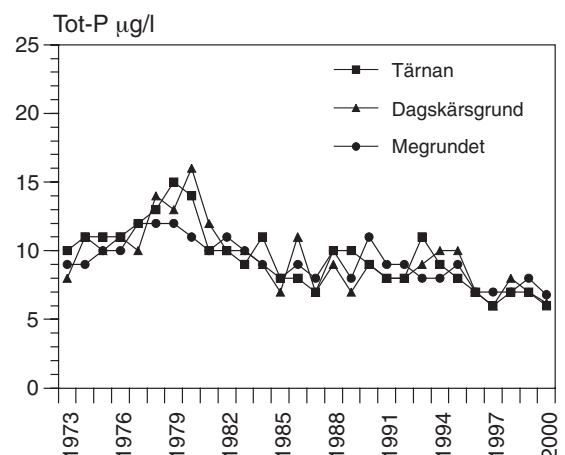
Figur 2. Medel-, min- och maxhalt av totalkväve i ytvatten (0,5 m) vid Tärnan (Värmlandssjön) 1973–2000.



Figur 3. Medelhalt av totalkväve i ytvatten (0,5 m) vid Tärnan (Värmlandssjön), Dagskärsgrund (Skaraborgssjön) och Megrundet (Dalbosjön) 1973–2000.



Figur 4. Medel-, min- och maxhalt av totalfosfor i ytvatten (0,5 m) vid Tärnan (Värmlandssjön) 1973–2000.

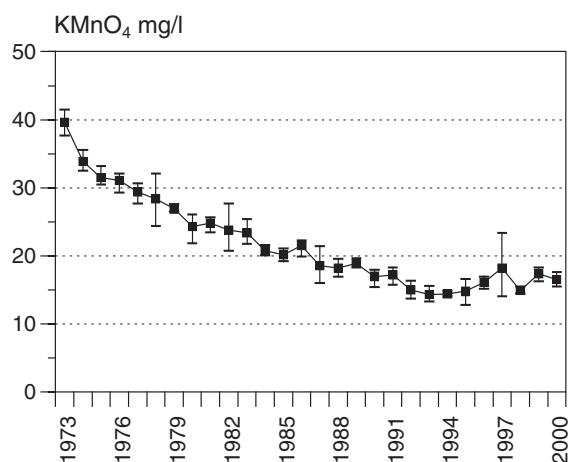


Figur 5. Medelhalt av totalfosfor i ytvatten (0,5 m) vid Tärnan (Värmlandssjön), Dagskärsgrund (Skaraborgssjön) och Megrundet (Dalbosjön) 1973–2000.

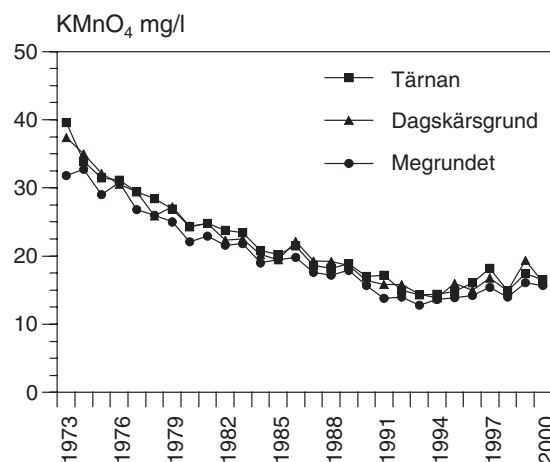
Organiskt material, siktdjup och klorofyll

Under den största delen av undersökningsperioden, från 1973 fram till och med mitten på 1990-talet, har mängden organiskt material i vattnet minskat (*figur 6 och 7*) och under samma tid har dessutom siktdjupet i sjön förbättrats (*figur 8 och 9*). Detta beror på den minskade belastningen av organiskt material från skogsindustrin i tillrinningsområdet. Medelhalten av klorofyll *a* har däremot varit förhållandevis konstant under motsvarande tid (*figur 10 och 11*). Under senare hälften av 1990-talet tycks dock en förändring ha skett och siktdjupet har återigen minskat något och hal-

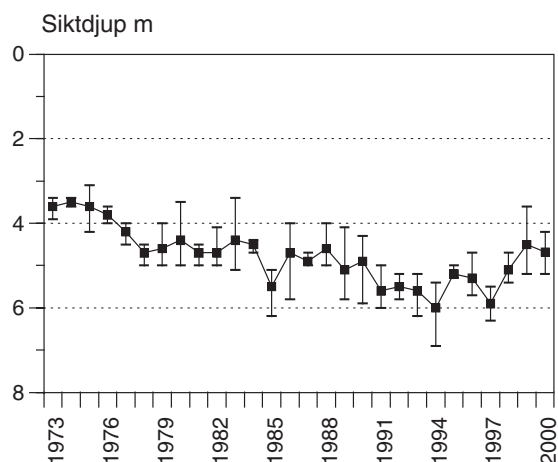
ten organiskt material har ökat något. Detta beror sannolikt på en ökat uttransport av organiskt material från omgivande marker i samband med perioder med stora nederbördsmängder och höga vattenflöden. Därutöver har också klorofyllmedelhalten ökat något under perioden, vilket överensstämmer med jämförelsevis stora växtplanktonbiomassor under samma tidsrymd (*se växtplankton-avsnittet*). Det förefaller således som om växtplanktonproduktionen har varit större under de senaste åren i Vänern, vilket troligen beror på gynnsamma väderförhållanden under dessa år.



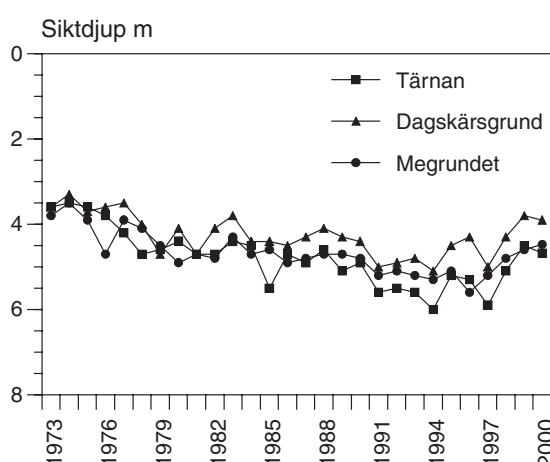
Figur 6. Medel-, min- och maxhalt av organiskt material (KMnO_4) i ytvatten (0,5 m) vid Tärnan (Värmlandssjön) 1973–2000.



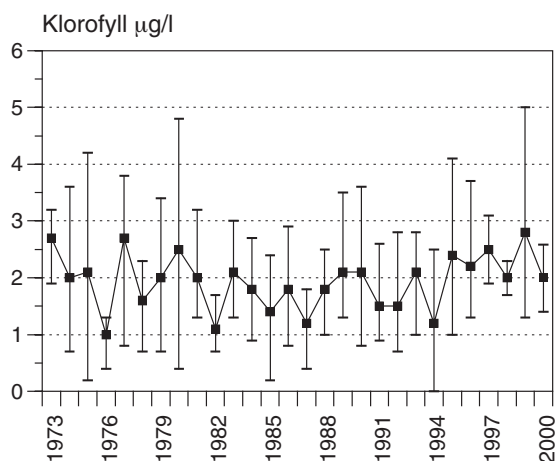
Figur 7. Medelhalt av organiskt material (KMnO_4) i ytvatten (0,5 m) vid Tärnan (Värmlandssjön), Dagskärsgrund (Skaraborgssjön) och Megrundet (Dalbosjön) 1973–2000.



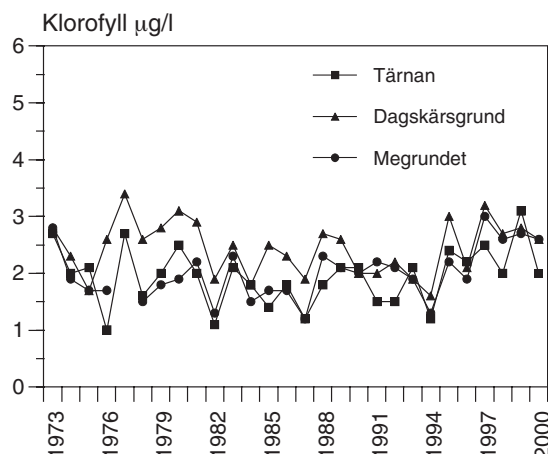
Figur 8. Medel-, mini- och maxsiktdjup vid Tärnan (Värmlandssjön) 1973–2000.



Figur 9. Medelsiktdjup vid Tärnan (Värmlandssjön), Dagskärsgrund (Skaraborgssjön) och Megrundet (Dalbosjön) 1973–2000.



Figur 10. Medel-, min- och maxhalt av klorofyll i ytvatten (0,5 m) vid Tärnan (Värmlands-sjön) 1973–2000.



Figur 11. Medelhalt av klorofyll i ytvatten (0,5 m) vid Tärnan (Värmlandssjön), Dagskärsgrund (Skaraborgssjön) och Megrundet (Dalbosjön) 1973–2000.

Behov av åtgärder

Vattenkvaliteten i Storsjön förefaller vara tämligen konstant med en viss inomårsvariation, vilket är att förvänta för en så stor sjö med lång uppehållstid där en stor del av inomårsvariationen beror på produktionen i sjön. Vattenkvaliteten är överlag god i de centrala delarna av sjön med, enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (1999), vanligen låga halter av fosfor, organiskt material (mätt som KMnO_4) och klorofyll *a*. Totalkvävehalten är däremot hög och siktdjupet måttligt.

Kvävetransporten har ökat något sedan slutet av 1960-talet i ett flertal av Vänerns viktigaste tillflöden, vilket säkerligen har bidragit till den numera något högre kvävenivån i sjön. Inga omedelbara åtgärder för att förbättra vattenkvaliteten i Storsjön förefaller vara aktuella, men för att undersöka ursprunget till kvävet och fosfor i Vänern kommer en källfördelningsstudie att genomföras under 2001–2002. Studien har som syfte att belysa huvudkällorna till närsaltsbelastningen och att föreslå möjliga och effektiva åtgärder för att minska belastningen på själva Vänern och de vikar i Vänern som är mest påverkade av övergödning, samt i slutändan minska påverkan på havsmiljön.

För dig som vill veta mer

Vattenundersökningar har pågått i Vänern sedan 1979 med i stort sett samma metoder och analyser. En beskrivning av metoder och analyser finns på Vänerns vattenvårdsförbunds hemsida på Internet

<http://www.vanern.s.se> eller kan beställas hos förbundets kansli, adress finns på omslaget av denna rapport. På förbundets hemsida finns också mer information om tillståndet i Vänern och enklare diagram. Rådata kan beställas från SLU, se vidare nedan.

Vänerdata på Internet

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

Att beställa data

Om Du inte har tillgång till en dator ansluten till Internet går det också bra att beställa data till självkostnadspris per telefon eller skriftligen. Ange stationsnamn, nivå, tidsperiod och variabler om Du beställer data skriftligen. Specialbeställningar som avviker från institutionens ”standardutskrifter” görs helst per telefon. Beställningsadressen är: SLU, Inst. för miljöanalys, Box 7050, 750 07 Uppsala, tel.: 018-67 31 19 (Bert Karlsson), fax: 018-67 31 56, e-post: Bert.Karlsson@ma.slu.se.



Litteraturhänvisning

Naturvårdsverket, 1999. *Bedömningsgrunder för miljö kvalitet*. Sjöar och vattendrag. Naturvårdsverket, Rapport 4913.

Sonesten, L., Eriksson, L., Herlitz, E., Persson, G., Weyhenmeyer G., Wiederholm, A-M. & Wallin, M. 2000. *Vattenkvaliteten i Storsjön*, Kap. 9 i Väneren – Årsskrift 2000. Vänerens vattenvårdsförbund.

Kapitel 10

Växtplankton

Eva Herlitz, Ann-Marie Wiederholm och Lars Sonesten,
Institutionen för miljöanalys, SLU

Under den varma våren uppmättes vid Tärnan och Dagskärsgrund kiselalgs mängder som var bland de högsta som noterats under hela undersökningsperioden. Dessutom förekom på samtliga stationer cyanobakterien Aphanizomenon redan i april och maj i mängder som var de högsta som hittills registreras för dessa månader.



Syftet med undersökningen

Undersökning av växtplankton i Storsjön syftar till att beskriva tillstånd och förändringar i den öppna vattenmassan med avseende på växtplanktonsamhällets artsammansättning, relativ förekomst av olika arter, samt individtäthet och biomassa av växtplankton. Speciellt är det biologiska effekter av förändringar i Vänerns siktförhållanden och näringsnivå som följs med växtplanktonundersökningarna. Dessutom har växtplankton en fundamental roll i ekosystemet som primärproducent. Information om biomassa och artsammansättning hos växtplankton är nödvändig för att tolka förändringar på andra trofinivåer (t.ex. djurplankton, bottenfauna och fisk).

på samtliga stationer dessutom cyanobakterier, främst *Aphanizomenon*, redan i april och maj i mängder som var de högsta som någonsin återfunnits under dessa månader.

Under sommaren var såväl grupp- som artsammansättningen relativt normal på de tre stationerna jämfört med referensperioden 1979-1998, men skillnader i den totala biovolymen förekom (figur 2). I juni fanns fortfarande vårens kiselalger (trådformerna *A. islandica ssp. helvetica* och *Aulacoseira subarctica*) och cyanobakterier kvar i växtplanktonsamhället, men då tillsammans med guldalger (bland annat *Uroglena* och *Dinobryon*).

Årets lägsta volymer uppmättes i augusti, då sammansättningen av växtplankton var mer varierad med dinoflagellaten *Ceratium hirundinella*, cryptofycéerna *Cryptomonas* och *Rhodomonas*, samt cyanobakterien *Woronichinia naegeliana* som viktigaste komponenter. Dessutom förekom guldalger på samtliga stationer.

Året 2000

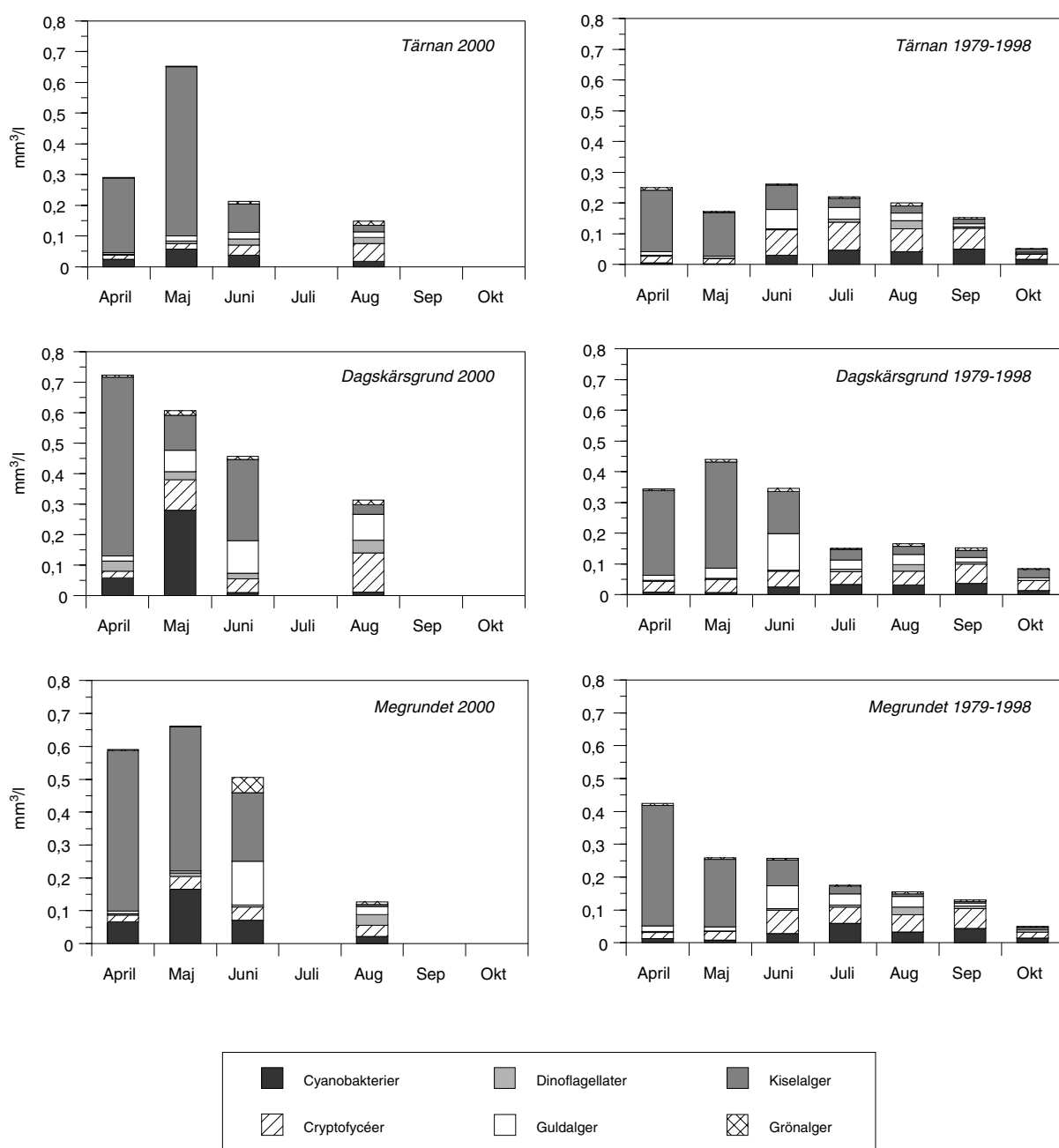
De högsta växtplanktonvolymerna påträffas vanligtvis under våren i Vänern, då kiselalgerna har sitt utvecklingsmaximum, och året 2000 var inget undantag. På Tärnan i maj och på Dagskärsgrund i april uppmättes kiselalgs mängder som var bland de högsta som noterats under hela undersökningsperioden.

Mellanårsvariationerna är dock stora eftersom tidpunkt för islossning, vattnets uppvärmning och tillgång på näring är viktiga faktorer för utvecklingen av kiselalger. Förutom kiselalger förekom



Figur 1. Provtagningsstationer för växtplankton, vilket är samma platser där också vattenkvaliteten undersöks. Växtplanktonproverna tas som ett samlingsprov från 0 till 8 meters djup i mitten av april, maj, juni och augusti varje år.

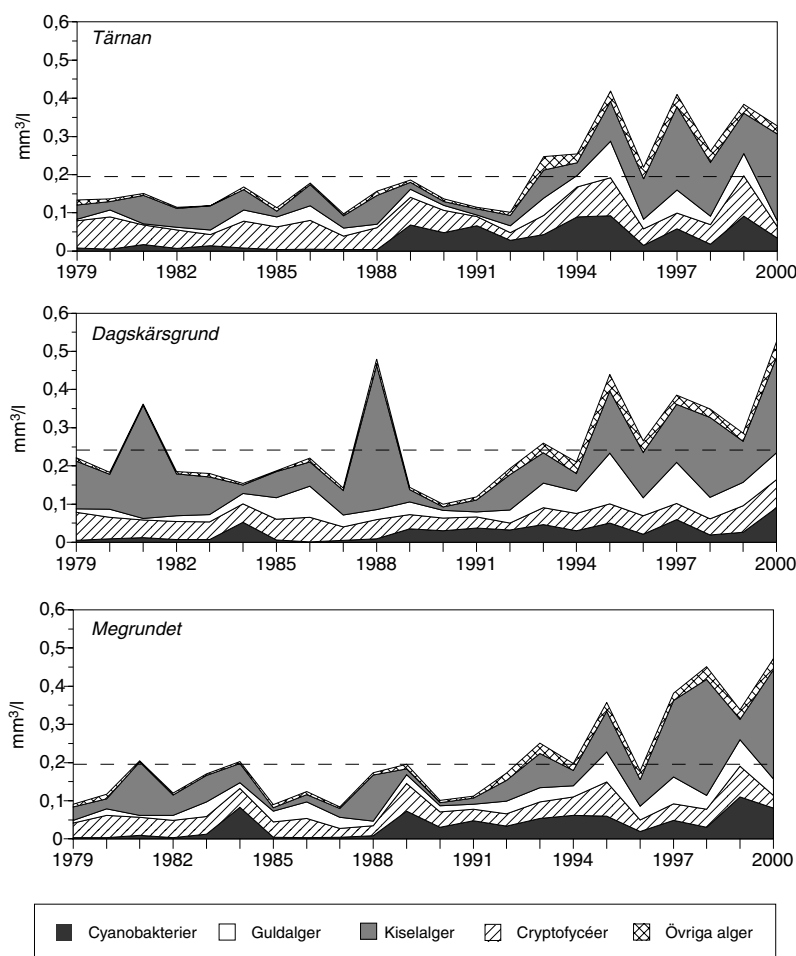
Figur 2. Biovolym av växtplankton (mm^3/l) under provtagningssäsongen 2000 på tre stationer i Vänern. För jämförelse visas även medelvolymer under perioden 1979-1998.



Trender 1979-2000

Den genomsnittliga mängden växtplankton under provtagningssäsongen 2000 var större på alla tre stationerna jämfört med medelvärdet för perioden 1979-1998 (*figur 3*). Kiselalger var den volymmässigt mest betydelsefulla gruppen följt av cyanobakterier och cryptofycéer. Dessa tre grupper har tillsammans med guldalger alltid varit Vänerns karaktärsgrupper även om den inbördes fördelningen har varierat mellan åren. Framförallt har mängden cyanobakterierna ökat sedan slutet

av 1980-talet, och sedan provtagningsprogrammet lades om 1996, har också andelen kiselalger ökat eftersom provtagningen nu är mer koncentrerad till perioden kring vår och försommar då kiselalgerna är vanligare.



Figur 3. Säsongsmedelvärden av biovolym (mm^3/l) under perioden 1979-2000 för dominerande växtplanktongrupper på tre stationer i Vänern. Den inlagda horisontella linjen anger långtidsmedelvärden för totalvolymen under perioden 1979-1998.

Bedömning av tillståndet

Sedimenterande kiselalger efter vårens blomning är en viktig födokälla för bottenfaunan. En bedömning av miljötillståndet med avseende på vårförekomst av kiselalger 1998-2000 enligt Naturvårdsverket (1999), visar att samtliga stationerna i Vätern hade en liten biomassa, bedöm-

ningsklass 2, (tabell 1). Vid en bedömning av tillståndet med avseende på såväl totalvolym alger i augusti som cyanobakterier i augusti var biomasen mycket liten (klass 1) vid de tre stationerna, vilket motsvarar näringsfattiga (oligotrofa) förhållanden.

Tabell 1. Bedömning av miljötillståndet vid tre stationer i Vätern 1998-2000 med avseende på vårutvecklande kiselalger, totalvolymen av planktiska alger i augusti, samt vattenblommade cyanobakterier i augusti. Medelvärden för perioden inom parentes. Bedömningar enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (1999).

Provtagningsstation	Volym kiselalger i maj (mm ³ /l)	Totalvolym i augusti (mm ³ /l)	Volym cyanobakterier i augusti (mm ³ /l)
Tärnan	Liten (0,35)	Mycket liten (0,22)	Mycket liten (0,06)
Dagskärsgrund	Liten (0,21)	Mycket liten (0,21)	Mycket liten (0,03)
Megrundet	Liten (0,36)	Mycket liten (0,20)	Mycket liten (0,07)

Behov av åtgärder

Inga omedelbara åtgärder förefaller nödvändiga för att förbättra situationen för växtplanktonbeståndet i Storvätern. Växtplanktonsamhället i Storvätern förefaller vara tämligen konstant med en viss inomårsvariation, vilket är att förvänta för en så stor sjö med lång uppehållstid och en förhållandevis jämn vattenkvalitet. En stor del av mellanårsvariationen i växtplanktonsamhället beror på förutsättningarna för primärproduktionen i sjön, vilket i sin tur framförallt styrs av när-saltstillgången och klimatet.

Litteraturhänvisning

Naturvårdsverket, 1999. *Bedömningsgrunder för miljö kvalitet*. Sjöar och vattendrag. Naturvårdsverket, Rapport 4913.



För dig som vill veta mer

Växtplankton har provtagits regelbundet i Vätern sedan 1979. En beskrivning av metoder och analyser finns på Väterns vatten-vårdsförbunds hemsida på Internet, <http://www.vanern.s.se> eller kan beställas hos förbundets kansli, adress finns på omslaget av denna rapport. På förbundets hemsida finns också mer information om tillståndet i Vätern och enklare diagram. Rådata kan beställas från SLU, se vidare i kapitlet om Vattenkvaliteten i Storvätern.

Kapitel 11

Djurplankton

Lars Sonesten, Institutionen för miljöanalys, SLU

*Utvecklingen av djurplanktonsamhället i Storsjön var under 2000 normal i jämförelse med tidigare år med avseende på både populationstätheter och biovolym. Samhället dominerades antalsmässigt som vanligt av små hjuldjur, medan biovolymerna i augusti framförallt bestod av stora kräftdjur, med hinnkräftan *Daphnia cristata* som den vanligaste arten.*



Syftet med undersökningen

Undersökning av djurplankton i Storsjön syftar till att beskriva tillstånd och förändringar i den öppna vattenmassan med avseende på djurplanktonsamhällets artsammansättning, relativ förekomst av olika arter (indikatorarter), samt individtäthet och biovolym av djurplankton.

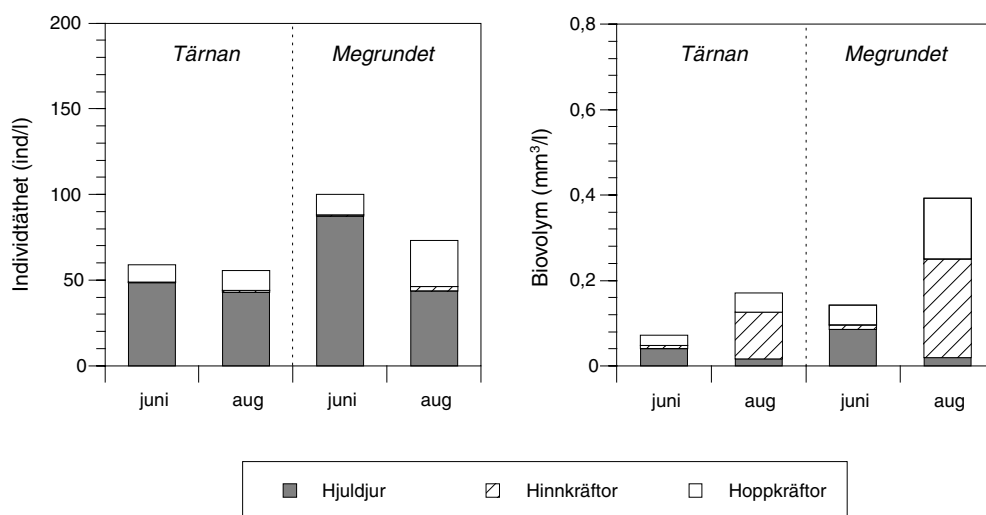
Det viktigaste skälet till att inkludera djurplankton i Vänerprogrammet är deras strategiska position i mitten av näringskedjan. Övervakning av djurplankton ger därför möjligheter att bedöma effekten av växelverkan mellan olika trofinivåer på ekosystemet. Information om biovolym och artsammansättning hos djurplankton är också ofta nödvändig för att tolka förändringar i växtplankton- och fisksamhället.

Året 2000 och trender 1973-2000

Vid provtagningen i juni fångas individer som övervintrat i olika utvecklingsstadier, samt individer som har kläckts från bottenvilande övervintringsägg eller från ägg burna av övervintrande vuxna individer. Djurplanktonantalet i juni visar således normalt utgångsläget inför den kommande produktionssäsongen. Vid en jämförelse med den 25-åriga mätserien från provtagningarna vid Tärnan var det en normal utvecklingen av populationerna i såväl juni som i augusti.



Figur 1. Provtagningsstationer för växtplankton, vilket är samma platser där också vattenkvaliteten undersöks. Växtplanktonproverna tas som ett samlingsprov från 0 till 8 meters djup i mitten av april, maj, juni och augusti varje år.

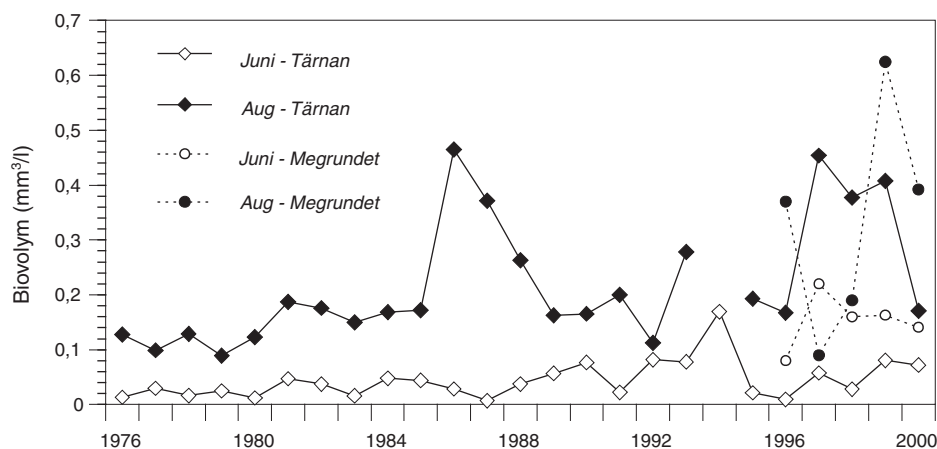


Figur 2. Individtätheter och biovolym för olika djurplanktongrupper i djupintervallet 0-20 m i juni och augusti 2000 vid stationerna Tärnan och Megrundet.

Såväl individtätheten som biovolymen vid Megrundet i juni har under samtliga fem år platsen har undersökts varit högre än motsvarande prov från Tärnan. Skillnaden detta år var cirka dubbelt så stor täthet och biovolym vid Megrundet (figur 2). Skillnaden skapas framförallt av att det är många fler hjuldjur vid Megrundet, men vissa år är det även stor skillnad i mängden av olika kräftdjur.

Vid provtagningen i juni påträffades totalt 16 stycken arter vid Tärnan och 18 vid Megrundet, vilket för Tärnan är något mer än vad som har påträffats under senare år. Artantalet vid Megrundet var däremot lägre än vad som normalt hittas vid denna plats i juni.

Figur 3. Tidsutvecklingen för den totala biovolymen djurplankton i djupintervallet 0-20 m i juni och augusti vid stationerna Tärnan (1976–2000) och Megrundet (1996–2000).



Vid augustiprovtagningen 2000 var biovolymerna vid båda stationerna åter tillbaka till mer normala nivåer efter föregående års mycket stora mängder (figur 3). Biovolymen var som vanligt störst vid Megrundet, medan individtätheten var lägre än vid Tärnan. Den stora biovolymen vid Megrundet beror framförallt på en jämförelsevis större förekomst av olika stora kräftdjur, speciellt hinnkräftan *Daphnia cristata* (figur 2). Hinnkräftpopulationen var nästan lika stark under augusti 2000 som den var året innan, vilket tidigare har beskrivits som ett ”*Daphnia*-år” i Vänern (Sonesten m.fl. 2000). Den stora skillnaden i biovolym vid Megrundet mellan 1999 och 2000 är de minskade andelarna av hjuldjur och hoppkräftor. Hjuldjursvolymen var 2000 endast 14 procent av volymen föregående år och hoppkräftsmängden var 66 procent av populationen året innan. Den stora minskningen av hjuldjursvolymen beror på en år 2000 mer normal mängd av den för hjuldjuren mycket stora arten *Asplanchna priodonta*.

Behov av åtgärder

Inga omedelbara åtgärder förefaller nödvändiga för att förbättra situationen för djurplanktonbeståndet i Störvätern. Djurplanktonpopulationen i Störvätern förefaller vara tämligen konstant med en viss inomårsvariation, vilket är att förvänta för en så stor sjö med lång uppehållstid och en förhållandevis jämn vattenkvalitet. Variationen i djurplanktonsamhället mellan olika år förefaller till stor del bero på förutsättningarna för primärproduktionen i sjön, vilken framförallt styrs av närsaltstillgången och klimatet. Klimatet styr även möjligheterna för en lyckad övervintring och den därpå följande populationsuppbyggnaden under våren. Även betningstrycket från bl.a. planktonätande fisk påverkar djurplanktonbeståndet, såväl med avseende på sammansättning som på mängden.

För dig som vill veta mer

Djurplankton har provtagits i Vänern sedan 1973 och regelbundet i juni och augusti sedan 1976. En beskrivning av metoder och analyser finns på Vänerns vattenvårdsförbunds hemsida på Internet, www.vanern.s.se eller kan beställas hos förbundets kansli, adress finns på omslaget av denna rapport. På förbundets hemsida finns också mer information om tilståndet i Vänern och enklare diagram. Rådata kan beställas från SLU, se vidare i kapitlet om Vattenkvaliteten i Störvätern.

Litteraturhänvisning

Sonesten, L., Eriksson, L., Herlitz, E., Persson, G., Weyhenmeyer G., Wiederholm, A-M. & Wallin, M. 2000. *Vattenkvaliteten i Störvätern*, Kap. 9 i Vänern – Årsskrift 2000. Vänerns vattenvårdsförbund.



Bottendjur på Storväterns djupbotten

Lars Sonesten, Institutionen för miljöanalys, SLU

*Populationstätheten av bottendjur vid Tärnan i Värmlandssjön var i augusti 2000 den största sedan 1984 och cirka dubbelt så stor som medeltätheten för perioden 1974–2000. Bottendjurstätheten vid Megrundet i Dalbosjön var däremot i samma nivå som medeltätheten för 1974–2000. Bottendjurssammansättningen dominerades som vanligt av vitmärslan *Monoporeia affinis* både med avseende på antal och biomassa.*



Syftet med undersökningen

Undersökning av bottenfauna i Storvätern syftar till att kvalitativt och kvantitativt beskriva status, samt eventuella förändringar i bottenfaunasamhällets sammansättning i sjöns djupaste delar. Artsammansättningen förändras vid miljöpåverkan, och resultaten kan därför användas för att bedöma ekosystemets samlade påverkan från luftföroreningar, utsläpp och markanvändning, samt andra ingrepp eller åtgärder inom avrinningsområdet. Undersökningstypen är speciellt lämplig för att bedöma status och förändringar i sjöars näringsnivå.

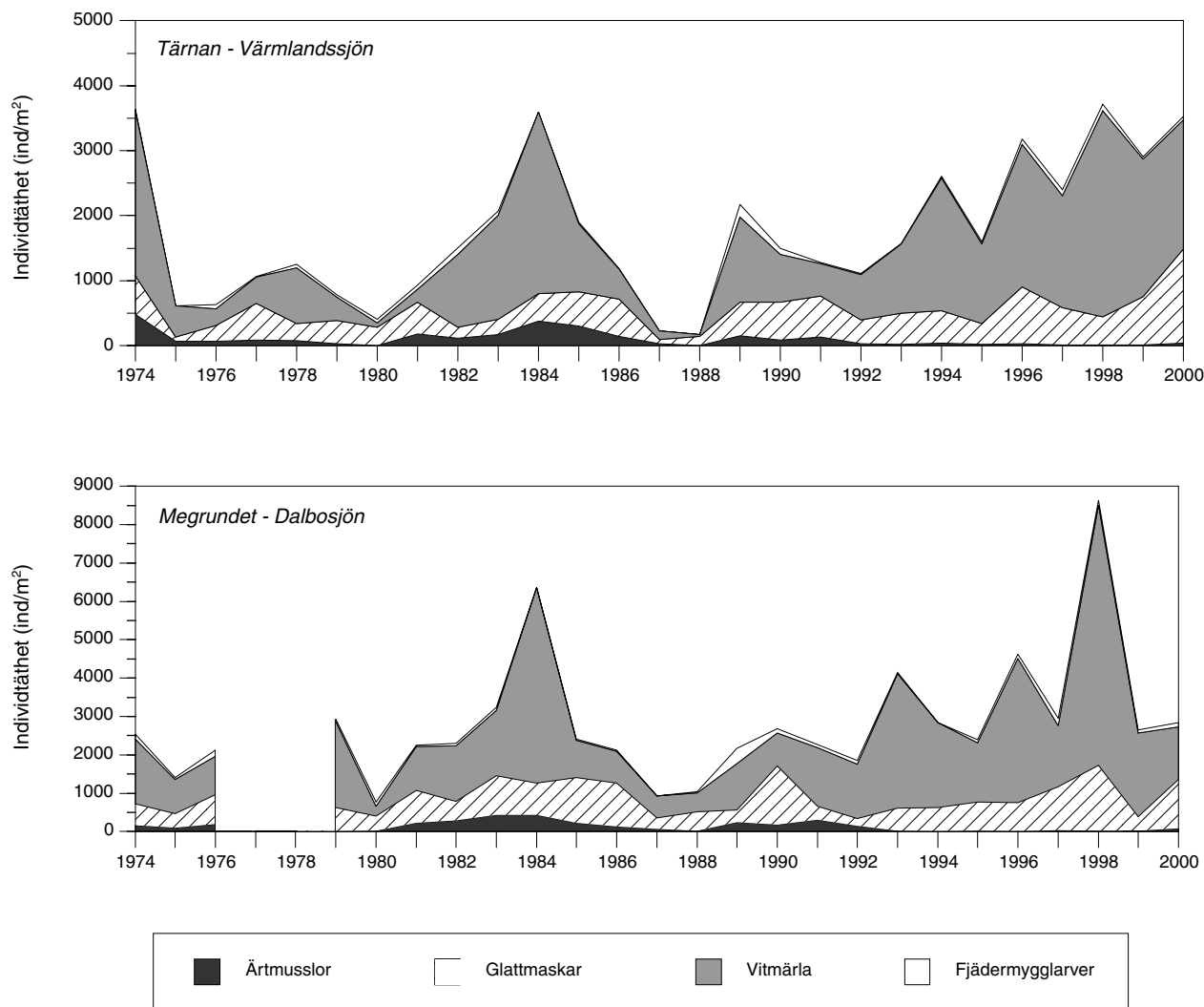
Året 2000 och trender 1974–2000

Den sammanlagda individtätheten vid Tärnan i Värmlandssjön var i augusti 2000 den största sedan 1984 och den tredje största som har noterats för platsen sedan undersökningarna inleddes 1974 (figur 2). Tätheten var 114 procent större än genomsnittet för perioden 1974–2000, vilket framförallt orsakades av stora förekomster av glattmaskar (cirka tre gånger medeltätheten 1974–2000) och vitmärslor (cirka två gånger medeltätheten). Individentätheterna av såväl glattmaskar (*Oligochaeta*) som vitmärslor (*Monoporeia affinis*) har ständigt varit på en högre nivå de senaste fem

åren jämfört med tidigare år. Vitmärslantalet vid Tärnan har under de senaste åren konstant varit omkring 2000 individer/m² eller mer, medan antalet glattmaskar i år var ca. 1400 ind./m², vilket är cirka dubbelt så mycket som normalt under de senaste fem åren.



Figur 1. Bottendjur provtas i mitten av augusti varje år vid två stationer.



Figur 2. Individtäthet (ind/m²) för de fyra vanligaste taxa på djupbottenarna i aug./sept. vid Tärnan (Värmlandssjön) och Megrundet (Dalbosjön) 1974–2000. Anm: Inga provtagningar utfördes vid Megrundet 1977 och 1978.

Individtätheterna vid Megrundet i Dalbosjön var under 2000 totalt sett normala i jämförelse med medeltätheterna 1974–2000 (figur 2). Visserligen var antalet glattmaskar cirka 70 procent högre än långtidsmedel-värdet, men detta kompenserades av en något lägre täthet av vitmärla (20 procent-lägre än normalt).

Den tendens till ökade tätheter av vitmärlor som har iakttagits under 1990-talet vid båda provtagningsområdena (figur 2), har tidigare kopplats den påtagliga ökningen av kiselalger i Storsjön som har noterats för det senaste decenniets vårar (Sonesten m.fl. 2000). En ökad kiselalgsförekomst innebär en ökad tillgång på föda för bl.a. vitmärlorna. Dessutom har 1990-talets milda vintar resulterat i mycket tidiga islossningar och därigenom förlängt produktionssäsongen. Den ökade kiselalgsproduktionen förefaller dock inte ensamt

kunna förklara de förhöjda tätheterna av vitmärla, eftersom tätheterna vid Megrundet, som överlag har den största ökningen i kiselalgs mängd (se växtplanktonavsnittet), varierar mycket från förhållandevis låga tätheter till mycket stora populationer. Vitmärlantalet vid Tärnan, som inte har haft samma ökning i kiselalgs mängd, har däremot varit mer konstant på en hög nivå (figur 2).

Biomassan av botten djur domineras vid båda stationerna i augusti 2000 liksom oftast av det stora kräftdjuret vitmärla (*Monoporeia affinis*), följt av de visserligen små men många glattmaskarna. Biomassan vid Megrundet har under hela perioden 1974–2000 dominerats av vitmärlorna (46–92 procent), medan dominerande taxa vid Tärnan är något mer varierande. Vitmärlor utgör där vanligen >50% av biomassan, men har vissa år endast utgjord en mindre del av biomassan. Totalt

har vitmärleandelen varierat mellan 14–93 procent av den totala biomassan under perioden 1974–2000.

Gruppen fjädermygglarver (*Chironomidae*) innehåller ett antal arter som används för att, med hjälp av det s.k. biologiska kvalitetsindexet BQI, bedöma miljötillståndet i sjöar, speciellt med avseende på närsaltsbelastning (Naturvårdsverket 1999). På Störväners djupbotten är *Heterotrissocladius subpilosus* och *Paracladopelma* sp. vanligt förekommande. Båda dessa taxa indikerar näringsfattiga förhållanden, men *H. subpilosus* indikerar dock på mer näringsfattiga förhållanden (ultraoligotrofa) än *Paracladopelma* sp. BQI-indexet varierar mellan 1 och 5, där index 5 indikerar arter som fordrar rent vatten och höga syrgashalter, medan förekomst av endast mycket tåliga arter ger indexsiffran 1.

Under de år provtagningarna pågått i Vänern har inga tydliga trender i BQI kunnat noteras och inte heller resultaten för 2000 visar inte på någon större förändring av BQI. I år var BQI-indexet 4,9 för Tärnan (Värmlandssjön) och 4,7 för Megrundet (Dalbosjön). Detta är visserligen något lägre än för 1999, men på grund av det fåtal individer som normalt hittas av indikatorarterna kan indexvärdet slumpmässigt variera något. Indexvärdena innebär att bottendjurssammansättningen i Störväners djupare delar tyder på näringsfattig miljö med höga syrgashalter.

Behov av åtgärder

Inga omedelbara åtgärder förefaller nödvändiga för att förbättra situationen för bottendjurssamhället i Störväners djupare delar. Sammansättningen förefaller vara tämligen konstant med en viss mellanårsvariation och tyder på näringsfattiga förhållanden med höga syrgashalter.

För dig som vill veta mer

Växtplankton har provtagits regelbundet i Vänern sedan 1979. En beskrivning av metoder och analyser finns på Vänerns vattenvårdsförbunds hemsida på Internet, <http://www.vanern.s.se> eller kan beställas hos förbundets kansli, adress finns på omslaget av denna rapport. På förbundets hemsida finns också mer information om tillståndet i Vänern och enklare diagram. Rådata kan beställas från SLU, se vidare i kapitlet om Vattenkvaliteten i Störväners.

Litteraturhänvisning

Naturvårdsverket, 1999. *Bedömningsgrunder för miljö kvalitet*. Sjöar och vattendrag. Naturvårdsverket, Rapport 4913.

Sonesten, L., Eriksson, L., Herlitz, E., Persson, G. Weyhenmeyer G., Wiederholm, A-M. & Wallin, M. 2000. *Vattenkvaliteten i Störväners*, Kap. 9 i Vänern – Årsskrift 2000. Vänerns vattenvårdsförbund.



Kapitel 13

Vattenkvaliteten i Vänerns tillflöden och utlopp

Lars Sonesten, Institutionen för miljöanalys, SLU

Årsmedelvattenföringen var i flertalet av Vänerns tillflöden den högsta som hittills har noterats, vilket beror på rekordflödena under årets två sista månader. De höga vattenflödena bidrog till att transporten av närsalter och organiskt material med vattendragen var större än normalt under tidigare år, speciellt i de nordliga skogsdominerade tillflödena. Både kväve- och fosforläckaget från omgivande marker var större under perioden 1998-2000 än medelläcket för hela perioden 1968-2000. Fosforförlusterna via jordbruksåarna var mycket höga och kväveförlusterna höga under 1998-2000, medan närsaltsförlusterna via skogsälvarna var låga eller måttligt höga.



Syftet med sammanställningen

- Att beskriva vattenkemiskt tillstånd och förändringar i Vänerns tillflöden och utlopp,
- Att ta fram underlag för massbalansberäkningar för olika ämnen som tillförs Väner,
- Att ta fram underlag för beräkning av ämnestransporter i Vänerns tillflöden och utlopp.

Året 2000 och trender 1968-2000

Vattenföring

Årsmedelvattenföringen var för 2000 den högsta som registrerats i åtta av de tretton tillflödena un-

der hela den tid som mätningar pågått från 1968 (figur 2). Speciellt i vattendragen på Vänerns norra och mellersta del var medelvattenföringen rekordhög. Även i utloppet (Göta älv vid Vargön) var vattenflödet mycket stort, det femte största som hittills noterats. Året var således ett av de blöteste åren sedan mätningarna startade 1968.

Till skillnad mot det också rekordblöta året 1999, då stora regnmängder föll under våren, så var det framförallt de stora nederbörds mängderna under november och december i år som bidrog till årets höga vattenflöden och stora översvämningar (se klimat och vattenståndsavsnittet).



Vattendrag

Dalbergsån
Upprudsälven
Byälven
Borgviksälven
Norsälven
Klarälven
Alsterälven
ölman
Visman
Gullspångsälven
Tidan
Lidan
Nossan
Göta älv (Vänerns utlopp)

Station

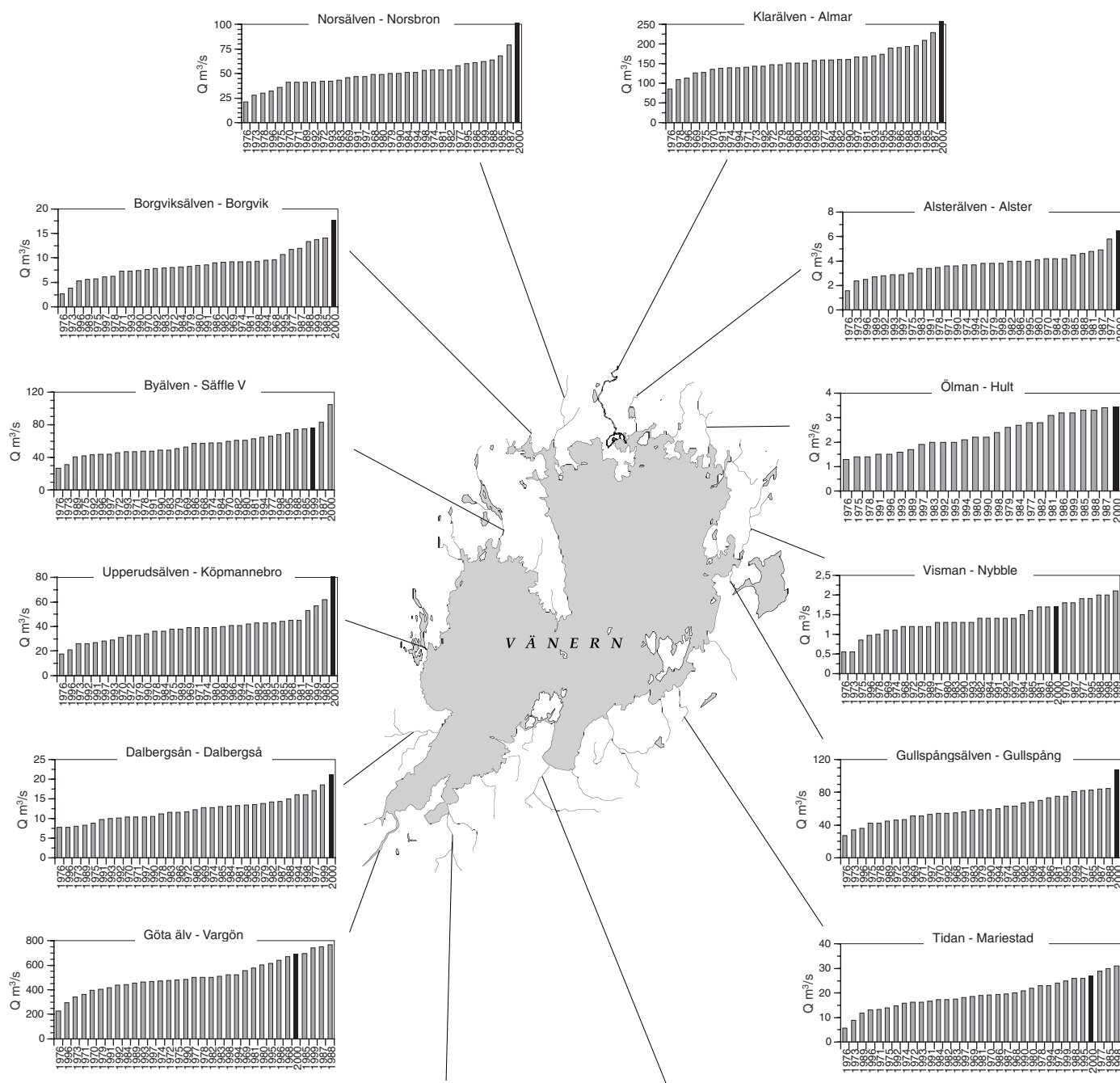
Dalbergså
Köpmannebro
Säffle V
Borgvik
Norsbron
Almar
Alster
Hult
Nybble
Gullspång
Mariestad
Lidköping
Sal
Vargön

Figur 1. Provtagningsstationer i Vänerns tillflöden och utlopp. Prov tas i mitten av varje månad, d.v.s. tolv gånger per år. Vattenkvaliteten undersöks av respektive vattenvårdsförbund för de flesta av vattendragen, medan några undersöks genom Länsstyrelsen i Värmland läns regi.

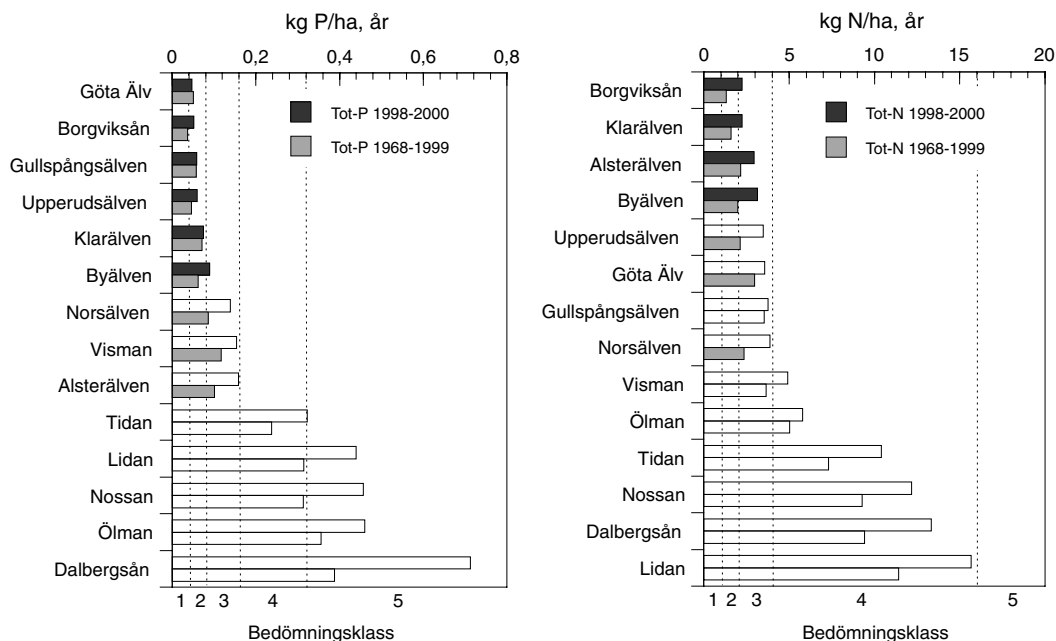
Näringstillståndet

De arealspecifika förlusterna av fosfor och kväve för perioden 1998-2000 överskred medelvärdena för perioden 1968-2000 i samtliga vattendrag (figur 3). Fosforförlusterna var enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (Naturvårdsverket, 1999) mycket höga (klass 5) i de jordbruksdominerade älvarna i den södra delen av Väneren (Tidan, Lidan, Nossan och Dalbergsån)

och Ölman i den norra delen av sjön, medan kväveförlusterna var höga (bedömningsklass 4). Fosfor och kväveförlusterna från de övriga åarna var låga eller måttligt höga (klass 2 resp. 3), förutom kväveförlusterna från Visman som var höga (klass 4). Visman har även tidigare uppvisat högre kväveförluster än jämförbara skogsälvar, vilket beror på utsläpp från Bäckhammars bruk..



Figur 2. Årsmedelvattenföring i Vänerns tillflöden och utlopp rangordnade från det lägsta till det högsta registrerade värdet för respektive vattendrag. Svart stapel markerar år 2000. OBS! De olika diagrammen har olika skalor.



Figur 3. Areal specifika förluster av kväve (N) och fosfor (P) uttryckt som medelvärden för perioden 1998-2000, samt för referensperioden 1968-1999. Tillståndsklassgränser (BDG-klass) enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder markeras med streckade linjer.

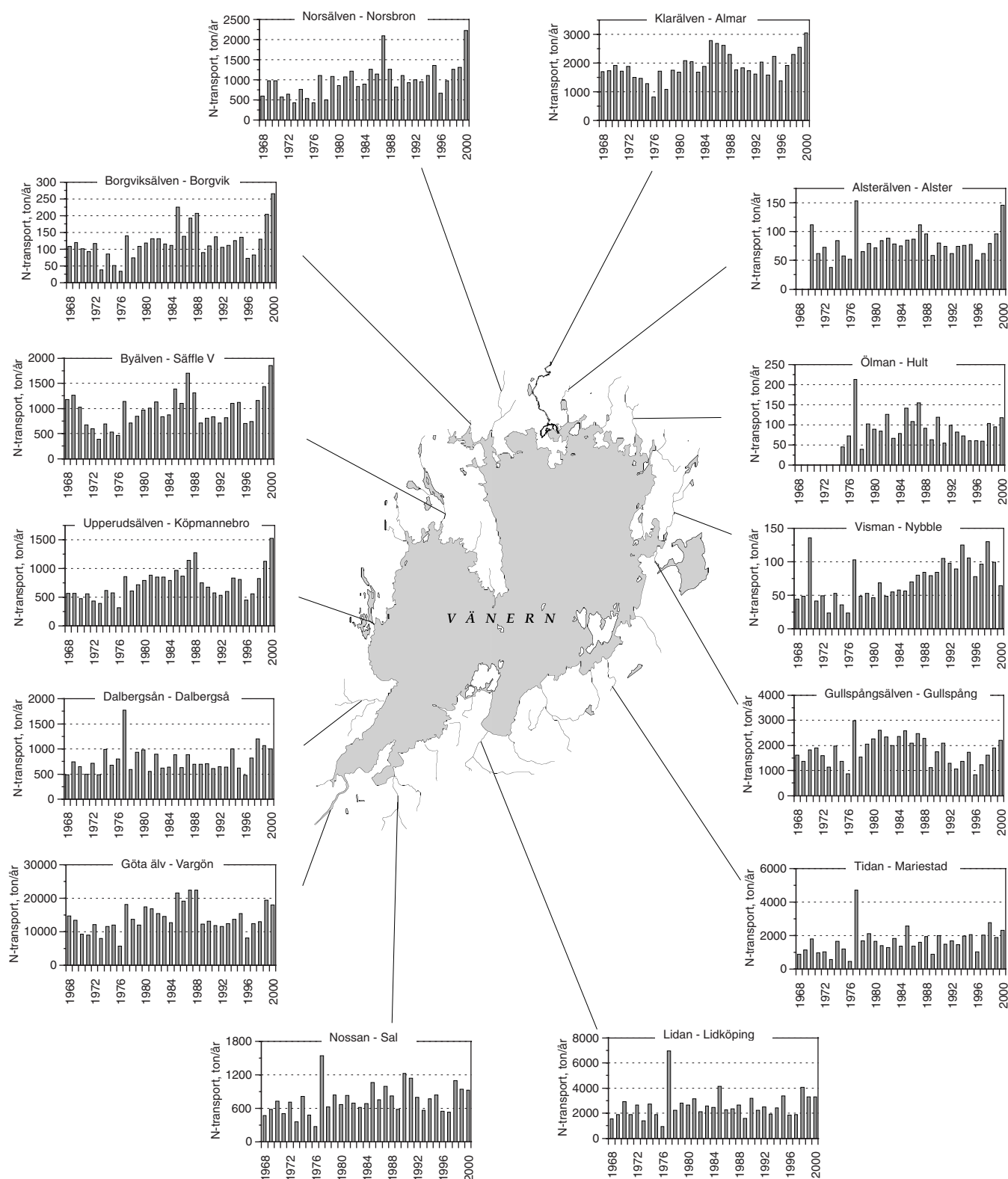
Tidsutveckling av närsaltshalter och organiskt material

Kväve- och fosfortransporterna i Vänerns tillflöden var under året mycket större än normalt, speciellt i vattendragen i de skogsdominerade markerna i den norra delen av tillrinningsområdet (figur 4 resp. 5). Detta beror på en stor uttransport av närsalter från omgivande marker i samband med perioder med mycket nederbörd och därigenom höga vattenflöden. Det rekordhöga vattenståndet (se klimat och vattenståndsavsnittet) medförde att stora arealer i framförallt den norra delen av området översvämmades. En stor del av de närsalter som sedan har transporterats ner genom systemet har sannolikt sitt ursprung i dessa översvämmade marker, samt från bräddade avloppssystem som inte klarade de höga vattenflödena.

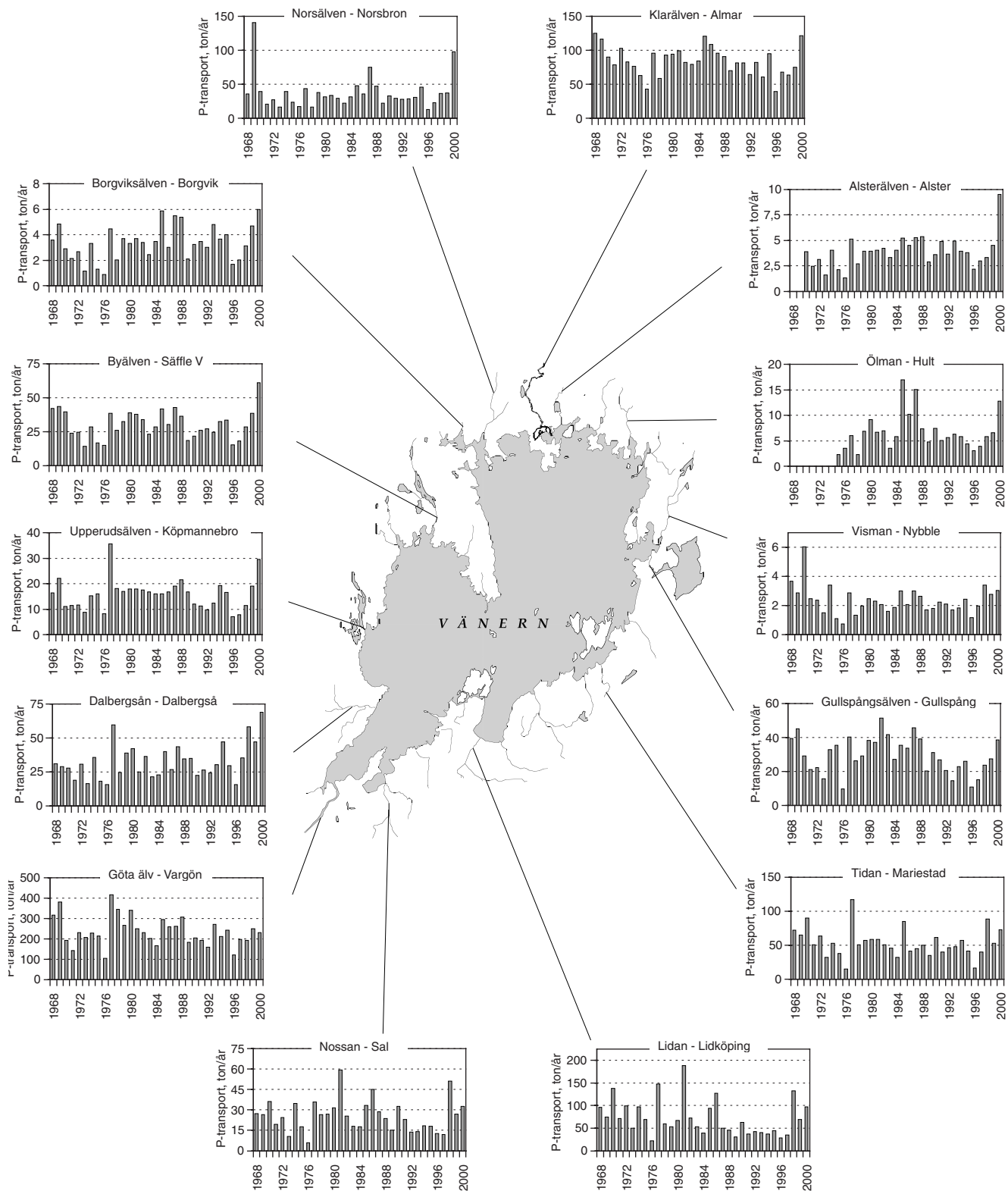
De flesta vattendrag uppvisar ett cykliskt mönster i tidsutvecklingen av årstransporterna av kväve och fosfor (figur 4 resp. 5). Närsaltsläckaget var litet under mitten av 1970-talet, samt under mitten av 1990-talet, d.v.s. perioder med förhållandevis litet vattenflöde, medan läckaget har varit större

under perioder med större vattenflöden.

Utvecklingen under senare hälften av 1990-talet antyder att en ny klimatperiod med ökat närsaltutflöde har påbörjats. Visman avviker dock från denna periodicitet i kväveläckage, då de arealspecifika förlusterna i detta vattendrag stadigt har ökat sedan mitten av 1970-talet, förutom under det sista året (figur 4). Den låga uttransporten av kväve under 2000, vilken är den lägsta på ca. 15 år, kan vara en utspädningseffekt av utsläpp från någon eller några punktkällor. Kvävetransporten i Visman är, som tidigare nämnts, till stor del beroende på utsläpp från Bäckhammars bruk. Inga ökade utsläpp av kväve från bruket har dock rapporterats, varför källan till kväveuttransporten bör undersökas vidare.



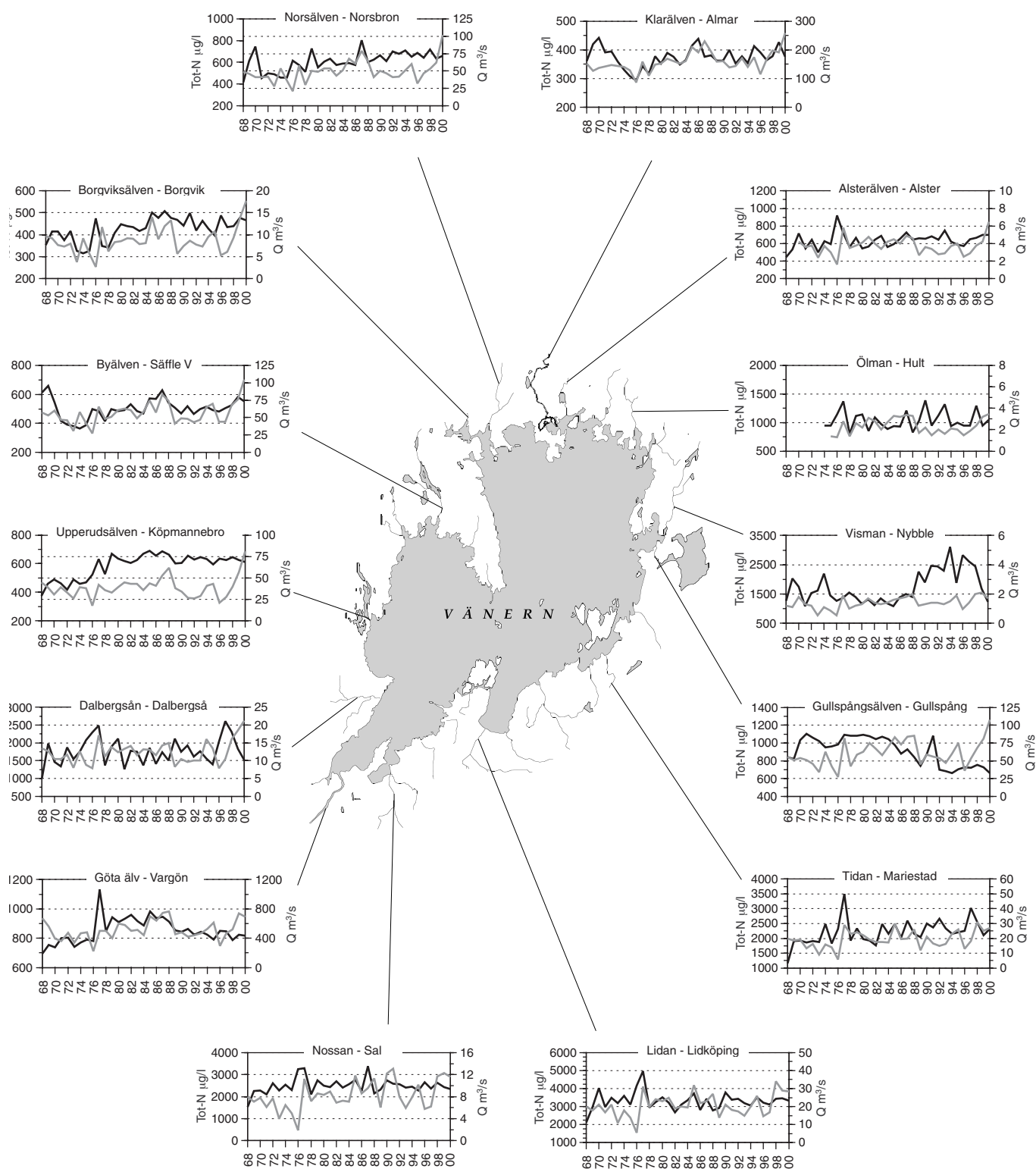
Figur 4. Årstransport av kväve via Vänerns tillflöden och utlopp 1968–2000. OBS! De olika diagrammen har olika skalor.



Figur 5. Årstransport av fosfor via Vänerns tillflöden och utlopp 1968–2000. OBS! De olika diagrammen har olika skalor.

Till skillnad från den generellt stora uttransporten av kväve via tillflödena, var kvävehalterna i vattendragen i de flesta fall lägre än de varit under senare år (figur 6). Detta beror sannolikt på en

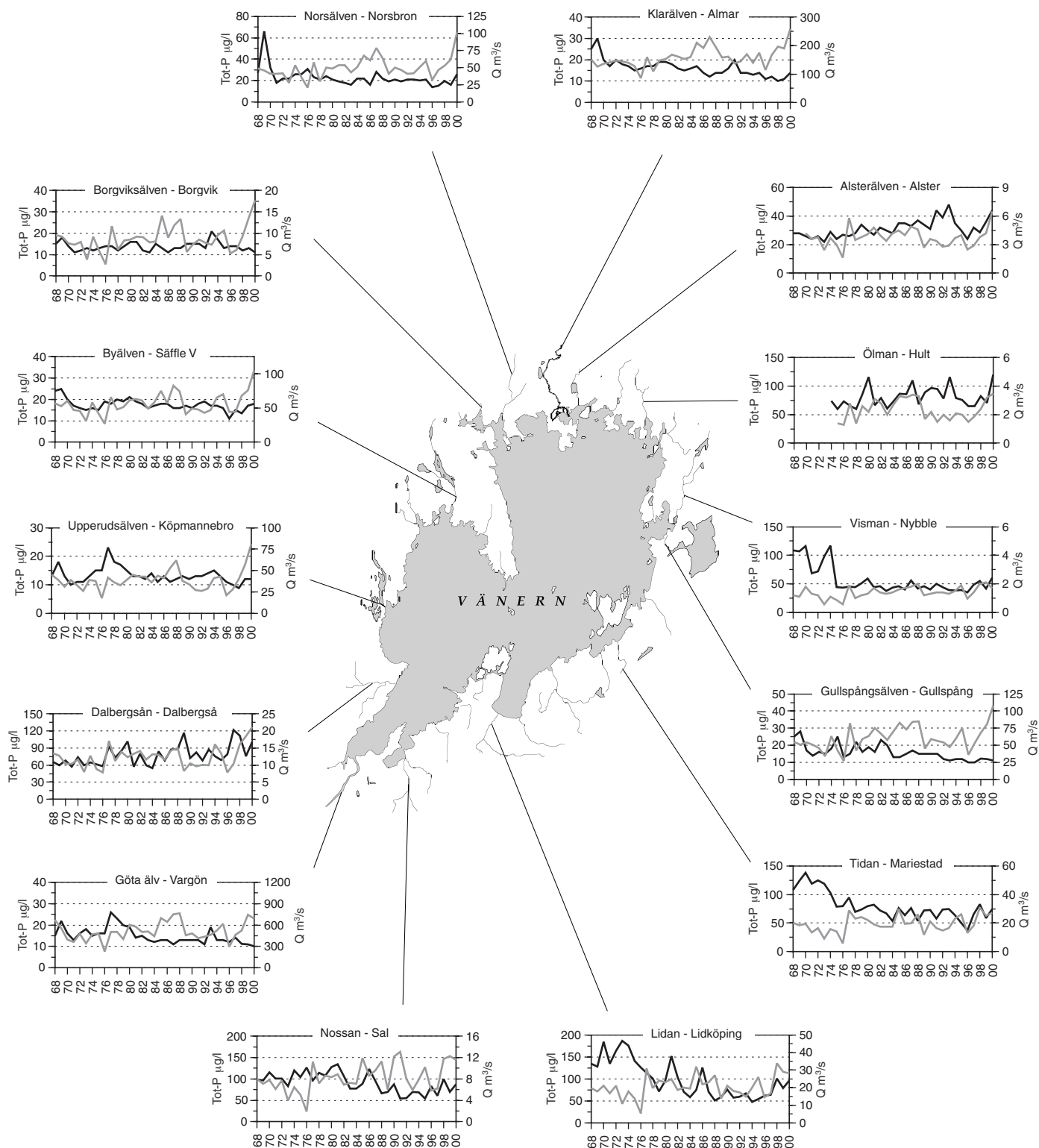
utspädning av kvävemängderna genom de stora vattenmängder som passerade genom systemen i samband med perioder med stora nederbörds-mängder (se klimat och vattenståndsavsnittet). Det



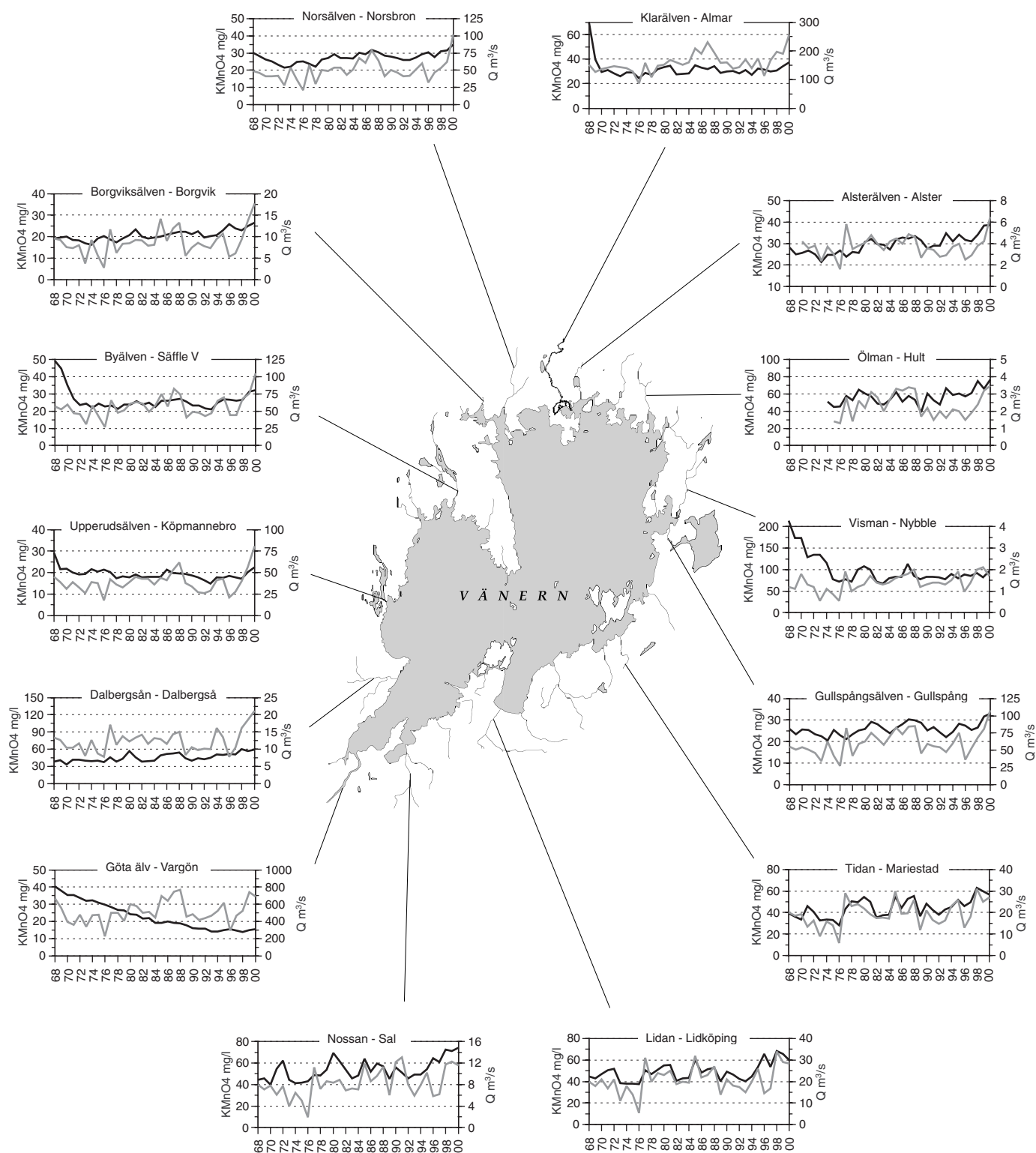
Figur 6. Tidsutvecklingen för totalkväve (svart linje), samt vattenföring (grå linje) i Vänerns tillflöden och utlopp 1968–2000. Skalorna har anpassats så att de båda kurvorna ska ligga så nära varandra som möjligt för att kunna avgöra graden av samvariation.

stora vattenflödet genom systemet förefaller däremot ha orsakat högre fosforhalter i vattnet (*figur 7*), troligen genom en erosion av partikelbunden fosfor. Likaså har vattnet fört ut stora mängder organiskt material från omgivande marker till

Vänern, vilket speglas i höga halter av organiskt material (mätt som KMnO_4 -förbrukning) i samtliga tillflöden (*figur 8*).



Figur 7. Tidsutvecklingen för totalfosfor (svart linje), samt vattenföring (grå linje) i Vänerns tillflöden och utlopp 1968–2000. Skalorna har anpassats så att de båda kurvorna ska ligga så nära varandra som möjligt för att kunna avgöra graden av samvariation.



Figur 8. Tidsutvecklingen för organiskt material (permanganat-förbrukning) (svart linje), samt vattenföring (grå linje) i Vänerns tillflöden och utlopp 1968–2000. Skallorna har anpassats så att de båda kurvorna ska ligga så nära varandra som möjligt för att kunna avgöra graden av samvariation.

Halterna av kväve, fosfor och organiskt material i Vänerns utlopp (Göta älv vid Vargön) har, till skillnad mot halterna i tillflödena, stadigvarande minskat med tiden (*figur 6 - 8*), vilket överrensstämmer med utvecklingen i sjön (se avsnittet Vattenkvaliteten i Störvätern). Detta kan bero på en kombination av minskade direktutsläpp till sjön och på en minskad deposition i området. Bidragande orsaker till minskningen kan också vara förändringar i den intern omsättningen i sjön, t.ex. genom ökad sedimentation. En viss skillnad mellan uttransporterade mängder via tillflödande vattendrag och utloppet kan förväntas genom den fördröjningseffekt som orsakas av Vänerns långa omsättningstid (ca. 9 år), vilken gör att ökade uttransporter via tillflödena späds ut i sjön.

För att kunna säkerställa vad som är orsaken till denna skillnad mellan tillrinnande vatten och utflödet, krävs dock en detaljerad budget för sjön där bl.a. belastningsförändringar beaktas. Dessa förändringar kommer att kunna belysas genom den källfördelningsstudie för kväve och fosfor som genomförs under 2001–2002. Studien har som syfte att ta fram huvudkällorna till närsaltsbelastningen och att föreslå möjliga och effektiva åtgärder för att minska belastningen på själva Vätern och de vikar i Vätern som är mest påverkade av övergödning, samt i slutändan minska påverkan på havsmiljön.

Behov av åtgärder

Enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder bör avrinningsområden med extremt stora kväve- och fosforförluster (>32 kg N/ha, år respektive $>0,64$ kg P/ha) prioriteras i åtgärdsarbetet. Inget

av Vänerns större tillflöden har dylika extrema närsaltsförluster. Endast i Dalbergsån är fosforläckage nära gränsen för extrema förluster. Den pågående källfördelningsstudien kommer att ytterligare belysa ett eventuellt behov av att genomföra åtgärder för att minska belastningen av närsalter på både själva Vätern och på havsmiljön.

För dig som vill veta mer

Mer information om undersökningsprogram, analyser och analysresultat görs hos respektive vattenvårdsförbund. Kontakta Vänerns vattenvårdsförbunds kansli så får du hjälp med adresser till en kontaktpersoner. Adressen till kansliet finns på rapportens omslag.

Litteraturhänvisning

Naturvårdsverket, 1999. *Bedömningsgrunder för miljö kvalitet*. Sjöar och vattendrag. – Naturvårdsverket, Rapport 4913.



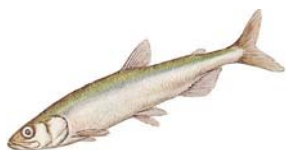
Kapitel 14

Nors och siklöja

Per Nyberg, Fiskeriverket

Norsen dominerar kraftigt i Vänerns fria vattenmassor och tätheten har genomgående varit högst i Dalbosjön, i medel 2 200 norsar/hektar (1989-2000). Vid undersökningen 2000 var norsbeståndet cirka 40 respektive 30 procent högre än normalt i Värmlandssjön och Dalbosjön.

Siklöjan är den näst vanligaste arten i Vänerns fria vattenmassor med medeltätheter på cirka 380 siklöjor/hektar i Värmlandssjön och 320 i Dalbosjön. Efter 1996 minskade antalet siklöjor radikalt och 1998 uppmättes tätheter på endast drygt 50 individer/hektar i Värmlandssjön och mindre än 80 i Dalbosjön. Siklöjan är visserligen känd för att variera mycket i antal mellan olika år av naturliga orsaker, men den djupa svacka som beståndet befann sig i vid 1998 års provtagning inger ändå stor oro. Till 1999 hade beståndet ökat i relation till föregående år, men minskade åter 2000, då endast cirka 100 respektive 60 individer per hektar uppmättes i Dalbosjön och Värmlandssjön.



Fiskarna i Vänerns fria vattenmassa (pelagiska bestånden) övervakas genom trålning och ekoräkning. Vid ekoräkningen används ett ekolod som är anslutet till en dator för inspelning. För att bestämma vilka fiskarter som registreras på ekolodet utförs samtidigt trålningar med vissa intervaller.

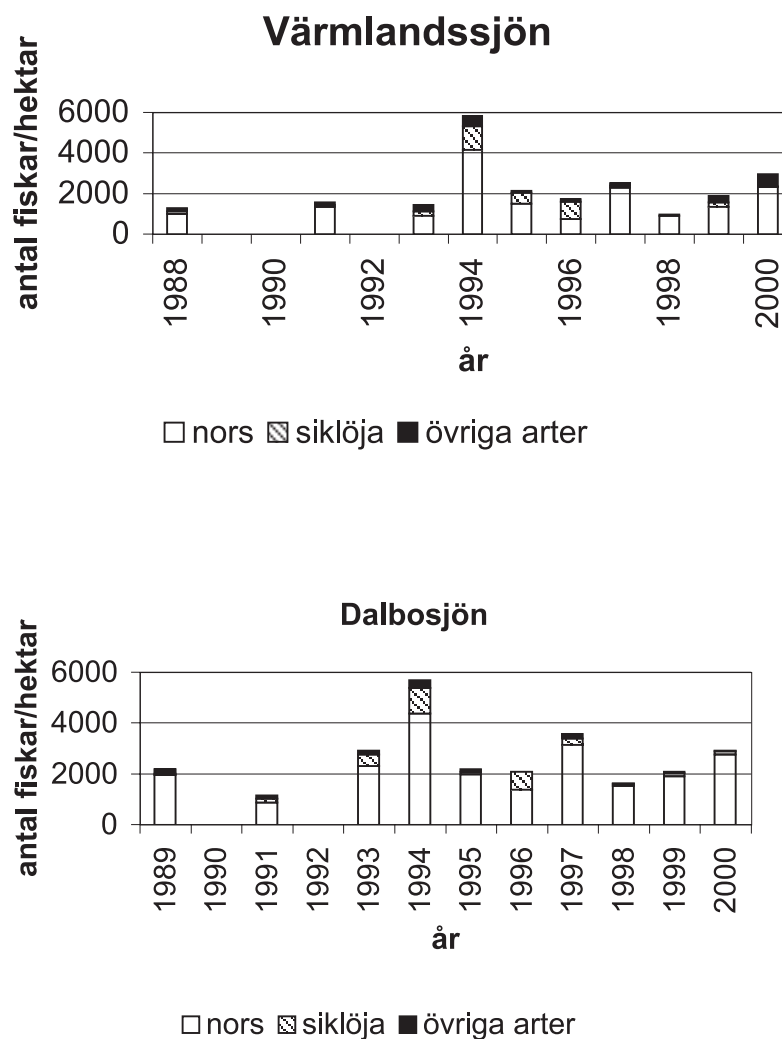
Ganska stor ökning i norsbeståndet 2000 jämfört med året innan

Nors är helt klart den vanligaste arten i Vänerns fria vattenmassor. Tätheterna av nors har genomgående varit något högre i Dalbosjön än i Värmlandssjön och detta förklaras främst av stora mängder ensamrig nors i de södra delarna av Dalbosjön.

Bortsett från 1991 har tätheterna överstigit 1 000 norsar per hektar (1 hektar=100*100 m) i

Dalbosjön. Starka årsklasser noterades 1994 och 1997 då tätheten var cirka 4 400 respektive 3 100 norsar/hektar (se diagrammet nedan). Vid ekoräkningen 1998 var bestånden av nors lägre än normalt under perioden 1989-1998, cirka 1 500 individer/hektar. En ganska påtaglig ökning noterades 2000 (2 700 ind/ha).

Värmlandssjön har ett glesare bestånd av nors än Dalbosjön. Medelvärdet för de tio ekoräkningarna som är gjorda under perioden 1988-2000 är 1 630 norsar/hektar i Värmlandssjön och 2 220 i Dalbosjön. Även i Värmlandssjön noterades starka årsklasser 1994 och 1997, då tätheten var cirka 4 100 respektive 2 300 norsar/hektar. Värmlandssjön hade också 1998 färre (890 ind/ha) norsar än normalt för 1988-98, men liksom i Dalbosjön ökade tätheterna påtagligt till 2000 (2 290 ind/ha).



Antal fiskar per hektar av nors, siklöja och övriga arter i Värmlandssjön respektive Dalbosjön. Tätheten undersöks med hjälp av ekoräkningar (metoden förklaras närmare i faktarutan).

Siklöjebeståndet har minskat påtagligt under senare år

Siklöjan varierar mindre mellan de båda delbasängerna än norsen - de största mängderna av siklöja har uppmätts vid fyra tillfällen i Värmlandssjön och vid fem i Dalbosjön under de nio år som provtagningar utförts samtidigt i båda delbasängerna.

I Värmlandssjön var tätheterna 100-220 siklöjor per hektar under 1988-93. 1994 uppstod emellertid en mycket stark årsklass (*se tabellen nedan*) och den totala tätheten av siklöja ökade till nästan 1 200 fiskar/hektar. Sedan dess har förnygringen varit dålig och tätheten minskade till drygt 100 siklöjor/hektar under 1997. Vid räkningen 1998 fanns endast 55 siklöjor/hektar, vilket är det lägsta

som uppmätts under perioden 1988-1998. Till 1999 hade dock beståndssituationen förbättrats något, tack vare en starkare årsklass samma år, men 2000 var beståndet åter svagt (ca 60 ind/ha) (*se också diagrammet ovan*).

I Dalbosjön var tätheten av siklöja mycket låg (ca 50 individer/hektar) 1989, men ökade successivt fram till 1994, då drygt 1 000 siklöjor/hektar uppmättes. Beståndet utgjordes detta år huvudsakligen av ensamriga siklöjor. Beståndet var åter svagt 1995 (ca 100 individer/hektar), men 1996 uppstod en skaplig årsklass (*se tabellen nedan*) och beståndstätheten ökade åter.

Även i Dalbosjön var beståndet radikalt mindre vid ekoräkningen 1998, då endast cirka 80 siklöjor/hektar uppmättes. Beståndet ökade emellertid, i likhet med i Värmlandssjön, till 1999, då

cirka 150 individer per hektar noterades. Även i denna delbassäng uppmättes dock lägre tätheter år 2000 (drygt 100 ind/ha).

Andel ensomriga siklöjor i Dalbosjön respektive Värmlandssjön. Värdena är i procent av totala antalet siklöjor och erhålls vid trålningen som sker vid ekoräkningarna.

År	1988	1989	1991	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Dalbosjön	-	24	90	0	70	40	76	40	42	27	43
Värmlandssjön	0,2	-	93	25	65	36	42	2	1	37	24

De ensomriga siklöjorna har alltid varit talrikast förekommande i de båda delbassängernas södra delar. Dessa är grundare och produktivare än de norra delarna och därför viktiga uppväxtområden. Nämnas kan att trålfångsten år 2000 bara till 1 procent utgjordes av ensomriga siklöjor i norra Värmlandssjön, medan den till 53 procent utgöres av ensomriga individer i den södra delen. På samma sätt var andelen ensomriga siklöjor 19 respektive 67 procent i norra och södra Dalbosjön.

Kommentarer till det svaga siklöjebeståndet

Såväl siklöja som nors är naturligt relativt kortlivade arter och bestånden domineras oftast av ensomriga individer. Bestånden kan därför variera mycket. I Vänern är dessa arter eftertraktade bytesfiskar för främst lax, öring, gös och abborre. Av siklöja fångades varje år fram till 1997 dessutom strax under 1 kg/hektar och det sker huvudsakligen på hösten för romberedning.

Nedgången i siklöjebeståndet sedan 1996 är förvånande och oroväckande. 1996 uppstod en relativt stark årsklass, som 1998 fortfarande borde ha varit individrik. Men uppenbarligen har dödligheten varit hög redan under de knappa tre levnadsåren. Detta är svårförklarligt, bl a med tanke på att de ännu inte beskattats i fisket, vilket skulle skett först under hösten 1998.

En beräkning av hur mycket siklöja som kan ha konsumerats av lax och öring visar att dödligheten till följd av predation är av samma storleksordning som uttaget var genom fisket fram till 1997. En sammanlagd "beskattning" av siklöjebeståndet på ca 1,5-2 kg/ha och år borde inte påverka beståndet i den omfattning som resultaten från ekoräkningarna visar. Att beståndet är svagt visar även yrkesfiskarnas statistik för 1998-2000, som visar på en motsvarande kraftig nedgång i fångsten av siklöja (se nästa kapitel om statistik för fisket). Under

dessa år var fångsten halverad jämfört med 1996 och 1997.

En analys av förändringar som har skett i sjön under senare år och diskussioner med yrkesfiskarna pekar på tre möjliga orsaker till den dåliga beståndssituationen:

1. Ett ökande skarvbestånd. Yrkesfiskarna har observerat att skarvarna ofta kan rensa hela nätpå siklöja. Detta behöver dock inte betyda att skarvarna äter särskilt mycket frisimmande siklöja.
2. För stora utsättningar av öring under några år. Genom att tillgången på utsättningsmaterial av lax var dålig under några år, så kompensterades detta med större mängder öring. Detta har dock kunnat rättas till under senare år. Öringen är möjligen en allvarligare predator på siklöja än laxen, genom att den uppträder mer bottennära och på djup där siklöjestimmen står på dagarna under sommarhalvåret.
3. Fisket. Årsuttaget är inte oroväckande stort om man jämför med sjöar i t ex Finland. Till skillnad från i Finland bedrivs fisket i Vänern som ett rent romfiske på det köns mogna beståndet, varför det kanske kan vara vanskligt att jämföra avkastningen i Vänern med andra sjöar.

Av faktorerna ovan går öringutsättningarna och fisket att påverka relativt snabbt. Utsättningarna har minskat och fisket reglerades, efter diskussioner med yrkesfiskarna, till fiskesäsongen 2000 genom att fisketiden och redskapsmängderna reducerades och att krav på sk selekteringspaneler infördes vid trålfisket. Dessa paneler utgörs av fyrkantiga maskor av en sådan storlek att icke köns mogna siklöjor och små individer av andra arter undgår att fångas. Den fortsatta utvecklingen i beståndet kommer att följas genom fortsatta årliga undersökningar.

Simpa och gers vanligaste övriga arten i trålfångsten

Tätheten av övriga arter har uppgått till mellan tre och 570 individer per hektar i Värmlandssjön under perioden 1988-00. Högst antal uppmättes här 2000 och märkligt nog utgjordes merparten av dessa av simpa. Högst täthet i Dalbosjön notera-

des 1994 (320 ind/ha), varav merparten utgjordes av gers. Möjligen kan den stora andelen simpa resp gers bero på att trålen vid något tillfälle kommit nära botten. I Dalbosjön var tätheten av övriga arter mellan nio och 320 individer per hektar under perioden 1988-00.

Ekoräkning

En utförlig beskrivning av fisksamhället i Vänerns fria vattenmassa och metodiken för att undersöka bestånden finns i 1996 års årsskrift. Vid ekoräkningar räknas antalet fiskar över fyra cm längd i hela vattenmassan. Artsammansättningen och storleken på fiskarna bestäms genom att analysera trålfångsten. I det pelagiska fisksamhället dominerar nors mycket påtagligt, följd av siklöja. Av övriga pelagiskt förekommande arter (sik, lax, öring, gös, gers, spigg m fl) fångas oftast endast fåtaliga individer och vanligtvis yngre exemplar. Det beror på att bestånden inte är så individrika och att trålen är finmaskig och trålfarten därför låg. Detta medför att större fiskar hinner simma undan. Osäkerheten i beräkningen av antalet fiskar av respektive art bland de övriga arterna är därför relativt stor, varför dessa slagits samman till "övriga arter" i redovisningen.

Undersökningarna startade inom ramen för Fiskeriverkets resursövervakning i Värmlandssjön 1988 och Dalbosjön undersöktes för första gången 1989.

Åren 1991 och årligen från 1993 tills nu har båda delbassängerna undersökts. Sedan 1996 ingår ekoräkningar och trålningar också som en del av den samordnade regionala (t.o.m. 2000) och numera nationella miljöövervakningen i Vänern och delfinansieras av Vänerns vattenvårdsförbund. 1988-91 utfördes trålningarna som partrålningar med hjälp av en inhyrd båt. Men fr.o.m. 1993 har undersökningarna utförts som trålningar med en båt och med en större trål, tack vare att Fiskeriverket förvärvade undersökningsfartyget Ancylus. Trålresultaten från åren 1988-91 är därför inte helt jämförbara med resultaten från åren 1993-97. Ekoräkningar utfördes till en början längs åtta transekter i respektive delbassäng och fr. o. m. 1994 längs nio transekter i Värmlandssjön. Trålningar utförs i tre djupintervall, ytligt samt i och under språngskiktet, längs sammanlagt fyra transekter i norra och södra delarna av Dalbosjön och Värmlandssjön.



Kapitel 15

Statistik för fisket och utsättningar av fisk

Per Nyberg, Fiskeriverket

Fångsten av siklöja ökade något under 2000 jämfört med bottennoteringen året innan. Fångsten var emellertid fortfarande låg i jämförelse med de goda åren i mitten av 1990-talet. Våren och sommaren var kall, vilket påverkade aktiviteten hos varmvattenarterna och fångsten av framför allt abborre och ål var lägre än föregående år. Däremot var fångsten av kallvattenarten sik den högsta som noterats sedan fiskstatistiken infördes.

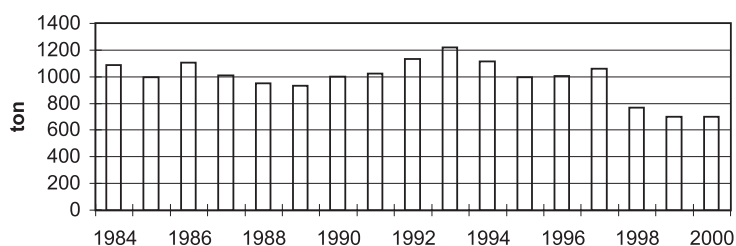


Fortsatt låg totalfångst

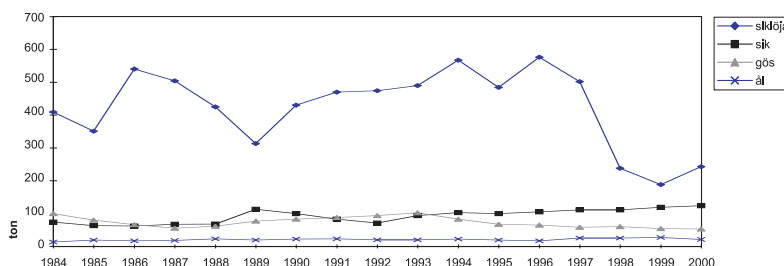
Vänern är landets betydelsefullaste sjö för yrkesfisket. Antalet licensierade yrkesfiskare i Vänern är knappt 100. Yrkesfiskarna för statistik över sina fångster och dessa data redovisas översiktligt i detta kapitel.

Den totala mängden fisk som inrapporteras av yrkesfiskarna har tidigare inte varierat särskilt mycket mellan olika år. Den totala avkastningen har varit låg under de senaste tre åren, p.g.a. minskad fångst av siklöja. 1998 fångades cirka 1060 ton och 1999 och 2000 cirka 700 ton. Av totalfångsten dominerade siklöja med 35 procent (28 procent 1999) och därpå följde sik med 18 procent. Medelfångsten under perioden 1984-2000 är 987 ton.

I Vänern finns husbehovs- och fritidsfiskare med utestående redskap, vilka därmed är registreringspliktiga. Av dessa fiskare uppgav sig 1375 personer ha fiskat under år 2000. För detta år inrapporterades från dessa fiskare en sammanlagd fångst på 147 ton varav gädda dominerade med 45 ton (30 procent av totalfångsten).



Redovisad totalfångst för yrkesfisket.



Mängden fisk som fångas av yrkesfisket av de fyra ekonomiskt viktigaste fiskarna siklöja, sik, gös och ål.

Siklöjefångsten har ökat något

Fångsten av siklöja har minskat radikalt sedan rekordåret 1996, då 576 ton fångades till endast 238 respektive 169 ton för 1998 och 1999. Under 2000 ökade emellertid fångsten något och till 245 ton. Medelfångsten för perioden 1984-99 är 436 ton. Beståndet är svagt, vilket även de utförda ekoräkningarna utvisade.

Siklöjan är den ekonomiskt mest värdefulla arten för yrkesfisket. Genom att fångsten av siklöja under 2000 ökade något, ökade yrkesfiskets totala fångstvärde till 13,9 miljoner kronor (1999: 11,8 miljoner). Totala fångstvärdet var för 1996 20,8 mkr. Siklöjan (rommen) var fortfarande den värdefullaste arten och rommen svarade för 42 procent (5,9 mkr) av det infiskade värdet. Därefter följde sik (2,4 mkr), gös (1,9 mkr) och ål (0,9 mkr).

Gädda, gös, sik och abborre

Fångsten av gädda och sik ökade ytterligare något under 2000 medan fångsten av gös var i stort sett oförändrad jämfört med året innan. Sikfångsten är den högsta som noterats (127 ton). Fångsten av abborre minskade från 70 ton 1999 till 55 ton år 2000. Orsaken till detta var annolikt en dålig vår, vilken medförde att det så viktiga vårfisket nästan uteblev samt en kall sommar. Nedgången av abborre var av samma storleksordning även i Mälaren och Hjälmaren.

Kall sommar minskade ålfångsten

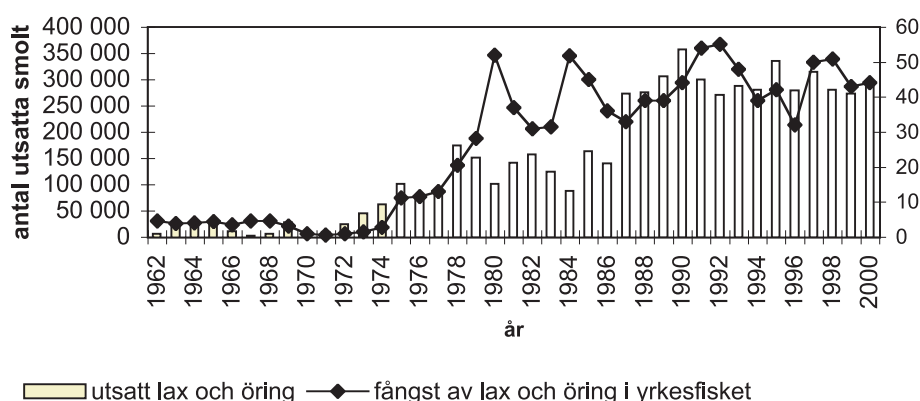
Genom att även ålen är en utpräglad varmvattenart, påverkas årsfångsten i hög grad av hur sommaren varit. Det förklarar delvis de mycket goda fångsterna 1997 och 1999, då vattentemperaturen var hög på sommaren och vattnet varmt långt in på hösten. Hög temperatur ger mer rörlig ål och därmed högre fångster. Den kalla sommaren och den låga vattentemperaturen 2000 medförde att ålfångsten gick ned från drygt 26 ton rekordåret 1999 till drygt 21 ton för 2000. Med undantag för vissa år med låg sommarvattentemperatur pekar dock fångstkurvan stadigt uppåt, tack vare de omfattande utsättningarna.

Utsättningar av ål

Under 2000 sattes 471 000 karantänsiserade glasålar ut på åtta platser (1999: 686 000 st och 1998: 566 000 st). Utsättningarna görs av yrkesfiskarna och finansieras med olika typer av medel. Ålutsättningarna startade redan 1957 och såväl utsättningsmaterial som mängder har varierat under åren. Utsättningarna har varit relativt omfattande under främst 1990-talet. Syftet med ålutsättningarna är att öka lönsamheten för det yrkesmässiga fisket. Ålfångsterna för yrkesfisket har mer än fördubblats sen 1960-talet.

Utsättningar av lax och öring

Under 2000 sattes som vanligt lax- och öringsmolt ut i Vänern. 203 000 laxungar och 91 000 öringungar (1999: 197 000 respektive 77 000



Utsättning av lax- och öringsmolt i Vänern (staplar) och fångsten av lax och öring i yrkesfisket (linje).

ungar) utsattes på sex ställen utefter Vänernstranden och i Klarälven. Planeringen och kontrollen av utsättningarna, som äger rum i början av maj görs av personal från länsstyrelsen i Värmlands län.

Utsättningarna bekostas numera av Birka Energi, Laxfond Vänern, statliga fiskevårdsmedel, sedan yrkesfiskarnas sk prisregleringsmedel försvunnit efter EU-inträdet. De utsättningar som görs av Birka Energi är kompensationsutsättningar för kraftverksföretag i Klarälven och Gullspångsälven.

Utsättningarna av lax- och öringssmolt startade under 1960-talet. Utsättningarna var i början av liten omfattning men har ökat till omkring 300 000 tvååriga ungar per år. Yrkesfiskets fångst av lax och öring har varit 43-50 ton sedan 1997 och 2000 fångades 44 ton.

Så här samlas statistiken in

Statistiken över det licensierade yrkesfisket insamlas och sammanställs av Fiskeriverkets Örebrokontor, som har det övergripande ansvaret för resursövervakningen i de stora sjöarna. Yrkesfiskarna måste månadsvis insända fiskestatistik på särskilda blanketter.

Statistiken över Vänerns husbehovs- och fritidsfiske med utestående redskap insamlas av Länsstyrelsen i Värmlands län. I denna statistik ingår dock inte trollingfisket eller fisket med handredskap p.g.a. att det inte finns någon registreringsplikt för denna typ av redskap.



Kapitel 16

Metaller och stabila organiska ämnen i Vänerfisk

Caroline Grotell & Lennart Lindeström
ÅF - MiljöForskarGruppen

Kvicksilverhalten i gädda från de minst påverkade delarna av Vänern, Millesviks skärgård i Dalbosjön, är idag något högre än vad som anses vara "naturligt". I Kattfjorden i norra Värmlandssjön ligger kvicksilverhalten i gädda drygt 50 procent högre än i Millesvik. Trenden är dock positiv med lägre kvicksilverhalter under senare delen av 1990-talet och år 2000 jämfört med 1970- och 1980-talen i båda områdena. Något högre kvicksilverhalter i abborre från Millesvik år 2000 jämfört med föregående år är förhoppningsvis endast tillfälligt.

När det gäller övriga ämnen som analyserats i vävnader hos abborre, så ligger zink- och kopparhalten kvar på samma "stabila" nivå som under senare delen av 1990-talet. För kadmium, krom och nickel i lever är mellanårsvariationerna stora. Lägre halter än tidigare undersökningsår registrerades år 2000 på alla fyra stationerna för bly.

Koncentrationen av DDT och PCB i abborrkött uppvisar inga tendenser till vare sig ökning eller minskning. Stora mellanårsvariationer förekommer på några av stationerna.

All fisk som undersöktes år 2000 får saluhållas enligt de gränsvärden som gäller.



Inledning

Metaller och stabila organiska ämnen i Vänerfisk undersöks årligen inom ramen för Program för samordnad nationell miljöövervakning i Vänern¹.

Undersökningarna genomförs som ett samarbetsprojekt där ÅF-Miljöforskargruppen (ÅF-MFG) svarar för projektledning och koordination. Övriga medverkande företag och organisationer är Lantbruks- och fiskeenheten i Karlstad samt

Lillängshamnens Fiskrökeri (insamling av fisk), Allumite i Fors (åldersbestämning), MeAna-Konsult i Uppsala (metallanalyser) samt SINTEF i Oslo (analyser av PCB och DDT). Åldersbestämningen av fisk har gjorts av Allumite Konsult i Fors. För provberedning och vissa bestämningar, resultatsammanställning, utvärdering och rapportering svarar ÅF-MFG.

¹Fryksta Sjöleden 9, 665 91 KIL. Tel: 0554-405 50, fax: -405 59, caroline.grotell@mfg.se, lennart.lindestrom@mfg.se

Syfte

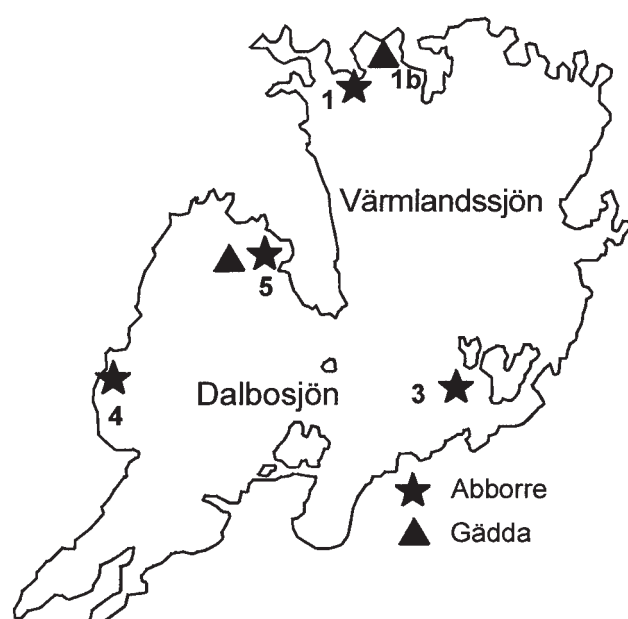
Syftet med undersökningarna av fisk i Vänern är:

- Att följa förändringar i fisksamhällets exponering för metaller och vissa stabila organiska ämnen som komplement till de i tiden glesare sedimentkemiska undersökningarna.
- Att genom mätning på gädda och öring följa substanser för vilka livsmedelshygieniska gränsvärden och/eller regionala miljömål finns.
- Att tjäna som referens till mätningar av mer direkt exponerade lokala recipientutsläpp. Att möjliggöra framtida analyser av ämnen som inte ingår i den löpande övervakningen genom lagring av fiskprov i provbank.

Provtagningslokaler

Under det första undersökningsåret 1996 infångades abborre från fem stationer. Baserat på undersökningsresultaten utvaldes fyra av dessa för efterföljande års studier. Dessa fyra provtagningslokaler lägen i Vänern framgår av figur 1. Referenslokalen är densamma för abborre och gädda, Station 5, Millesvik.

Utanför den samordnade kontrollen har från och med 1998 även gädda från Kattfjorden i norra Vänern insamlats för analys av kvicksilver. Stationen är utmärkt som 1b i figur 1.



Omfattning år 2000

Insamlingen av fisk har skett genom Lantbruks- och Fiskeenhetens försorg på Länsstyrelsen i Karlstad samt av lokala fiskare. Gäddan infångades på våren 2000, och abborren under sensomarmaren-hösten samma år.

Ambitionen har enligt programmet varit att, på var och en av de fyra stationerna, insamla 60 abborrhonor mellan 18 och 20 cm. Tio av dessa skall analyseras, medan övriga tills vidare skall förvaras i en provbank för eventuella framtida analysbehov.

Vid genomgången av fisken i samband med utpreparering av prover konstaterades att enstaka fiskar strax utanför det angivna längdintervallet fick tas med bland de tio fiskarna per station, för att ett tillräckligt antal därmed skulle erhållas för analys. Avvikelsen är dock i inget fall större än 0,5 cm (total längd: 17,8-20,4 cm). Totalt har således 40 abborrar analyserats från fyra stationer 2000 i enlighet med programmet. Samtliga fiskar har varit honor.

Från Millesvik har 10 gäddor av honkön analyserats, varav en fisk legat strax utanför det angivna viktsintervallet ($1 \pm 0,2$ kg).

Som en fortsättning på tidigare års undersökningar av gädda från norra Vänern (se bl.a. Lindeström, 19956) har fr.o.m. 1998 tio gäddor kring 1 kg även insamlats från Kattfjorden väster om Hammarön. Denna undersökning görs utanför den samordnade regionala miljöövervakningen men redovisas tillsammans med övriga fiskundersökningsresultat i föreliggande rapport. Gäddorna har fångats i västra Kattfjorden NO om Åsunda och stationen har i denna redovisning fått beteckningen 1b, Åsunda/Kattfjorden. Fyra av de infångade gäddorna år 2000 var hanar, resten honor.

Metodik

Samtliga fiskar som analyserats har även bestämts med avseende på längd, vikt och ålder. För åldersbestämning utnyttjas skilda delar för olika arter, i dessa fall gällock för abborre och vingben för gädda. Åldersbestämningen sker genom att antalet "årsringar" avläses efter lämplig preparering.

Figur 1. Lokaler för insamling av abborre och gädda från Vänern år 2000. Koordinater redovisas i bilagedelen.

Vidare har leverns vikt bestämts på alla fiskar och med ledning härav det leversomatiska indexet, LSI. Detta index beskriver leverns relativa storlek i förhållande till den somatiska kroppsvikten (utan inälvor). På motsvarande sätt beskrivs könsorganens, eller gonadernas, relativa storlek genom indexet GSI. En annan storhet som beräknats är konditionsfaktorn, CF, som beskriver fiskens rundhet ($((\text{vikt}/\text{längd}^3)*100; (\text{g}/\text{cm}^3)*100)$).

Kvicksilver och de aktuella stabila klorerade organiska ämnena har analyserats på prov från

fiskarnas ryggmuskulatur. Övriga metaller har analyserats på lever. Individuella analyser har gjorts på varje enskild fisk.

Torrsubstanshalten har bestämts på både lever och muskelprover medan fetthalten endast bestämts i muskelvävnad.

Om provtagningsprogrammet

Undersökningen har utförts i enlighet med de riktlinjer som gäller för den nationella miljöövervakningen. Såväl olika fiskarter som skilda organ har undersökts beroende på deras varierande förmåga att anrika de aktuella ämnena. Valet av undersökningsobjekt har även styrts av såväl konsumtionsaspekter som krav på statistisk säkerhet vid uttalanden om skillnader i tid och rum. Detta femte undersökningsår har undersökningen endast omfattat abborre och gädda.

Abborre provtas och analyseras årligen på fyra lokaler i Vänern. Abborre används inom den nationella miljöövervakningen för bl.a. kontroll av vissa metaller och stabila organiska ämnen i mindre sjöar¹⁰. Likaså provtas och analyseras abborre i andra av landets stora sjöar, exempelvis Vättern². Det kommer därför med tiden att finnas ett betydande jämförelsematerial till undersökningarna av Vänerns abborrpopulation. Genom att välja relativt små, likstora och likkönade individer minskar risken för att olika omgivningsfaktorer ska vara styrande för resultaten.

Även **gädda** från Millesvik skärgård kommer att provtas och analyseras årligen enligt programmet. Gädda är viktig för Vänerfisket, både yrkes- och fritidsfisket, och omfattas samtidigt av allmänna gränsvärden för saluhållning³ & ⁴ och av kostrekommendationer⁵. Gädda undersöks (utanför detta program) även på andra platser i Vänern såsom i Kattfjorden väster om Skoghall, till vilken Millesviklokalen kan tjäna som referens.

Undersökningarna i Kattfjorden finansieras av StoraEnso men samordnas med övriga undersökningar på fisk och redovisas i denna rapport. Gädda har, jämfört med andra arter, visat sig vara särskilt effektiv att anrika kvicksilver.

Om analyser

Följande ämnen har analyserats.

Fiskkött (muskulatur)

Abborre: Hg, PCB (10 kongener) & DDT (2 st).

Gädda: Hg

Lever

Abborre: Cu, Pb, Cd, Zn, As, Cr & Ni.

Ämnenas beteckningar beskrivs i en separat faktaruta.

Proverna för metallbestämning har frystorkats, uppslutits i salpetersyra (för Hg och As i en blandning av salpeter- och svavelsyra) och därefter bestämts i en atomabsorptionsspektrofotometer, som för kvicksilver och arsenik varit kopplad till en flödesinjektor. Som standard har använts Bovine Liver 1577b resp. DORM-2.

Proverna för bestämning av de stabila organiska föreningarna har genomgått en serie av extraktioner, tvättningar och koncentreringsföre analysen i gaskromatograf (GC-EC med två olika kolonner).

Ytterligare detaljer kring upparbetnings- och analysförfaranden respektive använda standards framgår av analysrapporterna från de anlitade laboratorerna. Dessa finns redovisade i en särskild bilagedel, som kan rekvireras från Vänerkansliet.

Analysresultaten har behandlats statistiskt genom beräkning av aritmetiskt medelvärde, standardavvikelse (SD) och 95 procent konfidensintervall för samtliga variabler (exklusive ålder), stationer och fiskarter.

Använda förkortningar

CF	konditionsfaktor
LSI	leversomatiskt index
GSI	gonadsomatiskt index
ts	torrsubstans
vv	våtvikt (färskvikt)
fv	fettvikt
Cu	koppar
Pb	bly
Cd	kadmium
Zn	zink
As	arsenik
Cr	krom
Ni	nickel
Hg	kvicksilver
PCB	polyklorerade bifenyler
PCB _{sum10}	summan av 10 enskilda PCB-föreningar s.k. kongener
CB-153	den PCB-kongen som utgör basen för det svenska gränsvärdet
DDT	dikloridfenyldikloreten

Resultat 2000

Sammanställning av resultaten

Samtliga enskilda analysresultat finns samlade i en särskild bilagedel (kan rekvireras från Vänerkansliet). I Tabell 1 sammanfattas resultaten i form av medelvärden och spridningsmått.

Tabell 1. Sammanfattning av analysresultaten för abborre och gädda från 2000 års undersökning, hämtat från bilagedelen. Aritmetriska medelvärden med 95 procent konfidensintervall. För ålder är medianvärdet angivet.

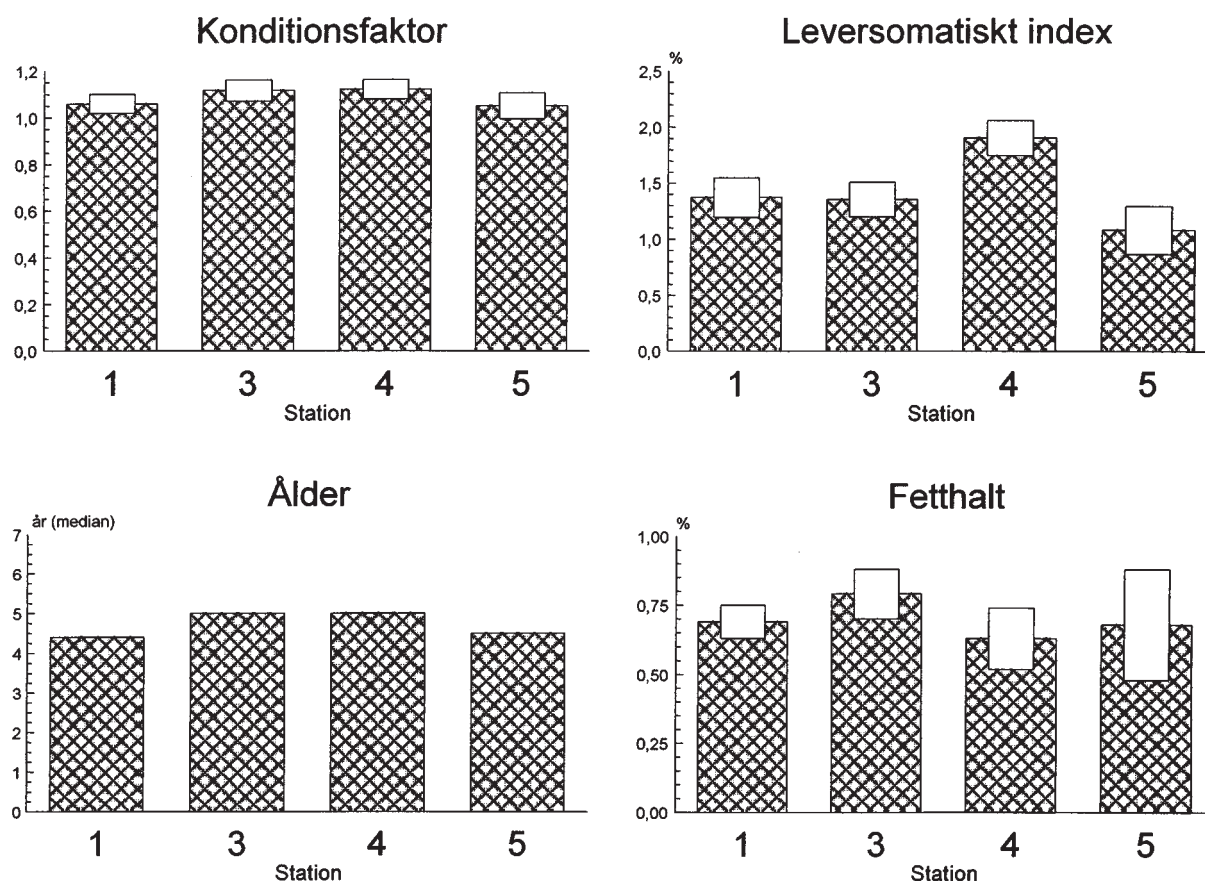
Område Enhet*		ABBORRE				GÄDDA	
		Åsunda 1	Torsö 3	Köpmannebro 4	Millesvik 5	Kattfjorden 1b	Millesvik 5
Längd	cm	19,2 ± 0,4	19,2 ± 0,3	19,3 ± 0,4	18,9 ± 0,6	53,4 ± 1,4	51,3 ± 1,4
Vikt	gram	76 ± 7	79 ± 5	80 ± 6	72 ± 8	1006 ± 93	938 ± 64
Ålder	år	4+/5+	5+	5+	4+/5+	4+	4+
CF		1,06 ± 0,04	1,12 ± 0,04	1,12 ± 0,04	1,05 ± 0,05	0,66 ± 0,02	0,69 ± 0,03
LSI	%	1,37 ± 0,15	1,35 ± 0,13	1,90 ± 0,13	1,08 ± 0,18	2,89 ± 0,62	2,68 ± 0,27
GSI	%	1,73 ± 1,00	1,01 ± 0,31	0,65 ± 0,11	0,75 ± 0,20	-	-
Fett	%	0,7 ± 0,1	0,8 ± 0,1	0,6 ± 0,1	0,7 ± 0,2	-	-
Zn	µg/g ts	114 ± 7	102 ± 6	91 ± 6	115 ± 4	-	-
Cu	µg/g ts	8,3 ± 1,2	7,6 ± 0,9		5,5 ± 0,4	8,1 ± 0,9	
Cd	µg/g ts	1,8 ± 0,3	1,4 ± 0,4		1,4 ± 0,2	2,6 ± 0,5	
Pb	ng/g ts	38 ± 10	30 ± 4	29 ± 2	49 ± 10	-	-
Cr	µg/g ts	0,07 ± 0,06	0,03 ± 0,01	0,04 ± 0,01	0,03 ± 0,01	-	-
Ni	µg/g ts	0,04 ± 0,01	0,03 ± 0,01	0,02 ± 0,00	0,03 ± 0,01	-	-
As	µg/g ts	0,9 ± 0,3	1,1 ± 0,4	1,2 ± 0,2	1,0 ± 0,3	-	-
Hg	ng/g vv	172 ± 23	143 ± 11		175 ± 12	163 ± 19	
Hg 1-hg	ng/g vv	240	180	220	230	-	-
Hg 1-kg	ng/g vv	-	-	-	-	520	320
PCBsum10	µg/g fv	0,61 ± 0,23	0,33 ± 0,07	0,42 ± 0,09	0,42 ± 0,32	-	-

1 µg = 1/1000 000 g, 1 ng = 1/1000 000 000 g

Längd, vikt, ålder och fetthalt

De undersökta fiskarna från Millesvik (stn 5) var något mindre och tunnare än de övriga, genomsnittligt sett, medan fisken från Köpmannebro (stn 4) var något större. Skillnaden mellan stationerna var dock inte statistiskt signifikant (Tabell 1 & Figur 2). Det förhållandevis höga LSI-värdet hos fisken vid Köpmannebro beror troligen på att dessa hunnit ansamla mer energi i levern än sina något mindre fränder. Det relativt

låga GSI-värdet på samma station tyder dock på att dessa fiskar inte varit mogna för lek, vilket däremot gäller fisken från Åsunda (stn 1).



Figur 2. Morfometriska variabler samt ålder hos abborre från olika delar av Vänern 2000. Aritmetriska medelvärden med 95 % konfidensintervall (median för ålder).

Kvicksilver i fiskkött

En rad tidigare studier har visat att kvicksilverhalten i fisk har koppling till fiskens roll i näringskedjan liksom till dess storlek och ålder. Kvicksilver tillhör en av de få metaller som biomagnifieras, dvs halten ökar uppåt i näringskedjan. Detta märks även i denna studie där exempelvis kvicksilverhalten i gädda från Millesvik var ca 2 gånger högre än i abborre från samma lokal (Tabell 1).

Vidare har större och äldre fiskar vanligtvis en högre halt av kvicksilver i sina vävnader än mindre och yngre individer. Därför är det vanligt att standardisera de uppmätta kvicksilverhalterna i fisk till att representera en viss storlek, exempel-

vis 1-hg för abborre och 1-kg för gädda. Härigenom kan man lättare jämföra olika platser och tidpunkter med varandra.

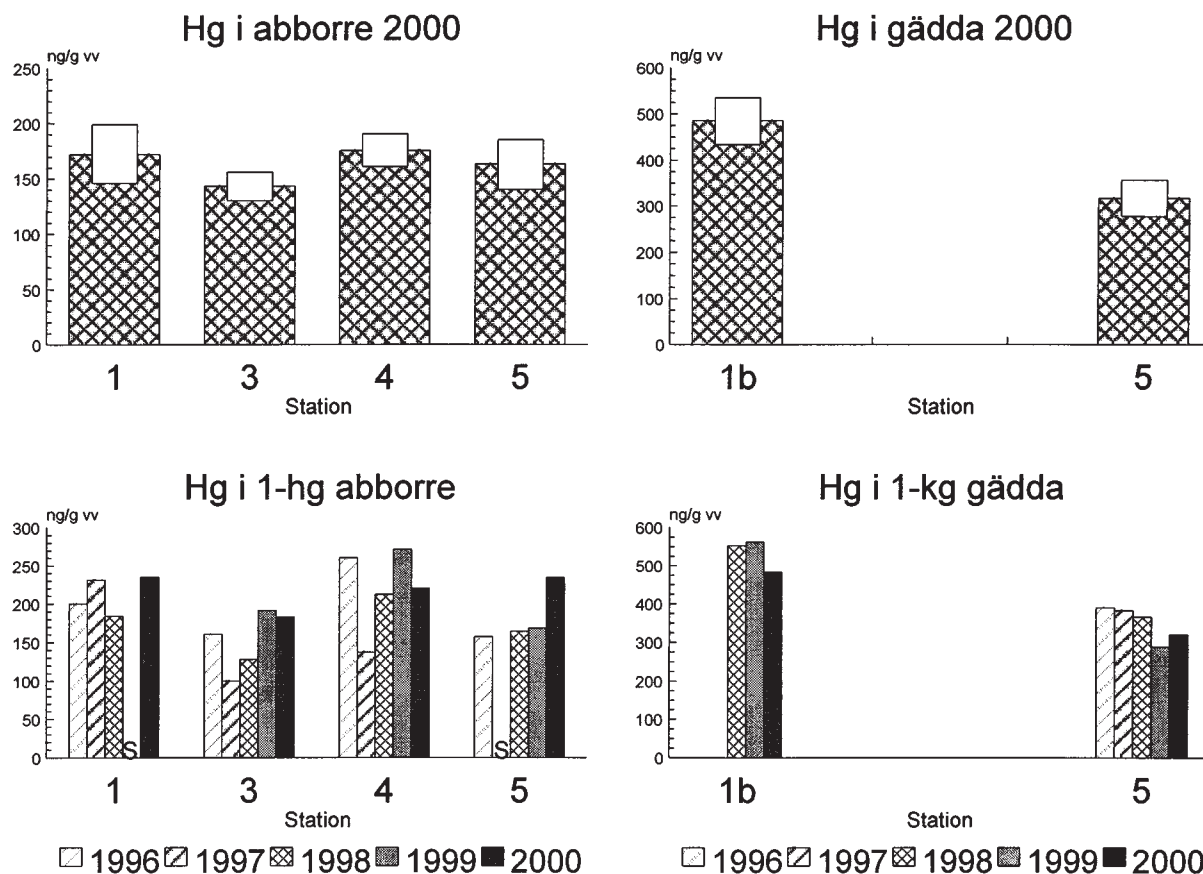
Kvicksilverhalten i gädda och abborre från olika delar av Vänern 2000 framgår av Tabell 1 och Figur 3. Signifikant högre kvicksilverhalter registrerades i gädda från Kattfjorden (stn 1b) än i referensområdet Millesvik (stn 5) respektive i abborre från Köpmannebro (stn 4) jämfört med Torsö (stn 3). I övriga fall var skillnaderna inte statistiskt signifikanta. Bilden har varit ungefär densamma under hela undersökningsperioden 1996-2000 med en tendens till något lägre kvicksilverhalter i abborre från Torsö och Millesvik än på de två övriga lokalerna, respektive högre halt i

gädda från Kattfjorden än i Millesvik.

Efter omräkning till kvicksilverhalt per 1-hg abborre ökar dock relativt sett halten i Millesvik något till ungefär samma nivå som på station 1, Åsunda. Mer anmärkningsvärt är att denna kvicksilverhalt i abborre är tydligt högre än vad som tidigare är registrerats i Millesvik.

Tolkningen av dessa och övriga resultat görs med reservation för att den statistiska behandlingen egentligen har relevans endast i de fall mätresultaten är normalfördelade. Koncentrationer i

biologiska vävnader av metaller och organiska ämnen är dock vanligen snedfördelade med en mer eller mindre lång svans i det högre koncentrationsintervallet².

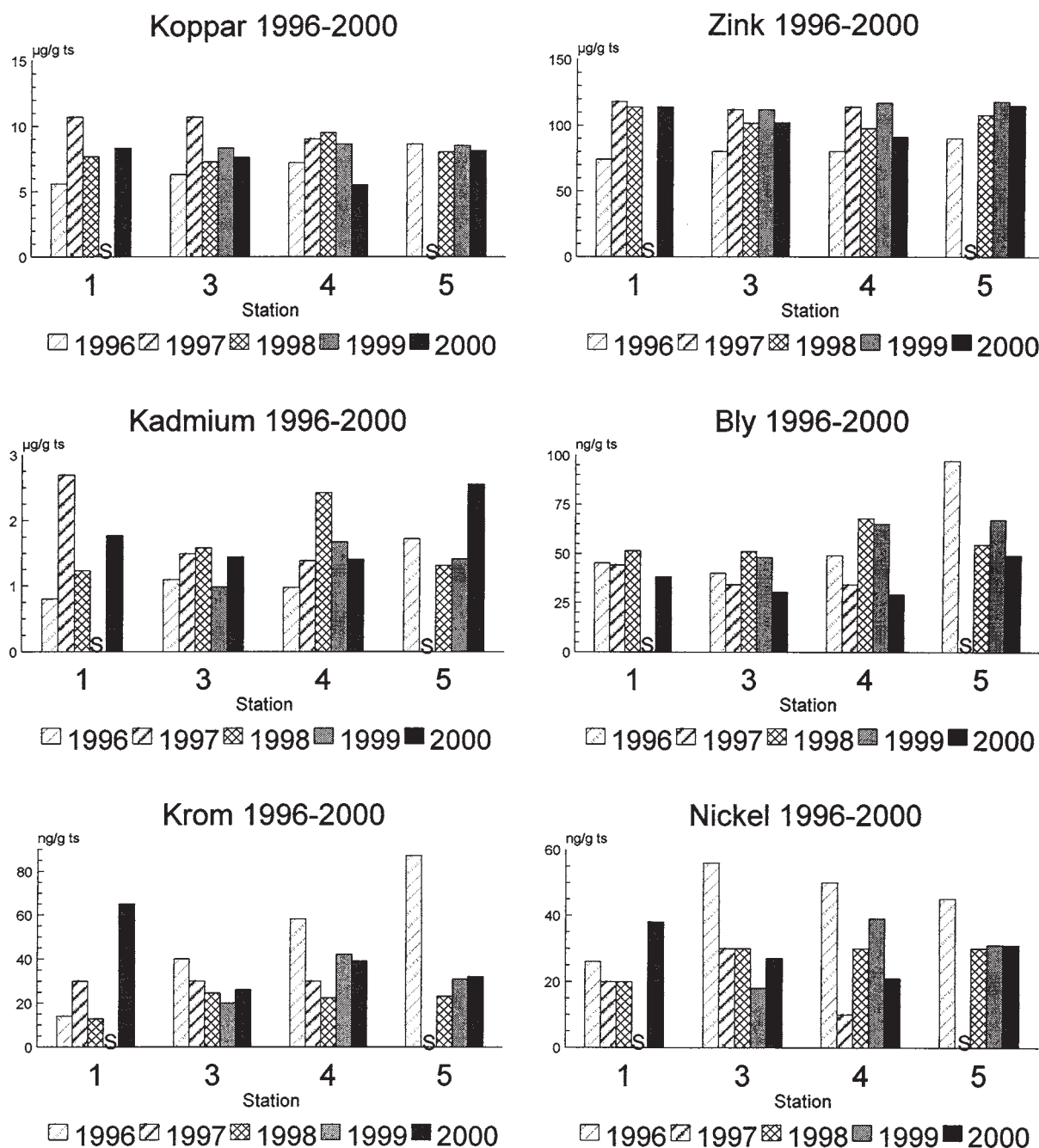


Figur 3. Kvicksilverhalter i gädda och abborre från Vänern 2000 avseende medelhalt med 95 procent konfidensintervall (vänster), respektive standardiserade Hg-halter för 1-hg abborre respektive 1-kg gädda för åren 1996-2000 (höger). Alla värden är uttryckta i våtvikt. S=värde saknas.

Övriga metaller i abborrlever

Andra metaller än kvicksilver har endast analyserats i abborre (levervävnad). Resultaten redovisas i Tabell 1 och Figur 4. I den bilaga som kan

beställas från Vänerkansliet finns rådata från undersökningen. I Figur 4 kan även en jämförelse göras med tidigare års undersökningsresultat.



Figur 4. Metallhalter i abborrlever från olika delar av Vänern åren 1996-2000 avseende medelhalt (aritmetiskt medelvärde). Alla värden är uttryckta i torrsvikt. S=värde saknas. vid

Föregående undersökningsår 1999 misstänktes en artefakt för koppar vid Köpmannebro (stn 4), dvs att ett avvikande högt kopparvärde var felaktigt pga kontaminering eller liknande. Årets resultat med lägst kopparhalt hos fisken på denna lokal stöder denna misstanke. Medelvärdet för koppar

Köpmannebro år 1999 har därför korrigerats till 8,6 $\mu\text{g/g ts}$ i figur 4.

Bland 2000 års undersökningsresultat finns anledning att notera att kadmiumhalten var tydligt högre hos abborre från Millesvik jämfört med övriga lokaler. En delförklaring kan vara att fisken

genomsnittligt sett var något mindre på denna lokal. Liksom är fallet för flertalet metaller utom kvicksilver ökar normalt sett inte kadmiumhalten i fisk med dess storlek, utan minskar istället. Kadmiumhalten är därför i allmänhet högre i mindre fisk än i större. Skillnaden i fiskstorlek är dock i detta fall så pass marginell att detta inte kan vara huvudförklaringen.

En annan sak att kommentera är de högre halterna av krom och nickel i abborre vid Åsunda (stn 1) år 2000 jämfört med tidigare undersökningsår. Lägre halter än tidigare år registrerades på alla stationerna för bly.

Arsenikhalten i abborre låg år 2000 i genomsnitt kring 1 µg/g på alla stationerna. De enskilda värdena för detta ämne redovisas endast i tabellbilagan. I några fall har detektionsgränsen understigits för arsenik, varvid medelhalt och spridningsmått beräknats på basis av halva gränsvärdet.

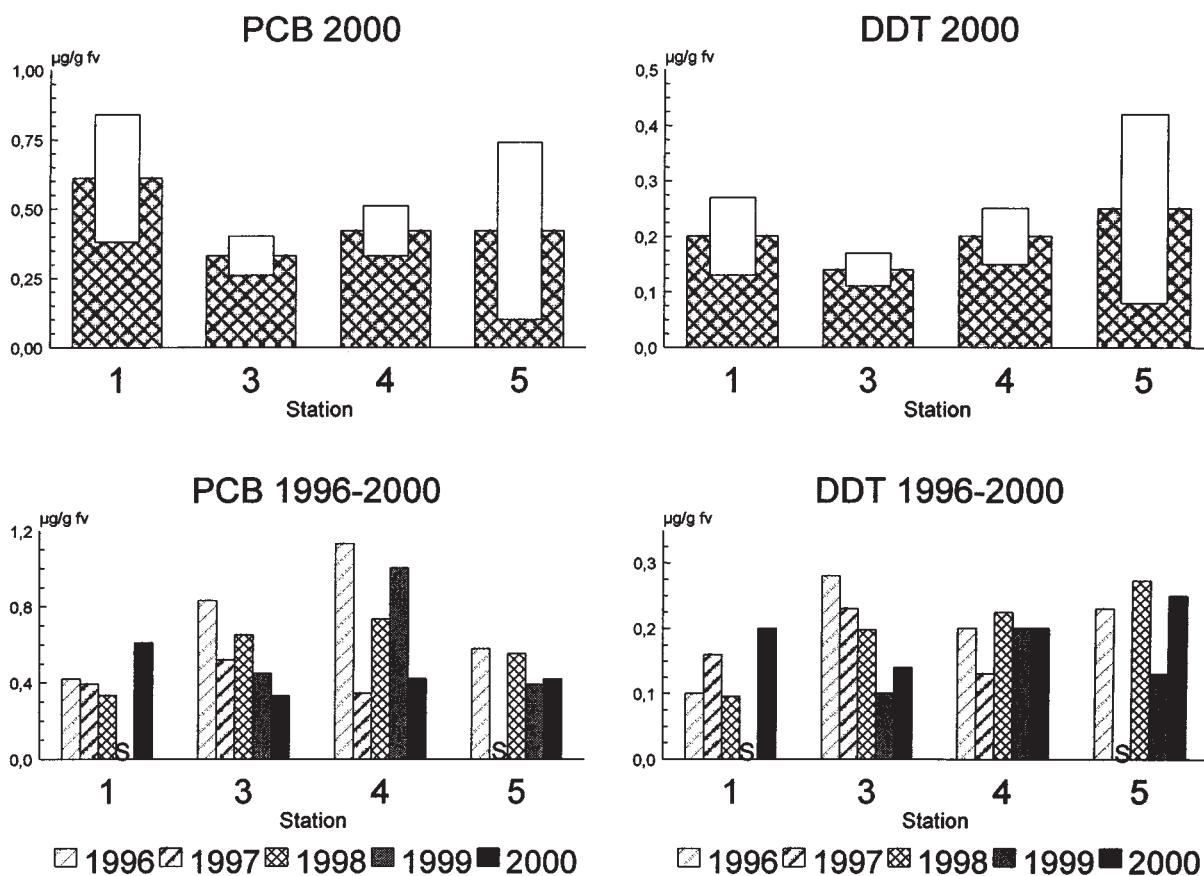
PCB och DDT i abborrkött

Halten PCB i fiskkött (muskelvävnad) har bestämts genom att analysera tio enskilda PCB-föreningar, s.k. kongener. En av dessa kongener,

CB-153, utgör numera basen för det svenska gränsvärdet för PCB. Tidigare bestämdes PCB med en annan metodik varvid man erhöll ett mått på den totala summan av olika kongener (sPCB). Eftersom dessa föreningar är fettlösliga redovisas resultaten huvudsakligen på basis av vävnadernas fetthalt.

Uppmätta PCB- och DDT-halter i abborre från olika delar av Vänern 2000 framgår av Figur 5. De flesta undersökningsåren under andra hälften av 1990-talet har PCB-halten tenderat att ligga på en högre nivå vid Köpmannebro (stn 4) jämfört med de övriga stationerna. Så var dock inte fallet år 2000, då högst halt istället registrerades i norra Vänern vid Åsunda (stn 1). Spridningen mellan enskilda fiskar 2000 var störst på referensstationen 5, Millesvik.

Inga entydiga tendenser kan utläsas under perioden. I vissa fall förekommer ganska stora mellanårsvariationer, i andra fall har haltnivån legat relativt konstant. Vad som emellertid kan fastställas är att inga tecken finns på en haltökning av PCB- och DDT-halten i abborre från Vänern.



Figur 5. Halter av PCB och DDT i fiskkött från abborre från olika delar av Vänern 2000 avseende medelhalt med 95 procent konfidensintervall (vänster) respektive motsvarande medelhalter för åren 1996-2000 (höger). PCB avser summan av 10 kongener (enligt bilagedelen). Alla värden är uttryckta i fettvikt. S=värde saknas.

Kommentar

Den "naturliga" kvicksilverhalten i 1-kg-gädda anses ligga kring 0,2 mg/kg⁷. Under senare delen av 1990-talet, liksom år 2000, har haltnivåer kring 0,3 mg/kg registrerats i de minst påverkade delarna av Vänern, Millesviks skärgård väster om Värmlandsnäs i Dalbosjön. Vid två undersökningstillfällen under 1980-talet låg kvicksilverhalten kring 0,4 mg/kg (Figur 6). Denna lägre nivå under senare år är förhoppningsvis tecken på att kvicksilverhalten generellt sett är på väg ner i Vänerns fisksamhällen.

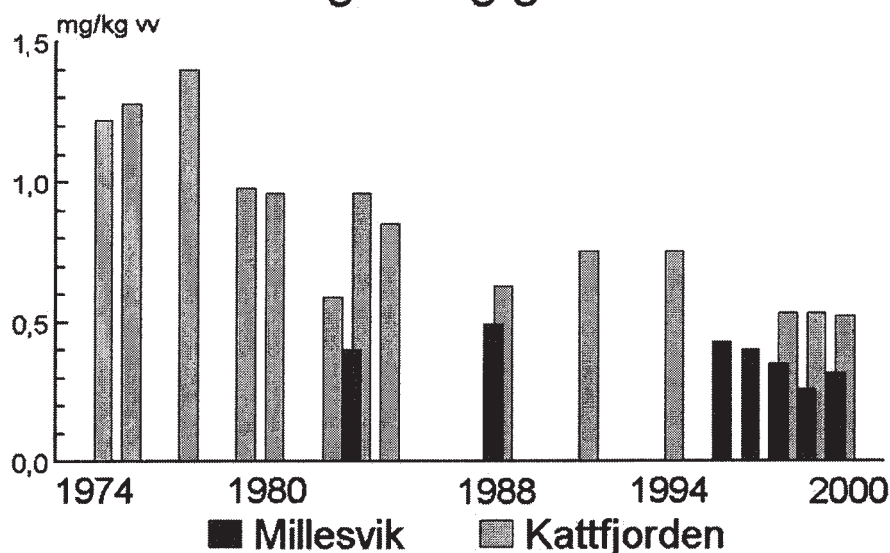
I Kattfjorden i norra Vänern låg kvicksilverhalten i 1-kg gädda år 2000 kvar på samma nivå som 1998 och 1999, drygt 0,5 mg/kg. Detta är något lägre än vad som uppmättes i området under första halvan av 1990-talet och betydligt lägre än under 1970-talet⁶. Utvecklingen är således även i detta fall klart positiv.

Köpmannebro, som "normalt" brukar hålla en något högre kvicksilverhalt i abborre (jämför Figur 3). Förhoppningsvis är denna uppgång i Millesvik endast tillfällig.

Gällande svenska gränsvärden för saluhållning av fisk ligger för kvicksilver på 1 mg/kg i gädda³ respektive 0,5 mg/kg i abborre⁸. Inget gränsvärde för DDT existerar för närvarande men för några år sedan gällde 0,5 mg/kg⁴, vilket idag används som "riktvärde" (P-O Danerud, SLV). Det aktuella gränsvärdet för PCB (gäller endast kongenen CB-153) ligger på 0,1 mg/kg⁴. Alla halter är uttryckta i färskvikt (våtvikt).

Den högsta kvicksilverhalt som i denna undersökning uppmättes i gädda, var 0,59 i Kattfjorden respektive 0,45 mg/kg i Millesvik. I abborre låg den högsta enskilda på 0,23 mg/kg (i Åsunda). Dessa fiskar underskrider således gällande gränsvärde. Högre kvicksilverhalter kan dock förväntas

Hg i 1-kg gädda



Figur 6. Kviksilver i 1-kg gädda från Kattfjorden i norra Värmlandssjön åren 1974-2000, samt från referensområdet Millesvik (stn 5) i nordöstra Dalbosjön under perioden 1983-2000.

Abborren har endast undersökts under en kortare period varför någon liknande trend som för gädda inte kan registreras. Kviksilverhalten i 1 kg-abborre från Millesvik under perioden 1996-1999 låg stabilt vid 0,16-0,17 färskvikt. Av någon okänd anledning uppmättes 0,23 mg/kg år 2000, vilket är på samma nivå som för Åsunda och

i större fiskar.

För DDT och PCB gäller att halterna generellt sett är låga i mager fisk som abborre. Som högst uppmättes år 2000 3,3 (0,0033 mg/kg) DDT i två abborrar från Åsunda och Millesvik respektive 3,6 µg/kg PCB (CB-153) i en abborre från Åsunda, vilket således är långt under både tidigare och nu

gällande gränsvärden för saluhållning.

Emellertid säger Livsmedelsverkets allmänna kostråd om konsumtion av insjöfisk⁵, att gravida och ammande kvinnor helt ska avstå från att äta abborre och gädda samt att övriga kvinnor och män bör äta dessa fiskar högst en gång per vecka.

Litteraturhänvisning

Bilaga till artikeln med rådata. Beställs via Vänerkansliet, Länsstyrelsen, 542 85 Mariestad.

1. Christensen A. *Program för samordnad nationell miljöövervakning i Vänern*. Vänerns vattenvårdsförbund, 2000, rapport nr. 10.
2. Bignert, A. (1997). *Miljögifter i Röding och Abborre från Vättern 1996*. Vätternvårdsförbundet, rapport nr 45.
3. Livsmedelsverket (1994). *SLV FS 1994:17*.
4. Livsmedelsverket (1995). *SLV FS 1995:11*.
5. Livsmedelsverket (1996). *Kostråd om fisk*. SLV rapport nr 9/1996.
6. Lindeström, L. (1995). *Metaller och stabila organiska ämnen i Vänern*. Tillstånd, utveckling, källfördelning, risker. Åtgärdsgrupp Vänern, rapport nr 2.
7. Alm, G. m.fl. (1999). *Metaller*. I: Bedömningsgrunder för miljö kvalitet, Sjöar och vattendrag. Bakgrundsrapport 1. *NV rapport 4920*.
8. Livsmedelsverket (1998). *SLV FS 1998:40*.
9. Livsmedelsverket (1998). *SLV FS 1998:31*.
10. Naturvårdsverket (1995). *Övervakning av hälso- & miljöfarliga metaller och organiska miljögifter*. Rapport 4436.

Kapitel 17

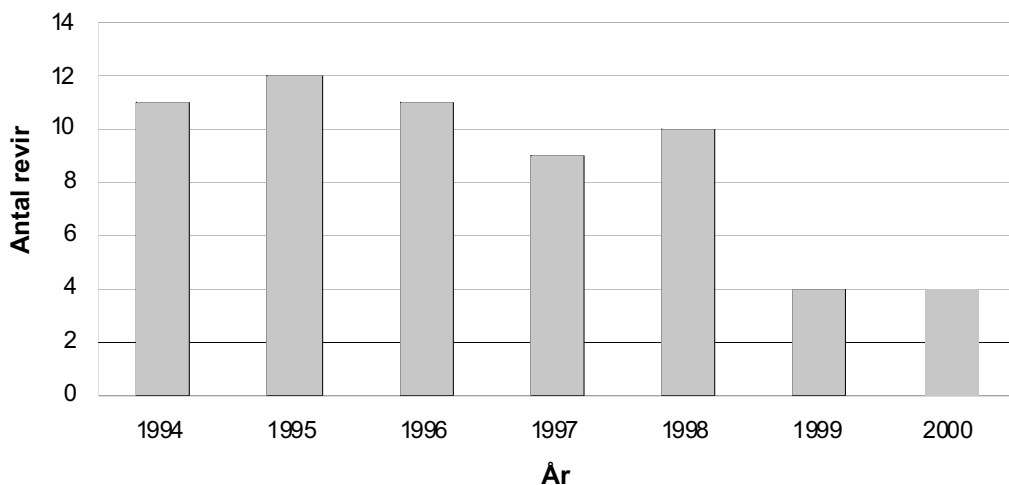
Sjöfåglar i Vänern

Beståndet av sjöfåglar på Vänerns fågelskär är bra. Undantag är roskarlen och skräntärnan. För åttonde året i följd har Vänerns fågelskär inventerats.



Erik Landgren och Thomas Landgren har som vanligt sammanställt inventeringen av Vänerns sjöfåglar. De berättar att roskarlen håller på att försvinna från Vänern. För andra året i följd påträffades endast fyra revir av vadaren i sjön jämfört med tio 1998. Fortsätter den negativa trenden kommer arten att vara försvunnen inom ett fåtal år. Roskarlen är Vänerns mest hotade häckfågel,

och framtidsprognosen för artens överlevnad ter sig allt annat än god. Sett ur ett internationellt perspektiv är skräntärnan den mest hänsyns-krävande fågeln på Vänerns fågelskär. Skräntärnan är starkt hotad i Sverige och även i övriga Europa. I Vänern påträffades förra året två häckande par jämfört med tre de fyra föregående åren.



Antal revir av roskarl i Vänern åren 1994-2000.

Landgren berättar att årets vinnare var **fisk- och silvertärna**. På fågelskären fanns 3 600 fisktärnor, det näst högsta antalet under perioden 1993-2000. Än mer framgångsrik var den mindre vanliga silvertärnan. 625 inräknade fåglar är mer än något tidigare år. Jämfört med 1999 var ökningen mer än 60 procent. Tidigare häckade huvuddelen av silvertärnorna i Vänerns norra skärgårdar. De senaste åren har allt fler fåglar valt att häcka i Dalbosjöns västra och nordvästra skärgårdar.

Fiskmåsen, Vänerns talrikaste måsfågel, inräknades i ungefär samma antal som föregående år.

Men **grå- och silltrutarna** var färre på fågelskären. Skrattmåsarerna var för andra året i följd betydligt färre, men de var ändå ungefär dubbelt så många som vid de två första inventeringarna.

Mellanskarven återkom till Vänern och häckade första gången 1989 och har därefter ökat kraftigt i antal. Förra året inräknades 1 140 par fördelat på 17 kolonier. Expansionen tycks dock närma sig sitt slut. Den årliga ökningstakten var under en period ca 40 procent men stannade i år på fyra procent. Samtliga skarvar i Vänern har valt att häcka i måsfågelkolonier.

Inventeringen

Inventeringen av Vänerns fågelskär, dvs. skär med kolonihäckande sjöfåglar, ingår som en del av miljöövervakningen i Vänern. Ett tjugotal ornitologer inventerade knappt 640 fågellokaler i mitten av juni.

Inventeringen utförs på uppdrag av Länsstyrelsen i Värmlands län, Länsstyrelsen i Västra Götalands län samt Vänerns vattenvårdsförbund. Uppgifterna från åren 1993-1999 finns inlagda i en speciell databas som byggts upp för detta ändamål. Samordnare för inventeringarna är Thomas Landgren från Gullspång.

Metoden har tagits fram speciellt för att räkna kolonihäckande sjöfåglar i Vänern och för att

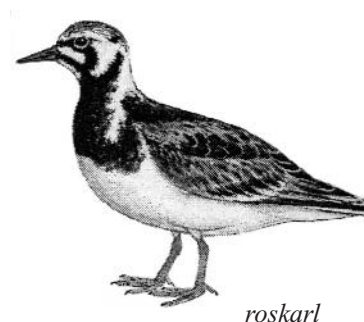
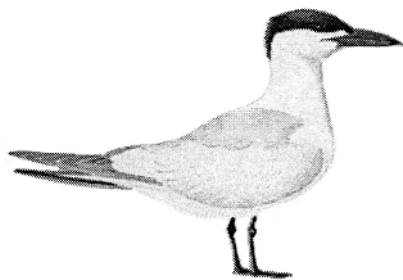
inventeringen ska kunna genomföras utan att fåglarna störs allvarligt i häckningen. Inventeringen sker genom att på avstånd, utan landstigning, räkna antalet uppskrämda fåglar på de olika skären. Räkningarna görs i mitten av juni när flertalet sjöfåglar häckar.

De årliga inventeringarna används för att studera långsiktiga förändringar hos Vänerns sjöfågelbestånd. Vi får reda på vilka arter som finns och var de häckar, viktig kunskap om var de hotade och sällsynta arterna finns i Vänern, och vi får löpande information om hur en viktig del av Vänerns ekosystem fungerar.



Litteraturhänvisning

Landgren, E. och Landgren, T. 2000. *Fågelskär i Vänern*. Inventering av fågelskär i Vänern 2000. Vänerns vattenvårdsförbund, rapport nr. 17 2001. Rapporten finns i sin helhet på Internet under adressen: www.vanern.s.se



roskarl

Kapitel 18

Speciella händelser under 2000

Agneta Christensen, Vänerns vattenvårdsförbund

Under slutet av 2000 var vattenståndet i Vänern extremt högt och flera invallningar vid sjön brast och åkermark kom under vatten. Många avloppsreningsverk fick problem med inläckande vatten i ledningar, vilket i några fall orsakade bräddningar av orenat avloppsvatten. Även industritippar fick problem med inläckande vatten. Hamnområden och industrimark invallades för att förhindra översvämningar. Många träd och buskar i strandkanten ringbarkades av vattnet och isen. Den fulla effekten av det höga vattenståndet kommer vi först att kunna se om några år.

Deponien i Djupdalen i Karlstads kommun fick nytt tillstånd. Godstransporterna på Vänern har ökat med 6 procent jämfört med föregående år. Ökningen berodde på en stor import av massaved till massa- och pappersindustrin. Under året inkom ett tidigt samråd till Länsstyrelsen i Västra Götaland för 20 vindkraftverk i Vänern, utanför Storön i Gullspångs kommun. Regeringen kommer så småningom att pröva anläggningen.



Förändringar hos företagen

Deponien i Djupdalen i Karlstads kommun fick nytt tillstånd

Deponien har under året fått ett nytt tillstånd av Miljödomstolen. Karlstads kommun fick tillstånd att deponera flygaska och kommer att i tre år utreda hur lakvattnet ska renas. Idag leds lakvattnet från deponien (75 000 kubikmeter) till Sjöstads avloppsreningsverk. Kommunen vill att lakvattnet ska renas separat i en konstgjord våtmark på åtta hektar. Om planerna genomförs kommer utsläppen av kväve minska med upp till 90 procent från idag 15 ton/år.

Ny fiskodling i Glafs fjorden

Svensk Fjordlax AB byggde en anläggning för odling av 500 ton regnbåge i Glafs fjorden.

Olyckor och utsläpp under året

Högt vattenstånd i Vänern

Vattenståndet i Vänern i slutet av 2000 var mycket högt. Den högsta nivån på 45,67 meter över havet inträffade dock först i mitten av januari 2001. Denna nivå var 82 cm över högsta dämningsskänken och är 1,87 cm över sjökortets nivå.

Det höga vattenståndet innebar att flera invallningar vid sjön brast och åkermark kom under vatten.

Många bryggor förstördes. Kommuner, länsstyrelser och enskilda gjorde omfattande arbeten för att minska skadorna. Många avloppsreningsverk fick problem med inläckande vatten i ledningar, vilket i några fall orsakade bräddningar av orenat avloppsvatten.

Även industritippar fick problem med inläckande vatten. Hamnområden och industrimark invallades för att förhindra översvämningar. Vid t.ex. oljehamnen i Karlstad var man tvungen att under några månader pumpa ut vatten vid några av oljedepåerna och samla in olja som trängde upp ur marken. Skoghalls bruk fick problem med rening av lakvattnet från industritippen. Det samma gällde för Gruvöns Bruks industrideponi.

Den fulla påverkan på Vänern kan vara svår att uppskatta, t.ex. hur mycket som har läckt ut från förorenad mark till Vänern. Många träd och buskar i strandkanten ringbarkades av vattnet och isen, men ännu sommaren 2001 gick det inte att se hur vegetationen kommer att förändras. Den fulla effekten av det höga vattenståndet kommer vi först att kunna se om några år.

Kristinehamns avloppsreningsverk

Avloppsreningsverket fick mycket stora problem med det höga vattenståndet. Avloppsledningarna i Kristinehamn ligger lågt och grundvatten trängde in. Under vintern 2000-2001 skedde bräddningar av orenat avloppsvatten vid många tillfällen. En särskild utredning har gjorts och kommer att behandlas vid provningen av verket under 2001.



*Brinketorps sluss i Vänersborg.
Foto: Per Henningsson*

Mariestads avloppsreningsverk

I februari gjorde ett brott på ett rör att avloppsvatten gick orenat till Vänern till dess att felet hade åtgärdats. Det höga vattenståndet i Vänern under slutet av 2000 påverkade avloppsreningsverket kraftigt med betydande bräddningar av orenat avloppsvatten.

Lidköpings avloppsreningsverk

Efter ombyggnader har kemikalieanvändningen halverats. Det höga vattenståndet i Vänern under slutet på 2000 medförde att flödena i verket var tre gånger högre än normalt. Man har trots det klarat alla gränsvärden och inte haft några större bräddningar av orenat avloppsvatten.

Källby avloppsreningsverk

Vid två tillfällen under året slogs verket ut helt på grund av för höga utsläpp från Dafgårds anläggning. Utsläppen av orenat avloppsvatten till Vänern blev betydande. Orsaken till merutsläppen är nu åtgärdade.

Sjöfarten

Godstransporterna på Vänern har ökat med 6 procent jämfört med föregående år. Ökningen berodde på en stor import av massaved till massa- och pappersindustrin. Ca 2 700 fartyg (1999: 2 600) i nyttotrafik passerade under 2000 genom Trollhätte kanal till och från Vänern. Totalt transporterades 3 000 milj. ton (1999: 2 800 milj. ton) gods till vänerhamnarna. Under 2000 skedde ingen olycka med något handelsfartyg inblandat som har haft betydelse för Vänerns miljö.

Övrigt

Vindkraftverk utanför Storön?

Under året inkom ett tidigt samråd för 20 vindkraftverk utanför Storön i Gullspångs kommun. Företaget Nordex AB vill bygga verk på vardera 1,5-2,5 MW ute i Vänern. Regeringen kommer att pröva frågan. En miljökonsekvensbeskrivning kommer att tas fram och ärendet kommer senare också att remissbehandlas.

Litteraturhänvisning

Vänerns seglationsstyrelse årsberättelse för 2000.



Rapporter utgivna av Vänerns vattenvårdsförbund

4. Vätern 1996 - årsskrift från Vänerns vattenvårdsförbund. Vänerns vattenvårdsförbund, 1997. Rapport nr 4 1997.
5. Metaller och stabila organiska ämnen i Vänerfisk 1996/-97. Vänerns vattenvårdsförbund 1998. Rapport nr. 5.
6. Vätern 1997 - årsskrift från Vänerns vattenvårdsförbund. Vänerns vattenvårdsförbund, 1998. Rapport nr 6.
7. Vätern - årsskrift 1999 från Vänerns vattenvårdsförbund. Vänerns vattenvårdsförbund, 1999. Rapport nr 7.
8. Embryonal utveckling hos vitmärta i fyra sjöar – Vätern, Vättern, Vågsfjärden och Rogsjön. Utgiven av Vänerns vattenvårdsförbund rapport nr 7, Vätternvårdsförbundet och Naturvårdsverket 1999.
9. Fågelskär i Vätern 1999. E. Landgren & T Landgren. Vänerns vattenvårdsförbund, 2000. Rapport nr 9.
10. Program för samordnad nationell miljöövervakning i Vätern. A. Christensen. Vänerns vattenvårdsförbund, 2000. Rapport nr 10.
11. Vätern – tema biologisk mångfald. Årsskrift 2000 från Vänerns vattenvårdsförbund. Vänerns vattenvårdsförbund, 2000. Rapport nr 11.
12. Övervakning av bottenfauna i Vätern och dess vikar – ett tioårigt perspektiv. W. Goedkoop, SLU. Vänerns vattenvårdsförbund, 2000. Rapport nr 12.
13. Övervakning av fågelfaunan på Vänerns fågelskär – Metodutvärdering och förslag till framtida inventeringar. E. Landgren & T. Landgren. Vänerns vattenvårdsförbund, 2000. Rapport nr 13.
14. Alger som fastnar på fisknät i Vätern, Vättern och Hjälmarén. R. Bengtsson. Vänerns vattenvårdsförbund, 2001. Rapport nr 14.
15. Vegetationsförändringar vid Vänerns stränder – Jämförelser av land- och vattenvegetationens utveckling från 1975 till 1999. L. Granath. Vänerns vattenvårdsförbund, 2001. Rapport nr 15.
16. Stråkvis inventering av Vänerns strandvegetation – Övervakningssystem för framtida kontroll av igenväxning och vegetationsförändringar. J Lannek. Vänerns vattenvårdsförbund, 2001. Rapport nr 16.
17. Fågelskär i Vätern 2000. E. Landgren & T Landgren. Vänerns vattenvårdsförbund, 2001. Rapport nr 17.

Andra aktuella rapporter om Vätern

Dokumentation av fågelskär enligt "Kristinehamnsmodellen". Metodbeskrivning - Anvisningar för inventerare. Landgren, T. 1997b. Länsstyrelsen i Skaraborgs län, meddelande 2/97.

Vänerns miljötillstånd och utveckling 1973-1994. Naturvårdsverket, 1996. Naturvårdsverket, Rapport 4619.

Tillförsel av kväve och fosfor till Vätern 1992 - samt förslag till mål och åtgärder. Åtgärdsgrupp Vätern, 1994. Åtgärdsgrupp Vätern, Rapport nr 1.

Metaller och stabila organiska ämnen i Vätern - tillstånd, utveckling, källfördelning, risker. Åtgärdsgrupp Vätern, 1995 a. Åtgärdsgrupp Vätern, Rapport nr 2.

Kväveretention i Vätern - Underlag för beslut om kväverening vid fyra kommunala avloppsreningsverk. Åtgärdsgrupp Vätern, 1995 b. Rapport nr 3.

Vänerns vattenvårdsförbund

Vänerns vattenvårdsförbund är en ideell förening med totalt 59 medlemmar varav 24 stödjande medlemmar. Medlemmar i förbundet är alla som nyttjar, påverkar, utövar tillsyn eller i övrigt värnar om Vänern.

Förbundet ska verka för att Vänerns naturliga miljöförhållanden bevaras genom att:

- Fungera som ett forum för miljöfrågor för Vänern och för information om Vänern.
- Genomföra undersökningar av Vänern.
- Sammanställa och utvärdera resultaten från miljöövervakningen.
- Formulera miljömål och föreslå åtgärder där det behövs. Vid behov initiera ytterligare undersökningar. Initiera projekt som ökar kunskapen om Vänern.
- Informera om Vänerns miljötillstånd och aktuella miljöfrågor.
- Ta fram lättillgänglig information om Vänern.
- Samverka med andra organisationer för att utbyta erfarenheter och effektivisera arbetet.

Medlemmar

Medlemmar är samtliga kommuner runt Vänern, industrier och andra företag med direkt utsläpp till Vänern, organisationer inom sjöfart och vattenkraft, landsting, region, intresseorganisationer för fiske, jordbruk, skogsbruk och fritidsbåtar, naturskyddsföreningar, andra vattenvårdsförbund och vattenförbund vid Vänern, Vänermuseet, universitet m.fl. Länsstyrelserna kring Vänern, Naturvårdsverket och Fiskeriverket deltar också i föreningsarbetet.

Mer information

Mer information om Vänern och Vänerns vattenvårdsförbund finns på förbundets hemsida på Internet: www.vanern.s.se. En 16 sidig broschyr finns om Vänern och den kan beställas via Vänerkansliet.

Förbundets kansli, Vänerkansliet, kan också svara på frågor. Vänerkansliet finns på Länsstyrelsen i Mariestad och på kansliet jobbar Agneta Christensen. Telefonnummer till Agneta är 0501-60 53 85.