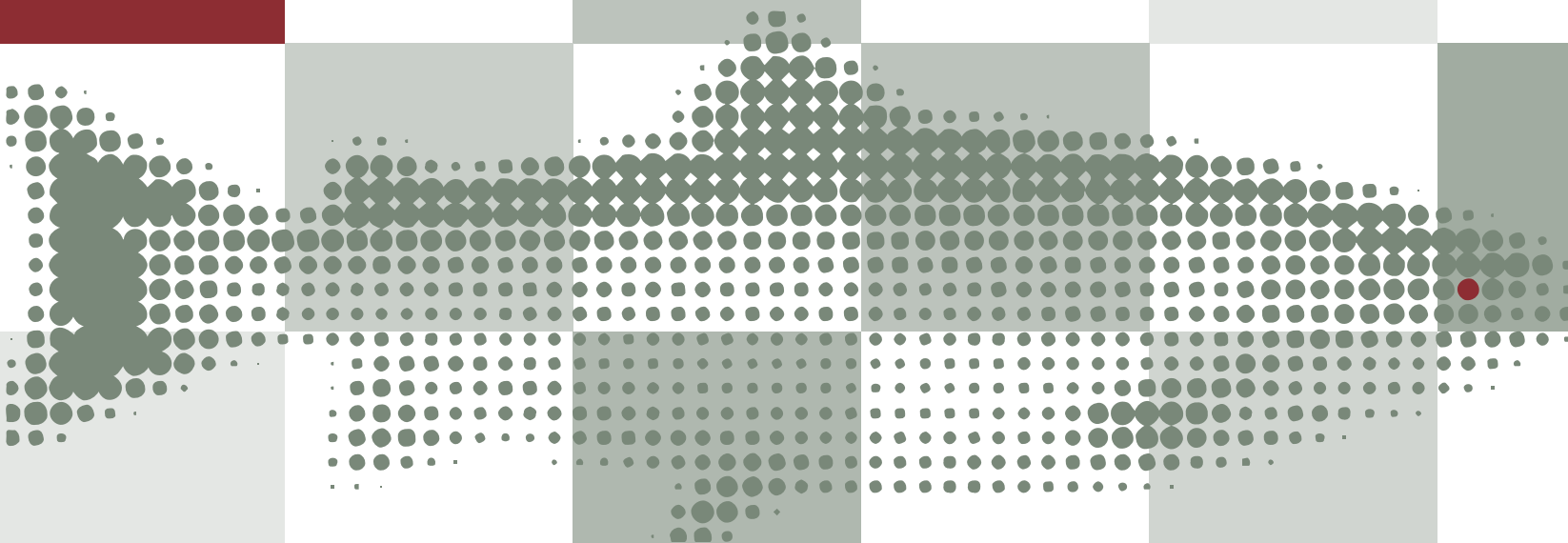


Årsskrift 2002  
Vänerns vattenvårdsförbund



*Vänern*



# Vänern

Årsskrift 2002  
Vänerns vattenvårdsförbund

**Rapport nr 22**

Vänern – Årsskrift 2002.

Rapport nr 22. 2002. Utgiven av Vänerens vattenvårdsförbund.

REDAKTÖR: Agneta Christensen, Vänerens vattenvårdsförbund.

LAYOUT: Amelie Wintzell

FOTO: Lånade från Vänermuseet

PAPPER: Munken Lynx

TYPSNITT: Sabon och Myriad

TRYCK: AB C O Ekblad & Co, Västervik

TRYCKÅR: 2002

UPPLAGA: 600 ex

ISSN: 1403-6134

Beställningsadress: Vänerkansliet, Länsstyrelsen, 542 85 Mariestad.

Telefon: 0501-60 53 85. E-post: agneta.christensen@o.lst.se.

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

# Innehåll

	7	<b>Förord</b>
	8	<b>Sammanfattning</b>
Klimat och vattenstånd under 2001	12	
Vattenkvaliteten i Storsjön	15	
Växtplankton i Storsjön	20	
	24	Djurplankton i Storsjön
	27	Bottendjur på Storsjöns djupbotten
	30	Vattenkvaliteten i Väners tillflöden och utlopp
	39	<b>Nors och siklöja</b>
	43	<b>Fiskestatistik och utsättningar av fisk</b>
<b>Lax- och öringbestånden i Gullspångsälven och Klarälven</b>	46	
	52	Metaller och stabila organiska ämnen i Vänerfisk 2001
	60	Sjöfåglar i Väner
	62	Skarvar
	66	<b>Speciella händelser under 2001</b>
	70	<b>Aktuella miljöfrågor och behov av åtgärder</b>
<b>Utsläpp av kväve och fosfor från punktkällor vid Väner</b>	73	
	76	Bilaga. Vänertelegram oktober 2001 till september 2002
	83	Bilaga. Sedimentundersökningar i Väner





## Förord

I denna skrift finner du olika redovisningar från miljöundersökningar och utredningar i Vänern. Bland annat redovisas resultaten från miljöövervakningen i Vänern. Innehållet består av dels återkommande redovisningar från löpande program och dels artiklar av mer temakaraktär. I år har vi försökt att korta ned de årliga redovisningarna för att ge plats till fler artiklar. Tabeller och metodbeskrivningar finns därför på förbundets hemsida, [www.vanern.s.se](http://www.vanern.s.se).

Under 2001 började Vänertelegrammet ges ut, vilket är ett elektroniskt nyhetsbrev. Sist i denna skrift finns de Vänertelegram som hittills har kommit ut. Du kan kostnadsfritt prenumerera på telegrammet. 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 Vänerens vattenvårdsförbund.

S Anders Larsson  
ordförande i Vänerens vattenvårdsförbund

# Sammanfattning

## Klimat och vattenstånd under 2001

Året 2001 präglades återigen av nya klimatrekord. Mest spektakulärt var det rekordhöga vattenståndet i Vänern. Under januari 2001 nådde Vänern den högsta vattennivå som uppmätts sedan 1927. Vattenståndet var då 0,82 m högre än den högsta tillåtna nivån enligt gällande vattendom. Vattenståndet avtog sedan successivt under året, men nådde först i juli en acceptabel nivå. Förutom det rekordhöga vattenståndet var det också rekordmånga solskenstimmar i Karlstad under februari. Generellt sett var året varmare än normalt, särskilt under januari, juli och oktober.

## Vattenkvaliteten i Storzvännern

Vattenkvaliteten har i stor sett varit stabil under senare år trots att väderförhållanden många gånger har varit extrema, med ömsom kalla och varma perioder, samt mycket torra perioder som har avlösts av extremt nederbördsrika perioder. Överlag har totalhalterna av kväve och fosfor varit på en stabil nivå, medan halterna av organiskt material och klorofyll i vattnet har ökat. Sikt djupet har på senare år minskat något som en följd av stundtals stora växtplanktonförekomster de senaste åren.

## Växtplankton i Storzvännern

Kiselalgs mängderna under våren och försommaren var rekordartade. De exceptionellt stora kiselalgs mängderna beror på det kraftiga vatten- och näringsinläödet under hösten 2000 och vintern 2001. Kiselalgsamhället bestod i år nästan uteslutande av släktet *Aulacoseira*.

## Djurplankton i Storzvännern

Djurplanktonsamhällets utveckling i Storzvännern utvecklades annorlunda under året i jämförelse med tidigare år. Vid Tärnan var samhället rekordlåg i juni, men rekordstort i augusti. Samhället i augusti dominerades antalsmässigt som vanligt av små hjuldjur, medan biovolymerna framförallt bestod av stora kräftdjur och hjuldjur. Vid Megrundet var djurplanktonsamhället under året normalt antalsmässigt, medan biovolymerna var bland de lägsta som noterats för platsen.

## Bottendjur på Storzvännerns djupbottnar

Populationstätheten av bottendjur vid Tärnan i Värmlandssjön var betydligt lägre i år jämfört med de senaste fem åren. Tätheten av bottendjur vid Megrundet i Dalbo-



sjön var däremot på ungefär samma nivå som de senaste två åren. Vitmärlan *Mono-poreia affinis* dominerade som vanligt bot-tendjurssammansättningen både med avse-ende på antal och biomassor.

### **Vattenkvaliteten i Vänerns tillflöden och utlopp**

Årsmedelvattenföringen var i flertalet av Vänerns nordliga tillflöden fortsatt hög som en följd av den kraftiga nederbörden under slutet av föregående år. Både kväve- och fos-forläckaget från omgivande marker var större under de sista tre åren än medelläckaget för perioden 1968-2001. Fosforförlusterna via jordbruksåarna var mycket höga och kväve-förlusterna höga under 1999-2001, medan närsaltsförlusterna via skogsälvarna var låga eller måttligt höga.

### **Nors och siklöja**

Norsen dominerar kraftigt i Vänerns fria vattenmassor. Norstätheten har genomgå-ende varit högst i Dalbosjön, i medel 2 600 norsar/hektar (1989-2001). Vid undersök-ningen 2001 registrerades den högsta siffran någonsin (7 100 individer/hektar) i Dalbo-sjön. I Värmlandssjön fanns ca 30 procent fler norsar än normalt.

Siklöjan är den näst vanligaste arten i Vänerns fria vattenmassor med medeltäthe-ter på ca 300 siklöjor/hektar i Värmlandssjön och 320 i Dalbosjön. Efter 1996 minskade antalet siklöjor radikalt och 1998 uppmät-

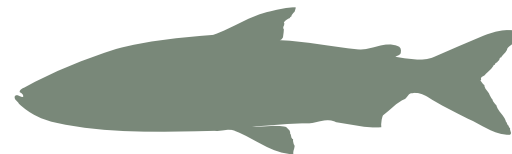
tes tätheter på endast drygt 50 individer/hektar i Värmlandssjön och mindre än 80 i Dalbosjön. Siklöjan är visserligen känd för att variera mycket i antal mellan olika år av naturliga orsaker, men den djupa svacka som beståndet har befunnit sig i under senare år inger ändå stor oro. År 1999 hade beståndet ökat i relation till föregående år, men mins-kade åter 2000. Under 2001 skedde en viss återhämtning och tätheten var då 260 och 110 individer per hektar i Dalbosjön respektive Värmlandssjön.

### **Yrkesfiskets fångster**

Fångsten av siklöja minskade åter 2001 efter den svaga uppgången året innan och var endast 165 ton. Fångsten var nu åter på samma låga nivå som under de tidigare dåliga åren 1998 och 1999. Efter en trög start på våren blev sommaren varm och den höga tempera-turen höll i sig långt in på hösten. Detta påver-kade uppenbarligen ålfångsten, som nu åter var i nivå (25 ton) med de tidigare bästa åren 1997 och 1999. Fångsten av gädda, abborre och gös var i stort sett oförändrad, medan sikfångsten minskade från rekordnoteringen 127 ton år 2000 till 96 ton.

### **Lax- och öringbestånden i Gullspångsälven och Klarälven**

De fyra stammarna av lax och öring från Gullspångsälven och Klarälven har ett stort bevarandevärde. Stammarna påverkades tidi-gare av fiske, men är nu försvagade av främst vattenkraftens påverkan på lekområdena i



Siklöjorna har blivit färre



älvarna. Fiskeriverket har på olika sätt försökt skydda stammarna och övervakar bestånden i Gullspångsälven och Klarälven.

Fler laxar och öringar leker idag i älvarna, en effekt av flera olika fiskevårdande åtgärder i Vänern och i älvarna. Men i framför allt Gullspångsälven behöver vattenkraftens påverkan på lax- och öringyngel bli betydligt mindre för att stammarna långsiktigt ska behålla sina unika genetiska egenskaper.

### **Metaller och stabila organiska ämnen i vänerfisk**

Under slutet av 1990-talet kunde man märka en minskning av kvicksilverhalten i gädda från de minst påverkade delarna av Vänern, Millesviks skärgård. Denna minskning har inte fortsatt under början av 2000-talet, men tendensen är ändå positiv eftersom halterna av kvicksilver är betydligt lägre idag jämfört med 1970- och 1980-talen. Detsamma gäller för gädda från Kattfjorden i norra Vänern, även om kvicksilverhalten där ligger på en högre nivå än i Millesvik.

Andra metaller som analyserats i lever hos abborre uppvisar varierande mönster. Zink- och kopparhalten har legat på en jämn nivå under hela undersökningsperioden 1996-2001. För nickel och krom noteras ganska stora mellanårsvariationer. Kadmiumhalten har å sin sida legat på en ganska jämn nivå även om enskilda koncentrationstoppar uppmätts enskilda år på flera stationer. Bly har under senare år genomgående minskat på alla stationer. DDT- och PCB-halten i abborrkött uppvisar fort-

sättningsvis ganska stora mellanårsvariationer och inga tydliga trender kan utläsas. Möjligen finns det en tendens till minskande halter av PCB i abborre från Millesvik och av PCB och DDT i abborre från Torsö i södra Vänern.

### **Sjöfåglar i Vänern**

Det höga vattenståndet vid inventeringen i juni 2001 påverkade sjöfåglarna mindre än befarat. Mest påverkades arter som vill häcka på låga skär, som fisk- och silvertärna och skrattmå. Färre inräknade fåglar betyder sannolikt inte att bestånden har minskat. Många fåglar verkar ha häckat senare när vattennivån sjunkit.

### **Skarvar**

Jakt och förföljelse gjorde att skarven försvann från Sverige på 1800-talet. Idag har skarvbeståndet återhämtat sig genom en kraftig ökning under de senaste årtiondena. Ökningen har nu i flera områden i landet helt eller nästan helt avstannat. Havsörnen är en av skarvarnas få naturliga fiender, och det ökande havsörnsbeståndet vid Vänern kan sannolikt påverka skarvarna.

Skarvarna orsakar problem för yrkesfisket eftersom fåglarna plockar bort och skadar fisk i redskapen. Metodutvecklingen av »skarvsäkra« fiskredskap måste påskyndas. Men fåglarna har också en positiv effekt genom att skarvkolonierna erbjuder andra fågelarter skydd.

## Speciella händelser under 2001

Året inleddes med rekordvattenstånd, som bland annat medförde att invallningar vid sjön brast och stora områden översvämmades. Flera avloppsreningsverk och industritippar fick problem med inläckande vatten. Under sommaren dog många fåglar i en okänd sjukdom och framför allt gråtrutar drabbades.

Vänersborgs avloppsreningsverk fick nytt tillstånd och kommer att införa kväverening. Stora Enso Skoghalls bruk fick tillstånd till ökad produktion, liksom Nordic Paper Seffle AB. Pappers- och massafabriken i Säffle kommer att bygga en biologisk reningsanläggning. Casco Products i Kristinehamn fick nytt tillstånd och slutliga utsläppsvillkor. Under året skedde olyckor som gav utsläpp till Väneren vid pappers- och massafabrikerna Gruvöns bruk och Skoghallsverken samt vid Svenska Rayon. Godstransporterna på Väneren har minskat med 5 procent jämfört med föregående år.

## Aktuella miljöfrågor och behov av åtgärder

Vänerens vattenvårdsförbund har pekat ut sex miljöfrågor som är aktuella för Väneren. De är:

- Kvävehalten i Väneren är för hög
- Lokala åtgärder behövs för att åtgärda övergödningen i en del vikar i Väneren
- Miljögifter

- Igenväxning av skärgårdar, vikar och skär
- Hot mot den biologiska mångfalden
- Långsiktiga landskapsförändringar

## Utsläpp av kväve och fosfor från punktkällor vid Väneren

De tio största punktkällorna har minskat kväveutsläppen med totalt ca 1100 ton de sista fem åren (1997-2001) jämfört med de fem åren före det (1992-96). Största minskningarna av kväveutsläppen har skett vid Gruvöns bruk och Skoghalls bruk. Elva av totalt femton av vänerkommunernas avloppsreningsverk har minskat eller har oförändrade kväveutsläpp 1997-2001 jämfört med 1992-96.

De tio största punktkällorna har ökat fosforutsläppen med totalt ca 32 ton de sista fem åren. Största ökning av fosforutsläppen har skett vid Skoghalls bruk. Elva av totalt femton av vänerkommunernas avloppsreningsverk har ökat fosforutsläppen 1997-2001 jämfört med 1992-96. En förklaring är att under perioden 1997-2001 byggdes flera av avloppsreningsverken ut med utökad kväverening och fosforutsläppen blev därför tillfälligt högre.

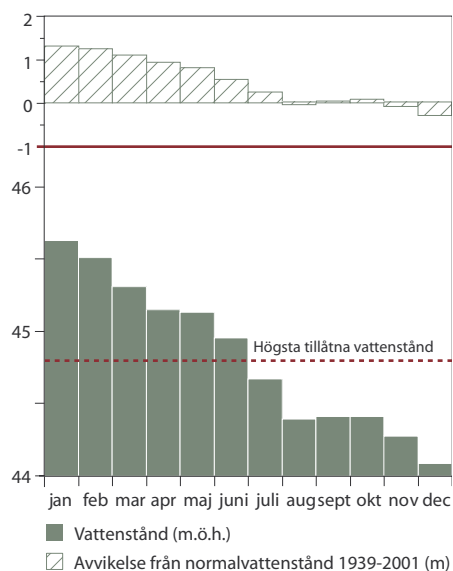


Kvävereningen av städernas avlopp har förbättrats.

# Klimat och vattenstånd under 2001

Gesa Weyhenmeyer  
och Lars Sonesten,  
Institutionen för miljöanalys, SLU

För mer information om Vänerens rekordhöga vattenstånd under 2001 hänvisas till SMHI:s hemsida: [www.smhi.se](http://www.smhi.se)



**Figur 1.** Månadsmedelvärden för vattenståndet i Väneren 2001. Diagrammet visar även skillnaderna mellan vattenståndet 2001 och normalvattenståndsvärden 1939-2001. Positiva värden anger högre och negativa värden lägre vattenstånd än normalt. Vattenståndet får enligt vattendomen för Väneren och Göta älv variera mellan 43,16 och 44,85 meter över havet. Data från SMHI.

Året 2001 präglades återigen av nya klimatrekord. Mest spektakulärt var det rekordhög vattenståndet i Väneren. Under januari 2001 nådde Väneren den högsta vattennivå som uppmätts sedan 1927. Vattenståndet var då 0,82 m högre än den högsta tillåtna nivån enligt gällande vattendom. Vattenståndet avtog sedan successivt under året, men nådde först i juli en acceptabel nivå. Förutom det rekordhög vattenståndet var det också rekordmånga solskenstimmar i Karlstad under februari. Generellt sett var året varmare än normalt, särskilt under januari, juli och oktober.

## Vinter (januari till februari)

I januari 2001 nådde Väneren den högsta vattennivå som uppmätts sedan 1927. I mitten av januari var vattennivån 45,7 m över havet (figur 1), vilket är 0,4 m högre än det tidigare högsta uppmätta nivån under nuvarande reglering (Vänerens vattennivå regleras sedan mitten av 1930-talet) och 1,35 m högre än normalt vattenstånd för januari. Det rekordhög vattenståndet uppstod som en följd av det extremt nederbördsrika hösten och förvintern år 2000. Även nederbörds mängderna

i januari 2001 var högre än normalt (figur 2). Mycket av nederbörden under januari föll som regn eller snöblandat regn på grund av det var ovanligt mildt (figur 3). Endast i början av månaden var det kallt och marken var snötäckt (figur 4). Den riktiga vinterkylan kom inte förrän februari som däremot som helhet var kallare än normalt (figur 3), även om slutet av månaden var mycket varm. Soltimmarna var rekordmånga under denna månad, 132 timmar i Karlstad, vilket är ett rekord sedan mätningar började 1950 (figur 5), och vattenståndet i Väneren var fortsatt rekordhög (figur 1).

## Vår (mars till maj)

Våren fortskred långsamt. Både i mars och april var temperaturen vid Sätenäs och Karlstad kallare än normalt (figur 3). Våren var också nederbördsrik, särskilt i början av april, vilket bidrog till att nederbörds mängden för april blev 44 mm högre än normalt (figur 2). Frånsett låga temperaturer och mycket nederbörd så var april också mycket solfattig (figur 5) och marken var bar under hela månaden. Först i slutet av april blev det varmt och vär-

men fortsatte under början av maj med tillfällig sommarvärme. Medeltemperaturen för hela maj blev nära den normala (figur 3) och även nederbördsmängderna var normala under denna månad (figur 2). Däremot var vattenståndet i Vänern fortfarande på en extremt högt nivå under hela våren även om nivån successivt avtog (figur 1).

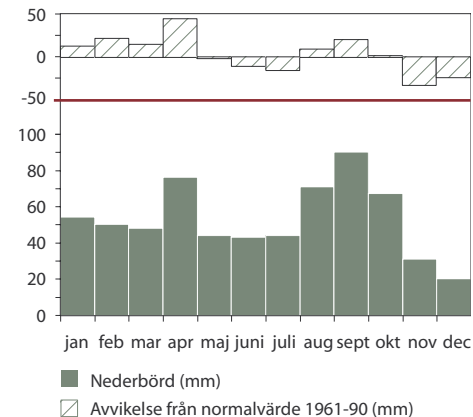
## Sommar (juni till augusti)

Inledningen på sommaren var solfattig, kylig och torr (figur 2, 3 och 5). Först i juli blev det riktigt varmt med riklig solinstrålning och lite regn (figur 2,3 och 5). Under hela juli var vädret i stort sätt vackert och det var första gången under året som Vänerns vattenstånd inte längre översteg högsta tillåtna vattennivå, även om nivån fortfarande var högre än normalt (figur 1). Enligt gällande vattendom skall Vänerns vattenstånd inte överstiga 44,85 meter över havet, vilket inte

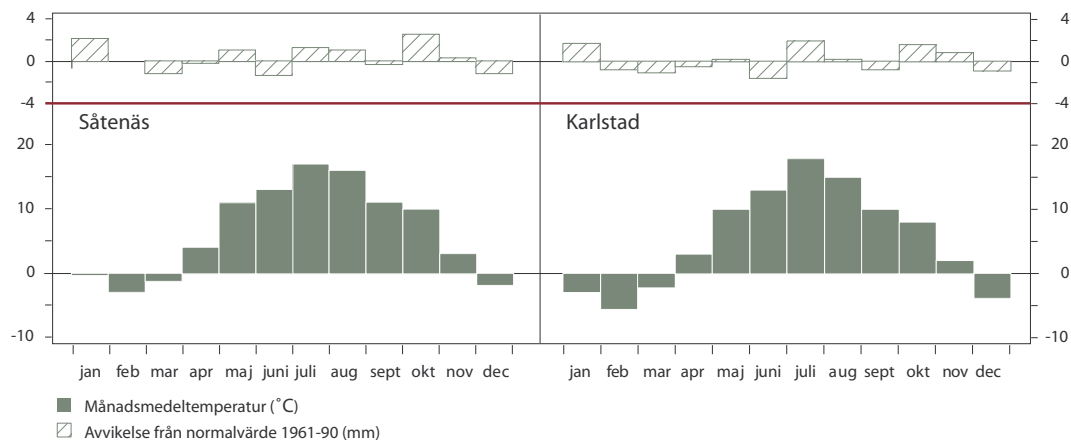
kunde hållas under hela första halvan av året. Sommarvärmerna fortsatt under augusti (figur 3), men solinstrålningen var mindre än normalt (figur 5) och det regnade en hel del (figur 2). Trots regnet sjönk vattennivån något och nådde nu en normal nivå (figur 1).

## Höst och förvinter (september till december)

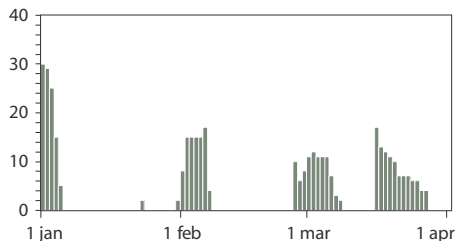
September präglades av skyfall, värme och kyla. I mitten av månaden var det mycket varmt, medan det blev ovanligt kallt i slutet av månaden. Solinstrålningen var mycket lägre än normalt och även oktober var solfattig (figur 5). Temperaturen var under oktober mycket mild (figur 3) och månaden avslutades mycket blåsigt. November började med fortsatt blåsigt väder, men med betydligt mindre nederbörd än normalt (figur 2) vilket resulterade i liten molnutveckling och konsekvent hög solinstrålning (figur 5). November



**Figur 2.** Månadsnederbörd i Sätenäs under 2001. Figurerna visar även skillnaderna mellan nederbörden 2001 och normalnederbördsvärden 1961-90. Positiva värden anger mer och negativa värden mindre nederbörd än normalt. Data från SMHI.

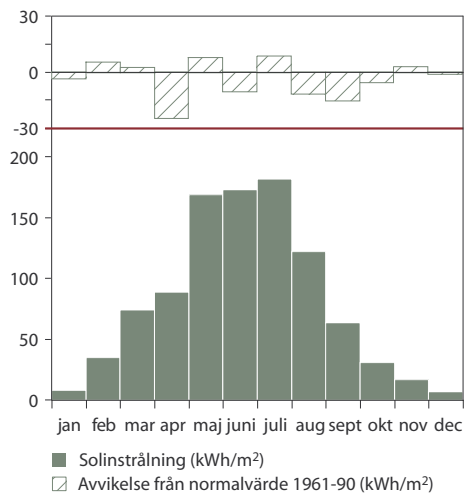


**Figur 3.** Månadsmedeltemperatur i Sätenäs och Karlstad under 2001. Figurerna visar även skillnaderna mellan lufttemperaturen 2001 och normaltemperaturvärden 1961-90. Positiva värden anger högre och negativa värden lägre temperatur än normalt. Data från SMHI.



**Figur 4.** Snödjup i Sätenäs under 2001. Data från SMHI.

blev varmare än normalt, medan december var i genomsnitt kallare än normalt även om månaden började mycket mildt (figur 3). Nederbörds mängderna var lägre än normalt, men det kom en hel del snö i slutet av månaden som sedan blev liggande kvar på marken. Vattenståndet under hela hösten och förvintern var mycket nära det normala, till och med något lägre än normalt under december (figur 1).



**Figur 5.** Månadsmedelvärden av solinstrålningen i Karlstad under 2001. Figurerna visar även skillnaderna mellan solinstrålningen 2001 och normalvärden 1961-90. Positiva värden anger högre och negativa värden lägre solinstrålning än normalt. Data från SMHI.

# Vattenkvaliteten i Storzvännern

Lars Sonesten,  
Institutionen för miljöanalys, SLU

Vattenkvaliteten har stor sett varit stabil under senare år trots att väderförhållanden har många gånger varit extrema, med ömsom kalla och varma perioder, samt mycket torra perioder som har avlösts av extremt nederbördsrika perioder. Överlag har totalhalterna av kväve och fosfor varit på en stabil nivå, medan halterna av organiskt material och klorofyll i vattnet har ökat. Siktdjupet har på senare år minskat något som en följd av stundtals stora växtplanktonförekomster de senaste åren.

Syftet med undersökningarna är:

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

## Året 2001 och perioden 1973–2001

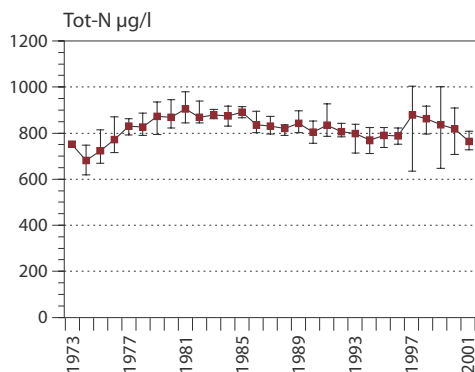
### Temperatur och syrgas

Vattenmassan vid Megrundet (Dalbosjön) var i år temperaturskiktad under juni – augusti, medan skiktning av vattnet vid Tärnan (Värmlandssjön) noterades först i augusti. Temperaturskiktningen vid Tärnan var däremot mer långvarig och kvarstod till och med i oktober. Vattnet vid den grunda stationen Dagskärsgrund (Skaraborgssjön) uppvisade endast en svag temperaturskiktning under maj och augusti, vid övriga provtagningsstillfällen var temperaturen likartad i hela vattenmassan.

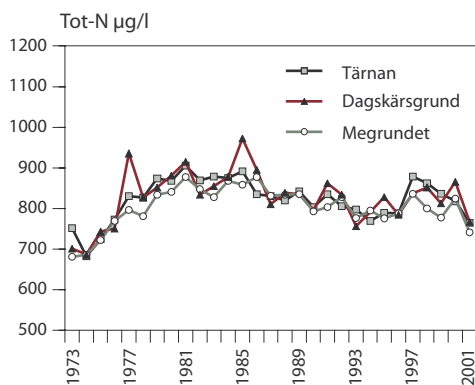
På grund av sjöns storlek sker en effektiv omblandning av vattenmassan i Storzvännern under större delen av året, vilket gör att syrgashalten normalt är hög även i de bottennära vattnen. I år noterades som lägst 9,9 mg O<sub>2</sub>/l, vilket vid den aktuella temperaturen 15,7 °C motsvarar 100 procent syrgasmättnad.



Figur 1. Provtagningsstationer för vattenkemi i Storzvännern. Prover tas från 3-4 nivåer i mitten av april, maj, juni, augusti och oktober varje år.



**Figur 2.** Medel-, min- och maxhalt av totalkväve i ytvatten (0,5 m) vid Tärnan (Värmlandsjön) 1973–2001.



**Figur 3.** Medelhalt av totalkväve i ytvatten (0,5 m) vid Tärnan (Värmlandsjön), Dagskärsgrund (Skaraborgssjön) och Megrundet (Dalbosjön) 1973–2001.

## Kväve och fosfor

De viktigaste ämnena för algernas tillväxt i Vänern 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 2001 på en lägre nivå än vad den har varit under senare år och inomårsvariationen var mycket liten (figur 2 och 3). Kvävehalten var under några av de senaste åren uppvisat en mycket stor inomårsvariation, vilket tidigare har satts i samband med kraftiga växtplanktonutvecklingarna (se Sonesten med flera, 2000, Sonesten 2001). En hög primärproduktion ger vanligen låga halter av oorganiska kväveformer, då dessa tas upp av tillväxande växtplankton och kvävet övergår därför istället 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 igen som oorganiskt kväve i samband med nedbrytningen av det organiska materialet framförallt under vinterhalvåret. Årets kvävehalter bryter mot detta mönster, då halterna av organiskt bundet kväve, och därigenom också totalkvävehalten, var lägre och mindre varierande än normalt för perioden 1997–2000 (figur 2 och 3), medan växtplanktonmängderna har varit rekordartat stora vid Megrundet och Dagskärsgrund. Anledningen till dessa låga halter av organiskt bundet kväve vid årets provtagningar är inte klarlagt, men det kan bero på de mycket varierande mängder av

bland annat närsalter som tillfördes sjön i samband med de kraftiga vattenflödena under hösten 2000 och fram t.o.m. våren 2001. Detta i kombination med de komplicerade vattenströmmarna i Storvänern (figur 4 i »Växtplankton i Storvänern«), gör att det är mycket svårt att helt klarlägga orsakssambanden.

Totalfosforhalten förefaller att ha planat ut på en ny låg nivå efter att ha minskat mer eller mindre kontinuerligt sedan de högsta uppmätta halterna kring 1970-talets slut (figur 4 och 5).

## Organiskt material, siktdjup och klorofyll

Mängden organiskt material i vattnet har ständigt minskat (figur 6 och 7) och siktdjupet i sjön har förbättrats (figur 8 och 9) sedan 1970-talet, vilket framförallt beror på den minskade belastningen av organiskt material från skogsindustrin i Storvänerns tillrinningsområdet. Denna trend förefaller ha brutits under senare år då mängden organiskt material i vattnet återigen har ökat något och siktdjupet ånyo har minskat (figur 6–9). Medelhalten av klorofyll a har däremot varit förhållandevis konstant under motsvarande tid (figur 10 och 11), med en viss tendens till att ha ökat något under senare år, vilket sammanfaller med jämförelsevis stora växtplanktonbiomassor under samma period (se »Växtplankton i Storvänern«). Klorofyllhalten under året var högre eller mycket högre än normalt för Megrundet och Dagskärsgrund, speciellt under våren och försommaren (figur 12), vilket sammanträffade med mycket stora kiselalgmängder. Vid Tärnan var däremot kloro-



fyllhalterna och växtplanktonmängderna nära de normala eller endast något förhöjda under året. Detta kan vara en effekt av att provtagningsplatsen ligger i en strömvirvel och inte påverkas direkt av vattnet från tillflödena (se figur 4 i kapitlet »Växtplankton i Storsjön«).

## Behov av åtgärder

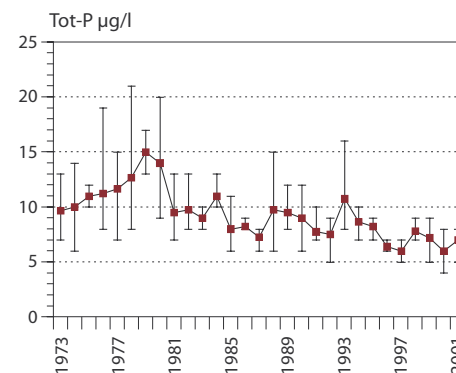
Vattenkvaliteten i Storsjön förefaller vara tämligen konstant med en viss inomårsvariation, vilket är att förvänta för en så stor sjö med lång uppehållstid där en stor del av inomårsvariationen beror på produktionen i sjön. Vattenkvaliteten är överlag god i de centrala delarna av sjön med, enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (1999), vanligen låga halter av fosfor, organiskt material (mätt som  $\text{KMnO}_4$ ) och klorofyll a. Totalkvävehalten är däremot hög och siktdjupet måttligt. Kvävetransporten har ökat något sedan slutet av 1960-talet i ett flertal av Väners viktiga 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 Väner genomförs en källfördelningsstudie 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 Väner och de vikar i Väner som är mest påverkade av övergödning, samt att i slutändan minska påverkan på havsmiljön.

## För dig som vill veta mer

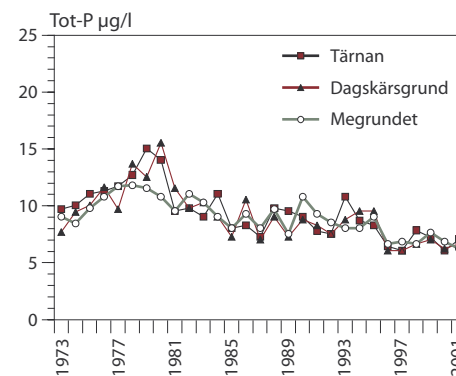
Vattenundersökningar har pågått i Väner sedan 1979 med i stort sett samma metoder och analyser. En beskrivning av metoder och analyser finns på Väners vattenvårdsförbunds hemsida på Internet, [www.vanern.s.se](http://www.vanern.s.se) eller kan beställas hos förbundets kansli, adress finns på omslaget av denna rapport. På förbundets hemsida finns också mer information om tillståndet i Väner och enklare diagram. Rådata kan beställas från SLU, se vidare nedan.

## Vänerdata på Internet

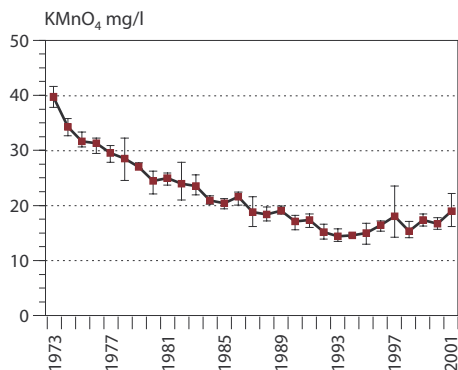
Samtliga vattenkemiska och biologiska provtagningsdata från Väner finns tillgängliga på Internet på adressen [www.ma.slu.se](http://www.ma.slu.se) (hemsidan för Institutionen för miljöanalys vid SLU). Här finns en länk till databasen för miljöövervakning där data från den nationella miljöövervakningen i sjöar och vattendrag finns lagrade tillsammans med data från en del regionala program, bland annat Väner. 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, exempelvis Väner. Du får 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, exempelvis i Excel, finns det möjlighet av ladda ner tabellerna direkt som textfiler.



Figur 4. Medel-, min- och maxhalt av totalfosfor i yt-vatten (0,5 m) vid Tärnan (Värmlandsjön) 1973–2001.



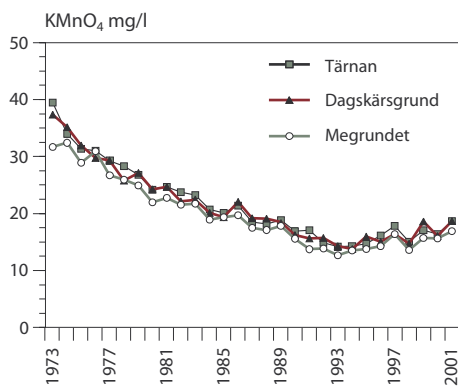
Figur 5. Medelhalt av totalfosfor i yt-vatten (0,5 m) vid Tärnan (Värmlandsjön), Dagskärsgrund (Skaraborgssjön) och Megrundet (Dalbosjön) 1973–2001.



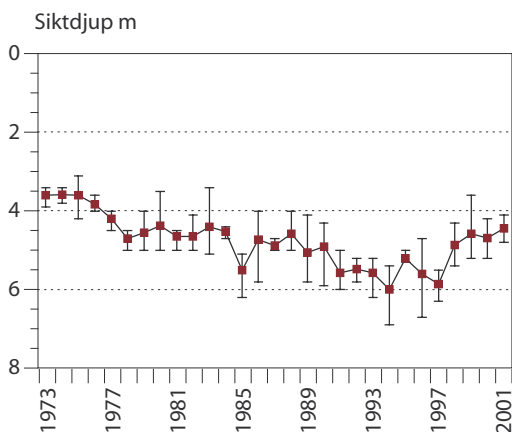
**Figur 6.** Medel-, min- och maxhalt av organiskt material ( $\text{KMnO}_4$ ) i ytvatten (0,5 m) vid Tärnan (Värmlandssjön) 1973–2001.

## Att beställa data

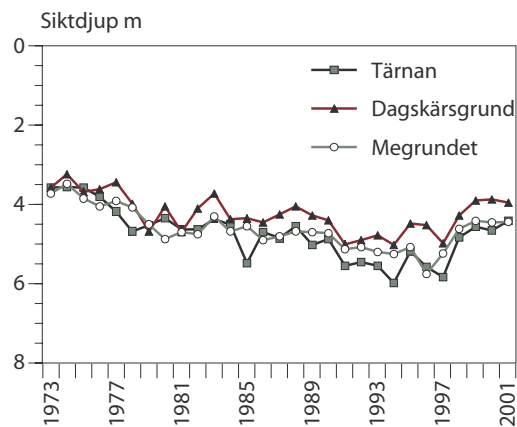
Om du inte har tillgång till en dator ansluten till Internet går det också bra att beställa data till självkostnadspris per telefon eller skriftligen. Ange stationsnamn, nivå, tidsperiod och variabler om du beställer data skriftligen. Specialbeställningar som avviker från institutionens »standardutskrifter«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



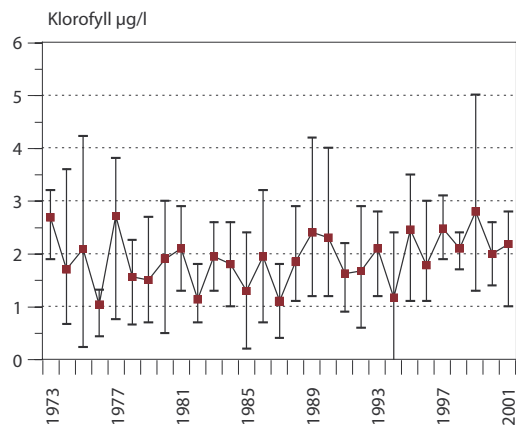
**Figur 7.** Medelhalt av organiskt material ( $\text{KMnO}_4$ ) i ytvatten (0,5 m) vid Tärnan (Värmlandssjön), Dagskärsgrund (Skaraborgssjön) och Megrundet (Dalbosjön) 1973–2001.



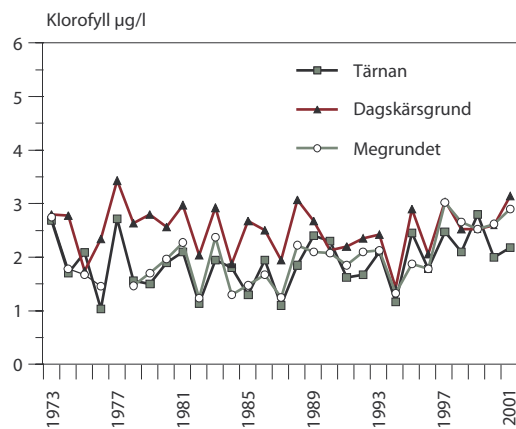
**Figur 8.** Medel-, min- och maxsiktdjup vid Tärnan (Värmlandssjön) 1973–2001.



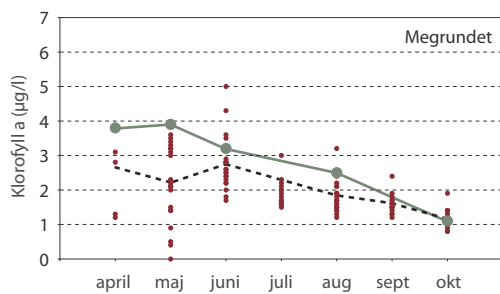
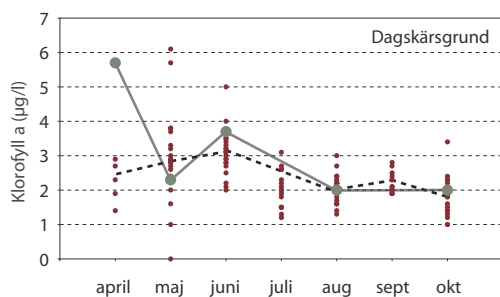
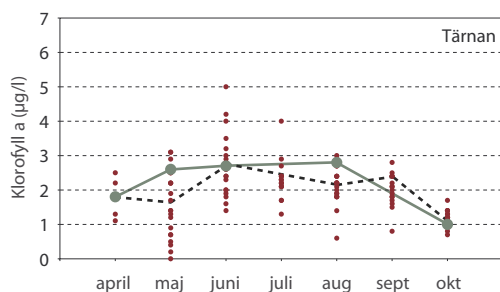
**Figur 9.** Medelsiktdjup vid Tärnan (Värmlandssjön), Dagskärsgrund (Skaraborgssjön) och Megrundet (Dalbosjön) 1973–2001.



**Figur 10.** Medel-, min- och maxhalt av klorofyll i ytvatten (0-8 m) vid Tärnan (Värmlandssjön) 1973–2001.



**Figur 11.** Medelhalt av klorofyll i ytvatten (0-8 m) vid Tärnan (Värmlandssjön), Dagskärsgrund (Skaraborgssjön) och Megrundet (Dalbosjön) 1973–2001.



● 1979-2000    ● 2001    - - månadsmedel 1979-2000

**Figur 12.** Klorofyllhaltens variation under året dels under 2001, dels under perioden 1979-2001, vid Tärnan (Värmlandssjön), Dagskärsgrund (Skaraborgssjön) och Megrundet (Dalbosjön).

## 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 Storvänern, Kap. 9 i Väneren – Årsskrift 2000. Vänerens vattenvårdsförbund.

Sonesten, L. 2000. Vattenkvaliteten i Storvänern, Kap. 9 i Väneren – Årsskrift 2001. Vänerens vattenvårdsförbund.



**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.

# Växtplankton i Storvänern

Lars Sonesten,  
Institutionen för miljöanalys, SLU

**Kiselalgmängderna under våren och försommaren var rekordartade. De exceptionellt stora kiselalgmängderna beror på det kraftiga vatten- och närsaltsinflödet under hösten 2000 och vintern 2001. Kiselalgsamhället bestod i år nästan uteslutande av släktet *Aulacoseira*.**

## Syftet med undersökningen

Undersökning av växtplankton i Storvänern 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 trofnivåer (exempelvis djurplankton, bottenfauna och fisk).



## Året 2001 och utvecklingen under 1979-2001

Vanligtvis påträffas de högsta växtplanktonvolymerna under våren i Vänern, då kiselalgerna har sitt utvecklingsmaximum, men situationen under detta år var något annorlunda än vad är som normalt (figur 2). Kiselalgsblomningen var störst och tidigast vid Dagskärsgrund. Där noterades i april en tangering av den tidigare största växtplanktonbiomassan som uppmättes i maj 1988. Årets kiselalgsblom vid Dagskärsgrund kvarstod åtminstone till och med juniprovtagningen (inga prov tas under juli), dock med lägre planktonmängder. Totalbiomassan i juni var ändå den högsta som hittills har noterats för platsen denna månad, med en nästan dubbelt så stor biomassa som den tidigare högsta noteringen 1995. Den gången var det däremot inte kiselalger som stod för den stora biomassan, utan det var framför allt stora mängder guldalger.

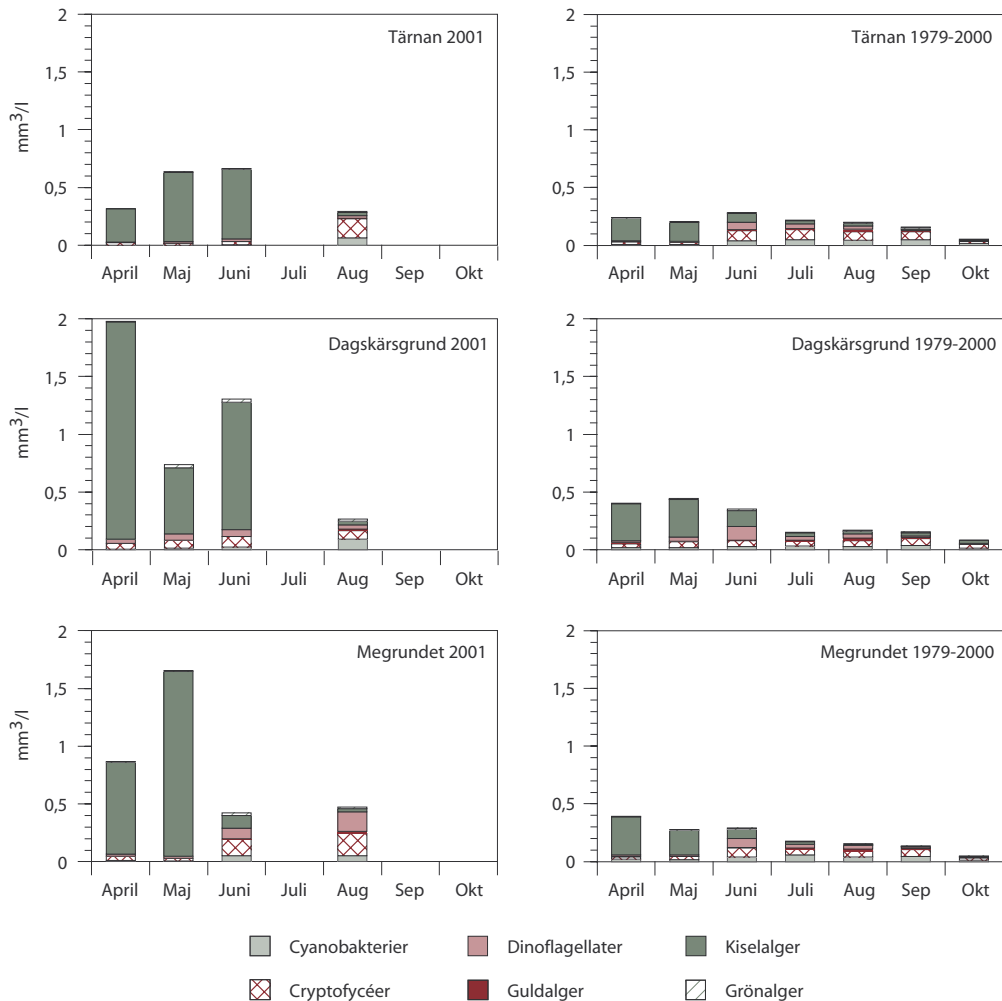
Även vid Megrundet noterades en kraftigare kiselalgsblom än normalt under året (figur 2). Största biomassan uppmättes i maj, men mängderna för både april och maj är de högsta som har registrerats för platsen.

De totala växtplanktonvolymerna vid Tärnan var större än normalt (figur 2), även om det till skillnad från de andra provplatserna inte var frågan om några rekordmängder. Trots att kiselalgs mängderna i maj och juni var de största som har noterats för platsen, var de totala mängderna inte lika stora som rekordåren 1995 och 1999. Dessa år dominerades dock växtplanktonsamhället av bland annat cryptofycéer och guldalger. Liksom tidigare år var såväl årets kiselalgs mängder som de totala växtplanktonvolymerna vid Tärnan betydligt lägre än vid Megrundet och Dagkärsgrund.

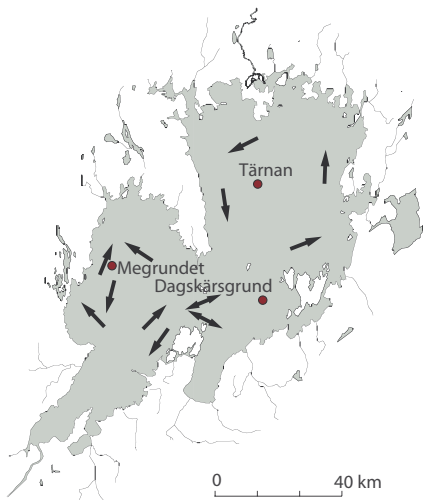
Årets kraftiga vårutveckling av växtplankton beror sannolikt på det kraftiga vatten- och närsaltsinflöde som ägde rum under hösten 2000 och vintern (se »Vattenkvaliteten i Vänerns tillflöden och utlopp«). Att växtplanktonmängden vanligtvis är lägre vid Tärnan jämfört med Megrundet och Dagkärsgrund, beror på att platsen är belägen i ett område som ligger i en »strömvirvel« (figur 3) och det inflödande mer näringsrika vattnet från Vänerns nordligaste tillflöden påverkar troligtvis inte området kring Tärnan i någon nämnvärd utsträckning. Det näringsrika vattnet tog sannolikt en västligare och mer kustnära bana ner mot Värmlandsnäs.

Årets rekordstora växtplanktonbiomassor speglas även i jämförelsevis höga klorofyllhalter i Storzvänerns ytvatten (se figur 12 i »Vattenkvaliteten i Storzväner«).

De kraftiga kiselalgsutvecklingarna dominerades totalt av släktet *Aulacoseira*, som utgjorde mellan 71 och 93 procent av den



**Figur 2.** Biovolymerna av växtplankton ( $\text{mm}^3/\text{l}$ ) under provtagningssäsongen 2001 på tre stationer i Väneren. För jämförelse visas även medelvolymer under perioden 1979-2000.



**Figur 3.** Dominerande vattenströmmar i Vänern registrerade i augusti 1971 och 1972 (efter Kvarnäs 2001).

totala växtplanktonbiomassan vid samtliga platser under april-juni. Det enda undantaget var Megrundet i juni där Cryptofycéerna var den största gruppen med 35 procent av biomassan och endast 14 procent av den totala biomassan bestod av kiselalgsläktet *Aulacoseira*.

Årets säsongsmedelvärden av växtplanktonbiomassorna var de högsta noterade för samtliga provplatser under hela tidsperioden från 1979 (figur 4). Detta beror framförallt på den tidigare nämnda kraftiga förekomsten av kiselalgsläktet *Aulacoseira* under våren och försommaren. Kiselalgernas betydelse för säsongsmedelvärdena har ökat under senare år, vilket åtminstone delvis beror på att provtagningsprogrammet har förskjutits och provtagningarna sedan 1996 är mer koncentrerade kring vår och försommar, då kiselalgerna är mer vanligt förekommande.

## Bedömning av tillståndet

Kiselalger som sedimenterar ner på bottenarna efter vårens blomning är en viktig födokälla för många botten djur och följaktligen är kiselalgsutvecklingen en viktig parameter vid bedömningar av miljötillståndet i ett vatten. En dylik bedömning av miljötillståndet med avseende på vårförekomst av kiselalger 1999-2001, enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för miljö kvalitet (Naturvårdsverket 1999), visar att Tärnan hade en liten genomsnittlig biomassa av kiselalger i (tabell 1). Även vid Dagskärsgrund var kiselalgsbiomassan låg i maj, medan biomassan i april var måttligt stor. Detta beror på den stora kiselalgsförekomsten i april 2001 vid denna provplats. Den rekordstora kiselalgsbiomassan vid Megrundet i maj 2001 bidrog också till att miljö kvalitetsbedömningen steg med en klass till måttligt stor biomassa. Vid en bedömning av tillståndet med avseende på såväl totalvolym alger i augusti, som cyanobakterier i augusti, var biomassan mycket liten vid samtliga provplatser, vilket motsvarar oligotrofa (näringsfattiga) förhållanden.

► **Tabell 1.** Bedömning av miljötillståndet vid tre stationer i Vänern 1999-2001 med avseende på vårutvecklande kiselalger, totalvolymen av planktiska alger i augusti, samt vattenblommande cyanobakterier i augusti. Medelvärden för perioden inom parentes. Bedömningar enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (1999).

\*För Dagskärsgrund anges både april och maj, eftersom 2001 stora kiselalgsutveckling ägde rum redan i april.

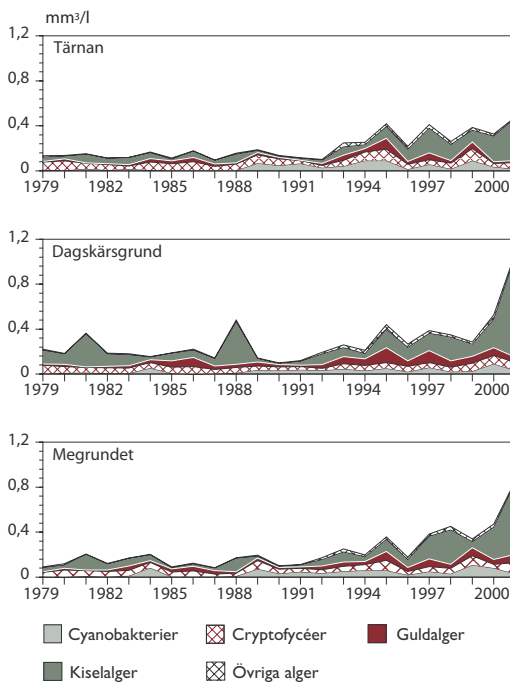
Provtagningsstation	Volym kiselalger i maj* (mm <sup>3</sup> /l)	Totalvolym i augusti (mm <sup>3</sup> /l)	Volym cyanobakterier i augusti (mm <sup>3</sup> /l)
Tärnan	Liten (0,46)	Mycket liten (0,23)	Mycket liten (0,06)
Dagskärsgrund	Liten – måttlig (0,28–0,89)	Mycket liten (0,24)	Mycket liten (0,05)
Megrundet	Måttligt stor (0,73)	Mycket liten (0,29)	Mycket liten (0,07)

## Behov av åtgärder

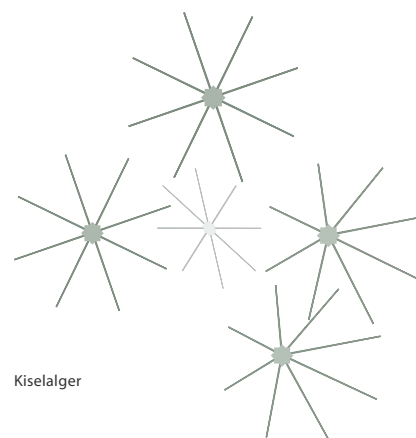
Inga omedelbara åtgärder förefaller nödvändiga för att förbättra situationen för växtplanktonbeståndet i Storsjön. Förutom den exceptionellt kraftiga kiselalgsutvecklingen under våren och försommaren 2001, förefaller växtplanktonsamhället i Storsjön vara tämligen konstant med en mindre inomårsvariation, 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 närsaltstillgången och klimatet.

## 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, [www.vanern.s.se](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 Storsjön.



**Figur 4.** Säsongsmedelvärden av biovolym (mm<sup>3</sup>/l) under perioden 1979-2001 för dominerande växtplanktongrupper på tre stationer i Vänern. Den inlagda horisontella linjen anger långtidsmedelvärden för totalvolymen under perioden 1979-2001.



## Litteraturhänvisning

Kvarnäs, H. 2001. Morphometry and hydrology of the four large lakes of Sweden. *Ambio* 30(8): 467-474. (Ursprungsfigur från Holmström, I. & Carlsson, B. 1978. *Hydrologi – Storsjöns hydrodynamik. I: Vänern – en naturresurs*. Statens naturvårdsverk, Solna).

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



**Figur 1.** Provtagningsstationer för djurplankton, där också vattenkvaliteten undersöks. Djurplanktonprov tas från 0–10, 10–20 och 20–40 meter i mitten av juni och augusti varje år.

# Djurplankton i Storzvänern

Lars Sonesten,  
Institutionen för miljöanalys, SLU

**Djurplanktonsamhällets utveckling i Storzvänern utvecklades annorlunda under året i jämförelse med tidigare år. Vid Tärnan var samhället rekordlångt litet i juni, men rekordstort i augusti. Samhället i augusti dominerades antalsmässigt som vanligt av små hjulldjur, medan biovolymerna framförallt bestod av stora kräftdjur och hjulldjur. Vid Megrundet var djurplanktonsamhället under året normalt antalsmässigt, medan biovolymerna var bland de lägsta som noterats för platsen.**

## Syftet med undersökningen

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

Det viktigaste skälet till att inkludera djurplankton i Vänernprogrammet är deras strategiska position i mitten av näringskedjan. Övervakning av djurplankton ger därför möjligheter att bedöma effekten av växel-

verkan mellan olika trofnivåer på ekosystemet. Information om biovolym och artsammansättning hos djurplankton är också ofta nödvändig för att tolka förändringar i växtplankton- och fisksamhället.

## Året 2001 och utvecklingen under 1973-2001

Djurplanktonantalet i juni ger normalt en indikation på utgångsläget inför den kommande produktionssäsongen. Vid provtagningen fångas individer som övervintrat i olika utvecklingsstadier, samt individer som har kläckts från bottenstående övervintrings-ägg eller från ägg burna av övervintrande vuxna individer. Djurplanktonutvecklingen vid Tärnan var dock exceptionell under året. I juni återfanns endast ett mycket litet antal individer och en mycket liten biomassa, medan vid augustiprovtagningen var individantalet högt och framförallt, biovolymen var den hittills största noterade för provplatsen (figur 2 och 3). Resultaten från provtagningen under försommaren förmådde således inte att förutsäga den mycket kraftiga utvecklingen under sommaren för denna del av sjön.



Djurplanktonutvecklingen vid Megrundet var under året förhållandevis normal med avseende på individtätheter i såväl juni som juli. Biovolymerna vid Megrundet var däremot bland de lägsta som noterats sedan 1996 (figur 3). Liksom tidigare år var både individtätheten och biovolymen i juni högre vid Megrundet än motsvarande prov från Tärnan. Till skillnad från året innan, då djurplanktonbeståndet var ca dubbelt så stort vid Megrundet i juni, så var individtätheten 2001 ca 18 gånger större och biovolymen 14 gånger större vid Megrundet (figur 2). Denna skillnad beror på att det är många fler hjuldjur vid Megrundet, men vissa år kan det även vara stor skillnad i mängden av olika kräftdjur.

Vid Tärnan påträffades 15 st djurplanktonarter i juni och 23 st i augusti, medan motsvarande antal för Megrundet var 17 respektive 20. Artantalet i juni var förhållandevis normalt för Tärnan, medan antalet var lågt för Megrundet. För båda platserna var artantalet i augusti högre än normalt under senare år (23 respektive 20 arter).

Antalsmässigt dominerades juniproverna som vanligt av hjuldjur vid båda provplatserna, även om antalet vid Tärnan var rekordlångt (figur 2). Biovolymerna utgjordes till stor del av hjuldjuret *Notholca caudata* (35 procent av totala volymen vid Tärnan, respektive 28 procent vid Megrundet). Vid Megrundet utgjordes dessutom 17 procent av biovolymen utav det mycket storvuxna hjuldjuret *Asplanchna priodonta*.

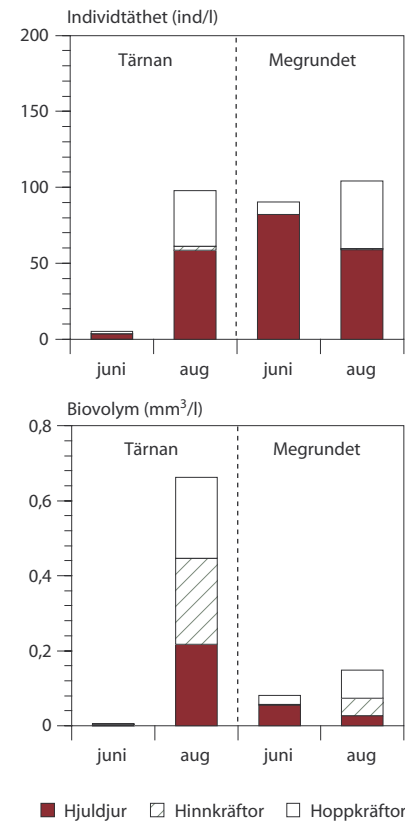
Under hela 1990-talet har *Notholca cau-*

*data* återfunnits i förhållandevis stort antal vid Tärnan, med upp till 40 individer/liter i början av decenniet. Förekomsten har däremot varit betydligt lägre vid Megrundet, dock med förbehållet att inga prov togs vid Megrundet under perioden 1978-1995. Årets individtäthet på 20 individer/liter vid Megrundet var den hittills största som noterats för Megrundet, ca dubbelt så stor som tidigare toppnoteringar.

*N. caudata* (figur 4) är ett hjuldjur som är släkt med det mer vanliga förekommande släktet *Keratella*. Arten är karakteristisk för låga vattentemperaturer och den förekommer vanligen under våren och försommaren i bland annat Mälaren (Grönberg 1975).

Augustiproverna 2001 bestod antalsmässigt framförallt av olika hjuldjur och larvstadiet av hoppkräftor vid båda provplatserna. Den rekordstora biovolymen vid Tärnan utgjordes till ungefär lika delar av det stora hjuldjuret *Asplanchna priodonta*, hinnkräftor av släktet *Daphnia* och mer eller mindre fullt utvecklade hoppkräftor (figur 2). Skillnaden mellan de artmässigt rikligt förekommande larvstadierna av hoppkräftor och de volymmässigt dominerande mer utvecklade individerna, beror på den stora skillnaden i biomassa mellan larver och fullvuxna individer.

Till skillnad mot tidigare år var biomassan vid Megrundet betydligt lägre än vid Tärnan, även om individtätheten var något högre. Detta beror på den nästan totala avsaknaden av storvuxna kräftdjur vid Megrundet. Biovolymen vid Megrundet i augusti detta



**Figur 2.** Individtätheter och biovolym för olika djurplanktongrupper i djupintervallet 0-20 m i juni och augusti 2001 vid stationerna



**Figur 4.** Hjuldjuret *Notholca caudata* var ovanligt rikligt förekommande i juni vid Megrundet.

### Litteraturhänvisning

Grönberg, B. 1975. Djurplankton i Mälaren 1965-1966 och 1970-1971. Statens Naturvårdsverk PM 655.

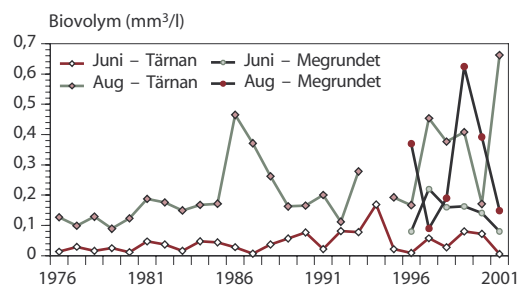
år är t.o.m. den näst lägsta som noterats för provplatsen sedan provtagningarna återupptogs 1996 (figur 3). Avsaknaden av stora kräftdjur vid Megrundet kan bero på ett högt betningstryck från fisk, eftersom tillgången på lämpliga växtplankton som föda var god under hela säsongen (se »Växtplankton i Storvänern«).

### Behov av åtgärder

Inga omedelbara åtgärder förefaller nödvändiga för att förbättra situationen för djurplanktonbeståndet i Storvänern. Djurplanktonpopulationen i Storvänern 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 bland annat planktonätande fisk påverkar djurplankton beståndet, 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](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 Storvänern.



**Figur 3.** Tidsutvecklingen för den totala biovolymen djurplankton i djupintervallet 0-20 m i juni och augusti vid stationerna Tärnan (1976–2001) och Megrundet (1996-2001).

# Bottendjur på Storsjönens djupbottnar

Lars Sonesten,  
Institutionen för miljöanalys, SLU

**Populationstätheten av bottendjur vid Tärnan i Värmlandssjön var betydligt lägre i år jämfört med de senaste fem åren. Bottendjurstätheten vid Megrundet i Dalbosjön var däremot på ungefär samma nivå som de senaste två åren. Vitmärlan *Monoporeia affinis* dominerade som vanligt bottendjurssammansättningen både med avseende på antal och biomassa.**

## Syftet med undersökningen

Undersökning av bottenfauna i Storsjönens 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 sjöekosystemets 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 2001 och trender 1974–2001

Efter några år med ett flertal rekordartade individtätheter så var de totala tätheterna under 2001 på en mer »normal« nivå vid Tärnan i Värmlandssjön (figur 2). Även vid Megrundet i Dalbosjön var de totala individtätheterna jämförelsevis låga, om man jämför med tätheterna under slutet av 1990-talet. Årets förhållandevis låga individantal vid båda provtagningsplatserna beror på en minskning från föregående år av i stort sett samtliga dominerande grupper. Om det är ett trendbrott mot den tidigare stadigvarande ökningen av bottendjur vid Tärnan eller endast fråga om ett resultat av den naturliga variationen mellan olika år får framtiden utvisa.

Den expansiva ökningen av framförallt vitmärlor (*Monoporeia affinis*) under 1990-talet har tidigare satts i samband med den påtagliga ökningen av vårutvecklande kiselalger i Storsjönens som har noterats för samma period (Sonesten m.fl. 2000). En ökad kiselalgsförekomst innebär en ökad tillgång på föda för bland annat nykläckta vitmärlor, vilket ger en god reproduktion under år med god födotillgång och därigenom höga



Vitmärla



**Figur 1.** Bottendjur provtas i mitten av augusti varje år.

tätheter året efter (Johnson 1996). De två senaste årens rekordstora kiselalgs mängder (Herlitz m.fl. 2001, samt »Växtplankton i Storsjön«) förefaller dock inte ha påverkat vitmärleförekomsten i samma utsträckning, utan även andra faktorer förefaller ha stor betydelse för individtätheterna.

Den totala biomassan av bottendjur var vid Tärnan 6,9 g/m<sup>2</sup> i år, vilket är något högre än medelbiomassan 6,3 g/m<sup>2</sup> för perioden 1990-2000. Årets totala biomassa vid Megrundet var 8,9 g/m<sup>2</sup> som däremot var något lägre än periodmedelvärdet 11,3 g/m<sup>2</sup>. Biomassan dominerades i år liksom vanligt av vitmär-lor, som är storvuxna kräftdjur, samt de små men till antalet talrika glattmaskarna (Oligochaeta). Vid Tärnan bestod den totala biomassan till 82 respektive 17 procent av dessa djurgrupper, medan vid Megrundet var sammansättningen mer jämnt fördelad med 55 procent vitmär-lor och 44 procent glattmaskar.

Miljö tillståndet i Storsjön med avseende på belastning av organiskt material och syrgasförhållanden på djupbotten kan uppskattas med de så kallade BQI- och O/C<sub>z</sub>-indexen (Naturvårdsverket 1999). Det biologiska kvalitetsindexet BQI använder artsammansättningen av olika fjädermygglarver (Chironomidae) för att bedöma miljö tillståndet i sjöar då olika arter uppvisar skilda krav på omgivningen. O/C<sub>z</sub>-indexet använder sig i stället av förhållandet mellan fjädermygglarver och glattmaskar, där glattmaskarna är generellt sett mer toleranta mot hög näringsbelastning och låga syrgashalter. På Storsjöns djupbotten är

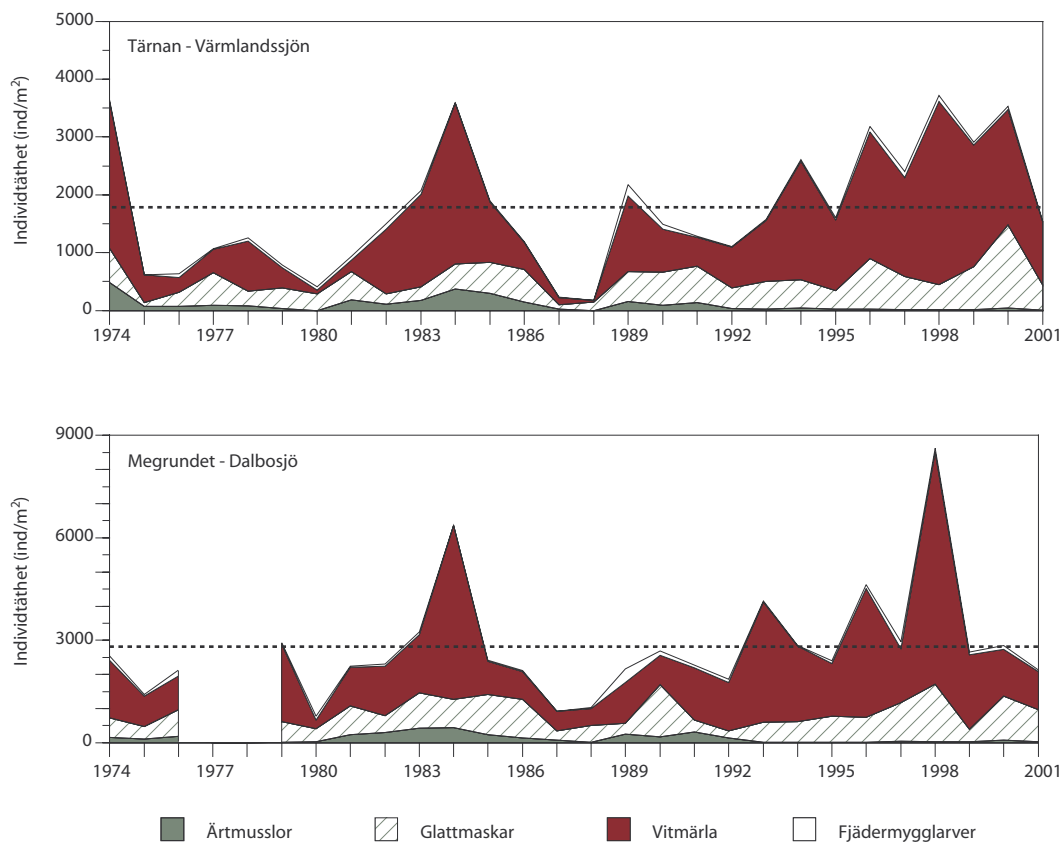
*Heterotrissocladius subpilosus* och *Paracladopelma* sp. vanligen de mest förekommande fjädermygglarerna/-släktena och förekomsten av båda dessa taxa tyder på näringsfattiga förhållanden, med rent vatten och höga syrgashalter. Under de år provtagningarna pågått i Storsjön har inga tydliga trender noterats för vare sig BQI- eller O/C<sub>z</sub>-indexerna och sammantaget visar bottendjursammansättningen i Storsjöns djupare delar att miljön är näringsfattig och att syrgashalterna är höga.

### Behov av åtgärder

Inga omedelbara åtgärder förefaller nödvändiga för att förbättra situationen för bottendjursamhället i Storsjöns 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

Bottendjur har provtagits regelbundet i Storsjön sedan 1974. En beskrivning av metoder och analyser finns på Storsjöns vattenvårdsförbunds hemsida på Internet, [www.vanern.s.se](http://www.vanern.s.se) eller kan beställas hos förbundets kansli, adress finns på rapportens insida. På förbundets hemsida finns också mer information om tillståndet i Storsjön och enklare diagram. Rådata kan beställas från SLU, se vidare i kapitlet om Vattenkvaliteten i Storsjön. Du kan läsa mer om olika miljö kvalitetsindex i Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag (Naturvårdsverket 1999).



**Figur 2.** Individtäthet (ind/m<sup>2</sup>) för de fyra vanligaste taxa på djupbotten i aug./sept. vid Tärnan (Värmlandssjön) och Megrundet (Dalbosjön) 1974–2001. Anm. Inga provtagningar utfördes vid Megrundet 1977 och 1978. Streckad linje anger långtidsmedelvärde för det totala antalet bottenjur under hela tidsperioden.

### Litteraturhänvisning

Herlitz, E., Wiederholm, A-M. & Sonesten, L. 2001. Växtplankton. Kapitel 10 i Christensen, A. (red.) Vänern – Årsskrift 2001. Vänerns vattenvårdsförbund, Rapport 18:2001.

Johnson, R. K. 1996. Mjukbottenarnas fauna i Vänern. I: Wallin, M. (red.) Vänerns miljötillstånd och utveckling 1973–1994. Naturvårdsverket, Rapport 4619, s. 49–53.

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 Vänern – Årsskrift 2000. Vänerns vattenvårdsförbund.

# Vattenkvaliteten i Vänerns tillflöden och utlopp

Lars Sonesten,  
Institutionen för miljöanalys, SLU



Vattendrag	Station
Dalbergsån	Dalbergså
Upperudsälven	Köpmannebro
Byälven	Säfte V
Borgviksälven	Borgvik
Norsälven	Norsbron
Klarälven	Almar
Alsterälven	Alster
ölman	Hult
Visman	Nybble
Gullspångsälven	Gullspång
Tidan	Mariestad
Lidan	Lidköping
Nossan	Sal
Göta älv (Vänerns utlopp)	Vargön

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

Årsmedelvattenföringen var i flertalet av Vänerns nordliga tillflöden fortsatt hög som en följd av den kraftiga nederbörden under slutet av föregående år. Både kväve- och fosforläckaget från omgivande marker var större under de sista tre åren än medelläckaget för perioden 1968–2001. Fosforförlusterna via jordbruksåarna var mycket höga och kväveförlusterna höga under 1999–2001, medan närsaltsförlusterna via skogsälvarna var låga eller måttligt höga.

## Syftet med sammanställningen

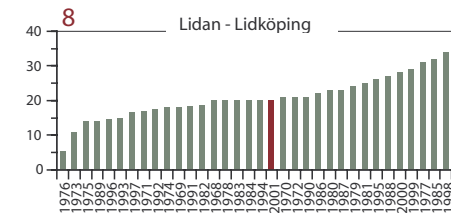
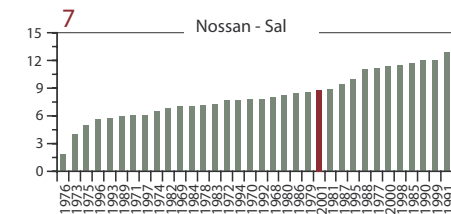
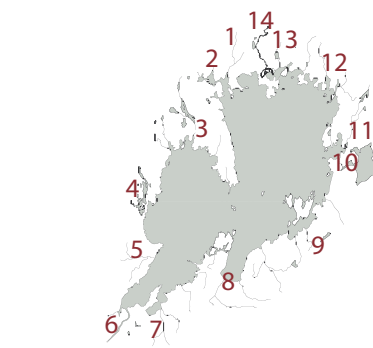
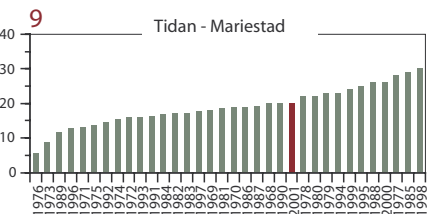
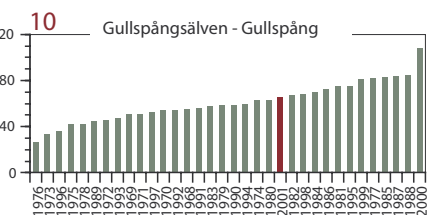
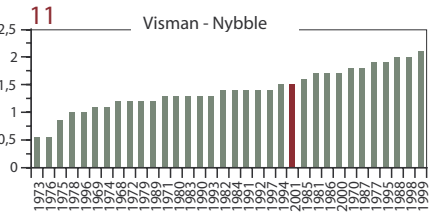
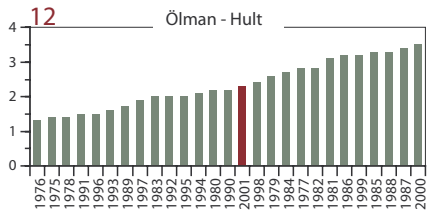
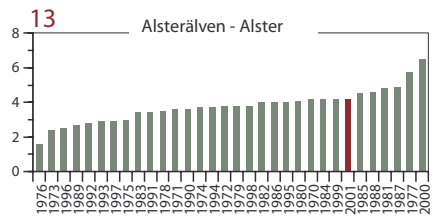
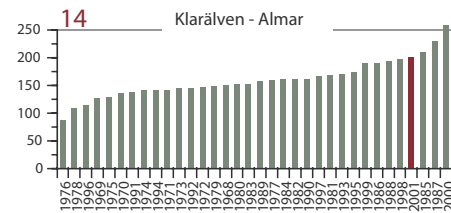
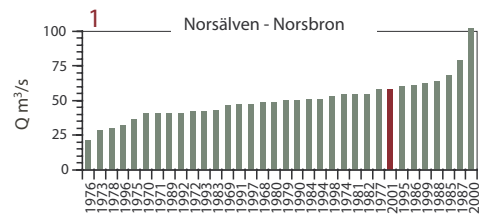
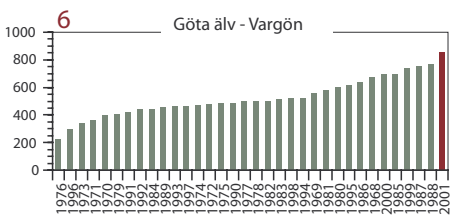
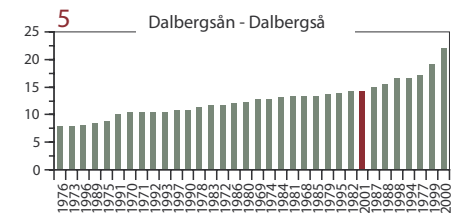
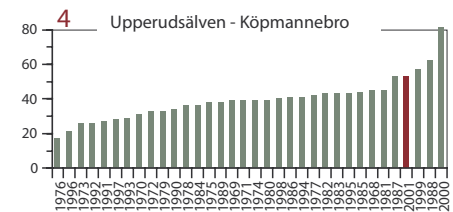
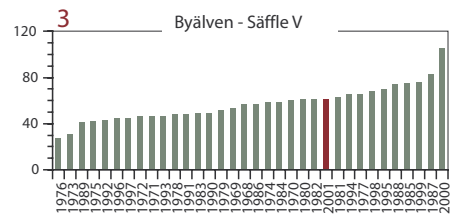
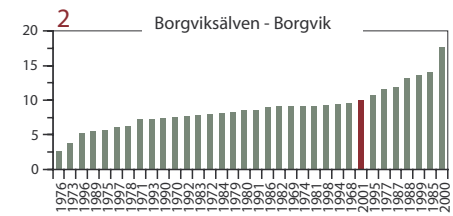
- att beskriva vattenkemiskt tillstånd och förändringar i Vänerns tillflöden och utlopp,
- att ta fram underlag för massbalansberäkningar för olika ämnen som tillförs Vänern,
- att ta fram underlag för beräkning av ämnestransporter i Vänerns tillflöden och utlopp.

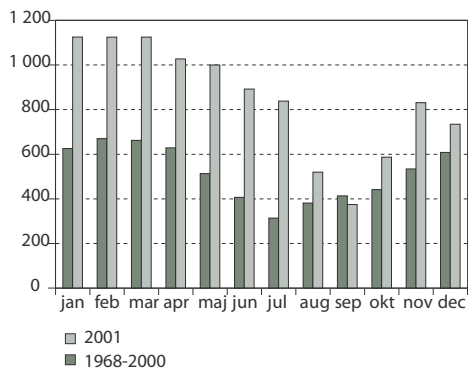
## Året 2001 och trender 1968–2001

### Vattenföring

Årsmedelvattenföringen var för 2001 bland de högsta som noterats för flera av de stora vattendragen som mynnar ut i den norra och nordvästra delen av Vänern (figur 2). I Vänerns utlopp (Göta älv vid Vargön) var vattenflödet det största som hittills noterats. Orsaken till dessa stora vattenflöden är det nederbördsrika slutet på fjolåret då stora regnmängder föll under november och december, vilket bidrog till rekordhöga vattenstånd och stora översvämningar som följde. I januari 2001 noterades det högsta vattenståndet i Vänern sedan 1927 (se »Klimat och vattenstånd«). Speciellt under årets första månader var vattenflödena mycket höga och det rekordhöga vattenståndet i Vänern resulterade i mycket stora vattenflöden i utloppet framförallt under årets första sju månader

► **Figur 2.** Årsmedelvattenföring ( $m^3/s$ ) i Vänerns tillflöden och utlopp rangordnade från det lägsta till det högsta registrerade värdet för respektive vattendrag. Röd stapel markerar år 2001. Observera att diagrammen har olika skalor.





**Figur 3.** Månadsmedelvattenflöden i Göta älv vid Vargön för 2001 och perioden 1968-2000.

(figur 3). Vattenflödena i den sydöstra delen av tillrinningsområdet var däremot mer normala under året, eftersom denna del av området inte påverkades i samma utsträckning av de extrema nederbördsmängderna under slutet av 2000.

### Näringstillståndet

På grund av de generellt höga vattenflödena i vattendragen den senaste treårsperioden blev också de arealspecifika förlusterna av fosfor och kväve högre än normalt och förlusterna för samtliga vattendrag översteg medelförlusterna för perioden 1968-2001 (figur 4). De högsta närsaltsförlusterna var som vanligt via de jordbruksdominerade älvarna i den södra delen av Vänerns tillrinningsområde, med höga eller mycket höga förluster (klass 4-5). Även Ölman och Visman i den nordöstra delen av området uppvisade jämförelsevis höga förluster av kväve (klass 4), samt för Ölman del även mycket höga fosforförluster (klass 5). Visman har även tidigare uppvisat högre kväveförluster än jämförbara skogsälvar, vilket beror på utsläpp från Bäckhammars bruk.

### Tidsutveckling av närsaltshalter och organiskt material

Kväve- och fosfortransporterna i Vänerns tillflöden var under året förhållandevis normala eller något högre än normalt. Transporterna via tillflödena var dock generellt sett lägre än de rekordartade transporterna 2000 (figur 5 och 6). Utförseln av kväve och fosfor från Väneren var däremot kvar på samma höga nivåer som under fjolåret, vilket beror på det

under 2001 fortsatt höga vattenflödet i Göta älv (figur 3).

Kvävehalterna i vattendragen i de nordliga vattendragen ökade i år något jämfört med de förhållandevis låga halterna som noterades för 2000, medan halterna i de sydligare vattendragen var på samma nivå eller något lägre (figur 7). Fosforhalterna var under året däremot i allmänhet på en normal nivå (figur 8). Ett undantag från detta generella mönster var dock Alsterälven som hade den hittills högsta noterade årsmedelhalten, vad som har orsakat denna haltökning är däremot oklart. Halterna av organiskt material (mätt som  $\text{KMnO}_4$ -förbrukning) var i allmänhet högre än normalt för samtliga vattendrag (figur 9), vilket antas bero på fortsatt stora uttransporter från omgivande marker.

Årsmedelhalterna av kväve och fosfor i Vänerns utlopp (Göta älv vid Vargön) var för 2001 lägre än normalt (figur 7-9) och följer fortsatt den trend med minskande halter i vattnet. Minskningen antas 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 interna omsättningen i sjön, exempelvis genom ökad sedimentation. Skillnaden mellan intransporterade mängder via tillflödande vattendrag och uttransporten via utloppet beror på den fördröjningseffekt som orsakas av Vänerns långa omsättningstid (ca 9 år).



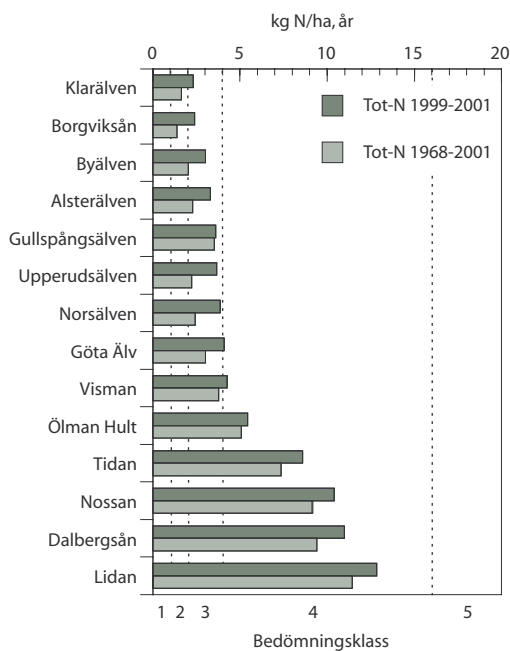
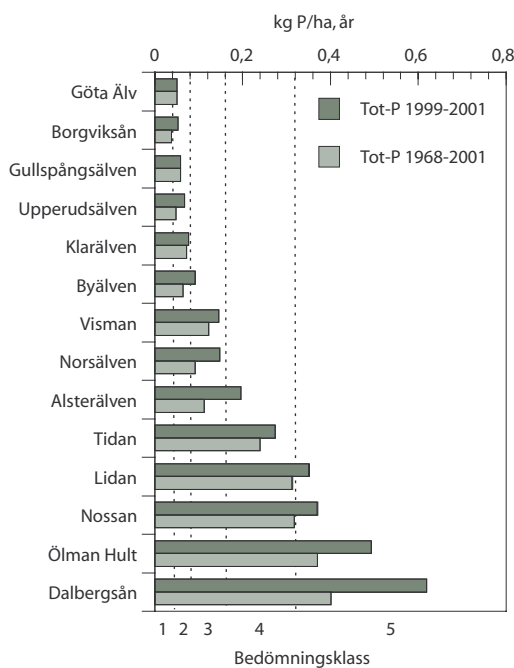
## Behov av åtgärder

Enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder bör avrinningsområden med extremt stora kväve- och fosforförluster (>32 kg N/ha, år respektive >0,64 kg P/ha, år) 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 för kväve och fosfor som genomförs under 2001 – 2002 kommer att ytterligare att belysa ett eventuellt behov av genomföra åtgärder för att minska belastningen av närsalter på både själva Väner och på havsmiljön.

## För dig som vill veta mer

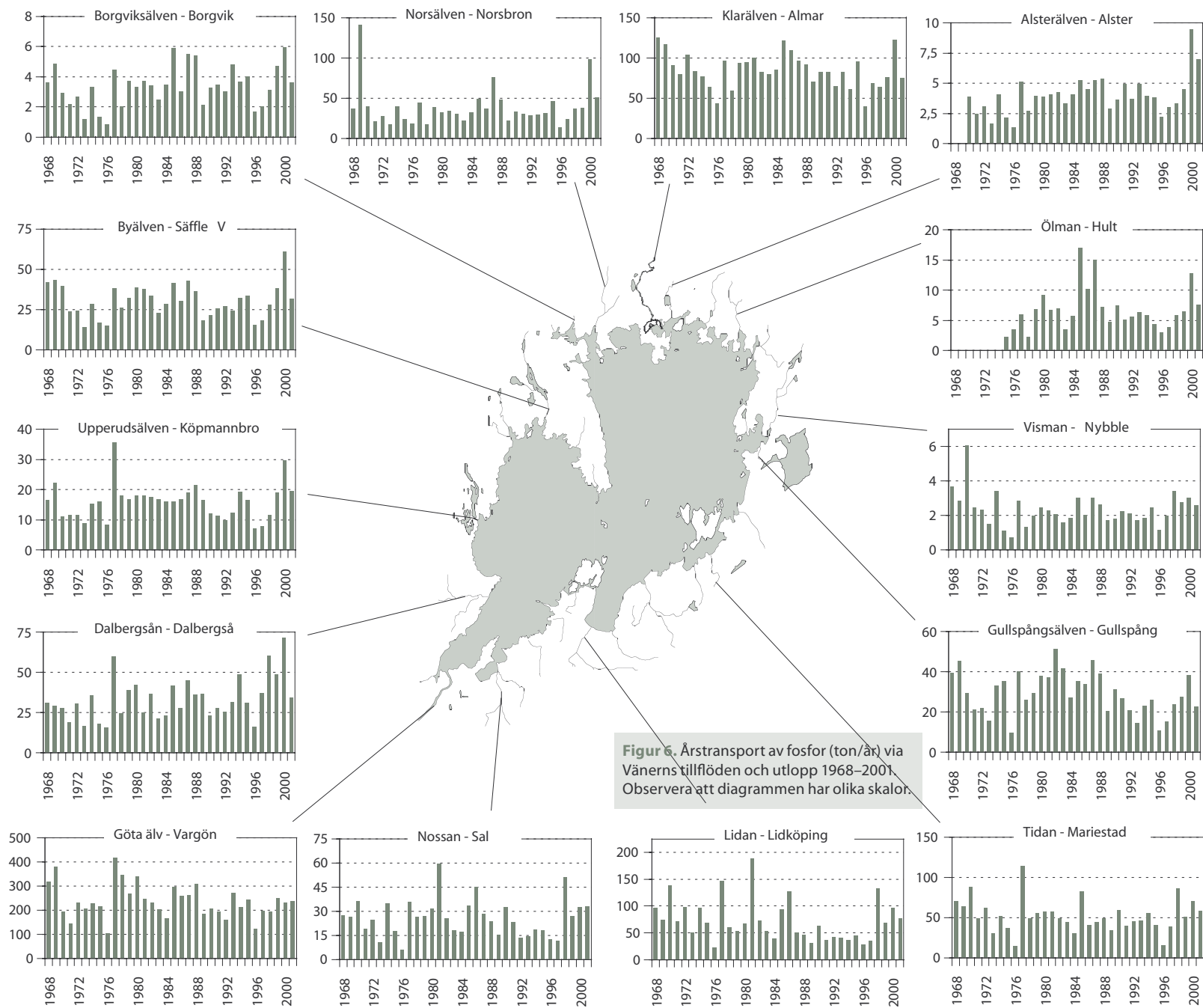
Mer information om undersökningsprogram, analyser och analysresultat görs hos respektive vattenvårdsförbund. Kontakta Vänerns vattenvårdsförbunds kansli så får du hjälp med adresser till ansvariga. Adressen till kansliet finns på rapportens omslag.

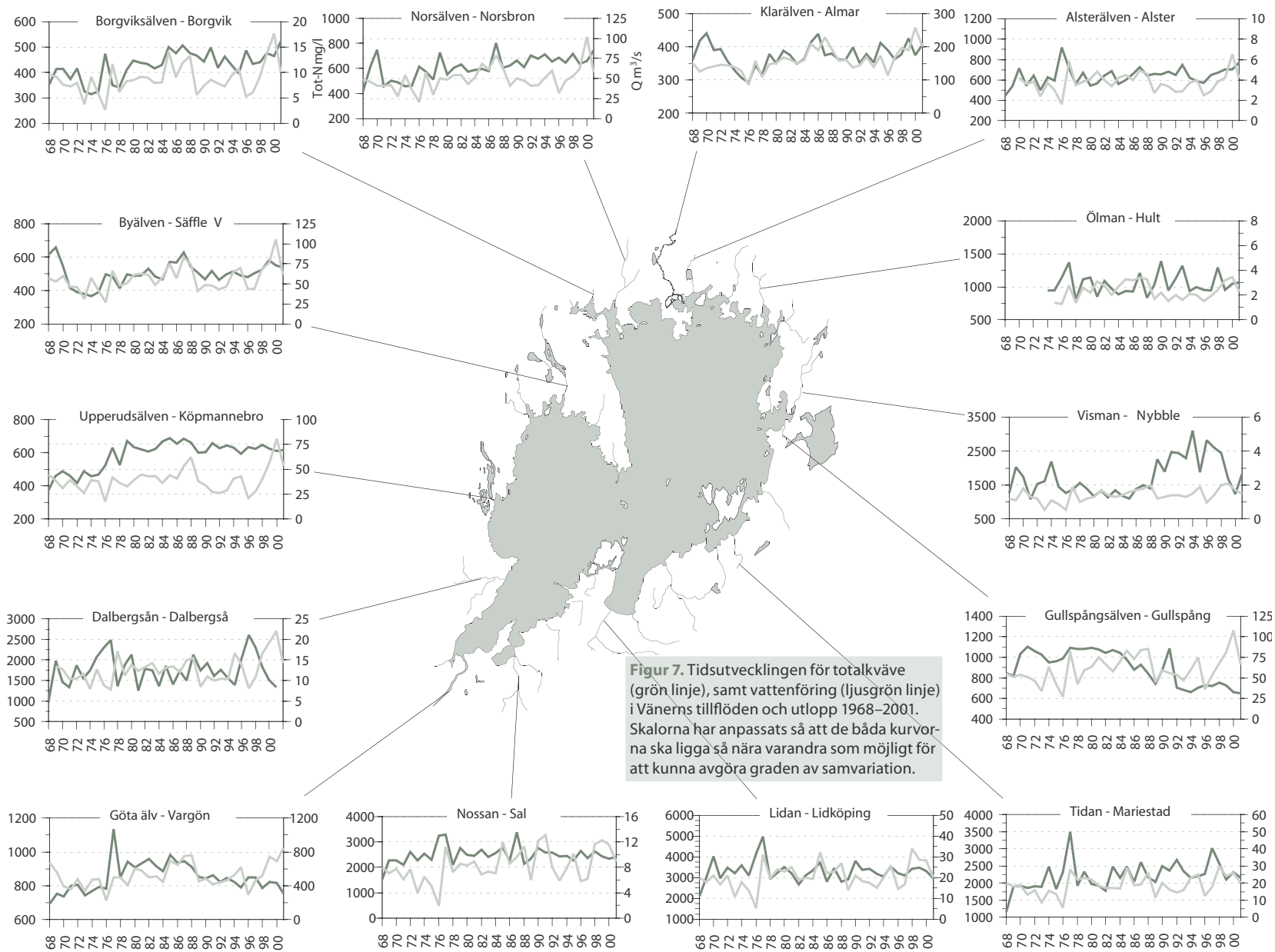
**Litteraturhänvisning**  
Naturvårdsverket, 1999.  
Bedömningsgrunder för miljö kvalitet.  
Sjöar och vattendrag. – Naturvårdsverket,  
Rapport 4913.



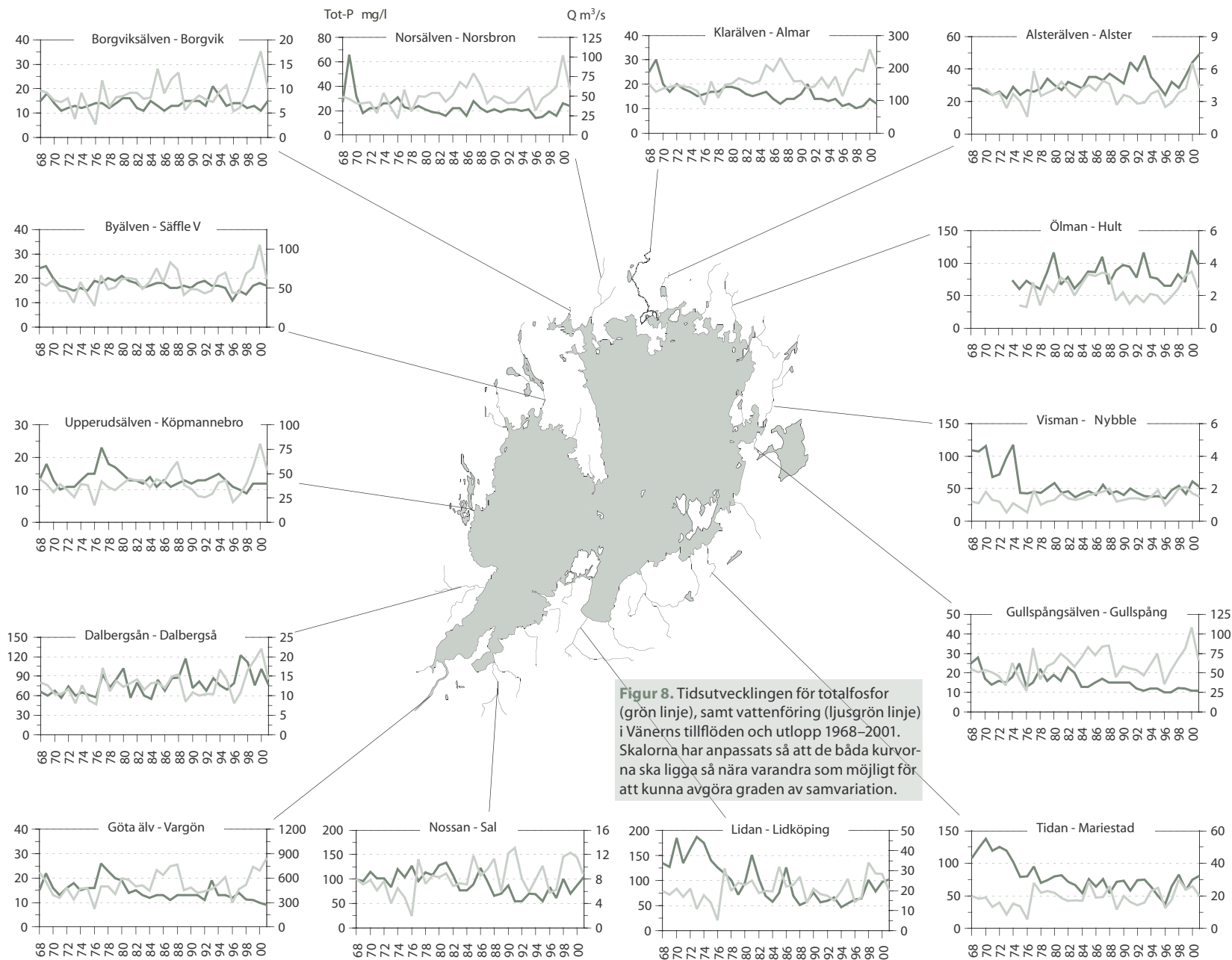
**Figur 4.** Arespecifika förluster av kväve och fosfor uttryckt som medelvärden för perioden 1999-2001, samt för hela perioden 1968-2001. Tillståndsklassgränser (BDG-klass) enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder markeras med streckade linjer.



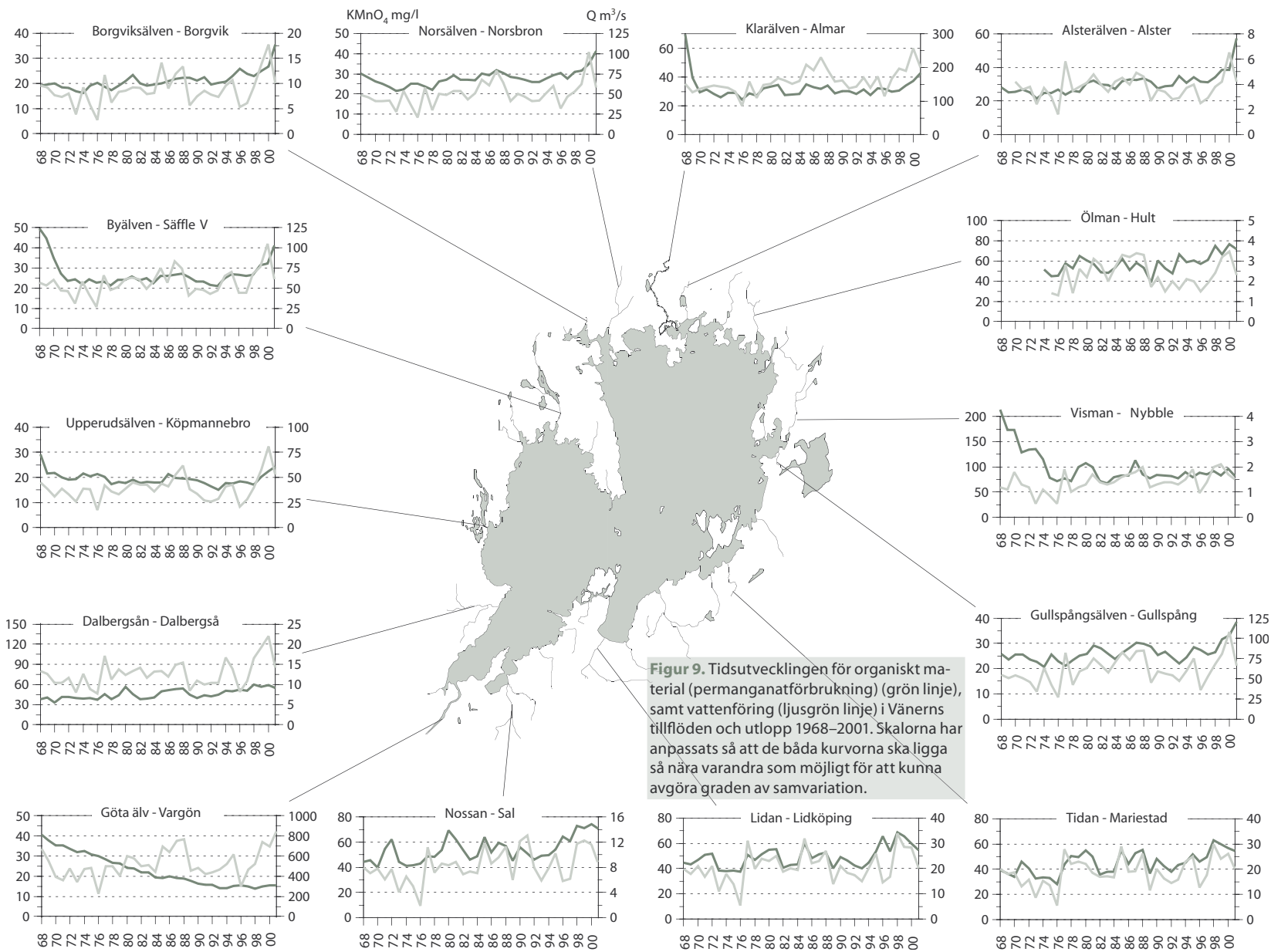




**Figur 7.** Tidsutvecklingen för totalkväve (grön linje), samt vattenföring (ljusgrön linje) i Vänerns tillflöden och utlopp 1968–2001. Skalorna har anpassats så att de båda kurvorna ska ligga så nära varandra som möjligt för att kunna avgöra graden av samvariation.



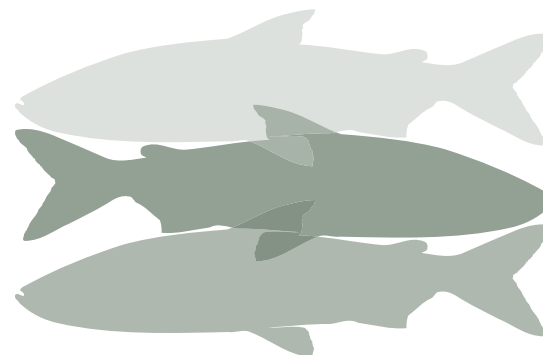
**Figur 8.** Tidsutvecklingen för totalfosfor (grön linje), samt vattenföring (ljusgrön linje) i Vänerns tillflöden och utlopp 1968–2001. Skalorna har anpassats så att de båda kurvorna ska ligga så nära varandra som möjligt för att kunna avgöra graden av samvariation.



**Figur 9.** Tidsutvecklingen för organiskt material (permanganatförbrukning) (grön linje), samt vattenföring (ljusgrön linje) i Väners tillflöden och utlopp 1968–2001. Skalorna har anpassats så att de båda kurvorna ska ligga så nära varandra som möjligt för att kunna avgöra graden av samvariation.

# Nors och siklöja

Per Nyberg, Eva Bergstrand och  
Olof Enderlein, Fiskeriverket



Norsen dominerar kraftigt i Vänerns fria vattenmassor och tätheten har genomgående varit högst i Dalbosjön, i medel 2 600 norsar/hektar (1989-2001). Vid undersökningen 2001 registrerades den högsta norstätheten någonsin (7 100 ind/ha) i Dalbosjön, medan det var ca 30 procent högre än normalt i Värmlandssjön.

Siklöjan är den vanligaste arten i Vänerns fria vattenmassor. Medeltätheten är ca 100 siklöjor/hektar i Värmlandssjön och Dalbosjön. Efter 1990 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 har befunnit sig i under senare år inger ändå stor oro. Till 1999 hade beståndet ökat i relation till föregående år, men minskade åter 2000. Under 2001 skedde en viss återhämtning och tätheten var då 260 och 110 individer per hektar i Dalbosjön respektive Värmlandssjön.

De mindre och talrikt förekommande fiskarna i Vänerns fria vattenmassa (pelagiska bestånden) övervakas genom trålning och eko-

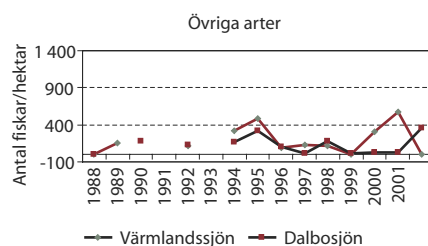
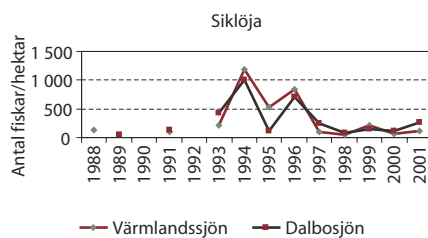
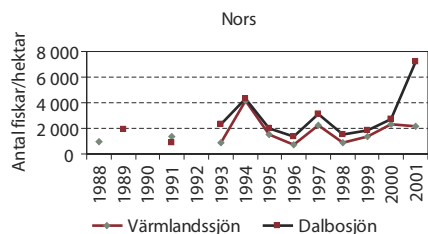
räkning. Vid ekoräkningen används ett ekolod som är anslutet till en dator för inspelning. För att bestämma vilka fiskarter som registreras på ekolodet utförs samtidigt trålningar med vissa intervaller.

## Rekordstort norsbestånd i Dalbosjön

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 då stora mängder ensamrig nors finns i de södra delarna av Dalbosjön.

Bortsett från 1991 har tätheterna överstigit 1 000 norsar per hektar i Dalbosjön. Starka årsklasser noterades 1994 och 1997 då tätheten var ca 4 400 respektive 3 100 norsar/hektar (se diagrammet nästa sida). Vid ekoräkningen 1998 var bestånden av nors lägre än normalt under perioden 1989-1998, ca 1 500 individer/hektar. En ganska påtaglig ökning noterades 2000 (2 700 ind/ha) och denna ökning förstärktes kraftigt under år 2001 (7 150 ind/ha).

1 hektar = 100 x 100 m



**Figur 1.** Antal fiskar per hektar av nors, siklöja och övriga arter i Värmlandssjön respektive Dalbosjön.

Värmlandssjön har ett glesare bestånd av nors än Dalbosjön. Medelvärdet för de elva ekoräkningarna som är gjorda under perioden 1988-2001 är 1680 norsar/hektar i Värmlandssjön och 2650 i Dalbosjön. Även i Värmlandssjön noterades starka årsklasser 1994 och 1997, då tätheten var ca 4100 respektive 2300 norsar/hektar. Värmlandssjön hade också 1998 färre (890 ind/ha) norsar än normalt för 1988-2001, men liksom i Dalbosjön ökade tätheterna påtagligt till 2000 (2290 ind/ha) och beståndet var nästan identiskt 2001 (2180 ind/ha).

### Siklöjebeståndet har minskat påtagligt under senare år

Siklöjan varierar mindre i täthet mellan de båda delbassängerna än norsen – de största mängderna av siklöja har uppmätts vid fyra tillfällen i Värmlandssjön och vid sex i Dalbosjön under de tio år som provtagningar utförts samtidigt i båda delbassängerna.

I Värmlandssjön var tätheterna 100-220 siklöjor per hektar under 1988-93. År 1994 uppstod emellertid en mycket stark årsklass (se figuren nedan) och den totala tätheten av siklöja ökade till nästan 1200 fiskar/hektar. Sedan dess har förnygringen varit dålig och tätheten minskade till drygt 100 siklöjor/hektar under 1997. Vid räkningen år 1998 fanns endast 55 siklöjor/hektar, vilket är det lägsta som uppmätts under perioden 1988-1998. Till år 1999 hade dock beståndssituationen förbättrats något, tack vare en starkare årsklass samma år. Efter nedgången följande år ökade beståndet något under år 2001 (110 individer/hektar).

I Dalbosjön var tätheten av siklöja mycket låg (ca 50 individer/hektar) 1989, men ökade successivt fram till 1994, då drygt 1000 siklöjor/hektar uppmättes. Beståndet utgjordes detta år huvudsakligen av ensomriga siklöjor. Beståndet var åter svagt 1995 (ca 100 individer/hektar), men 1996 uppstod en skaplig årsklass och beståndstätheten ökade åter.

Även i Dalbosjön var beståndet radikalt mindre vid ekoräkningen 1998, då endast ca 80 siklöjor/hektar uppmättes. Beståndet ökade emellertid 1999, i likhet med i Värmlandssjön. Även i denna delbassäng uppmättes dock lägre tätheter år 2000 (drygt 100 individer/hektar). Till 2001 hade beståndstätheten i stort sett fördubblats (260 individer/hektar), men beståndet var fortfarande svagt i jämförelse med åren 1993, 1994 och 1996.

Sedan 1994 har trålningarna bedrivits på samma sätt med en stor finmaskig silltrål och med hjälp av Fiskeriverkets forskningsfartyg *Ancylus*. I de norra delarna har trålningar utförts på tre olika djup, medan det i de grunda södra delarna trålats bara på två olika djup. Trålresultaten är jämförbara och kan bl a också användas för att illustrera de mycket stora mellanårsvariationerna i rekryteringen hos siklöja, dvs redovisa hur många ensomriga siklöjor som fångats per tråldrag.

De ensomriga siklöjorna har alltid varit talrikast förekommande i södra Dalbosjön. Området kring Hindens rev förefaller att vara ett mycket betydelsefullt uppväxtområde för både nors och siklöja. Däremot har fångsten mestadels varit låg i Värmlandssjön. I alla



områden utom södra Värmlandssjön (Kinnevik) har trålfångsten i stort sett minskat med en tiopotens sedan 1994 och 1996, då individrika årsklasser uppstod. I södra Dalbosjön förekom dock gott om unga siklöjor även 1997. I Kinnevik fångades ett jämförelsevis stort antal ensamriga individer 1996, men under övriga år har fångsten varit låg. Det är inte ovanligt att många fiskarter uppvisar variationer i årsklasstyrka med en faktor 10, men i Vätern har tätheten av unga siklöjor varit lång under ett flertal år på sistone.

### Kommentarer till det svaga siklöjebeståndet

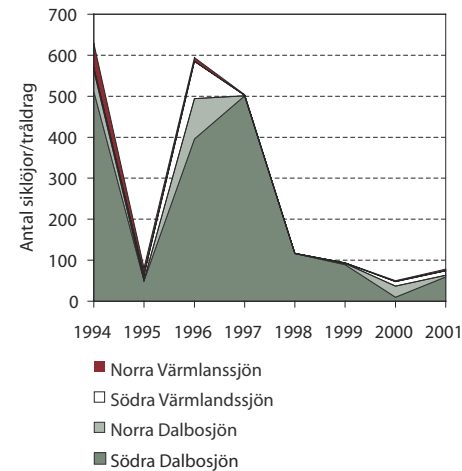
Såväl siklöja som nors är naturligt relativt kortlivade arter och bestånden domineras oftast av ensamriga individer. Bestånden kan därför variera mycket. I Vätern är dessa arter eftertraktade bytesfiskar för främst lax, öring, gös och abborre. Av siklöja fångades varje år fram till 1997 dessutom strax under 1 kg/hektar. Fisket sker huvudsakligen på hösten för romberedning. År 2001 var fångsten mindre än 0,3 kg/ha.

Nedgången i siklöjebeståndet sedan 1996 är oroväckande. År 1996 uppstod en relativt stark årsklass, som 1998 fortfarande borde ha varit individrik. Men uppenbarligen har dödligheten varit hög redan under de knappa tre första levnadsåren. Detta är svårförklarligt, bland annat 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 1998-2001. Denna visar på en motsvarande kraftig nedgång i fångsten av siklöja (se nästa kapitel om statistik för fisket). Under dessa år var fångsten mer än halverad jämfört med 1996 och 1997.

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

- 1 **Ett ökande skarvbestånd.** Yrkesfiskarna har observerat att skarvarna ofta kan rensa hela nät på siklöja. Detta behöver dock inte betyda att skarvarna äter särskilt mycket frisimmade 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.



Figur 2. Antal fångade siklöjor per trådrag i fyra delområden i Vätern 1994-2001.

③ **Fisket.** Årsuttaget är inte oroväckande stort om man jämför med sjöar i till exempel Finland. Till skillnad från i Finland bedrivs fisket i Vänern som ett rent romfiske på det könsmogna beståndet, varför det kanske kan vara vanskligt att jämföra avkastningen i Vänern med andra sjöar.

④ **Klimatet.** Siklöjan leker på hösten och vid ungefär samma tidpunkt varje år. I Vänern som är mycket stor har dock lek-tiden varit lång och sträckt sig från början av oktober till årsskiftet. De långa varma höstarna som förekommit under senare år, har medfört att äggen utvecklas snabbt redan före vintern och att ynglen därför riskerar att kläckas tidigt på våren innan produktionen av näringsorganismer kommit igång. De svälter därför sannolikt ihjäl. Det finns uppgifter på att de tidigast lekande delbestånden nu är helt utslagna.

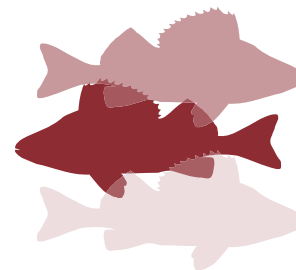
Av faktorerna ovan går öringutsättningarna och fisket att påverka relativt snabbt. Utsättningarna har minskat och fisket reglerades, efter diskussioner med yrkesfiskarna, till fiskesäsongen 2000 genom att fisketiden och redskapsmängderna reducerades och att krav på så kallade selekteringspaneler infördes vid trålfisket. Dessa paneler utgörs av fyrkantiga maskor av en sådan storlek att icke könsmogna 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 3 och 570 individer per hektar i Värmlandssjön under perioden 1988-2001. Högst antal uppmättes här år 2000 och märkligt nog utgjordes merparten av dessa av simpa. Högst täthet i Dalbosjön noterades 2001 (350 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 9 och 356 individer per hektar under perioden 1988-01.

# Fiskestatistik och utsättningar av fisk

Per Nyberg och  
Kajsa Markusson, Fiskeriverket



**Fångsten av siklöja minskade åter 2001 efter den svaga uppgången året innan och var endast 165 ton. Fångsten var nu åter på samma låga nivå som under de tidigare dåliga åren 1998 och 1999. Efter en trög start på våren blev sommaren varm och den höga temperaturen höll i sig långt in på hösten. Detta påverkade uppenbarligen ålfångsten, som nu åter var i nivå (25 ton) med de tidigare bästa åren 1997 och 1999. Fångsten av gädda, abborre och gös var i stort sett oförändrad, medan sikfångsten minskade från rekordnoteringen 127 ton år 2000 till 96 ton.**

## Fortsatt låg totalfångst

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

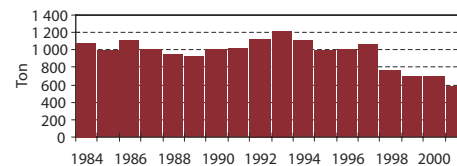
Den totala mängden fisk som inrapporteras av yrkesfiskarna har tidigare inte varierat särskilt mycket mellan olika år. Den totala avkastningen har dock minskat under senare år och varit låg sedan 1998, på grund av minskad fångst av siklöja. År 1999 och 2000

fångades ca 700 ton och 2001 endast 583 ton. Medelfångsten under perioden 1984-2001 är 961 ton. Av totalfångsten 2001 dominerade trots allt siklöja med 33 procent (35 procent 2000) och därpå följde sik med 19 procent.

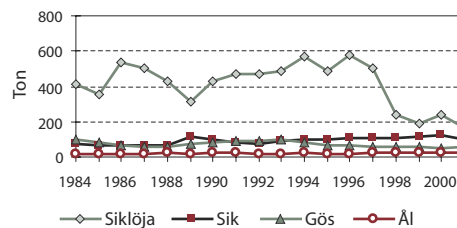
I Vänern finns husbehovs- och fritidsfiskare med utestående redskap, vilka därmed är registreringspliktiga och lämnar statistikuppgifter. Av dessa fiskare angav 1 344 personer ha fiskat under år 2001 (2000: 1 375 personer) och de hade en sammanlagd fångst på 119 ton, varav gädda dominerade med 34 ton (29 procent av totalfångsten). Jämfört med föregående år hade totalfångsten och fångsten av gädda minskat (147 respektive 45 ton).

## Siklöjefångsten minskade åter

Fångsten av siklöja har minskat radikalt sedan rekordåret 1996, då 576 ton fångades. 1999 fångades endast 169 ton. Under 2000 ökade visserligen fångsten något och till 245 ton, men minskade åter och till endast 165 ton 2001. Beståndet är svagt, vilket även de utförda ekoräkningarna utvisade. Den varma



Redovisad totalfångst för yrkesfisket.



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

hösten påverkade dock fisket negativt och detta kom inte igång förrän in i november.

Siklöjan är den ekonomiskt mest värdefulla arten för yrkesfisket. Genom att fångsten av siklöja åter minskade 2001, minskade yrkesfiskets totala fångstvärde från 13,9 miljoner 2000 till 12,2 miljoner kronor 2001. Siklöjan (rommen) var fortfarande den värdefullaste arten och rommen svarade för 32 procent (2,9 mkr) av det infiskade värdet. Därefter följde gös (2,1 mkr), sik 1,9 (mkr) och ål (1,2 mkr).

### **Gädda, gös, sik och abborre**

Fångsten av sik minskade från rekordnoteringen 2000 på 127 ton till 96 ton 2001, vilket var det lägsta som noterats sedan 1993. Fångsten av gös och abborre (56 resp 58 ton) var i stort sett oförändrad jämfört med året innan. Fångsten av gädda minskade till 50 ton (58 ton 2000).

### **Hög vattentemperatur under sommaren och hösten gjorde att ålfångsten ökade**

Genom att ålen är en utpräglad varmvattenart, påverkas årsfångsten i hög grad av hur sommaren varit. Det förklarar delvis de mycket goda fångsterna år 1997 och 1999 samt 2001, 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 vattentempera-

ren 2000 medförde att ålfångsten gick ned från drygt 26 ton rekordåret 1999 till drygt 21 ton för 2000, för att åter öka till 25 ton 2001. Med undantag för vissa år med låg sommarvattentemperatur pekar dock fångstkurvan stadigt uppåt, tack vare de omfattande utsättningarna.

### **Utsättningar av ål**

Under år 2001 sattes endast 166 700 karantänerade glasålar ut på åtta platser (2000: 471 000 och 1999: 686 000 st). Utsättningarna görs av yrkesfiskarna och finansieras numera nästan uteslutande av Fiskeriverkets fiskevårdsmedel. Ålutsättningarna startade redan år 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 2001 sattes som vanligt lax- och öring-smolt ut i Väneren. 162 960 laxungar och 64 305 öringungar (203 000 respektive 91 000 ungar år 2000) utsattes på sju ställen utefter Vänerstranden och i Klarälven. Utsättningsvolymen var den klart lägst sedan 1987, då Laxfondens verksamheter startade. Av årets utsättningar sattes hela 69 procent ut som kompensation för regleringsskadorna i Klarälven och Gullspångsälven. Planeringen och kontrollen av utsättningarna, som äger



rum i början av maj görs av personal från länsstyrelsen i Värmlands län.

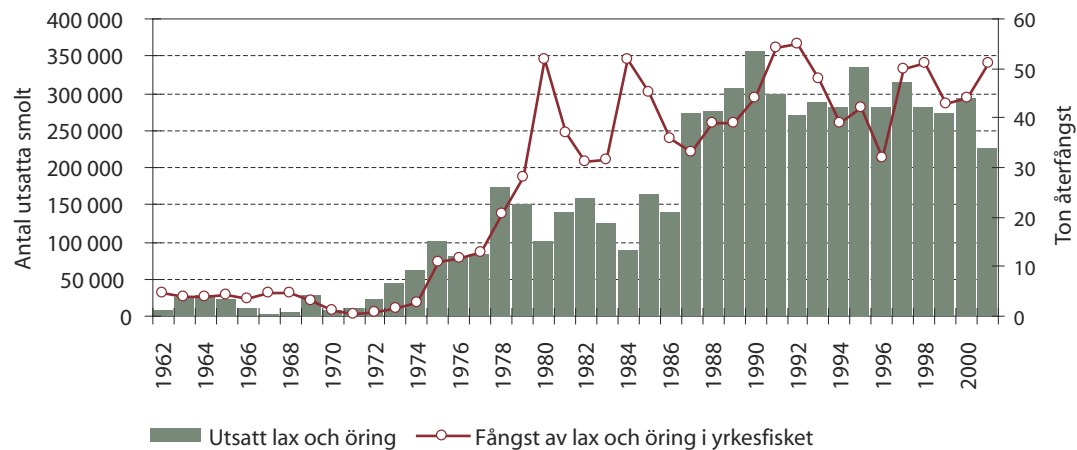
Utsättningarna bekostas numera av Birka Energi, Laxfond Vänern och statliga fiskevårdsmedel, sedan yrkesfiskarnas så kallade prisregleringsmedel försvunnit efter EU-inträdet. De utsättningar som görs i Laxfondens regi har minskat med tiden av ekonomiska skäl.

Utsättningarna av lax- och öringssmolt startade under 1960-talet. Utsättningarna var i början av liten omfattning men ökade till omkring 300 000 tvååriga ungar per år

under 1990-talet. Yrkesfiskets fångst av lax och öring har varit 43-50 ton sedan 1997 och 2001 fångades 51 ton, varav 33 ton utgjordes av lax och 18 ton av öring.

### 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.



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

# Lax- och öringbestånden i Gullspångsälven och Klarälven

Arne Johlander och  
Per Nyberg, Fiskeriverket

De fyra stammarna av lax och öring från Gullspångsälven och Klarälven har ett stort bevarandevärde. Stammarna påverkades tidigare av fiske, men är nu försvagade av främst vattenkraftens påverkan på lekområdena i älvarna. Fiskeriverket har på olika sätt försökt skydda stammarna och övervakar bestånden i Gullspångsälven och Klarälven.

Fler laxar och öringar leker idag i älvarna, en effekt av flera olika fiskevårdande åtgärder i Vänern och i älvarna. Men i framför allt Gullspångsälven behöver vattenkraftens påverkan på lax- och öringyngel bli betydligt mindre för att stammarna långsiktigt ska behålla sina unika genetiska egenskaper.

## Syfte

Övervakningen av laxen och öringen i Gullspångsälven och Klarälvens huvudfåra ingår i det samordnade nationella programmet för Vänern. Undersökningarna utförs av Fiskeriverket. Övervakningen av Klarälvens biflöden ingår i det regionala miljöövervakningsprogrammet för Värmlands län. Syftet med undersökningarna är att:

- skapa underlag för bedömning av stammarnas status och rekrytering av ungfisk
- översiktligt följa eventuella biotopförändringar på lek- och uppväxtområdena
- tjäna som aktuellt underlagsmaterial för biotopförbättringar och vid regional och kommunal vattenvårdsplanering samt vid miljökonsekvensutredningar
- tjäna som underlagsmaterial för övervakning av biologisk mångfald, områden av riksintresse för naturvård och naturreservat.

## EU:s sista laxstammar

Vänern har kvar två så kallade relikta stammar av lax, Gullspångslaxen och Klarälvs-laxen. Dessa laxstammar har sina lek- och uppväxtområden i Gullspångsälven och Klarälven. För ca 9000 år sedan, när landet höjde sig efter inlandsisens avsmältning, instängdes de i Vänern. Vandrande laxar från havet kunde inte längre ta sig förbi de höga fallen i bland annat Trollhättan. Stammarna är unika

då de lever i sötvatten under hela sitt liv, och således inte vandrar ut till havet.

Inom hela EU finns idag endast tre sådana laxstammar kvar. Det tredje beståndet lever i den stora finska sjön Saimaa, men har upprätthållits genom odling och utsättning av ungar sedan början av 1950-talet. Även beståndet i Klarälven är påverkat av långvariga utsättningar av odlade ungar. Nykläckta yngel sattes till en början, efter kraftverkets tillkomst 1908, ut i Gullspångsälven. Men utsättningar i sen tid och av äldre ungar har varit synnerligen sparsamma. Beståndet i Gullspångsälven kan därför betraktas som i stort sett ursprungligt och måste anses vara ett av de mest bevarandevärda fiskbestånden inom EU.

Båda älvarna har också bestånd av storvuxen öring, som vandrar ut i Väneren för att växa sig stora. I likhet med laxbestånden, kan öringbeståndet i Gullspångsälven betraktas som i stort sett ursprungligt, medan ganska omfattande utsättningar av odlade ungar gjorts i Klarälven.

## Gullspångsälven

### Lekplatser

Lax och öring leker och växer upp i ett område som ligger alldeles uppströms mynningen och möjligheter att direkt räkna antalet laxar och öringar som stiger för lek saknas. I stället har antalet platser med spår av lek karterats och räknats under hösten sedan 1988.

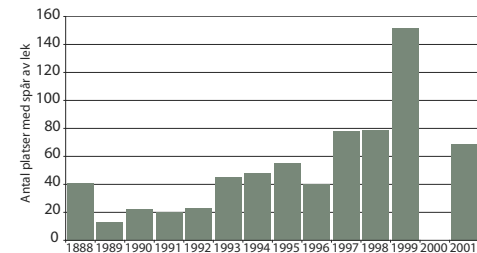
1988 påträffades 40 platser med spår av lek (figur 1). Antalet minskade ganska påtagligt under åren 1989-92, men åren 1989, -90 och -92 utfördes biotopåtgärder, som bland annat bestod i utläggning av lekgrus i älven. Eftersom det utlagda materialet bestod av tvättat grus som lades ut på hösten före leken, var det mycket svårt att upptäcka lekplatserna. Minskningen är därför knappast faktisk.

Från och med 1993, då fångstförbudet infördes på vildproducerad lax och öring, började antalet platser med spår av lek att öka. Högsta antalet platser, över 150, noterades 1999. Under hösten 2000 var nederbörden och avrinningen så hög, att kraftverket inte hade möjlighet att gå ned till den minimivattenföring (6 m<sup>3</sup>/sek), som är en förutsättning för att det skall gå att vada ute i älven och kartera lekplatserna. Någon kartering gick därför inte att genomföra över huvud taget. Av samma skäl gick det bara att kartera vid ett tillfälle under hösten 2001, varför det inte går att uttala sig om den positiva utvecklingen fortsatt efter 1999.

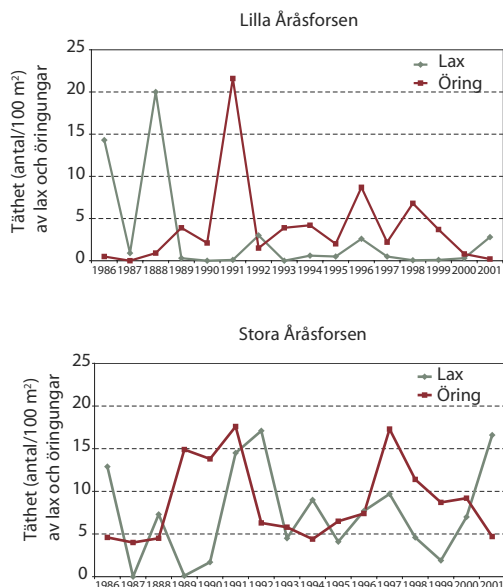
### Elfisken i älven

Under 1960- och början av 1970-talet genomfördes elfiske i älven och fiskena återupptogs 1986. De enda kvarvarande lek- och uppväxtområdena är Stora Åråsforsen, som ligger längst nedströms, och Lilla Åråsforsen som ligger ovanför och strax nedströms förgreningen från kraftverkskanalen.

Lilla Åråsforsen är grundare och botten består i större utsträckning av mindre stenar



Figur 1. Antalet platser med spår av lax- och öringlek har ökat i Gullspångsälven (Stora och Lilla Åråsforsen).



**Figur 2.** Tätheten av lax- och öringungar i Lilla och Stora Åråsforseen. Diagrammen visar genomsnittlig beräknad täthet för alla åldrar (antal per 100 m<sup>2</sup>).

än i Stora Åråsforseen. Eftersom den ligger längst uppströms, är lax- och öringungar mest utsatta för flödesvariationerna. Genom att bottensubstratet inte är tillräckligt grovt och älvens fallhöjd ringa, är Lilla Åråsforseen ett mindre lämpligt uppväxtområde för lax än Stora Åråsforseen.

Lilla Åråsforseen har medeltätheten av laxungar av alla åldrar varit mycket låga och inte sällan understigit 1 lax per 100 m<sup>2</sup> (figur 2). Undantaget var 1998 med 20 laxar/100 m<sup>2</sup>. Åren 1990 och 1993 påträffades inga laxungar. Tätheten av öringungar var relativt hög 1991 (21,6 individer/100 m<sup>2</sup>), men har oftast varit under 5 öringar per 100 m<sup>2</sup> under de övriga åren och 1987 påträffades inga öringungar alls.

Stora Åråsforseen är alltså en bättre lokal för uppväxande laxfiskungar, med grövre stenar och mindre variationer i vattenflöde jämfört med Lilla Åråsforseen. Trots det har tätheterna av såväl lax- som öringungar varit mycket låga under vissa år. 1987 påträffades inga laxungar alls och även 1989, 1990 och 1999 var tätheterna mycket låga (figur 2). Flest laxungar inräknades 1992 med 17,1 laxar per 100 m<sup>2</sup>.

Under 2001 noterades en påtaglig ökning av laxtätheten. Orsaker till detta kan vara de extrema flödena i älven på hösten 2000, vilket gjorde det lätt för laxarna att hitta till och vandra upp i älven för lek samt att den höga avrinningen på våren-försommaren 2001 gjorde det omöjligt för kraftbolaget att korttidsreglera i älven.

Öringtätheterna har vid alla tillfällen varit fyra öringar per 100 m<sup>2</sup> eller mer. De högsta tätheterna noterades 1991 (17,6 individer/100 m<sup>2</sup>) och 1997 (17,3 individer/100 m<sup>2</sup>).

### Kommentarer

Lek- och uppväxtområdet i Gullspångsälven är beläget en kort sträcka nedströms den förhållandevis stora och djupa sjön Skagern. Detta gör att temperaturförhållandena är gynnsamma för laxfiskars tillväxt genom att vattentemperaturen sällan blir för hög på sommaren och att temperaturen är relativt hög långt in på hösten, vilket innebär att tillväxtsäsongen blir lång. Vidare transporteras mycket näring ut ur sjön som tas om hand av olika typer av bottendjur, vilka utgör föda för lax och öring. I ett oreglerat vattendrag av Gullspångsälvens karaktär borde man kunna räkna med att ungfisktätheten totalt skall vara åtminstone 100 individer/100 m<sup>2</sup>, vilket den alltså långt ifrån är.

Om man förutsätter att det finns ett linjärt samband mellan antalet funna platser med spår av lek och antalet lekande honor, så borde nästan fyra gånger fler fiskar ha lekt år 1999 än 1988 (figur 1). Den ökande mängden lekfisk avspeglar sig alltså inte i ökande ungfisktätheter i älven (figur 2). Orsaken till detta står säkert att finna i regleringsförhållandena i älven. Den största orsaken är sannolikt inte i första hand minimivattenföringen utan korttidsregleringen.

Vissa provfisken indikerar att ungfisktätheterna är betydligt högre på våren-försommaren och att det sker en successiv uttunning



av beståndet under sommaren. Så sker i och för sig i alla bestånd, men inte i så hög grad som här. Bestånden är också särskilt svaga i den övre Lilla Åråsforsen, som är kraftigast påverkad av korttidsregleringen. Om de nykläckta ynglen tvingas byta ståndplats upp till fyra gånger per dygn är chansen stor att de vid något tillfälle inte finner någon ny lämplig ståndplats. Det finns också en chans att de släpper sig nedströms när de märker att vattenföringen minskar eller blir instängda på torra land när vattenståndet sjunker med ca 0,5 m på kort tid.

## Klarälven

### Låg täthet av ungar

Elfisken har gjorts i älven under 1960-talet och oregelbundet under 1990-talet. Vid samtliga dessa provfisken fångades endast enstaka laxungar. Efter att flottningen avlysts i älven och vissa biotopförbättrande åtgärder gjorts har mer omfattande elfisken utförts på sex till nio lokaler under åren 1999-2001 (figur 3). Tätheterna av lax- och öringungar 1999-2001 är låga och av lax beräknades en täthet på mellan 0,8 till 2 individer/100 m<sup>2</sup> och av öring till 0,8, till 3,4 individer/100 m<sup>2</sup>. Vid elfisken som utförts i Länsstyrelsens regi har laxungar påträffats i de nedre delarna av biflödena Höljan, Femtan och Vårån och tätheterna har varit ganska höga i Höljan och Vårån.

Tätheterna är låga då Klarälven är lågproduktiv och flottledsrensad. Uppväxtområdet är även påverkat av regleringsförhållandena

i Höljes kraftverk. Genom att området är så stort produceras ändå relativt stora mängder av framför allt laxsmolt, att döma av återvandringen till avelsfisken i Forshaga.

### Återfångst av lekfisk

I de nedre delarna av Klarälven vid Forshaga sätts årligen ut stora mängder av smolt av både Gullspångs- och Klarälvsstammarna. Detta kan ske genom att Forshagadammen är ett absolut vandringshinder och att uppväxtmöjligheter för laxfisk saknas nedströms dammen. Största delen av utsättningarna görs som kompensation för den skada kraftverksutbyggnaden åsamkat rekrytering hos lax och öring. I Forshaga finns ett fast avelsfiske där lax och öring fångas för romtäkt och fortsatt odling och utsättning. För detta behövs relativt få föräldrapar och allt överskott av klarälvslox och -öring transporteras upp till Ekshärad för naturlig lek nedströms Höljesmagasinet.

Först 1996 blev det möjligt att skilja mellan individer som var odlade och sådana som var uppväxta i älven. Detta berodde på att fettfeneklippningen genomfördes fullt ut vid utsättningarna i älven först 1993. 1996 fångades 247 laxarna och 25 öringar som hade fettfena kvar. Dessa måste ha varit utsatta som yngel i älven (figur 4).

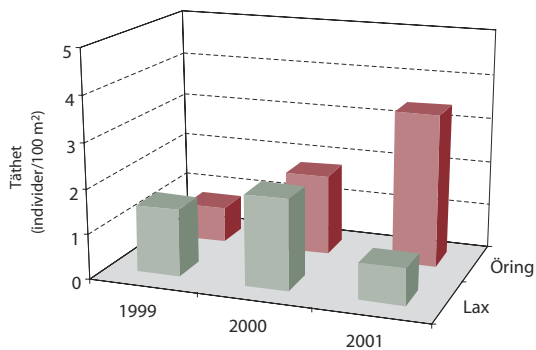
Den stora återvandringen av lax med fettfena 2001 (475 laxar) var avkomma av de rekordmånga laxar (1263) som kördes upp 1995. De närmaste åren förväntas återvandringen av naturproducerad lax att minska något, eftersom ett mindre antal lekfiskar

## Korttidsreglering – förödande för fiskyngel

När kraftverken byggdes i Gullspång 1906-1908 begränsades lax- och öringstammarnas lek- och uppväxtområden kraftigt. I Gullspångsälven är området begränsat till ca 5 ha omedelbart uppströms mynningen.

Kraftverket i Gullspång byggdes om år 1971, då man bland annat grävde en kanal som leder merparten av vattnet ut i Kolstrandsviken, som är belägen norr om den egentliga älvens mynning i Åråsviken. Den nedre delen av älven utgörs därför av den ursprungliga älvfåran, som dock rensades kraftigt 1971, för att man skulle vinna fallhöjd i kraftverket. Rensningarna genomfördes i två etapper och vid sista rensningen forslades merparten av de större stenarna upp på land eller koncentrerades i högar ute i älven.

Kraftverket är ett så kallat effektkraftverk med korttidsreglering, vilket innebär att det bara körs under tider på dygnet eller under perioder då elbehovet är stort eller elpriset högt. Då kraftverket står stilla skall man ändå släppa fram en minivattenföring på 6 m<sup>3</sup>/sek, vilken via en divergeringsdamm i kanalen leds in i älvfåran. Kraftverket har en kapacitet på 180 m<sup>3</sup>/sek, vilken ofta utnyttjas då det körs. I det läget rinner ca 120 m<sup>3</sup>/sek genom kanalen och ca 60 m<sup>3</sup>/sek i älvfåran. Regleringsförhållandena medför alltså att lax- och öringungarna kan utsättas för flödesvariationer mellan 6 och 60 m<sup>3</sup>/sek både morgon och kväll. Det innebär att de måste uppsöka nya ståndplatser vid fyra tillfällen per dygn, eftersom vattenhastighet och -djup ökar eller sjunker vid så många tillfällen.



**Figur 3.** Tätheten av lax- och öringungar på sex till nio lokaler i Klarälvens huvudfåra är låg. Diagrammen visar genomsnittlig beräknad täthet för alla åldrar (antal per 100 m<sup>2</sup>).

körts upp efter år 1995. Återvandringen av öring med fettfenan kvar har varit betydligt mindre, mellan 12 och 25 öringar under åren 1996-2001.

Det är uppenbart att relativt omfattande upptransporter och naturlig lek ger upphov till naturproducerad lax och öring. Än så länge leker både odlade och utsatta laxar och öringar och det är för tidigt att tala om att vi åter har vilda lax- och öringbestånd i Klarälven. En okänd andel av de återvandrande är avkomma av odlade individer. Även dessa har dock utsatts för den naturliga selektionen, i älven som yngel och i Väneren fram till återvandringen som könsmogen fisk. Förhoppningsvis kommer antalet återvandrande med fettfenan kvar i framtiden att räcka till att besätta uppväxtområdet fullt ut, vilket det dock ännu inte gör.

### Behov av åtgärder

De mest verkningsfulla åtgärderna för att bevara Vänerens ursprungliga laxar och öringar var att införa krav på att odlad och utsatt lax skall vara märkt. Den lilla fettfenan klipps bort på all odlad fisk och fångstförbud infördes 1993 för lax och öring som har fettfenan kvar. Fredningsområdet för lax och öring utanför Gullspångsälvens och Klarälvens mynningar har också utvidgats i etapper för att öka uppvandringen av lekfisk.

### Gullspångsälven

Diskussioner har förts med nuvarande kraftverksägaren, som är Birka Energi. Bolaget

vill genomföra kraftfulla åtgärder för att långsiktigt bevara lax- och öringstammarna och en åtgärdsplan har arbetats fram gemensamt av Fiskeriverket, Birka Energi och Kammarkollegiet. Planen är omfattande och åtgärderna så kostsamma att det inte är rimligt att kraftbolaget skall stå för alla kostnader ensamma. Försök har gjorts för att få bidrag till medfinansiering från EU och Miljödepartementet, men i båda fallen har det blivit avslag. Ytterligare försök kommer att göras innan de åtgärder som Birka utlovat, och som kostnadsberäknats till 25 Mkr, påbörjas. Situationen är trots allt mindre alarmerande nu än tidigare, genom att lekbestånden uppenbarligen ökat. Detta beror till stor del på att dödligheten under uppväxttiden i Väneren minskat, eftersom laxar och öringar med fettfenan kvar ska släppas tillbaka i Väneren.

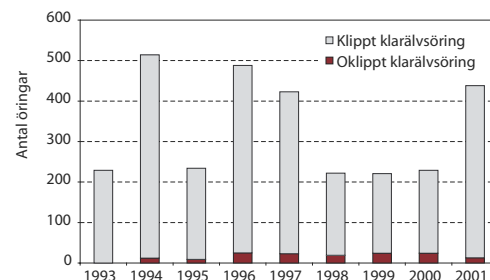
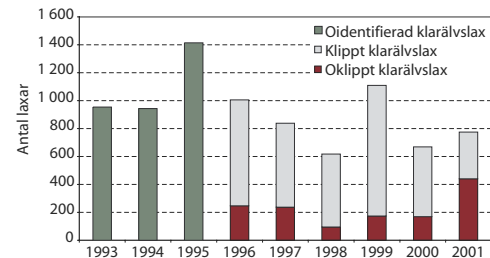
### Klarälven

I Klarälven åligger det kraftverksägaren att driva och underhålla avelfiskanläggningen i Forshaga samt sköta upptransporterna av fångad könsmogen lax och öring till lekområdet. Lekområdet är stort, men bland annat påverkat av tidigare flottledrensningar. Med bidrag från bland annat det statliga fiskevårdsanslaget pågår återställningsåtgärder för att öka produktionen av utvandrande laxungar. Hittills har i första hand vissa stenledare öppnats för att skapa lek- och ståndplatser för i första hand lax. I flera tillflöden har fiskvägar projekterats eller planeras av länsstyrelsen, för att göra det möjligt för främst öringen att nå ytterligare lek- och uppväxtområden.

## Kraftverksregleringar påverkar

Kraftverksutbyggnaden i Klarälven var inte lika förödande som i Gullspångsälven för lax- och öringstammarnas lek- och uppväxtområden. Ett relativt stort område (100 ha) finns kvar i Klarälven nedströms Höljes kraftverk, ca 18 mil uppströms mynningen. Men för att laxarna och öringarna skall kunna nå lekområdet transporteras de per bil från avelsfisket i Forshaga och sätts ut vid Ekshärad och får sedan simma vidare upp till lekområdet. Att de transporteras per bil beror på att det nu finns sammanlagt åtta kraftverksdammar på sträckan Forshaga-Edebäck och att man redan på 1930-talet, och med dåtidens endast fyra kraftverk, konstaterade att uppvandringen av köns mogen lax och öring genom fiskvägarna var så ringa att bestånden var hotade.

Även Höljes kraftverk har rätt till korttidsreglering, men då magasinet är litet har inte kraftbolaget samma möjligheter att utöva en så hård korttidsreglering som i Gullspångsälven. Dessutom rinner det oreglerade vattendraget Höljan in i Klarälven uppströms lek- och uppväxtområdet, varför korttidsregleringen får mindre effekt. Klarälven är emellertid till sin natur kall och näringsfattig och kan betraktas som en fjällälv med källflöden i Rogen i Härjedalen och Trysilområdet i Norge. Älven har också påverkats kraftigt av flottledsrensningar, vilket gjort den ännu mer lågproduktiv för laxfiskungar.



**Figur 4.** Fångst av lax och öring med och utan fettfena i avelsfisket i Forshaga.

## Läs vidare

Mer information om metodik och undersökningarna finns på förbundets hemsida [www.vanern.s.se](http://www.vanern.s.se).

Miljötilståndet i Värmland 2000. Länsstyrelsen i Värmland 2001; sid 14-15.

Vänern 1996. Årsskrift från Vänerns vattenförbunds, 1997; sid 67-71.

**Fotnot:** Denna rapport är från de årliga undersökningarna av miljögifter i abborre och gädda. Under 2001-2002 gjordes dessutom undersökningar av miljögifter i öring, lax och lake. Denna undersökning kommer att redovisas i en egen rapport under hösten 2002.



Figur 1. Lokaler för insamling av abborre och gädda från Väneren år 2001.

# Metaller och stabila organiska ämnen i Vänerfisk 2001

Caroline Grotell och  
Lennart Lindeström,  
ÅF - Miljöforskargruppen

Under slutet av 1990-talet kunde man märka en minskning av kvicksilverhalten i gädda från de minst påverkade delarna av Väneren, Millesviks skärgård. Denna minskning har inte fortsatt under början av 2000-talet, men tendensen är ändå positiv eftersom halterna av kvicksilver är betydligt lägre idag jämfört med 1970- och 1980-talen. Detsamma gäller för gädda från Kattfjorden i norra Väneren, även om kvicksilverhalten där ligger på en högre nivå än i Millesvik.

Andra metaller som analyserats i lever hos abborre uppvisar varierande mönster. Abborre har infångats och analyserats från fyra lokaler i Väneren. Zink- och kopparhalten har legat på en jämn nivå under hela undersökningsperioden 1996-2001. För nickel och krom noteras ganska stora mellanårsvariationer. Kadmiumhalten har å sin sida legat på en ganska jämn nivå även om enskilda koncentrationstoppar uppmätts enskilda år på flera stationer. Bly har under senare år genomgående minskat på alla stationer.

DDT- och PCB-halten i abborrkött uppvisar fortsättningsvis ganska stora mellanårsvariationer och inga tydliga trender kan utläsas. Möjligen finns det en tendens till minskande halter av PCB i abborre från Millesvik och av PCB

och DDT i abborre från Torsö i södra Väneren.

All fisk som undersöktes år 2001 får saluhållas enligt de gränsvärden som angivits av Livsmedelsverket.

## Inledning

Metaller och stabila organiska ämnen i Vänerfisk undersöks årligen inom ramen för Programmet för samordnad nationell miljöövervakning i Väneren (Christensen 2000).

Undersökningarna genomförs som ett samarbetsprojekt där ÅF-Miljöforskargruppen (ÅF-MFG) svarar för projektledning och samordning. 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 AnalyCen i Lidköping (analyser av PCB och DDT). För provberedning och vissa bestämningar, resultatsammanställning, utvärdering och rapportering svarar ÅF-MFG.

## 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 följa substanser för vilka livsmedelshygieniska gränsvärden och/eller regionala miljömål
- 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

Från och med år 1996 har abborre infångats för analys av ett antal metaller och stabila organiska ämnen på fyra lokaler i Vänern. Dessa provtagningslokaler lägen framgår av figur 1. Referenslokalen är densamma för abborre och gädda, station 5 i Millesvik i östra Dalbosjön.

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

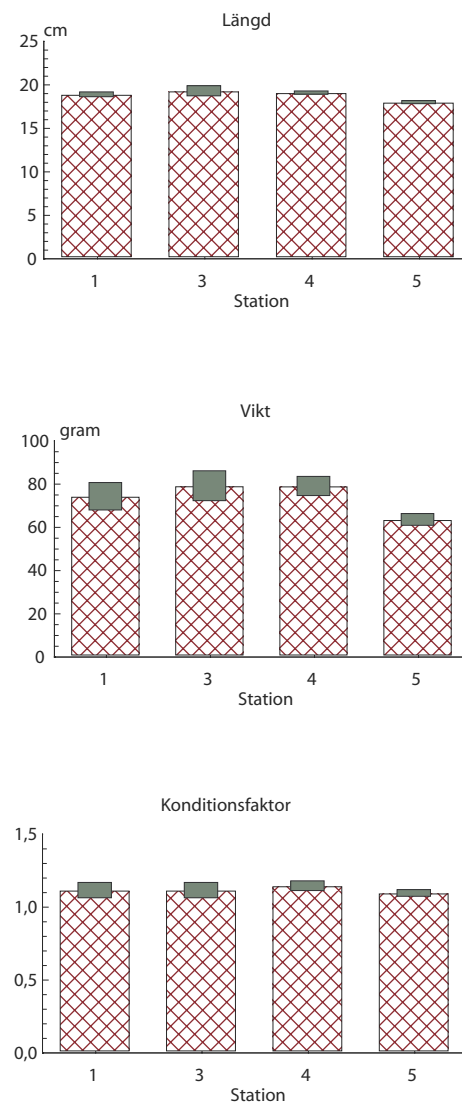
## Omfattning år 2001

Insamlingen av fisk har skett genom Lantbruks- och Fiskeenhetens försorg på Länsstyrelsen i Karlstad samt av lokala fiskare. Gäddan infångades på våren 2001 och abborren under sensommaren–hösten samma år.

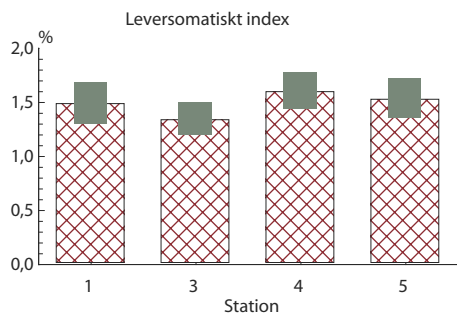
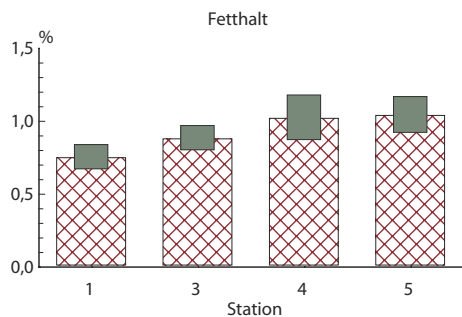
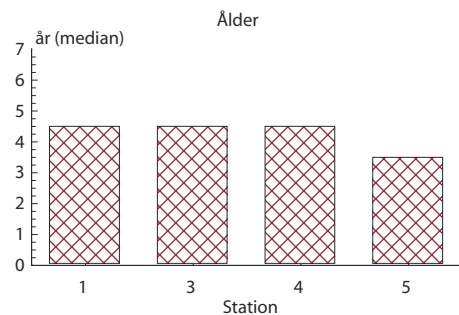
Ambitionen har enligt programmet varit att, på var och en av de fyra stationerna, insamla tio abborrhonor mellan 18 och 20 cm för analys. I samband med utpreparering av proverna, konstaterades att enstaka fiskar strax utanför det angivna längdintervallet fick tas med bland de tio för några stationer, för att ett tillräckligt antal därmed skulle erhållas för analys. Totalt har således fyrtio abborrar analyserats från fyra stationer 2001 i enlighet med programmet. Samtliga fiskar har varit honor.

Från Millesvik har tio gäddor av honkön ingått i undersökningen, 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 (Lindeström 2001) har från och med 1998 tio gäddor kring ett kg även insamlats från Kattfjorden väster om Hammarö. Denna undersökning görs utanför den samordnade nationella 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.



**Figur 2.** Variabler som beskriver storlek, ålder och fetthalt hos abborre från olika delar av Vänern 2001. Aritmetriska medelvärden med 95 procent konfidensintervall (median för ålder). Se även nästa sida.



Tio kongener har tidigare analyserats men från och med 2001 endast sju stycken. Summa-PCB för perioden 1996-2000 har korrigerats med avseende på denna förändring och direkta jämförelser kan göras mellan 2001 och tidigare år.

Metodik och mer information om provtagningen finns på förbundets hemsida under provtagningar ([www.vanern.s.se](http://www.vanern.s.se)) och i årskriften 2001.

## Resultat 2001

### 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.

### Längd, vikt, ålder och fetthalt

De undersökta abborrarna från Millesvik (station 5) var något mindre, både till längd och vikt, än fiskarna från de övriga lokalerna. Samtidigt var fiskarna från Millesvik något yngre. Inga statistiskt säkerställda skillnader mellan lokalerna registrerades dock vad gäller fiskens rundhet (konditionsfaktor), eller leverns och gonadernas relativa storlek (LSI- och GSI-värden).

Däremot innehöll abborren från Åsunda (station 1) mindre fett i sin muskelvävnad jämfört med både Köpmannebro (station 4) och Millesvik (station 5).

### 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 3 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, exempelvis 1-hg för abborre och 1-kg för gädda. På så sätt kan man lättare jämföra olika platser och tidpunkter med varandra.

Kvicksilverhalten i gädda och abborre från olika delar av Väneren 2001 framgår av tabell 1 och figur 3. Signifikant högre kvicksilverhalter registrerades i gädda från Kattfjorden (station 1b) än i referensområdet Millesvik (station 5) samt i abborre från Köpmannebro (station 4) jämfört med Millesvik (station 5). I övriga fall var skillnaderna inte statistiskt signifikanta.

Vidare kan noteras att den anmärkningsvärt höga kvicksilverhalten som registrerades år 2000 i abborre från Millesvik inte upprepades år 2001.

Bilden är fortsatt densamma sedan första undersökningsåret 1996. Åsunda i norra Värmlandssjön och Köpmannebro i västra

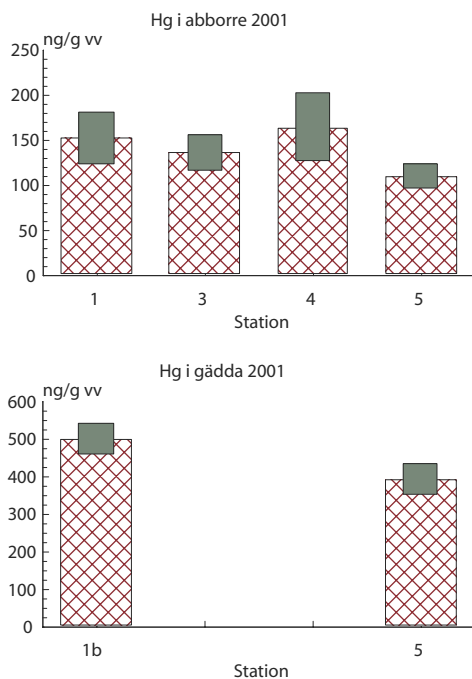
Område	Enhet*	ABBORRE				GÄDDA	
		Åsunda 1	Torsö 3	Köpmannebro 4	Millesvik 5	Kattfjorden 1b	Millesvik 5
<b>Längd</b>	cm	18,8 ± 0,4	19,2 ± 0,7	19,0 ± 0,3	17,9 ± 0,3	51,5 ± 1,7	55,0 ± 1,6
<b>Vikt</b>	gram	76 ± 7	79 ± 5	80 ± 6	72 ± 8	910 ± 76	1105 ± 87
<b>Ålder</b>	år	4+	4+	4+	3+	3+	3+
<b>CF</b>		1,11 ± 0,04	1,11 ± 0,04	1,14 ± 0,04	1,09 ± 0,03	0,66 ± 0,03	0,66 ± 0,03
<b>LSI</b>	%	1,49 ± 0,20	1,34 ± 0,16	1,60 ± 0,18	1,53 ± 0,19	2,53 ± 0,44	2,78 ± 0,53
<b>GSI</b>	%	1,00 ± 0,58	0,66 ± 0,19	0,51 ± 0,08	0,46 ± 0,04	-	-
<b>Fett</b>	%	0,8 ± 0,1	0,9 ± 0,1	1,0 ± 0,2	1,0 ± 0,1	-	-
<b>Zn</b>	µg/g ts	122 ± 8	121 ± 5	115 ± 7	122 ± 11	-	-
<b>Cu</b>	µg/g ts	9,5 ± 1,1	10,3 ± 1,2	7,4 ± 0,8	8,5 ± 1,2	-	-
<b>Cd</b>	µg/g ts	1,4 ± 0,3	1,3 ± 0,4	1,6 ± 0,3	1,2 ± 0,3	-	-
<b>Pb</b>	ng/g ts	26 ± 4	26 ± 3	23 ± 7	37 ± 9	-	-
<b>Cr</b>	µg/g ts	0,02 ± 0,01	0,03 ± 0,00	0,01 ± 0,00	0,03 ± 0,01	-	-
<b>Ni</b>	µg/g ts	0,02 ± 0,01	0,02 ± 0,01	0,02 ± 0,01	0,03 ± 0,01	-	-
<b>As</b>	µg/g ts	(1,2 ± 0,5)	(1,4 ± 0,5)	(1,2 ± 0,3)	2,8 ± 0,7	-	-
<b>Hg</b>	ng/g vv	152 ± 30	136 ± 21	164 ± 39	110 ± 14	500 ± 41	392 ± 44
<b>Hg 1-hg</b>	ng/g vv	207	175	207	175	-	-
<b>Hg 1-kg</b>	ng/g vv	-	-	-	-	555	358
<b>PCB<sup>sum 7</sup></b>	µg/g fv	0,53 ± 0,11	0,34 ± 0,16	0,48 ± 0,16	0,28 ± 0,13	-	-
<b>CB-153</b>	µg/g fv	0,19 ± 0,07	0,11 ± 0,08	0,16 ± 0,08	0,10 ± 0,07	-	-
<b>DDT<sup>sum 3</sup></b>	µg/g fv	0,18 ± 0,05	0,11 ± 0,03	0,18 ± 0,04	0,12 ± 0,04	-	-

### 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
DDT	dikloridfenyldikloretan

**Tabell 1.** Sammanfattning av analysresultaten för abborre och gädda från 2001 års undersökning. Aritmetiska medelvärden med 95 procent konfidensintervall. För ålder är medianvärdet angivet.

\*1 µg = 1/1000 000 g,  
1 ng = 1/1000 000 000 g.



**Figur 3.** Kvicksilverhalter i abborre och gädda från Vänern 2001. Ovan: medelhalt med 95 procent konfidensintervall. Nästa sida: standardiserade kvicksilverhalter för 1-hektos abborre respektive 1-kilos gädda för åren 1996-2001. Standardiseringen har gjorts genom en enkel division mellan halt och vikt. Alla värden är uttryckta i våtvikt. S=värde saknas.

Dalbosjön tenderar att visa upp något högre kvicksilverhalter i abborre än övriga lokaler. Samtidigt är kvicksilverhalten i gädda från Kattfjorden fortsatt högre än i Millesvik. Den tidigare noterade tendensen mot minskande kvicksilverhalter i gädda från Millesvik är bruten.

Det bör påpekas att tolkningen av dessa och övriga resultat görs med reservation för att den statistiska behandlingen med aritmetiska medelvärden och konfidensintervall egentligen har relevans endast i de fall mätresultaten är normalfördelade. Ofta är dock koncentrationer i biologiska vävnader av metaller och organiska ämnen istället snedfördelade (Bignert 1997).

#### Övriga metaller i abborrlever

Andra metaller än kvicksilver har endast analyserats i abborre (levervävnad). Resultaten redovisas i tabell 1 och figur 4. När det gäller koppar och zink i fisklever är bilden densamma som tidigare; små skillnader märks mellan lokalerna. Det kan dock påpekas att i årets kopparanalys finns en statistisk skillnad mellan Åsunda (station 1) och Köpmannebro (station 4). De mellanårsvariationer som förekommit under perioden 1996-2001 beror troligen på skillnader i fiskens vikt, temperaturvariationer m.m.

Blyhalten i abborrlever ligger andra året i rad på en lägre nivå än tidigare år och verkar således ha minskat i hela sjön. Om detta är en trend som håller i sig eller inte får framtida analyser visa. Vidare uppvisar åter abborre från referensområdet Millesvik (station 5)

den högsta blyhalten bland de undersökta lokalerna. Detta beror sannolikt på att området är näringsfattigt, vilket i sin tur kan leda till en förhöjd anrikning av vissa metaller hos fisken.

Kadmiumhalten i lever uppvisade i årets undersökning inga stora skillnader mellan lokalerna. Den avvikande höga kadmiumhalt som registrerades vid Millesvik (station 5) år 2000, hade halverats följande år 2001. Man kan konstatera att kadmiumhalten i abborrens lever under perioden 1996-2001 varierat mellan 1-1,6 µg/g ts i alla fyra områdena. Enstaka toppar kring 3 µg/g ts har registrerats vid alla lokaler utom Torsö (station 3).

Nickelhalten befanns vara på en låg nivå jämfört med tidigare år. Flera enskilda analyser låg 2001 under detektionsgränsen (<15 ng/g ts). Millesvik (station 5) har tillsammans med Åsunda (station 1) uppvisat de lägsta halterna under perioden 1996-2001. Nickelhalten uppvisar stora mellanårsvariationer vid de undersökta lokalerna, förutom vid Torsö (station 3), där halten verkar ha stabiliserat sig kring 20-30 ng/g ts.

Även kromhalten i abborrlever låg på en förhållandevis låg nivå på alla undersökningslokalerna år 2001 jämfört med tidigare år. Halten vid Köpmannebro (station 4) var den lägsta som analyserats under perioden 1996-2001. Detta ledde till att statistiskt lägre kromhalt påvisades jämfört med lokalerna Torsö (station 3) och Millesvik (station 5). En viss antydning om stabilisering vid Torsö och Millesvik finns kring ca 25 respektive 30 ng/g ts.



Arsenik redovisas endast i tabell 1, eftersom detektionsgränsen (<2 µg/g ts) i de flesta fall har understigits. Högst arsenikhalt noteras för Millesvik (2,8 µg/g ts i genomsnitt).

### PCB och DDT i abborrkött

Halten PCB i fiskkött (muskelvävnad) har bestämts genom att analysera sju enskilda PCB-föreningar, så kallade kongener. En av dessa kongener, CB-153, utgör numera basen för det svenska gränsvärdet för PCB (SLV 1996). Ofta summeras de olika kongenerna och anges då som summa-PCB (sPCB). Tidigare år har sammanlagt tio kongener analyserats men fr.o.m. 2001 endast sju st. Summa-PCB för perioden 1996-2000 har korrigerats med avseende på denna förändring och representerar således sju kongener i figur 5. Detta innebär att direkta jämförelser kan göras mellan 2001 och tidigare år.

Inom ämnesgruppen DDT har tre olika föreningar analyserats, och summan av dessa anges som sDDT. Om inget annat sägs, benämns fortsättningsvis sPCB för PCB och sDDT för DDT.

Eftersom både PCB och DDT är fettlösliga föreningar, redovisas resultaten huvudsakligen på basis av vävnadernas fetthalt.

Uppmätta PCB- och DDT-halter i abborre från olika delar av Vänern 2001 framgår av figur 5. Halten av PCB och DDT i 2001 års undersökning ligger på en lägre nivå vid Torsö (station 3) och Millesvik (station 5) jämfört med de två andra lokalerna. Statistiskt säkerställda skillnader förekom dock

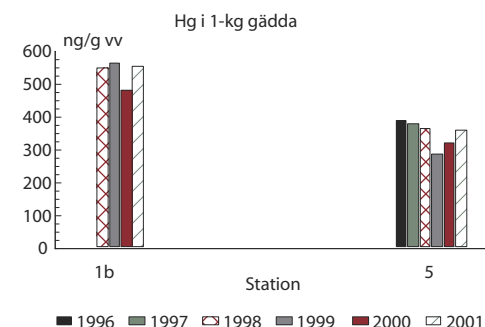
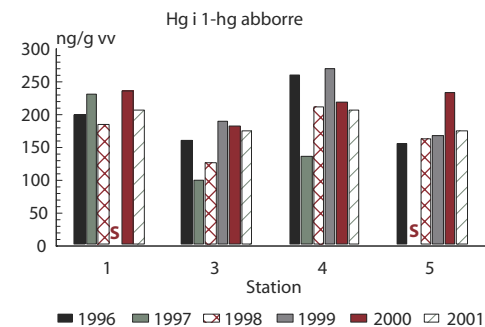
endast för PCB mellan Åsunda (station 1) och Millesvik (station 5).

Stora mellanårsvariationer förekommer, och därför kan inga entydiga tendenser utläsas under perioden. Möjligen finns det en tendens till minskande halter av PCB i abborre från Millesvik och av PCB och DDT i abborre från Torsö i södra Vänern.

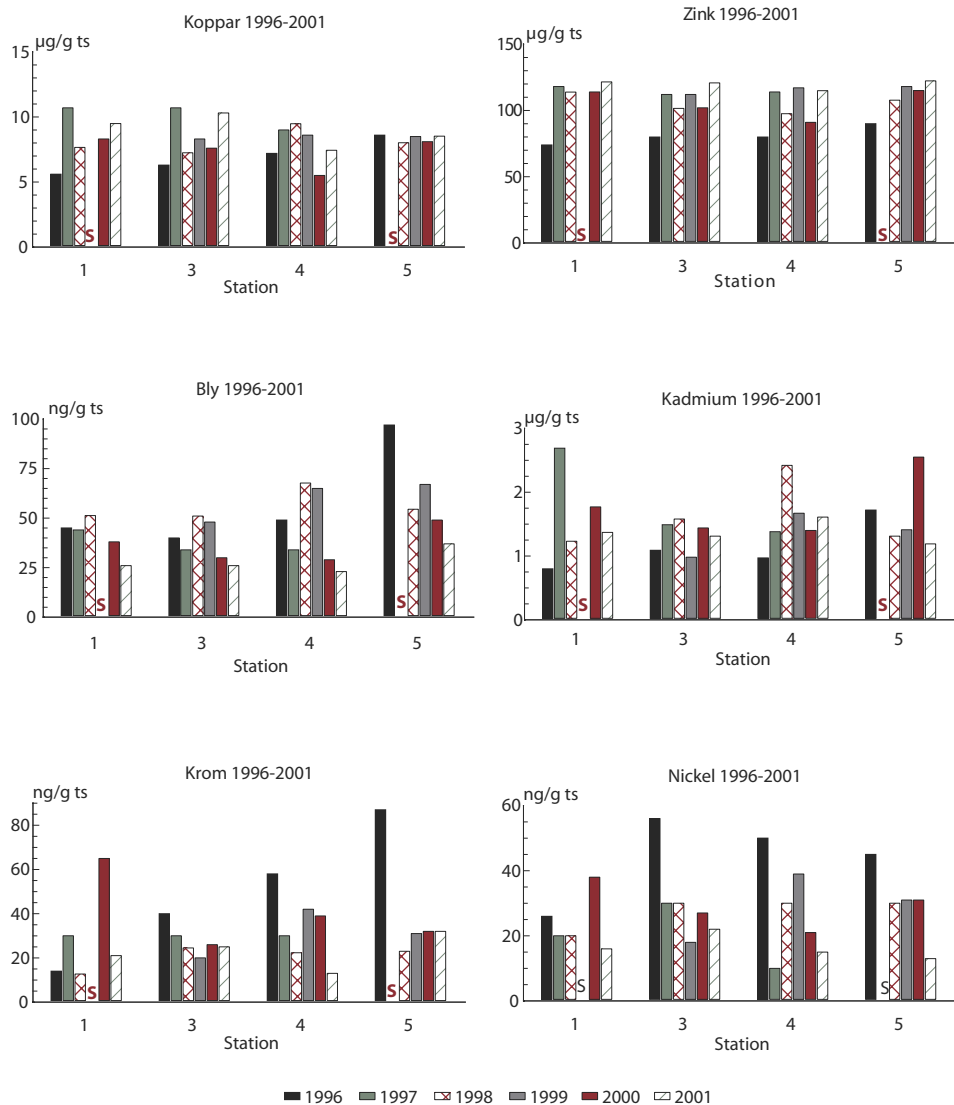
### Kommentar

I de minst påverkade delarna av Vänern, Millesviks skärgård i Dalbosjön, registrerades en kvicksilverhalt på 0,36 mg/kg i 1-kg-gädda. Denna halt ligger på samma nivå som under senare delen av 1990-talet (figur 6). Den tendens till avklingande kvicksilverhalter i Vänern, som man kunde skönja fram t.o.m. 1999 verkar dock för tillfället vara bruten. Den »naturliga« kvicksilverhalten i gädda anses ligga på 0,2 mg/kg (Alm 1999).

I Kattfjorden i norra Vänern uppmättes år 2001 ungefär samma kvicksilverhalt i 1-kg-gädda som under 1998-2000, drygt 0,5 mg/kg. Detta är dock något lägre än vad som registrerades i början av 1990-talet och betydligt lägre än under 1970-talet (Lindeström 1995) (figur 6). Utvecklingen har således varit positiv.



Figurtext se föregående sida.



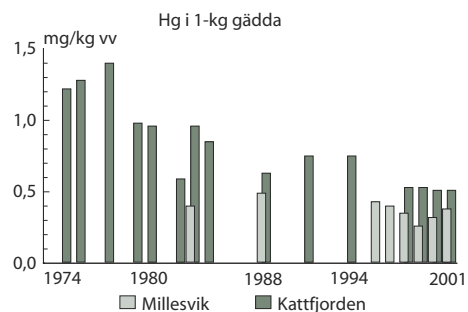
**Figur 4.** Metallhalter i abborrlever från olika delar av Vänern åren 1996-2001 avseende medelhalt (aritmetiskt medelvärde). Alla värden är uttryckta i torrsvikt. S = värde saknas.

När det gäller en hektos abborre (1-Hg) från Millesvik har kvicksilverhalten återgått till sin »normala« nivå efter fjolårets tillfälliga topp. Tillsammans med Torsö ligger kvicksilverhalten i abborre från Millesvik åter på en lägre nivå jämfört med abborre från Åsunda och Köpmannebro.

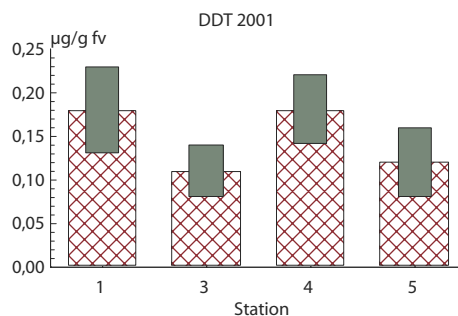
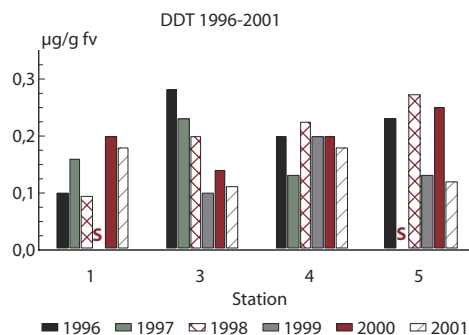
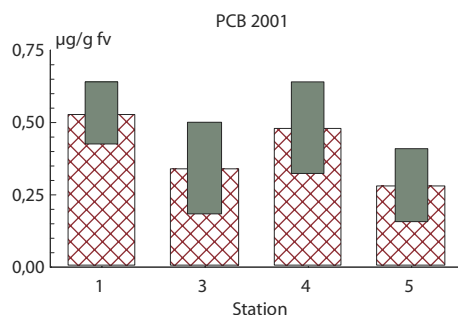
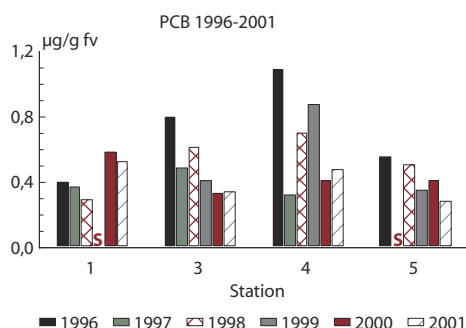
De högsta kvicksilverhalter som registrerades 2001 var 0,62 mg/kg i gädda från Kattfjorden respektive 0,55 mg/kg från Millesvik. I abborre uppmättes den högsta enskilda halten på 0,33 mg/kg i Köpmannebro. De analyserade fiskarna underskrider således gällande gränsvärde. Högre kvicksilverhalter kan dock förväntas i större fiskar.

För DDT och PCB gäller att halterna generellt sett är låga i mager fisk som abborre. Som högst uppmättes år 2001 2,8 µg/kg (0,0028 mg/kg) DDT i en abborre från Åsunda respektive 2,5 µg/kg PCB (CB-153) i en abborre från Köpmannebro och Millesvik. Dessa halter är således långt under både tidigare och nu gällande gränsvärden för saluhållning.

Emellertid säger Livsmedelsverkets allmänna kostråd om konsumtion av insjöfisk (SLV 1996), 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.



◄ **Figur 6.** Kvicksilverhalten i 1-kg gädda från Kattfjorden i norra Värmlandssjön åren 1974-2001 samt från referensområdet Millesvik skärgård i nordöstra Dalbosjön under perioden 1983-2001. I detta fall har standardiseringen gjorts på basis av det långsiktiga sambandet mellan vikt och halt under hela undersökningsperioden (linjens lutning  $k=0,16$ ).



▲ **Figur 5.** Halter av PCB och DDT i fiskkött från abborre från olika delar av Vänern 2001 avseende medelhalt med 95 procent konfidensintervall (höger) respektive motsvarande medelhalter för åren 1996-2001 (vänster). Alla värden är uttryckta i fettvikt. S = värde saknas.

## Litteraturhänvisning

Christensen 2000. Program för samordnad nationell miljöövervakning i Vänern. Vänerns vattenvårdsförbund Rapport nr 10.

Lindström 2001. Mercury in Sediment and Fish Communities of Lake Vänern, Sweden: Recovery from Contamination. *Ambio* Vol. 30, No 8: 538-544.

SLV 1994. Livsmedelsverket SLV FS 1994:17.

SLV 1995. Livsmedelsverket SLV FS 1995:11.

SLV 1996. Kostråd om fisk. Livsmedelsverket SLV rapport nr 9/1996.

Lindström 1995. Metaller och stabila organiska ämnen i Vänern. Tillstånd, utveckling, källfördelning, risker. Åtgärdsgrupp Vänern, rapport nr 2.

Alm 1999. Metaller. I: Bedömningsgrunder för miljö kvalitet, Sjöar och vattendrag. Bakgrundsrapport 1. Naturvårdsverket NV rapport 4920.

SLV 1998 a. Livsmedelsverket SLV FS 1998: 40.

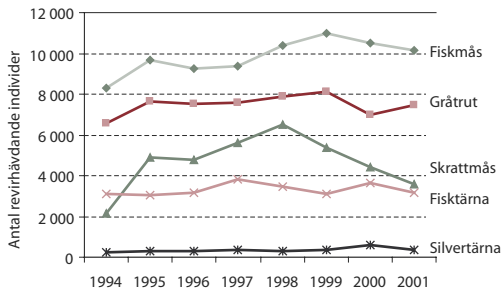
SLV 1998b. Livsmedelsverket SLV FS 1998: 31.

## Gränsvärden

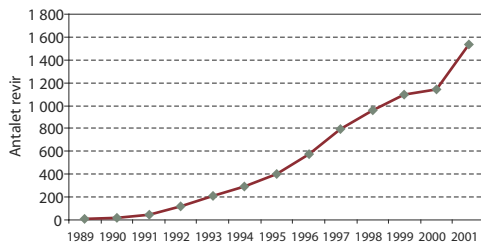
Gällande svenska gränsvärden för saluhållning av fisk ligger för kvicksilver på 1 mg/kg i gädda (SLV 1994) respektive 0,5 mg/kg i abborre (SLV 1998a). Inget gränsvärde för DDT existerar för närvarande (SLV 1986b) men för några år sedan gällde 0,5 mg/kg (SLV 1995), vilket idag används som »riktvärde« (P-O Danerud, SLV). Det aktuella gränsvärdet för PCB (gäller endast kongenen CB-153) ligger på 0,1 mg/kg (SLV 1995). Alla halter är uttryckta i fäskvikt (våtvikt).

# Sjöfåglar i Vänern

Agneta Christensen,  
Vänerns vattenvårdsförbund



Figur 1. De vanligaste måsfåglarna 1994-2001.



Figur2. Mellanskarven ökar fortfarande.

**Det höga vattenståndet vid inventeringen i juni 2001 påverkade sjöfåglarna mindre än befarat. Mest påverkades arter som vill häcka på låga skär, som fisk- och silvertärna och skrattmås. Färre inräknade fåglar betyder sannolikt inte att bestånden har minskat. Många fåglar verkar ha häckat senare när vattennivån sjunkit.**

För nionde året inventerades Vänerns fågel-skär. De yttre omständigheterna vid 2001 års inventering var mycket speciella. Efter vinterns extrema högvatten låg Vänerns vattenstånd fortfarande vid inventeringen (10-18 juni) över högsta tillåtna dämningss-gräns. Många fågel-skär var mer eller mindre vattendränkta när sjöfåglarna skulle påbörja sin häckning. Fåglarna utsattes för ytterligare en påfrestning när sydliga vindar av kulingstyrka drog fram över Vänern några dygn innan inventeringen startade. Kraftig sjögång kombinerat med högt vattenstånd spolierade flertalet påbörjade häckningar i många av fågelkolonierna.

Vi frågar Thomas Landgren, som samordnar inventeringen, om fåglarnas häckningar påverkades av förra vinterns höga vattenstånd? – Mest påverkades arter som

vill häcka på låga skär, som fisk- och silvertärna och skrattmås, berättar Thomas. En del av dessa fåglar verkar ha häckat senare när vattenståndet blev lägre. Att vi räknat in få häckande fåglar i juni behöver därför inte betyda att bestånden har minskat. Tidigare års bedömning att tillståndet för fågelbestånden på Vänerns fågel-skär är gott gäller fortfarande, berättar Thomas Landgren.

Största minskningen 2001 hade silvertärna (-39 procent jämfört med föregående år). Ändå var förekomsten av silvertärna, sett ur ett längre tidsperspektiv, god.

Skrattmåsar blev färre för tredje året i följd. De två vanligaste arterna, fiskmås och gråtrut, fanns däremot i ungefär samma antal som föregående år. Silltrutarna var fler och havstrutarna färre. Gräsand och vitkindad gås påträffades i större antal än något tidigare år.

Mellanskarven ökar fortfarande och drygt 1 500 par häckade i arton kolonier. Tidigare fanns Vänerns skarvar uteslutande i måsfågelkolonier på fågel-skär. Men i år tillkom tre mindre kolonier på trädbevuxna holmar utan måsfågelkolonier.

I år fann vi glädjande nio revir av roskarl. Vänerns roskarlar är oroväckande få och de två föregående åren inräknades bara fyra revir av vadaren i hela Vänern. – I mitten av 1980-talet fanns det ungefär lika många par i en enda skärgård, Karlstad-Kristinehamns skärgård, som det nu gör i hela sjön, berättar Thomas Landgren. Den andra av Vänerns två mest hotade fågelarter, skräntärnan, förekom i oförändrat lågt antal. Endast två par hittades, varav endast det ena paret lyckades med häckningen.

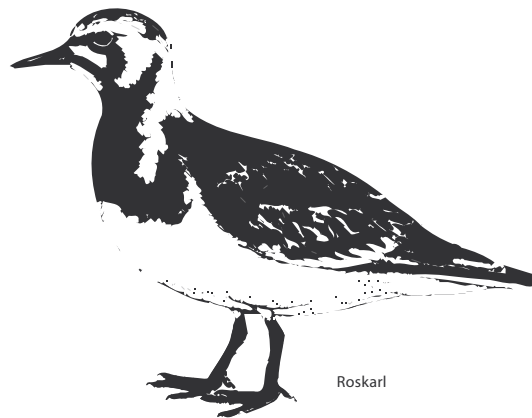
## Slyröjning

Under 1900-talets sista årtionden övergav många sjöfåglar de allt mer igenväxta fågel-skären i Åråsviken i nordöstra Vänern. Utan röjningsinsatser skulle denna skärgård nu nästan sakna lämpliga häckningsskar för skrattnås och tärnor. De tre senaste åren har ett antal av måsfåglarnas tidigare häckningsplatser slyröjts. Fåglarnas reaktion på insatserna har inte låtit vänta på sig. År 2001 ökade samtliga måsfåglar mer eller mindre kraftigt i antal i Åråsviken. För skrattnås, fisktärna och silvertärna noterades högre siffror än något tidigare inventeringsår. En stor majoritet av fåglarna häckade på de slyröjda lokalerna.

Under 2001 skedde slyröjningar av igenväxta före detta fågelskär i Mariestads kommun och under 2002 kommer röjningar att göras i Götene kommun. Det ska bli spännande att se om skrattnåsar och tärnor börjar häcka lika snabbt på dessa nyröjda skär som de gjorde i Åråsviken.

## Inventeringen

Inventeringen av Vänerns fågelskär ingår som en del av miljöövervakningen i Vänern och görs på uppdrag av Vänerns vattenvårdsförbund, Länsstyrelsen i Värmlands län och Länsstyrelsen i Västra Götalands län. 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 i huvudsak genom att på avstånd, utan landstigning, räkna antalet uppskrämda fåglar på de olika skären. Räkningarna görs i mitten av juni när flertalet sjöfåglar häckar. Ett trettio-tal ornitologer inventerar varje år ca 650 fågellokaler. Samordnare för inventeringarna är Thomas Landgren från Gullspång.

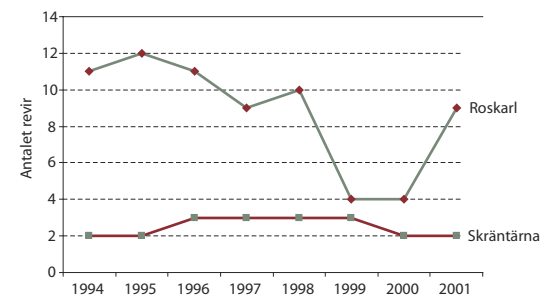


Roskarl

## Litteraturhänvisning

Landgren, E. & Landgren, T. 2001. Resultat från inventeringen av fågelskär i Vänern 2001. Vänerns vattenvårdsförbund. Stencil.

Landgren, E. & Landgren, T. 2000. Fågelskär i Vänern 2000. Vänerns vattenvårdsförbund, rapport nr. 17 2001.



Figur 3. Vänerns två mest hotade sjöfåglar 1994-2001.

**Fotnot:** Henri Engström doktorerade på skarvar hösten 2001 vid Uppsala Universitet. Mycket av materialet till denna artikel kommer från Naturvårdsverkets kommande Förvaltningsplan för skarvar (författad av H. Engström & C. Pettersson) och har kompletterats med uppgifter från Vätern av Agneta Christensen och Thomas Landgren.

# Skarvar

Henri Engström



**Jakt och förföljelse gjorde att skarven försvann från Sverige på 1800-talet. Idag har skarvbeståndet återhämtat sig genom en kraftig ökning under de senaste årtiondena. Ökningen har nu i flera områden i landet helt eller nästan helt avstannat. Havsörnen är en av skarvarnas få naturliga fiender, och det ökande havsörnsbeståndet vid Vätern kan sannolikt påverka skarvarna.**

**Skarvarna orsakar problem för yrkesfisket eftersom fåglarna plockar bort och skadar fisk i redskapen. Metodutvecklingen av »skarvsäkra« fiskredskap måste påskyndas. Men fåglarna har också en positiv effekt genom att skarvkolonierna erbjuder andra fågelarter skydd.**

## Jakt och återhämtning

Skarvens historia i Europa är fylld av massavskjutningar, ingrepp i kolonier och fördrivning genom mänsklig förföljelse. Vid skarvarnas kärnområden i Nederländerna försvann skarven aldrig helt, men i Danmark och Sverige utrotades den i slutet av 1800-talet. Mot slutet av 1930-talet återkom skarvar i Danmark och omkring 1948 började fåglarna häcka i Sverige i Kalmarsund.

Utvecklingen var i början långsam och ännu så sent som 1980 fanns bara 750 par i landet. Från och med andra halvan av åttiotalet ökade tillväxttakten mycket kraftigt och skarvarna spreds till ett flertal nya områden. Denna kraftiga beståndstillväxt kom att beröra i princip hela Västeuropa. I Sverige häckar numera skarvar i större delen av landet utom i sjöar i norra Sverige och Norrbottens kustland. Idag har den mycket snabba beståndsutveckling, som ägt rum sedan mitten av 1980-talet, delvis avstannat.

## Varför blev skarvarna fler?

Skarvens kraftiga ökning och spridning under senare decennier har främst två orsaker. Mellan åren 1965 och 1980 gavs skarven ett kraftfullare skydd i många länder. Särskilt viktigt var ett EU-beslut 1979 att ta med mellanskarven i EG:s så kallade fågeldirektiv, vilket gav ett konsekvent skydd över hela Västeuropa. Övergödningen av många sjöar och kustområden har förbättrat skarvarnas möjligheter till fiske. En tredje faktor av betydelse är ett ökat intresse för fiskodling i många europeiska länder. Särskilt i samband med

## Mellanskarv och storskarv

Skarvar tillhör gruppen pelikanfåglar och är utpräglade sjö- och havsfåglar. Totalt finns ca fyrtio arter i världen. I Sverige häckar en art, storskarv och två raser av denna, mellanskarv och storskarv. Mellanskarven *P. carbo sinensis*, påträffas framför allt i insjöar och brackvattnemiljöer och storskarv *Phalacrocorax carbo carbo*, i marin miljö. Raserna är i princip oskilljbara i fält men uppträder i Sverige under delvis olika årstider.

Samtliga i Sverige häckande skarvar är med största sannolikhet mellanskarvar. Storskarven häckar närmast i mellersta Norge och vid Storbritanniens kuster, men påträffas i isfria områden vid Sveriges kuster, och insjöar under vinterhalvåret. Då och då påträffas även toppskarv i svenska vatten. Vid ett tillfälle har också dvärgskarv observerats.

skarvarnas flyttning utnyttjas fiskodlingsdammar vid födosök. Minskad användning av miljögifter kan också ha haft betydelse för skarvens återhämtning.

## Vänern

I Vänern häckade de första skarvarna 1989 i Lurö skärgård. År 2001 fanns arton skarvkolonier (1 534 par) ganska jämt fördelade över sjön. I nordvästra Dalbosjön, Åråsviken och Djurö skärgård etablerades de första kolonierna detta år. De flesta av Väners skarvkolonier är förhållandevis små. År 2001 innehöll endast tre av dem mer än 100 par. Väners skarvbestånd ökar fortfarande, men tillväxten kan av flera skäl förväntas avstanna inom en relativt snar framtid. Havsörnens återkomst som häckfågel vid sjön har till exempel redan visat sig påverka skarvarna.

## Skarvens fiender – havsörn

Ett mycket stort antal skarvar drunknar regelbundet i fiskeredskap. I Sverige handlar det om åtskilliga hundra individer årligen. Då flertalet skarvar som drunknar i redskapen är ungfåglar är påverkan på beståndens storlek och utveckling troligen liten. Hög dödlighet bland unga individer har normalt mindre påverkan på beståndstillväxten än en förlust av häckande individer. Som vuxna har skarvarna få naturliga fiender vid sidan om människan. Trutar, kråka, korp och havsörn, eventuellt även berguv, kan äta ägg och/eller ungar. Havsörn har även setts ta vuxna fåglar.

År 2001 häckade havsörnen med lyckat resultat vid Vänern för första gången på närmare hundra år. Det visade sig att örnnarna redan första året påverkade de häckande skarvarna. Ett av de två örnsparen hämtade föda åt sina tre ungar från en mindre skarvkoloni. Samtliga skarvungar i denna koloni försvann innan flygfärdig ålder. Denna skarvkoloni var övergiven även året därpå.

I slutet av maj 2002 övergav en annan skarvkoloni, på trettioalet par, sin häckningsö. Skarvarna häckade i en talldunge och flyttade när en ettårig havsörn utsåg samma dunge till sitt stamtillhåll och började utnyttja skarvungarna som föda.

## Äter fisk

Skarvar livnar sig nästan uteslutande på fisk. Skarvarna kan regelbundet företa långa flygsträckor (20-30 km) till och från fiskeområdena. Dykningarna varar oftast 15-30 sekunder och upprepas till dess att en fisk fångats. Skarven fiskar oftast på vatten grundare än 20 meter. Skarven saknar den anpassning till vistelse i vatten som finns hos andra sjöfåglar, nämligen en vattenavvisande fjäderdräkt, vilket innebär att skarvarna tillbringar mycket liten tid på och i vattnet.

Födan kan variera kraftigt mellan områden och tidpunkt på året. Skarvar, liksom flera andra fåglar som sväljer byten hela, lämnar ofta efter sig spybollar bestående av svårsmälta delar som ben, fjäll och otoliter (hörselstenar). Genom analys av benrester i spybollar eller maginnehåll från drunknade eller

## Häckning

Mellanskarven häckar någon gång i enstaka par men mest i kolonier som kan bestå av till i Sverige maximalt omkring 3 000 par. Häckningen påbörjas vanligen under mars-april. Unga fåglar påbörjar ofta häckningen senare och ännu i augusti kan man finna icke flygfärdiga ungar i kolonierna. Boet är konstruerat av sammanflätade kvistar och annat material. Hanen ansvarar huvudsakligen för insamlandet av bomaterial och honan för boets konstruktion. Bona placeras direkt på marken eller i grenklykor i buskar eller träd. Bona används år efter år.

Äggen är vanligen tre till fem (max sju) och ruvas i 28-31 dagar. Liksom ruvningen sker matningen av ungarna av båda föräldrarna. Efter 43-55 dagar blir ungarna flygfärdiga och efter åtta veckor upphör föräldrarna med ungvårdnaden. Fågeln blir vanligen könsmogna och häckar för första gången vid två till tre års ålder. Ringmärkning har visat att hälften av skarvarna etablerar sig vid den koloni där de en gång kläcktes och utbyte av fåglar mellan kolonier är mindre vanligt.

## Flyttning

Det stora flertalet svenska mellanskarvar lämnar landet i augusti - september och återkommer i mars - april. Viktiga övervintningsområden för svenska mellanskarvar finns i Medelhavsområdet samt i sjöar och floder i Väst- och Centraleuropa. Under senare år har ett betydande antal mellanskarvar övervintrat i södra Östersjön, i Öresund och utmed svenska Västkusten. Numera finns många skarvar kvar i Vänern till långt fram på senhösten och några även under vintern. I vilken utsträckning senhöst- och vinterfåglarna i Vänern är mellanskarvar eller nordliga storskarvar är inte känt.

Efter avslutad häckning sker också en mera småskalig flyttning. De oerfarna ungarna utvidgar successivt sitt hemområde och kan efter ett tag uppträda i helt nya vatten på flera tiotal mils avstånd från hemkolonin.

skjutna fåglar kan man bestämma vad fågeln har ätit (fiskart och storlek på fisk). I näringsrika insjöar dominerade abborre, gärs och mört. Braxen förekom sällsynt i födan trots att den är vanlig i dessa sjöar. Från näringsfattiga system finns endast ett mindre material från Vänern. I detta material var sik, abborre och mört de viktigaste bytena. Ål och laxartade fiskar förekom endast i liten omfattning i skarvarnas föda.

## Skarvens effekter på fisksamhällena

En vanlig uppfattning är att skarvar lokalt kan påverka ett fiskbestånd. Det finns inga undersökningar som styrker detta. Flera biologiska mekanismer kan motverka en sådan minskning, till exempel att minskad konkurrens om föda hos de överlevande fiskarna gör att de växer mer och överlever bättre. Ett minskat antal fiskar kan därför inte direkt översättas i minskad biomassa (kilo/hektar) av fisk. Utglesning av fiskbeståndet kan möjligen också leda till att fiskar från områden med högre tätheter flyttar till områden med lägre.

## Bitskador

Problem relaterat till yrkesfisket uppstår i första hand därför att skarvar plockar bort och skadar fisk i redskapen. Skarvar kan också genom misslyckade fångstförsök skada fiskar i fria vattnet vilket sannolikt leder till försämrad överlevnad. Bitskador på fisk påverkar försäljningsvärdet och kan i vissa fall göra fisken osäljbar.

I Vänern är skador på framför allt sik i fasta redskap och siklöja på skötar ett problem. Speciellt siklöjefisket på hösten är särskilt svårlost då skarvarna är mycket rörliga under den här perioden och bildar små flockar som rör sig över stora områden. Under de senaste åren har yrkesfiskare börjat vittja sina redskap i gryningen innan skarvarna har hunnit ge sig på nattens fångst. Tydligt är att skarven i många fall försöker ta fiskar i fiskeredskapen, och lämnar bitmärken efter sig på dessa, som är betydligt större (>1 kg) än vad som är möjligt att hantera när fisken simmar fritt.

## Men också en positiv effekt

Vänerns skarvar häckar med få undantag i måsfågelkolonier på fågelskär. Skarvarnas påverkan på vegetationen vid häckplatserna medför att boträden efter hand dör på grund av spillningen och kvistbrytande till skarvarnas bon. I Vänern kan detta ofta vara positivt, eftersom buskar och träd under senare år har invaderat många tidigare vegetationsfattiga holmar och skär. Fiskmåsar, och än mer skrattmåsar och tärnor vill ha öppna kala skär och öar för att häcka och i en del inre



skärgårdar kan de inte längre finna någon lämplig häckplats.

Inventeringarna av Vänerns fågelskar har visat att flera hotade och hänsynskrävande fågelarter häckar i skarvkolonierna. Nämnas kan skrântärna och storlom. Häckning i och invid skarvarnas kolonier ger sannolikt ett förbättrat skydd mot rovdjur, som till exempel minkar och kråkor.

### Åtgärder mot skarvarna

I mer än tio år har olika former av skydds-jakt och äggprickning bedrivits på skarv i Sverige. Generellt kan sägas att äggprickning, dödande av ungar samt jakt på ungfåglar har liten effekt på populationen i stort, men kan lokalt ge effekt. Effektivast, men svårast, är jakt på könsmogna vuxna individer.

I Vänern skulle ingrepp i skarvkolonier innebära en stor risk att häckningen för andra fåglar kan spolieras, bland annat för flera hotade och hänsynskrävande arter. Dessutom innebär upprepade störningar i skarvkolonier att skarvarna flyttar och kan bilda flera nya kolonier istället. Då skarvarna kan tillryggalägga långa sträckor för att hitta mat, regelbundet upp till 20 km, sällan mer än 30 km, kan fåglarna komma att fiska i samma områden som tidigare, även om de inte längre häckar där.

### Allmän jakt när då?

I och med Sveriges EU-inträde 1995 upphörde möjligheten till allmän jakt på skarv. På grund av skarvens kraftiga ökning under senare år diskuteras inom EU möjligheten att införa allmän jakt på mellanskarv efter häcknings-säsongen. Naturvårdsverket stöder införande av allmän jakt på skarv i Sverige.

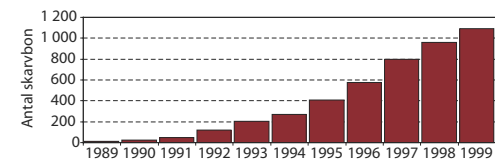
I Naturvårdsverkets förvaltningsplan framhålls att metodutvecklingen av »skarvsäkra« fiskeredskap är angeläget. Naturvårdsverket anser att jakt som metod kan användas vid fasta fiskeredskap (<300 m) i avvaktan på utveckling av skarvsäkra fiskeredskap. Där- emot bör jakten begränsas vid häckplatser- na. Syftet vid redskapen är i första hand att uppnå en skrämseffekt. Tillstånd till jakt lämnas av länsstyrelsen.

Till sist bör framhållas att det är positivt att en art som under lång tid förföljts kraf- tigt av människan och varit försvunnen från många länder, däribland Sverige, återkom- mit och nu åter utgör en naturlig del av den svenska fågelfaunan.

### Litteraturhänvisning

Referenser saknas i texten men finns i Förvaltningsplan för skarv.

Förslag till Förvaltningsplan för skarv (Storskarv - Mellanskarv), Naturvårdsverket, av Henri Engström, Populationsbiologiska avd., Evolutionsbiologiskt Centrum, Uppsala Universitet och Christer Pettersson, Naturvårdsverket 2002.



**Figur 1.** Skarvhäckningar i Sverige åren 1989-1999 (bon av mellanskarv). På slutet av 1940-talet skedde den första häckningen och innan 1989 förekom endast enstaka bon. Efter 1999 saknas heltäckande inventeringar. Beståndet som helhet förefaller dock endast genomgått en svag ökning efter 1999.

# Speciella händelser under 2001

Agneta Christensen,  
Vänerns vattenvårdsförbund



Året inleddes med rekordvattenstånd, som bland annat medförde att invallningar vid sjön brast och stora områden översvämmades. Flera avloppsreningsverk och industritippar fick problem med inläckande vatten. Under sommaren dog många fåglar i en virussjukdom och framför allt gråtrutar drabbades. Vänersborgs avloppsreningsverk fick nytt tillstånd och kommer att införa kväverening. Stora Enso Skoghalls bruk fick tillstånd till ökad produktion, liksom Nordic Paper Seffle AB. Pappers- och massafabriken i Säffle kommer att bygga en biologisk reningsanläggning. Casco Products i Kristinehamn fick nytt tillstånd och slutliga utsläppsvillkor. Under året skedde olyckor som gav utsläpp till Vänern vid pappers- och massafabrikerna Gruvöns bruk och Skoghallsverken samt vid Svenska Rayon. Godstransporterna på Vänern har minskat med 5 procent jämfört med föregående år.

## Rekordhøgt vattenstånd i Vänern

Året inleddes med rekordvattenstånd. Den högsta nivån på 45,67 meter över havet inträffade i mitten av januari 2001. Denna nivå var 82 cm över högsta dämningssgränsen och är 1,87 cm över sjökortets nivå. (se också kapit-

let Klimat och vattenstånd). 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. Flera avloppsreningsverk fick problem med inläckande vatten i ledningar, vilket i några fall orsakade bräddningar av orenat avloppsvatten (läs vidare i årsrapporten 2001).

Även industritippar fick problem med inläckande vatten. Hamnområden och industrimark invallades för att förhindra översvämningar. Vid exempelvis 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 reningen av lakvattnet från industritippen. Det samma gällde för Gruvöns bruks industrideponi.

## Fågeldöd under sommaren

Totalt har omkring 780 döda eller döende fåglar rapporterats in till Vänerns vattenvårdsförbund. Ca 90 procent av dessa är gråtrutar. Den 16 juli hittades de första döda fåglarna i Lidköpings kommun. Den sista fågeln hittades den 28 september. Fågeldöden var mest omfattande i Lidköpings kommun med 80 procent av alla fåglar. Men även grannkommunerna drabbades. Flest gråtrutar dog men också enstaka exemplar av andra arter som kråka, havstrut, kanadagås, strandskata, silltrut, skarv, fiskmås, silltrut och skratmås. Även fåglar på väst-, ost- och sydkusten dog. Statens Veterinärmedicinska Anstalt misstänker att det är ett virus som orsakat fågeldöden och när detta skrevs var det oklart vilket.

## Förändringar hos företagen

### Nytt tillstånd till Vänersborgs avloppsreningsverk

Vänersborgs kommun fick ett nytt tillstånd för Holmsängens avloppsreningsverk. I tillståndet finns flera villkor bland annat att verket senast 2004 ska ha infört utökad kväve-rening med maximalt 15 mg kväve/liter i utgående vatten som riktvärde.

### Casco Products AB i Kristinehamn fick nytt tillstånd

Under året gav Miljödomstolen Casco Products tillstånd till tillverkning av klorfritt pappersharts. Denna verksamhet ska dock avvecklas under 2002. Bolaget fick också slutliga villkor för utsläpp av avloppsvatten till

Varnumsviken för fenolföreningar, formaldehyd, totalkväve, kemiskt syreförbrukande ämnen (COD) och suspenderade ämnen.

### Nytt tillstånd till fiskodlingar i Fryken

Miljödomstolen gav Gustavalax AB tillstånd enligt miljöbalken till fiskodlingar i sjön Fryken. På två fiskodlingar får maximalt 550 ton respektive 450 ton fisk odlas. Kväveutsläppen från odlingarna till Vänern blir ca 21 ton efter naturlig rening (retention) i sjön och i Norsälven. Villkor för verksamheten finns och bland annat ska företaget som kompensationsåtgärd för de ökade kväveutsläppen på Vänern och Västerhavet anlägga våtmarker som renar 7,5 ton kväve till Västerhavet. Både Gustavalax AB och Sunne kommun har överklagat beslutet.

### Nordic Paper Seffle AB, pappers- och massafabriken i Säffle

Företaget fick under året ett nytt tillstånd från Miljödomstolen till en ökad produktion av sulfitmassa till 50 000 ton/år och av papper och avsalumassa till 50 000 ton/år, en ökning med 5 000 ton för respektive sort. Senast 2004 ska bruket ha byggt en biologisk reningsanläggning för avloppsvattnet. Reningsanläggningen beräknas ge minst 60 procent halvering av utsläppen av kemiskt syreförbrukande ämnen (COD) och bättre bryta ned kemikalierester och miljöfarliga ämnen. Bolaget ska under en prövotid till 2006 utreda hur utsläppen till Byälven ska minska av COD (till max 30 kg/ton massa), kväve (max 0,3 kg/ton massa) och komplexbildare samt minska vattenförbrukningen.

Under prövotiden finns provisoriska föreskrifter.

#### **Nytt tillstånd till Skoghalls bruk**

Under år 2001 gav Miljödomstolen i Vänersborg Stora Enso Skoghall AB tillstånd till en ökad produktion till 650 000 ton kartong och 580 000 ton massa per år, varav 330 000 ton sulfatmassa och 250 000 ton CTMP. Totalt får 450 000 ton av sulfat- och CMTP-massan blekas.

I beslutet finns provisoriska villkor för bland annat kemiskt syreförbrukande ämnen (COD), totalkväve och utsläpp av kväveoxider till luft. Om företaget utnyttjar de maximala riktvärdena för dessa ämnen, innebär det att utsläppen kommer att öka jämfört med de faktiska utsläppen 1994-1999. Men bolaget ska under en prövotid till juli 2003 utreda hur utsläppen till vatten av komplexbildare, metaller, COD (till max 20 ton/dygn) och kväve (till max 300 kg/dygn) och kväveoxider till luft ska minska. Under prövotiden ska företaget också genomföra undersökningar av recipienten och karaktärisering av avloppsvattnet.

## **Statliga pengar till hållbar utveckling (LIP-medel)**

#### **Melleruds kommun**

Under året fick Melleruds kommun medel från Lokala Investerings-Programmet (LIP) till bland annat slamfilter och vassbädd vid Sunnanå avloppsreningsverk. Total kostnad är 2,9 miljoner kr varav 1,45 miljoner är LIP-pengar. Med åtgärder vill kommunen minska energi- och kemikalieanvändningen i avloppsreningsverket. Dessutom har kommunen beviljats 5,8 miljoner kr i bidrag till att kretsloppsanpassa avloppen hos bostäder på landet.

#### **Grästorps kommun**

Kommunen beviljades bland annat 9,2 miljoner kronor i LIP-medel för att minska kväve- och fosforutsläppen från avloppen från enskilda bostäder och till att undersöka bekämpningsmedelsrester i grundvatten.

#### **Torsby, Hagfors, Munkfors och Forshaga kommuner**

Kommunerna vill bland annat restaurera Klarälven och dess biflöden, bygga ett informationscenter och vandringsleder vid älven. Hela projektet har beviljats 15,4 miljoner kr.

## Övrigt

### Olyckor vid Gruvöns bruk

I mars och juli 2001 skedde två utsläpp av totalt ca 100 m<sup>3</sup> tjocklut till Vänern. I april kom ca 130 m<sup>3</sup> såpa/buffertlut ut. Båda formerna av lut är starkt frätande och mycket giftigt för vattenmiljön. Under april till augusti har den trätub som leder industriavloppsvatten till djupare vatten i Vänern under flera tillfällen gått av och avloppsvatten har spridits nära land. Riktvärden för utsläpp till Vänern av suspenderade ämnen och klorat har vid några tillfällen överskridits.

### Olyckor vid Skoghallsverken

Under några dagar i juni skedde stora utsläpp av suspenderade ämnen och kemiskt syreförbrukande ämnen (COD) till Vänern, då en ny propeller installerades i den luftade dammen. Ca 30 m<sup>3</sup> vitlut släpptes ut i Vänern i juni på grund av ett cisternhaveri. I juli kom blandlut ut som motsvarade ca 67 ton COD.

### Olyckor vid Svenska Rayon

I juni 2001 rann ca 19 ton viskos ut i Norsälven på grund av produktionsstörningar hos Svenska Rayon. I juli rann 10 m<sup>3</sup> koncentrerad svavelsyra ut i Åsfjorden. Olyckan skedde vid påfyllnaden av en cistern. Syran neutraliserades med lut och skadorna på Åsfjorden har troligen inte blivit så stora.

### Sjöfarten

Godstransporterna på Vänern har minskat med 5 procent jämfört med föregående år. Ca

2 400 fartyg (2000: 2 700) i nyttotrafik passerade under 2000 genom Trollhätte kanal till och från Vänern. Totalt transporterades 2,9 miljoner ton (2000: 3 miljoner ton) gods till vänerhamnarna. Under 2001 skedde ingen olycka med något handelsfartyg inblandat som har haft betydelse för Vänerns miljö.

### Litteraturhänvisningar

Årsskrift 2001 från Vänerns vattenvårdsförbund. Vänerns vattenvårdsförbund, 2001. Rapport nr 18.

Naturvårdsverkets hemsida för beviljade LIP-medel, [www.naturvardsverket.se](http://www.naturvardsverket.se)

Vänerns seglationsstyrelse årsberättelse för 2001.

# Aktuella miljöfrågor och behov av åtgärder

Agneta Christensen,  
Vänerns vattenvårdsförbund

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

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

## Kvävehalterna i Vänern är för höga

Kväve är ett växtnäringsämne som finns naturligt i sjöar och halterna i Vänern har ökat. För höga kvävehalter gynnar bland annat vassväxterna i Vänern. Växtplankton som gynnas av höga kvävehalter och låga fosforhalter har blivit vanligare, exempelvis blågrönalger. De höga kvävehalterna orsakar i regel inga akuta problem i Vänern till skillnad

mot västkusten. 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.

## Åtgärdsarbete, ex:

Under 2002 görs en stor utredning av kväve och fosfor till Vänern och Göta älv. En ny källfördelning av kväve och fosfor tas fram av Sveriges Lantbruksuniversitet och de föreslår åtgärder för att minska kvävet till Vänern och Västerhavet. Uppdraget görs på uppdrag av Länsstyrelsen i Värmland och i Västra Götaland i samarbete med Vänerns vattenvårdsförbund. En rapport kommer under hösten 2002.

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

Fosfor är ett växtnäringsämne som finns naturligt i Vänern. Fosforhalterna ute i centrala Vänern är idag nära sjöns naturliga tillstånd, vilket är låga halter. Under 1960-

### Övergödning i havet – för mycket kväve

På västkusten orsakar kvävet övergödning vilket ger igenväxning av alger, syrebrist och bottendöd. Vid syrebrist flyr fiskarna om de kan och musslor och andra botten-djur dör.

och 1970-talet var fosforhalterna högre. Halterna har alltså minskat i Vänern och miljömålet för fosfor i sjön är uppnått. Men en del skärgårdsområden och vikar har fortfarande för höga fosforhalter (och för höga kvävehalter). Främst gäller det Dättern-Brandsfjorden, Kållandssundet, Kolstrandsviken, Varnumsviken, Ölmeviken och Ekholmssjön. Åar från jordbruksmark till Vänern har också för höga halter av både kväve och fosfor.

#### **Åtgärdsarbete, ex:**

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

## **Miljögifter**

Idag är sannolikt tillförseln av miljögifter till Vänern inte något akut problem för sjön. Men många av miljögifterna är stabila och finns kvar i sjön under en lång tid. Även små halter kan medföra stor skada (till exempel hormonellt påverkande ämnen). Vänern är naturligt näringsfattig och därför mer känslig för miljögifter än mer näringsrika sjöar.

Vi har, liksom många andra sjöar, fortfarande kostrekommendationer för hur ofta man bör äta en del feta fiskar från Vänern. Rekommendationerna beror på att halter av PCB, kvicksilver och dioxin i viss fisk fortfarande är för hög.

#### **Åtgärdsarbete, ex:**

Alla kemikalieanvändning som medför utsläpp i Vänern bör ses över. Finns det andra medel eller metoder som inte påverkar Vänern? Gamla synder med förorenade områden måste saneras. Länsstyrelserna inventerar förorenade områden och saneringar har startat i exempelvis Bengtsfors.

I Vänerns vattenvårdsförbunds kemikalie- och miljögiftsprojekt har bland annat sammanställts undersökningar av bekämpningsmedel i åar till Vänern och fritidsbåtshamnarnas miljöarbete (Årsskrift 2001 från Vänerns vattenvårdsförbund).

## **Igenväxning av skärgårdar, vikar och skär**

Många fiskar behöver grunda, syrerika vikar för att leka och växa upp i. Dessa områden har minskat, eftersom vassen har ökat på grunda områden i Vänern. Boende vid sjön, fiskare och kommuner har under många år klagat på vassens utbredning.

Dessutom har en förbuskning skett och på tidigare kala skär och öar finns idag buskar och träd. Allt fler fågelskär har övergivits av häckande sjöfåglar. Framför allt tärnor och skrattmåsar vill ha fri sikt när de häckar och de behöver flytta längre ut i skärgården för att finna kala skär.

#### **Åtgärdsarbete, ex:**

Vänerns vattenvårdsförbund har redovisat vilka förändringar som har skett (årsskrif-

## **Övergödning i sjöar och åar – för mycket fosfor**

För höga fosforhalter i sjöar och åar ger övergödning. Risken för algbloomingar ökar och en ökad algmängd ger ofta syrebrist och bottendöd. Vid sjöar och stränder sker en igenväxning av vassväxter.

ten 2000). Projektet fortsätter med att ta reda på varför igenbuskningen skett och vassen ökat. Orsakerna är sannolikt flera.

I många kommuner görs röjningar av igenväxta fågelskär och vassen klipps utanför exempelvis badplatser och i trånga sund.

### Hot mot den biologiska mångfalden

Vänern har på grund av 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. Akut hotad är den naturligt lekande laxen och öringen och sjöfåglarna skrântärna och ros Karl.

#### Åtgärdsarbete, ex:

De åtgärder som gjort i Gullspångsälven och Klarälven för att bevara den naturligt lekande laxen och öringen rapporteras i en artikel i denna årsskrift. Samtliga skär som har häckande skrântärnor och ros Karl bör bli fågelskyddsområden. Fler inventeringar behövs av till exempel undervattensväxter och insekter i strandkanten. Sommaren 2003 kommer Vänerens vattenvårdsförbund medverka i ett projekt som testar en metod för att inventera undervattensväxter.

### Långsiktiga landskapsförändringar

Vänern är av Regeringen särskilt utpekad som ett av de områden i landet som har särskilt värdefull natur. Vänerens värden utgörs

även av landskapet runt sjön. Förändringar av landskapet som exempelvis nya byggnationer, bryggor, master och vindkraftverk kan negativt påverka Vänerens värden.

#### Åtgärdsarbete, ex:

En långsiktig plan bör tas fram för Vänern som helhet, så att samhällets förändringar tar hänsyn till Vänerens stora natur- och kulturvärden.

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





# Utsläpp av kväve och fosfor från punktkällor vid Vänern

Agneta Christensen,  
Vänerns vattenvårdsförbund

**De tio största punktkällorna har minskat kväveutsläppen med totalt ca 1 100 ton de sista fem åren (1997-2001) jämfört med de fem åren före det (1992-96). Största minskningarna av kväveutsläppen har skett vid Gruvöns bruk och Skoghalls bruk. Elva av totalt femton av Vänerkommunernas avloppsreningsverk har minskat eller har oförändrade kväveutsläpp 1997-2001 jämfört med 1992-96.**

**De tio största punktkällorna har ökat fosforutsläppen med totalt ca 32 ton de sista fem åren. Största ökning av fosforutsläppen har skett vid Skoghalls bruk. Elva av totalt femton av Vänerkommunernas avloppsreningsverk har ökat fosforutsläppen 1997-2001 jämfört med 1992-96. En förklaring är att under perioden 1997-2001 byggdes flera av avloppsreningsverken ut med utökad kväverening och fosforutsläppen blev därför tillfälligt högre.**

## Punktkällor

Punktkällor kallar man de industrier och tätorter med flera som har ett direkt utsläpp av något ämne, i det här fallet kväve och fosfor. Motsatsen är diffusa utsläpp som kan vara

trafiken, luftnedfall, läckage från jord- och skogsmark.

Nedan beskrivs de knappt trettio största punktkällorna med kväve- och fosforutsläpp direkt till Vänern. Samtliga av dessa är medlemmar i Vänerns vattenvårdsförbund utom Nordic Paper Seffle AB som är en pappers- och massaindustri i Säffle. Grovt räknat svarar dessa punktkällor vid Vänern för 6 procent av den totala kvävebelastningen på Vänern och 12 procent av den totala fosforbelastningen. I en kommande rapport (se faktarutan) kommer alla kväve- och fosforkällor på Vänern att beskrivas.

## Kväve

De tre största punktkällorna för kväve direkt på Vänern är Karlstads avloppsreningsverk och pappers- och massaindustrierna Gruvöns Bruk och Skoghalls bruk.

De tio största punktkällorna av kväve i Vänerns närområde. Värdena anger utsläppen av totalkväve på Vänern i medel under 1993-2001.

## En ny rapport om kväve- och fosforkällor på Vänern

Under 2002 görs en stor utredning av kväve och fosfor till Vänern och Göta älv. Uppgifter från utsläppskällor i hela Vänerns och Göta älvs avrinningsområden har samlats in, totalt 54 kommuner. Sveriges Lantbruksuniversitet har i uppdrag att ta fram en källfördelning av kväve och fosfor och föreslå effektiva åtgärder för att minska kvävet till Vänern och Västerhavet. Uppdraget görs på uppdrag av Länsstyrelsen i Värmland och i Västra Götaland i samarbete med Vänerns vattenvårdsförbund. En rapport kommer under hösten 2002.

## Kväve i Vänern

Kvävehalterna i Vänern har ökat och är för höga. Kväve är ett växtnäringssämne som finns naturligt i Vänern. För höga halter gynnar bland annat vassväxterna i Vänern. Växtplankton som gynnas av höga kvävehalter och låga fosforhalter har blivit vanligare, exempelvis blågrönalger. De höga kvävehalterna orsakar i regel inga akuta problem i Vänern till skillnad mot västkusten.

På västkusten orsakar kvävet övergödning, igenväxning av alger, syrebrist och bottendöd. Fiskar flyr om de kan och musslor dör. 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.

## Hur har kväveutsläppen förändrats de senaste tio åren?

De tio största punktkällorna har minskat kväveutsläppen med totalt ca 1 100 ton de sista fem åren (1997-2001) jämfört med de fem åren före det (1992-96). Undantaget är Vänersborgs avloppsreningsverk som har ökat utsläppen med 110 ton under de sista fem åren. Vänersborg kommer att senast 2004 att införa utökad kväverening vid verket.

Störst minskningen av kväveutsläppen, 1997-2001 jämfört med 1992-96, har skett vid Gruvöns bruk med sammanlagt 470 ton kväve och hos Skoghalls bruk med 330 ton.

Elva av totalt femton av vänerkommunernas avloppsreningsverk har minskat eller har oförändrade kväveutsläpp 1997-2001 jämfört med 1992-96. Följande avloppsreningsverk har däremot ökat kväveutsläppen: Grums/Slottsbron, Vänersborg, Mellerud och Brålanda. Katrinefors bruk har de

senaste fem åren ökat kväveutsläppen med totalt 50 ton.

## Fosfor

De tre största punktkällorna för fosfor direkt till Vänern är Gruvöns bruk, Skoghalls bruk och Karlstads avloppsreningsverk.

## Hur har fosforutsläppen förändrats de senaste tio åren?

De tio största punktkällorna har ökat fosforutsläppen med totalt ca 32 ton de sista fem åren (1997-2001) jämfört med de fem åren före det (1992-96). Undantaget är pappers- och massaindustrin Nordic Paper Seffle AB och Säffle avloppsreningsverk som har minskat fosforutsläppen något de sista fem åren.

De tio största punktkällorna av fosfor i Vänerens närområde. Värdena anger utsläppen av totalfosfor på Vänern i medel under 1993-2001.

	Kväveutsläpp (ton/år)
1 Karlstads avloppsreningsverk	253
2 Gruvöns bruk	215
3 Skoghalls bruk	136
4 Vänersborg/Holmsängens avloppsreningsverk	133
5 Kristinehamns avloppsreningsverk	107
6 Lidköpings avloppsreningsverk	75
7 Bäckhammars bruk	61
8 Mariestads avloppsreningsverk	44
9 Götene avloppsreningsverk	42
10 Säffle avloppsreningsverk	37

Största ökningen av fosforutsläppen, 1997-2001 jämfört med 1992-96, har skett vid Skoghalls bruk med totalt 16 ton och vid Karlstads och Lidköpings avloppsreningsverk med nästan 4,5 ton var. Katrinefors bruk har ökat fosforutsläppen med totalt 3,3 ton de senaste fem åren.

Elva av totalt femton av Vänerkommunernas avloppsreningsverk har ökat fosforutsläppen 1997-2001 jämfört med 1992-96. Undantag är Säffle, Källby (Götene), Grästorps och Åmål som har minskade fosforutsläpp. En förklaring till de ökade fosforutsläpp är att under perioden 1997-2001 byggdes flera av avloppsreningsverken ut och införde utökad kväverening och under ombyggnaden blev fosforutsläppen tillfälligt högre.

### Fosfor i Vänern

Fosfor är ett växtnäringssämne som finns naturligt i Vänern. Fosforhalterna ute i centrala Vänern är idag nära sjöns naturliga tillstånd, vilket är låga halter. Under 1960- och 1970-talet var fosforhalterna högre. Halterna har alltså minskat i Vänern och miljömålet för fosfor i sjön är uppnått. Men en del skärgårdsområden och vikar har fortfarande för höga fosforhalter (och för höga kvävehalter). Framst gäller det Dättern - Brandsfjorden, Källandsundet, Kolstrandsviken, Varnumsviken, Ölmeviken och Ekholmssjön. Åar från jordbruksmark till Vänern har också för höga halter av både kväve och fosfor.

För höga fosforhalter i sjöar och åar ger övergödning med algblomningar, syrebrist, bottendöd och igenväxning av vass vid stränderna.

Fosforutsläpp (ton/år)	
1	Gruvöns bruk 27,96
2	Skoghalls bruk 14,17
3	Karlstads avloppsreningsverk 3,11
4	Nordic Paper Seffle AB 2,49
5	Kristinehamns avloppsreningsverk 1,84
6	Lidköpings avloppsreningsverk 1,72
7	Vänersborg/Holmsängens avloppsreningsverk 1,36
8	Katrinefors Bruk 0,99
9	Hammarö/Skoghall avloppsreningsverk 0,94
10	Säffle avloppsreningsverk 0,87

De tio största punktkällorna av kväve i Vänerens närområde. Värdena anger utsläppen av totalkväve på Vänern i medel under 1993-2001.

# ... VÄNER ... [telegrammet]

Nr 1 2001 oktober



## Vänerdagen den 31 oktober

Vänerns vattenvårdsförbund och Laxland Vänern har även i år samarbetat om informationsmöten till en gemensam Vänerdag. I år kommer vi att vara i Årås.

### Funkter på programmet är:

- Rester av bekämpningsmedel i grundvatten och vattendrag till Väner - lägesrapport och råd för prävtagning.
  - Årandsborgen - en lunglig befallning! Överskådande fynd vid utgrävningarna av den medeltida borgen i Årås vid Vänerns strand.
  - Färesmed mark vid Väner - påverkan av översvämningarna, läckage till Väner, undersökningar och åtgärder.
  - Flåfaunans förändringar i Väner från vikingatid till nutid.
  - Oulspångsprojektet
  - Laxlandens verksamhet
- inbjudan, program och anmälan finner du här.

2001-10-01

Utgivet av  
Vänerns Vattenvårdsförbund  
Vänerkollet, Agneta Christensen  
0501-40 53 55  
Postadress | Vänerkollet,  
Länstytelsen, 542 85 MARESTA  
Besöksadress | Hamngatan 1  
E-post | agneta.christensen@vaf.se  
Hemsida | www.vaf.se

## Fågelfälden i Väner

I somras dog många gråtrutar i Väner. Den 15 juli hittades de första fåglarna i Långköpings kommun. Flest gråtrutar har dött men också emutika exemplar av andra arter som kråka, havstrut, kanadagås, strandskata, silfvet, skarv, foknis, silftrut och skrammå.

Hittills har omkring 780 döda fåglar inrapporterats till Vänerns vattenvårdsförbund. Senaste rapporterna kom från Långköpings kommun i slutet av september. Denna kommun har flest rapporter om döda och döende fåglar (643 stycken).

Även fåglar på väst- och ostkusten har drabbats. Statens Veterinärmed-

ciska Anstalt misstänker att fåglarna har dött av ett virus, oklart vilket. SVA sökte i augusti vänerfåglar till Holland för att undersöka om de hade drabbats av samma virus som de holländska fåglarna.

I juni nästa sommar kommer spjutgållarna i Väner att inventeras igen och då får vi reda på hur gråtrutarna och andra arter på fågelkusten har drabbats.



## Mindre kväve till Väner och Göta älv

Kväveprojektet har nu kommit igång och vi följer Gunnar Lagerkvist på Länsstyrelsen i Karlstad har det glä. Nu samlar vi in neighboringa uppgifter från 54 kommuner på kväve- och fosforutsläpp inom Vänerns och Göta älvs avrinningsområde berättar Gunnar.

Hans Lenn på Länsstyrelsen i Mariestad berättar att Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU) kommer att med modeller beräkna vilka

kväve- och fosforkällorna är. Resultaten ska användas för att ta fram åtgärder för att minska kväveutsläppen i många åar, såsom Väner, Göta älv och till havet, berättar Hans. Vi vet att kväveutsläppen ser olika ut i olika vattendrag och sjöar och det är viktigt att rätt åtgärder sätts in på rätt plats. Kommunerna kommer att få en användarvänlig modell där de kan simulera olika åtgärder och se vilken effekt åtgärderna har på kommunens egna vattendragen men också på Väners, Göta älv och havet.

## Vad händer här näst?

Gunnar och Hans berättar att 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.

## Havsörnen vid Väner

Havsörnen häckar vid Väner igen, vilket är ett viktigt steg mot en bättre miljö. Efter att i många år varit förevannan som häckfågel kan vi glädjande konstatera att två par havsörnar häckade vid Väner sommaren 2001. Fyra ungar kunde beräknas Vänerns fågelfauna.

Förr var havsörnen mycket vanlig, vilket Cederström skriver 1851:

"Havsörnen häckar på nästan varje större sjö och vattendrag i den stora delen av landet sedan. Han är härnäst den allmänaste av fåglarna"

(citat från Om de i trakten av Carlstad förpekande fåglarterna).

Vi har fått rapporter om att skarvar som häckar nära havsörnen inte lyckas få fram så många ungar. Kanske är havsörnen skarvens naturliga fiende!

# Nyhetsbrev oktober 2001

# Nyhetsbrev november 2001

## .. VÄNER .. [telegrammet]

Nr 1 2001 november



### Notiser från Vänerdagen

Den 31 oktober hölls årets Vänerdag i Åmål. Ca 130 miljö-, natur- och fiskeintresserade besökte Vänerns vattenvårdsförbund och Laxford Vänerns gemensamma informationsdag. Föreningarnas medlemmar och andra intresserade lyssnade till flera spännande föreläsningar.

*För de tre nyheterna till höger finns mer information i den nya dricksvatten för 2001 från Vänerns vfl. Skriften finns som pdf-fil på hemsidan eller kan beställas från kundtjänst. På hemsidan finns också ett pressematerial om bekämpningsmedel.*

### På gång

Vänerns vfls kamouflagegrupp kommer att kallas till möte för att diskutera hur vi ska arbeta vidare med resultaten från sammantällningen av bekämpningsmedel, men också om fritidsbåtshamn och dagvatten.

- Det är de tre prioriterade områden som förbundet arbetar med i Kamouflageprojektet, berättar Agneta Christensen.

Utgiven av  
Vänerns Vattenvårdsförbund  
Vänerkansliet, Agneta Christensen,  
0501-60 53 85

Postadress | Vänerkansliet,  
Lånöstråvan, S-42 85 MARESTA  
Besöksadress | Håningstun |  
E-post | agneta.christensen@vfl.se  
Hemsida | www.venern.se



### Undersökningar av miljögifter i vänerfisk

En stor undersökning av miljögifter i fisk pågår i Väner och Vättern. Undersökningen är en samarbetsprojekt med bl.a. Livsmedelsverket, Naturvårdsverket, Vänerns vattenvårdsförbund och Vätternvårdsförbundet. I projektet undersöks lax, öring och lake från Väner och Vättern och dessutom röding och sik från Vättern. - Vi kommer att analysera samliga 32 substanser som EU har med på sin lista över farliga ämnen och det blir en omfattande undersökning, berättar Mats Lindell på Vätternsvårdsförbundet som samordnar undersökningarna. En rapport kommer i april nästa år.

Agneta Christensen på Vänerns vattenvårdsförbund berättar att utsläppen av kända miljögifter som PCB och DDT har minskat i landet och hälsorna i vänerfisk har minkat. Men samtidigt avråder vi i samband med många kemikalier och produkter som vi inte vet hur de långsiktigt påverkar miljön. Föredraget om nya EU-gränsvärden för dioxin i fisk gör också att vi vill ha nya aktuella analyser för Väner och Vättern och fler talar av de 32 "EU-ämnen" är inte analyserade tidigare, berättar Agneta.

Undersökningar av miljögifter i vänerfisk ingår i Vänerns miljöövervakningsprogram. De senaste dioxinmätningarna gjordes 1996 i öring.

### Bekämpningsmedel i yt- och grundvattnet till Väner

Undersökningar av bekämpningsmedel i yt- och grundvattnet i Vänerns avrinningsområde har sammanställs. Bekämpningsmedel presenteras på sidan vid häften av alla provtagningstillfällen i de år som ingick i sammantällningen, berättar Anna-Karin Bilén. Prover har tagits i 17 år vid 183 tillfällen mellan 1986 och 2000.

Rester av bekämpningsmedel i grundvattnet har hittats vid

två kommunala vattenverk. Ett av dessa vattenverk är nedlagt och det andra har installerat kolfilter. I åtta av totalt sjuvatten undersökta enskilda bostäder har bekämpningsmedel påträffats. De bostäder som hade de högsta halterna används inte längre till dricksvatten.

Fler prover behövs tas i vattendrag och enskilda bostäder i jordbruksområdena utomhus. För de kommunala vattenverken är kvaliteten bättre och så- och dricksvatten i de större vattenverken kontrolleras

regelmässigt. - Vi kan med dagens kunskap inte bortse från att bekämpningsmedel har en stor påverkan på miljön och eventuellt på människors hälsa, säger Anna-Karin Bilén. Därför behövs åtgärder för att laddaget av bekämpningsmedel till vattendrag, sjöar och grundvattnet ska upphöra. Fler alternativa till konventionella bekämpningsmedel behövs också tas fram.

Anna-Karin Bilén har gjort sammantällningen för Vänerns vattenvårdsförbund och SLE.

sle 011111

### Hur fungerar fågelskyddsområdena?

Under perioden 1993-2000 fungerade ca 80% av fågelskyddsområdena bra som häckplatser för sjöfåglar. Men ett tiotal hade mycket få häckande sjöfåglar. Orsaken är i en del fall att skären har invaderats av buskar och träd och att de inte längre fungerar som häckplatser för tjärnor och snisar.

- Igrävande fågelkyddsområden för sjöfåglar bör igrävningstjänst stjas på styck, berättar Thomas Landgren som gjort utvärderingen. Fler skär med häckande tjärnor bör skyddas eftersom dessa är underrepresenterade idag. Det skulle också kännas bra om samtliga häckplatser för roska och skrämskräns kunde skyddas.

I Väner finns ca 100 fågelkyddsområden för kolonihäckande sjöfåglar och varligen får man inte besöka dem under tiden 1 april - 31 juli. Fågelkyddsområdena i Väner sammanfaller sällan med attraktiva områden för fritidslivet och ger sällan uppbrott till någon utsvävarskonflikt. Många skärgårdsbesökare upptäcker fågelkyddsområdena som något positivt och man vill gärna hjälpa till att skydda det känsliga fåglarlivet.

Rindal



# . . . VÄNER . . . [telegrammet]

Nr 3 | 2001 december



## Diainnehåll i Vänertidning

EU har nu antagit förslaget till grönvårde för diain i sölvförd fisk. Grönvården gäller från den 1 juli 2002. Som vi i förra numret berättade pågår en stor undersökning av miljögifter i vänertid. - Fet fisk innehåller oftast högt halter av miljögifter och därför bör friska och lax valts men också den halterlevande laxen, berättar Marie Aune på Livmedelsverket. Diainanalyserna kommer att bli klara om ett halvår, eftersom det har blivit kö på laboratoriet, tillägger Marie.

Agneta Christensen på Väners vattenvårdsförbund berättar att vid den senaste undersökningen 1996 gjordes samlingsprov på endast tjugo fröingar. I Dalboån var halterna hälften av EU:s grönvårdsgränser men i Vänerån nådde något över. - Vi behöver undersöka fler fisker och eftersom diaininnehålligen i landet har minskat borde också halterna ha minskat sedan 1996, säger Agneta.

Information från EU om grönvården för diain

Utgivet av  
Väners Vattenvårdsförbund  
Vänertidning, Agneta Christensen  
0501-60 53 55  
Postadress | Vänertidning, Väneråns, 542 85 MARESTA  
Besöksadress | Hamngatan 1  
E-post | agneta.christensen@vater.se  
Hemsida | www.vater.se

## Värde för Väners stränder och skär växt igång

John Strand och Stefan Wisner på Högskolan i Halmstad undersöker om det går att oroda värde det sker en igosbokning av Väners stränder, öar och skär.

Vattenvårdsförbundet har tidigare berättat att buskar och träd har växt upp på tidigare kala stränder och öar. Igosbokningen startade på 1970-talet. Tidigare, från slutet av 1930-talet till 1973 ökade dosset av vatten efter stränderna.

No vill vattenvårdsförbundet veta värde dessa stora förändringar har skett. Orsakerna kan troligen vara

flera, t.ex. vattenvårdsringen av Väner, minskat bete och vassstekt, kvävnedfall, klimatförändringar eller de höga kvävehaltarna i sjön.

Frågan är om det finns tillräckligt med bakgrundsdata? - Jag behöver bl.a. inventeringar och dokumentation av strandvegetationen och av förändrad markanvändning, berättar John Strand. Gösta Alder uppger från början på 1900-talet till omkring 1970-talet. Om du har sådana uppgifter är jag tacksam om du kontaktar mig eller Väners vattenvårdsförbund, ber John.

## Resultat från årets fågelinventering

Vi frågar Thomas Lundgren, som för nionde året i rad samordnar inventeringen av Väners spöfåglar, om fåglarnas häckningar påverkades av förra vinters höga vattennivåer?

- Vid inventeringen i juni i år var vattennivåer fortfarande högt och många av de viktigaste häckningsökarna låg under vatten, berättar Thomas Lundgren. Dessutom kom ett kraftigt oväder dagarna innan inventeringen och många spöfåglar över många skär. Mest påverkades arter som vill häcka på låga skär, som fisk- och silvertärna och skrämsla. En del av dessa fåglar verkar ha häckat senare när vattennivån blev lägre. Att vi riktar in på häckande fåglar i juni behöver därför inte betyda att bestånden har minskat, berättar Thomas.

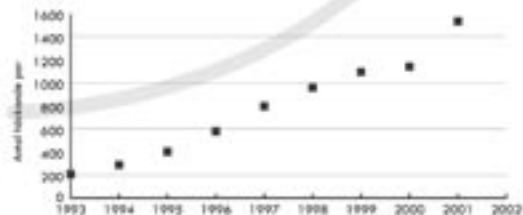
De två vanligaste fåglarna, fisktärna och gråtrut, fanns däremot i ungefär samma antal som föregående år. Silvertärnorna var fler och havstrutarna

färre. Gråtrut och viktindad glas påträffades i större antal än något tidigare år. Mellanskärens ökar fortfarande och drygt 1100 par häckar i 18 kolonier.

Får fanns vi glädjande nio revier av roska. De två föregående åren inriktades bara fyra revier av vadarna i hela Väner. För den andra av Väners två mest hotade fåglarna, skrämslan, var det dystrare. - Endast två par hittades, berättar Thomas, varav endast ett par lyckades med häckningen.

Inventeringen av Väners fågelhäckningar som en del av miljöövervakningen i Väner och görs på uppdrag av Väners vattenvårdsförbund, Länsstyrelsen i Värmlands län och Länsstyrelsen i Västra Götalands län. Nästan trehundra ornitologer utförde fågelräkningen.

Mellanskärens återkolonisering av Väner.



# Nyhetsbrev december 2001

# Nyhetsbrev januari - februari 2002

. . . VÄNER . . .  
[telegrammet]

Nr 1 | 2002 jan-febr



Välkommen till  
årsmötet 27 mars

Den 27 mars håller Vänerns  
vattenvårdsförbund sitt årliga  
årsmöte hos Ellersud AB  
Gruvns bruk. På programmet finns:

- ☛ Årsmöte
- ☛ Anders Wäster från Sjöfarts-  
verket berättar om nya regler  
för fritidsbåtar, båtvedskanoner  
och yrkesbåtar - Vilka åtgär-  
der behövs?
- ☛ Spridningsmodell Seatrack till  
Väner? Oluf Långman från  
SAMH visar spridningsmodellerna  
som används bl.a. på Västskuten  
och i Vättern
- ☛ Presentation av Ellersud AB  
och Gruvns bruk
- ☛ Guidad tur på Gruvns bruk

Kallelse och handlingar skickas  
som vanligt till alla medlemmar  
en månad innan mötet. Anmälan  
om deltagande kan göras per  
telefon till Vänerkansliet.

Välkommen!

Utgivet av  
Vänerns Vattenvårdsförbund  
Vänerkansliet, Agneta Christensen,  
0001-60 33 85  
Postadress | Vänerkansliet,  
Långrystan, S-42 85 MARESTA  
Besöksadress | Håningstun |  
E-post | agneta.christensen@v.vf.se  
Hemsida | www.vanerkansliet.se



## Skattelättnader behövs på alkyl- bensin

Flera undersökningar har visat att fritidsbåtarnas tvåtaktsmotorer förorenar vattnet. Så mycket som trettio procent av bränslet går oförbränt ut i miljön. Bränslet är oljeblandat och motorerna släpper ut flera miljögifter till vattnet. Dessutom är motorerna långsamma och därför kommer det att dröja innan de byts ut mot miljövänliga fyrtakare. Men om den resare alkylbensinen används i tvåtakarna skulle utsläppen bli mycket mindre. Regeringen bör så snart som möjligt ta beslut om skattelättnader för alkylbensin. Gästhamnarna vid Väner kan göra en viktig insats genom att ordna tankställen för bensinen.

## Miljömärkta båtvedsprodukter behövs

Idag saknas miljömärkta båtvedsprodukter för fritidsbåtar. - Det är en stor brist att vi som båtägare inte har möjlighet att värma båten på en så miljövänlig sätt som möjligt, berättar Agneta Christensen på Vänerns vattenvårdsförbund. Fritidsbåtarna finns ofta i grunda vikar och skärgårdar d.v.s. i områden som är lek- och uppväxtområden för fiskar och andra djur och de finns här under den känsligaste

delen av året. Vi vet att yngelstadierna är speciellt känsliga för miljöskadliga ämnen. Många av de båtvedsprodukter som säljes innehåller flera kemikalier varav en del kan vara skadliga för miljön. Väner är en naturligt näringsfattig sjö, vilket gör den särskilt känslig för miljöfarliga kemikalier, berättar Agneta.

Vänerns vattenvårdsförbund har skrivit till SIS Miljömärkning och bitt dem prioritera att ta fram en miljömärkning (Seasens) för båtvedsprodukter som tax, båtved, vas och re-

göingsmedel. Ett omfattande miljöarbete för fritidsbåtar har startat och då känned det extra viktigt att man även ska kunna köpa miljövänliga båtvedsprodukter.

Bl.a. behöver fritidsbåtarnas senast den 1/10 2002 ta fram en avfallsinventeringsplan. Senare kommer möte ha mottagningsanordningar för toaletterfall. Aldre båtar med vattenslutt måste senast 1/1 2005 installera hälltank med rönnmjölsölgubben ovan däck.

LÄS MER ?? på de två sidorna

## Vad kan gästhamnarna göra för miljön?

En översiktlig inventering av Vänerns gästhamnar har gjorts av Anders Hultberg på Vänersborgs kommun. Anders fann att i fem av trettio gästhamnar i Väner fanns däckstening (sugstening) av fritidsbåtarnas fasta WC-tankar. De finns i Sjöorp, Lillköping, Vänersborg, Ämål och Grans. Sexton hamnar kan ta emot latrin från bärbara tankar. Samtliga ievörerade hamnar har antingen WC eller torrtoalet i land.

Fler miljöåtgärder behövs exempelvis

- ☛ Fler gästhamnar behöver kunna ta emot toaletterfall från fritidsbåtarna genom sugstening.

☛ Samtliga gästhamnar bör ha mottagningsanordningar för avfall från fritidsbåtarna. De bör få möjlighet att kunna ta emot mindre mängder av färdigt avfall från båtarna.

☛ Den miljövänliga alkylbensinen måste kunna tankas i gästhamnarna.

LÄS MER ??

# Nyhetsbrev mars - april 2002

## ... VÄNER ... [telegrammet]

Nr 3 | 2002 mars-april



En gåsthemspärm för Väner  
En pärm med information om  
Vänerns natur, djur, miljö och  
historia hos fram under våren  
av Vänerns vattenvårdsförbund.  
Förmen kommer att innehålla  
intressanta och läsfästa berättelser.  
Varje gåsthem kommer i  
slutet av maj få en pärm och  
boken är att den ska finnas upp-  
satt så att besökare kan låna den  
i den. Vi undersöker också hur  
stort intressat är för att sälja den  
på turistbyråer och läkande, och  
om intressat finns trycks fler exem-  
plar till försäljning.

Utgivet av  
Vänerns Vattenvårdsförbund  
Vänerkonstet, Agneta Christensen,  
0501-40 53 85  
Postadress | Vänerkonstet,  
Länsvägen, 542 85 MARESTA  
Besöksadress | Hamngatan 1  
E-post | agneta.christensen@vater.se  
Hemsida | www.vater.se

### Första dödningsresultatet från Vänerfisk

De första resultaten från miljögiftundersökningen av fisk från Väner är klara. Livsmedelsverket har presenterat ett av totalt fyra dödningsresultat för vänerfisk. Ett samlingsprov av nio öringar från norra Väner hade en halt på 3,2 mikrogram dioxin- och kvackentriagram färskvikt. Halten är lägre än EU:s gränsvärde för saluhållning på 4 mikrogram dioxin/gram färskvikt. Detta första dödningsresultat pekar mot att vänerfisk kommer att få fortsätta säljas. Agneta Christensen på Vänerns vattenvårdsförbund berättar att halten har minskat sedan förra undersökningen 1996. Minskningen kan delvis bero på att öringen var magrare 2002 än 1996.

Fler resultat kommer i juni-juli från öring och lax i Dalbosjön och från lax från norra Väner. Som vi berättar i ett tidigare Vänertelegram är den omfattande undersökningen ett samarbetsprojekt med bland andra Livsmed-

elsverket, Naturvårdsverket, Vänerns vattenvårdsförbund, Vänervårdsförbundet och Länsstyrelsen i Karlstad. I projektet undersöks lax, öring och lake från Väner och Vättern och dessutom röding och sik från Vättern. Samtliga 32 substanser som EU har med på sin lista över farliga ämnen kommer att analyseras. En rapport kommer till hösten när samtliga analyser är klara.

... (2) MER information från Livsmedelsverket



Öring av Linda Nyman

### Sjön Mjösa besöker Väner den 18-19 april

Vänerns vattenvårdsförbund får besök från kollegor vid Norges största sjö, Mjösa. De håller på att bilda ett vattenvårdsförbund för Mjösa och vill bland annat studera hur Vänerns vattenvårdsförbund fungerar. På normmärens program står exempelvis besök på Vänermuseet, Gullspångsörens laxår och öringar och besök hos Storaens Skogshälsobruk.

### Stora sjöar träffas vid Väner den 25 april

Representanter för vattenvårdsförbunden för Väner, Vättern och Mälaren samt Naturvårdsverket och Fiskeriverket träffas den 25 april på Kinnekulle. Sedan tre år tillbaka träffas "Stora sjögruppen" några gånger per år och diskuterar miljöövervakningen och gemensamma projekt för de tre sjöarna. Projekt som pågår är exempelvis miljögiftundersökningen i fisk från Väner och Vättern och en bok om fiskar och fisker i Väner, Vättern, Mälaren och Hjälmarn.



# Nyhetsbrev juni 2002

. . . VÄNER . . .  
[telegrammet]

Nr 3 | 2002 juni



**Boka Vännerdagen den 14 november!**  
Nästa Vännerdag hålls i Vänersborg den 14 november och Region Västra Götaland står som värd. Vännerdagen är Väners vattenvårdsförbunds årliga informationsdag och går i för i samarbete med Värdsmottarlandens, biljetten och program kommer att skickas ut senare.

**Renare tvättårrensle år 2003**  
Vi konstaterar glädjande för Väners miljö och alla boende att ekologiseringen kommer att bli billigare nästa år. Regeringen har i vätpropositionen föreslagit en skattesänkning på 1,85 kr. Gårdsborna behövs därför hitta lönsamma verksamheter för bostaden.

031 822211  
031 822111

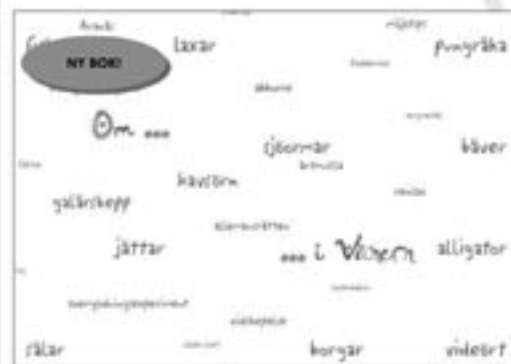
Utgivet av  
Väners Vattenvårdsförbund  
Vänerkanalen, Agneta Christensen,  
0301-62 53 85  
Postadress | Vänerkanalen,  
Länstyrelsen, S-42 85 MARESTA  
Besöksadress | Höningsgatan 1  
E-post | agneta.christensen@v.v.se  
Webbsida | www.vvener.se



"Om laxat, spjormat, galärskipp ... i Väner"

Vi har saknat en lättsläst bok med berättelser om Väners natur, djur, historia och miljö. En bok som väcker nyfikenhet och engagemang om det stora men ganska okända Väner. Därför har Väners vattenvårdsförbund tagit fram boken "Om laxat, spjormat, galärskipp ... i Väner". Den innehåller spännande läsning för hela familjen och kan användas i skolorna. Varför inte ge bort en bok till besökare eller anställda?

Väners vattenvårdsförbund har tryckt upp en begränsad upplaga. Vi kommer att trycka fler exemplar om det finns efterfrågan. Förbud vill att boken ska spridas till så många läsare och elever som möjligt och erbjuder därför skolor, varldshögskolor, museer m.fl. vid Väner att köpa boken till ett subventionerat självkostnadspris. En bok med beställningsblankett kommer att skickas ut nästa vecka. Beställningar av "Om laxat, spjormat, galärskipp ... i Väner" görs senast den 5 september.



*Ny doktorsavhandling om historiska markansändning i Väners skärgårdar*

Har har Väners skärgård brukats och vilka förändringar har skett de senaste tre- till fyrahundra åren? Och har det växter och djur påverkat? Frågor som Eva Gustavsson på Vänermuseet kommer att svara på i sin forskning om historisk markansändning vid Väners skärgårdar. Hon kommer att bland annat studera gamla kartor, gårdsarkiv och intervjuer äldre människor som minns hur skärgården brukades förr. Eva Gustavsson vill därför ha tips på gamla fotografier, äldre människor som kan intervjuas, gårdsarkiv etc. Eva nås på Vänermuseet, tfn 0510-77 00 11.

Eva Gustavsson har tilldelats en doktorsavhandling av Nordiska Museets Forskarskola och hon kommer att forska vid SUE i Uppsala. Institutionen för Naturvårdshistorik med start i september. 20 procent av tjänsten kommer Eva att ha kvar vid Vänermuseet och år 2007 beräknas hon disputera.



# . . . VÄNER . . . [telegrammet]

Nr 6 | September 2002



## FÅGELDÖD ÄVEN I ÅR

Även i år har vi blivit döda fåglar i Vänern och framför allt är det gråtrutar som dör. Härnäs har ca 280 döda eller döende fåglar rapporterats. En virus, säkert väntat, orsakar sannolikt fågeldöden enligt Statens Veterinärmedicinska Anstalt. Gråtrutar har dött även vid landets väst-, ost- och syd kust.

Flera sommarer rapporteras om omkring 780 döda eller döende fåglar. Ca 90 procent av dessa var gråtrutar. Väst drabbat var Lidingöpingens kommun med 80 procent av alla fåglar. I år kommer rapporterna om döda fåglar mer från delta och norra delen av Vänern, men viruset verkar inte drabba fåglarna lika mycket som förra året.

Utgivet av  
Vänerns Vattenvårdsförbund  
Vänerområdet, Agneta Christensen,  
0501-40 53 55  
Postadress | Vänerområdet,  
Länstyrelsen, 542 85 MÅRSTA  
Besöksadress | Hamngatan 1  
E-post | agneta.christensen@vater.vv.se  
Hemsida | www.vv.se/vv



## Rekordår för Vänerns fåglar

Resultaten från fågelinventering i juni i år är nu klara. -Vi kan konstatera att 2002 var ett rekordår, berättar Thomas Landgren som har sammanställt resultatet. Fiskmåls, gråtrut, villstrut och fisktärna var fler än någon gång sedan de årliga inventeringarna startade 1993. Speciellt intressant är att gråtärnan hade sitt bästa år (8 282 individer) trots att många dog i en virus sjukdom förra året. Gråtruten är Vänerns näst vanligaste sjöfågel, och det häckande beståndet är uppenbarligen mycket livskraftigt. De hotade arterna skrämtarna och roskaft fann

ryvår i samma lika antal som tidigare år, två respektive sex par. De häckande utsvärmsarna ökade med sju procent till 1 650 par. Skarvarna har få naturliga fiender, men havörnen har visat sig vara en. -Fånga året återkom havörnen som häckfågel till Vänern med två par, och i år fanns tre par berättar Thomas Landgren. Mindre två skarvkolonier har försvunnit, där tärnarna har ätit skarvsungar.

LAG 0613-0

## Dioxinresultat i Vänerfisk och fler prover planeras

Nu är de sista resultaten från undersökningen av dioxin i lax och öring från Vänern klara. Alla fyra samlingsproven var under EU:s gränsvärde för samlingshalt på 4 pikogram dioxin/gram fisksvikt. Laxen i norra Vänern hade en halt på 2,7 och i södra 2,1 pikogram dioxin/gram fisksvikt. För öring i norra sjön var halten 3,2 och i södra 1,3. Dioxinhalten har minskat sedan förra undersökningen 1996. Minskningen kan delvis bero på att öringen var svagare 2002 än 1996. -Men vi vet också att utsläppen av dioxin är mycket låga idag, än tidigare och halterna kommer att minska i fisken, fast långsamt, berättar Agneta Christensen på Vänerns vattenvårdsförbund.

Livsmedelsverket vill ta fler dioxinprover. Arne Andersson på Livsmedelsverket berättar att EU kräver fler prover på laxen från Vänern och Vättern för att fisken ska kunna exporteras. Livsmedelsverket söker därför pengar till fler dioxinanalyser hos Jordbruksdepartementet.

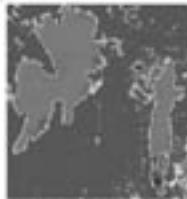
LAG 0613-0

Informationen från Livsmedelsverket

## EU-pengar till satellitövervakning av Vänern och Vättern

Med satellitbilder kommer vi i framtiden kunna övervaka växtplankton, grönligg och organiska ämnen i stora sjöar som Vänern. Men först ska metoden testas i tre år av Uppsala och Karlens universitet i samarbete med Rymdstyrelsen, ett europeiskt forskningsinstitut och vattenvårdsförbunden för Vättern och Vänern. Metoden används redan för havet men ska nu anpassas till stora sjöar i Europa. -Med satellitbilder kan vi i framtiden variera i Vänern och därmed kommer vi på ett bättre sätt kunna förklara våra vanliga undersökningar av plankton och vattenkvaliteten, berättar Agneta Christensen

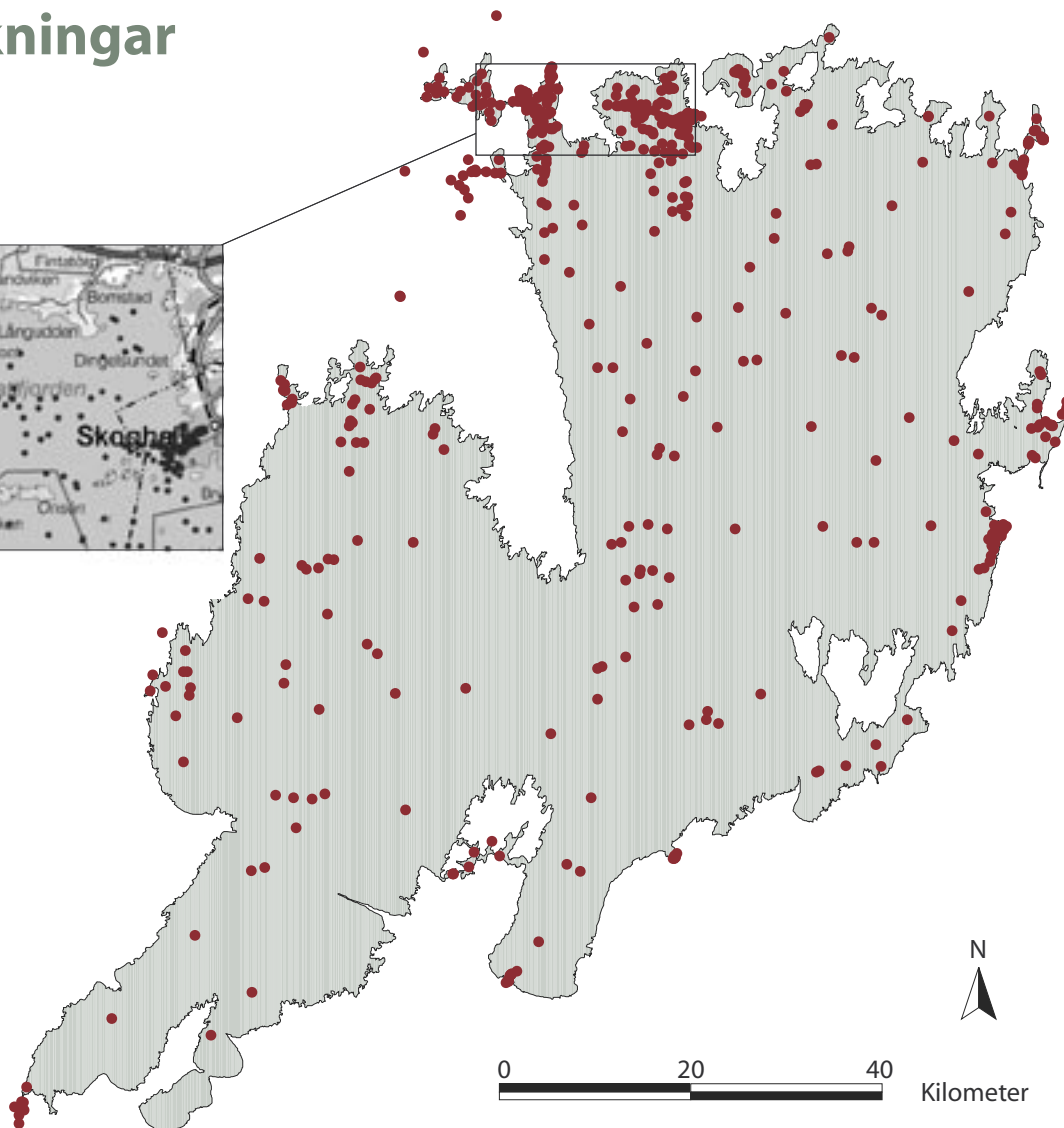
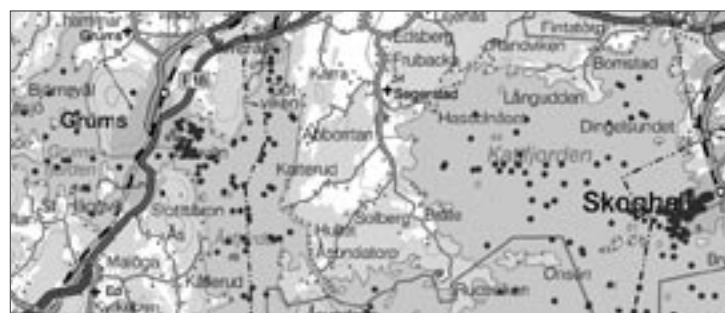
på Vänerns vattenvårdsförbund. Projektet är på ca 9,4 miljoner kr och hälften kommer från EU:s Livfönd. Projektägare är Vätterns vattenvårdsförbund.



Satellitbild som visar grönsigglor i Vänern och Vättern.

# Nyhetsbrev september 2002

# Sedimentundersökningar i Vänern



Sedimentundersökningar i Vänern. Kartorna visar vilka områden som undersökts i Vänern 1969-2001. I ett projekt mellan Länsstyrelsen i Värmland och Västra Götaland har en databas gjorts för kända undersökningar av sediment i Vänern. Kontakta Eddie Persson på Länsstyrelsen i Värmland om du vill ha rådata.



## Rapporter utgivna av Vänerns vattenvårdsförbund

4. Vänern 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. Vänern 1997 – årsskrift från Vänerns vattenvårdsförbund. Vänerns vattenvårdsförbund, 1998. Rapport nr 6.
7. Vänern – årsskrift 1999 från Vänerns vattenvårdsförbund. Vänerns vattenvårdsförbund, 1999. Rapport nr 7.
8. Embryonal utveckling hos vitmärkla i fyra sjöar – Vänern, Vättern, Vågsfjärden och Rogsjön. Utgiven av Vänerns vattenvårdsförbund rapport nr 7, Vätternvårdsförbundet och Naturvårdsverket 1999.
9. Fågelskär i Vänern 1999. E. Landgren & T Landgren. Vänerns vattenvårdsförbund, 2000. Rapport nr 9.
10. Program för samordnad nationell miljöövervakning i Vänern. A. Christensen. Vänerns vattenvårdsförbund, 2000. Rapport nr 10.
11. Vänern – tema biologisk mångfald. Årsskrift 2000 från Vänerns vattenvårdsförbund. Vänerns vattenvårdsförbund, 2000. Rapport nr 11.
12. Övervakning av bottenfauna i Vänern 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 Vänern, Vättern och Hjälmarens. R. Bengtsson. Vänerns vattenvårdsförbund, 2000. 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. Stråkväx inventering av Vänerns strandvegetation – Övervakningssystem för framtida kontroll av igenväxning och vegetationsförändringar. J. Lannek. Vänerns vattenvårdsförbund, 2001. Rapport nr 16.
17. Fågelskär i Vänern 2000. E. Landgren & T. Landgren. Vänerns vattenvårdsförbund, 2001. Rapport nr 17.
18. Årsskrift 2001 från Vänerns vattenvårdsförbund. Vänerns vattenvårdsförbund, 2001. Rapport nr 18.
19. Bekämpningsmedelsrester i yt- och grundvatten i Vänerns avrinningsområde. A-B. Bilén. Vänerns vattenvårdsförbund. Rapport nr 19 och SLU Miljöanalys, 2001.
20. Livet vid Vänern, Vättern och Mälaren – en berättelse om natur och miljö. 16 sidor, broschyr. Utgiven av Vänerns vattenvårdsförbund, Vätternvårdsförbundet, Mälarens vattenvårdsförbund, Naturvårdsverket och Fiskeriverket 2002.
21. Om laxar, sjöormar, galärskepp ... i Vänern. A. Christensen. Vänerns vattenvårdsförbund, 2002. Rapport nr 21.

### Andra aktuella rapporter om Vänern

Dokumentation av fågelskär enligt »Kristinehamnsmodellen«. Metodbeskrivning – Anvisningar för inventering. Landgren, T. 1997b. Länsstyrelsen i Skaraborgs län, meddelande 2/97.

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

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

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

Kväveretention i Vänern – Underlag för beslut om kväverening vid fyra kommunala avloppsreningsverk. Åtgärdsgrupp Vänern, 1995b. 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 miljö tillstånd 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 direktutsläpp till Vänern, organisationer inom sjöfart och vattenkraft, landsting, region, intresseorganisationer för fiske, jordbruk, skogsbruk och fritidsbåtar, naturskyddsföreningar, andra vattenvårdsförbund och vattenförbund vid Vänern, Vänermuseum, Karlstads universitet m.fl. Länsstyrelserna kring Vänern, Naturvårdsverket och Fiskeriverket deltar också i förningsarbetet.

## Mer information

Mer information om Vänern och Vänerns vattenvårdsförbund finns på förbundets hemsida på Internet: [www.vanern.s.se](http://www.vanern.s.se).

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.