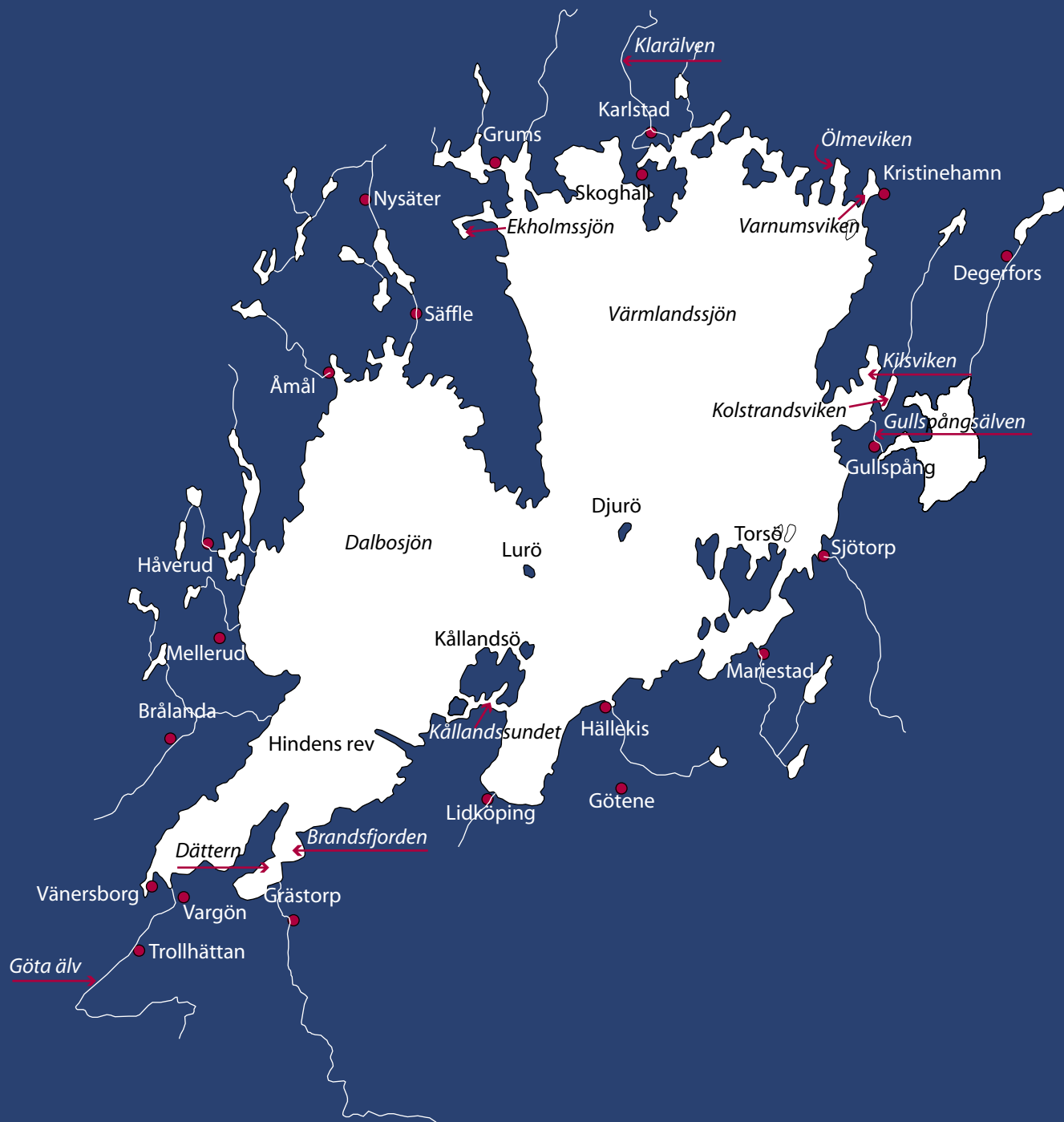




Årsskrift 2004

Vänerns vattenvårdsförbund



Vänern



Vänern – Årsskrift 2004.

Rapport nr 33. 2004. Utgiven av Vänerns vattenvårdsförbund.

REDAKTÖR: Agneta Christensen, Vänerns vattenvårdsförbund

GRAFISK FORM: Amelie Wintzell

PAPPER: Munken Lynx

TYPSNITT: Sabon och Myriad

TRYCK: AB C O Ekblad & Co, Västervik

TRYCKÅR: 2004

UPPLAGA: 700 exemplar

ISSN: 1403-6134

BESTÄLLNINGSDRESS: Vänerkansliet, Länsstyrelsen, 542 85 Mariestad.

Telefon: 0501-60 53 85. Årsskriften finns som pdf-fil på förbundets webbplats: www.vanern.se

Redaktören är författare till de kapitel som inte har någon författare angiven.

© Vänerns vattenvårdsförbund. Kopiera gärna artiklarna men ange författare och utgivare.

Användande av rapportens bilder i annat sammanhang kräver tillstånd från fotografen/illustratören.

Innehåll

	5	Förord
	6	Sammanfattning
Klimat och vattenstånd under 2003	11	
Vattenkvaliteten i Storsjön	14	
Växtplankton i Storsjön	18	
	22	Djurplankton
	25	Bottendjur
	28	Vattenkvaliteten i Väners tillflöden och utlopp
Nors och siklöja	37	
Fiskfångster och utsättningar av fisk	40	
Lax och öring i Gullspångsälven och Klarälven	43	
	46	Undersökningar av miljögifter och metaller i abborre och gädda
	54	Sjöfåglar i Vänersjön
	56	Förändringar av strandvegetationen
Hotade och sällsynta arter	59	
Vattenlevande smådjur i strandkanten	66	
Speciella händelser under 2003	71	
Vänersjöns miljöfrågor	75	

Förord

I denna årsskrift från Vänerns vattenvårdsförbund finner du redovisningar från miljöövervakningen i Väner och från olika miljöundersökningar och utredningar. Innehållet består av dels återkommande redovisningar från löpande program och dels artiklar av mer temakaraktär. De årliga redovisningarna hålls som korta artiklar och tabeller och metodbeskrivningar finns därför på förbundets webbplats, www.vanern.se. I årets skrift finns artiklar om Förändringar av strandvegetationen, Hotade och sällsynta arter vid Väner samt Vattenlevande smådjur i strandkanten.

Inom Vänerns vattenvårdsförbund pågår arbetet med att ta fram en vattenvårdsplan för Väner. Vattenvårdsplanen är tänkt som dels en kunskapsöversikt med tillståndsbeskrivningar av hur Väner mår, men också med mål och åtgärdsförslag. Planen ska kunna användas vid framtida undersökningar, utvärderingar, miljökonsekvensbeskrivningar, råd, planering m.m.

De senaste nyheterna om miljön i och vid Väner finns i Vänerns vattenvårdsförbunds Vänertelegram, som är ett elektroniskt nyhetsbrev. Vänertelegrammet skickas ut med mail ca sex gånger per år till prenumeranter och breven finns på förbundets webbplats eller kan beställas kostnadsfritt hos förbundets kansli (adress se sista sidan).

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. Redaktören har varit författare till de artiklar som saknar författarnamn. Ett tack riktas till dem som granskat och lämnat underlag till dessa artiklar.

S Anders Larsson
ordförande i Vänerns vattenvårdsförbund

Sammanfattning



Siktdjupet har ökat i Vänern.

Klimat och vattenstånd under 2003

Under hela 2003 var vattenståndet i Vänern ca en halvmeter lägre än normalt. Nederbörden var lägre än normalt under stora delar av året, med undantag för senare delen av våren och försommaren, samt slutet av året. Vintertemperaturerna var kallare än vad som har varit vanligt under senare år, men nära temperaturerna under referensperioden 1961-90. Resten av året var i stort sätt varmare än normalt, förutom oktober som var ovanligt kall.

Vattenkvaliteten i Storvänern

Vattenkvaliteten i Storvänern har varit stabil under senare år. De totala fosforhalterna och mängden organiskt material i vattnet har varit på stabila nivåer, medan totalhalten av kväve har minskat något. Klorofyllhalten har varierat ganska mycket och förefaller inte följa något tydligt mönster. Siktdjupet har på nytt ökat något efter några år med minskat siktdjup, vilket beror på variationer i växtplanktonförekomster under samma period.

Växtplankton i Storvänern

Mängderna av kiselalger under våren var i allmänhet lägre 2003 jämfört med föregående år och bestod nästan uteslutande av släkterna *Aulacoseira* och *Tabellaria*. Under sensommaren dominerade däremot olika guldalger.

Djurplankton

Den totala individtätheten vid den återupptagna provplatsen i Skaraborgssjön är intermediär jämfört med stationen i Värmlandssjön (lägsta tätheterna) och i Dalbosjön (största tätheterna). Sett till volymen är variationen inte lika stor mellan de olika delarna av Vänern beroende på inslag av storvuxna hjuldjur eller hinnkräftor.

Bottendjur

Tätheten av bottendjur på Vänerns djupa botten var förhållandevis normal vid stationen i Värmlandssjön, medan den var den tredje högsta som noterats vid stationen i Dalbosjön. Vitmärlan dominerade som vanligt både med avseende på individtäthet och volym.

Vattenkvaliteten i Vänerns tillflöden och utlopp

Årsmedelvattenföringen i Vänerns tillflöden var under året betydligt lägre än normalt. Fosfor- och kvävetransporterna i tillflödena var överlag lägre än normalt. Halterna av organiskt material i det tillflödande vattnet till Vänern var däremot högre än normalt, speciellt i de tillflöden vars omgivningar domineras av skog.

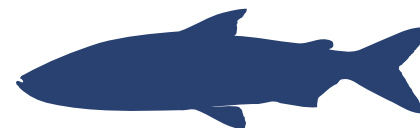
Nors och siklöja

Efter ett antal år med dålig förnygring förefaller det som om siklöjebeståndet håller på att återhämta sig. Beståndstätheten var mer än dubbelt så hög 2003 som 2002, vilket berodde på en stor andel ensomriga siklöjor, som kläcktes på våren 2003. Vad den dåliga förnygringen beror på är oklart. Siklöjan leker på hösten och eftersom en rad höstar har varit varma finns en teori om att rommen kan ha utvecklats för fort. Äggen skulle då kläckas tidigare än normalt på våren, vilket skulle innebära att siklöjeynglena inte hittar tillräckligt med föda.

Norsbeståndet har däremot varit starkt under hela perioden. Högst medeltäthet för hela sjön noterades åren 2002 och 2003 med över 4 700 respektive 3 600 norsar per hektar. Sannolikt beror norsens ökning på att siklöjebeståndet varit svagt, då det trots allt förekommer en viss näringskonkurrens mellan dessa arter.

Fiskfångster och utsättningar av fisk

Fångsten av siklöja i yrkesfisket ökade något 2003 och var i samma nivå som åren 1998 och 2000. En svag ökning har alltså skett sedan bottenåret 2001. Fångsten av sik var i stort sett oförändrad i jämförelse med året innan, medan fångsten av gädda abborre och gös minskade. Älfångsten ökade dock något.



Siklöjorna blev fler 2003.

Lax och öring i Gullspångsälven och Klarälven

År 2003 hade Gullspångsälven mycket färre laxungar än normalt för de senaste tio åren. Tätheten av öringungar var normal i Stora Åråsfor sen, men mycket ringa i Lilla Åråsfor sen. I Klarälven är tätheten ännu lägre, men uppväxtområdet är stort och därför produceras ändå ganska många laxar. Rekordmånga laxar och även fler öringar vandrade tillbaka till Klarälven 2003 jämfört med tidigare år.

Gullspångsälven och Klarälven har idag fler lekande laxar och öringar, beroende på flera lyckade fiskevårdsåtgärder. Flera åtgärder är nu genomförda i Gullspångsälven. Vatten rinner åter i den tidigare torra älvfåran nedströms kraftverksdammen och lax- och öringungar finns åter där. Till nästa vår försvinner korttidsregleringen under maj-augusti och minimivattenföringen höjs.



Strandbräsa är en av Vänerns "ansvarsarter".

Undersökning av miljögifter och metaller i abborre och gädda

I de minst påverkade delarna av Vänern, Millesviks skärgård, har kvicksilverhalten i gädda legat strax under 0,4 mg/kg sedan mitten av 1990-talet. En något högre kvicksilverhalt på drygt 0,5 mg/kg har under samma period uppmätts i gädda från Kattfjorden i norra Vänern. I årets undersökning 2003 registrerades drygt 0,6 mg/kg i gädda från Kattfjorden, vilket således är högre än åren innan men betydligt lägre än under 1970- och 1980-talen. Svenska gränsvärdet för saluhållning av gädda ligger på 1 mg/kg.

Metaller, som analyserats i abborrelever från fyra lokaler i Vänern under åren 1996-2003, uppvisar varierande mönster. Zinkhalten har legat på en jämn nivå vid alla stationer under perioden. Även kadmiumhalten visar på en relativt jämn nivå med enstaka koncentrationstoppar. I årets studie registrerades vid Torsö den lägsta kadmiumhalten under perioden 1996-2003, medan kopparhalten istället var den högsta som uppmätts under samma period. Blyhalten i abborre var högst på referensstationen Millesvik, vilket sannolikt kan kopplas till den låga näringsnivån i detta område. Krom och nickel visar på stora mellanårsvariationer.

Halterna av PCB och DDT i abborrkött låg 2003 på en lägre nivå än tidigare undersökningsår på alla stationer utom Millesvik. All fisk som undersöktes år 2003 får saluhållas enligt de gränsvärden som gäller.

Sjöfåglar i Vänern

År 2003 räknade ornitologerna totalt 32 000 fåglar vilket är den högsta siffran sedan inventeringen startade 1993. Fiskmåås, skratmåås, silltrut och fisktärna var också i högst antal. Fiskmååsen var den vanligaste fågeln med nästan 11 800 exemplar och gråtruten är Vänerns näst vanligaste med nästan 8 300 fåglar. Antalet gråtrutar är hittills stabilt trots att den så kallade "fågeldöden" har drabbat gråtrutarna under tre somrar i rad. Vid inventeringen inräknades dessutom ca 60 revir av storlom och fler storskarvar och småskrakar än tidigare. Tre par havsörnar häckade och fick fram fem ungar.

Förändringar av strandvegetation

Följderna av det extremt höga vattenståndet vintern 2000-2001 syns fortfarande vid Vänerns stränder. Många trädstammar har stora skavmärken efter isen. Även vass har slitits bort. Sommaren 2000 inventerades Vänerns strandvegetation genom att 61 stråk lades ut och sommaren 2003 återinventerades de för att bland annat se hur högvattenståndet hade påverkat strandväxterna. Den enda skillnaden hos strandväxterna 2003 jämfört med 2000 är en ökning av antalet trädplantor. Med endast två undersökningar är det inte möjligt att förklara förändringen eftersom vi inte känner till hur vegetationen varierar vid Vänern vanliga år med mer normala vattennivåer. Kommande undersökningar får visa detta.

Hotade och sällsynta arter vid Vänern

Vänern har drygt 300 hotade och sällsynta arter i sjön eller vid stranden. Speciellt viktiga "ansvarsarter" för Vänern är Gullspångslax, Klarälvslox, fisken asp, fiskgjuse, fisktärna, storlom, rördrom och strandbrässa. Igenväxningen av Vänerns stränder och skär är sannolikt den miljöförändring som har haft störst negativ effekt på flest hotade arter. Igenväxningen har medfört att många växter och djur som behöver öppna, solbelysta stränder och strandängar har blivit ovanliga. Exempel är strandbrässa, ävjepilört och insekter som lever på öppna sandstränder som flygsandvägstekeln. Många fåglar missgynnas av igenväxningen som skedand och mindre strandpipare och grunda lekområden för fisk och andra arter har växt igen av vass.

Utbyggnaden av vattenkraft, vattenreglering och andra förändringar i åar och älvar till Vänern har påverkat viktiga lek- och uppväxtområden för många arter, exempel är Gullspångslaxen och fiskarna asp och färna. Kunskapen om vilka arter som finns i Vänern måste bli bättre, framför allt för undervattensväxter, insekter och smådjur i strandkanten. Främmande arter och sjukdomar som kommer till Vänern innebär ett stort hot mot många av de sällsynta arterna.

Vattenlevande smådjur i strandkanten

Vattenlevande smådjur i Vänerns strandkant har undersökts för första gången sommaren 2003. Undersökningen gjordes på tio lokaler i Lidköpings och Mariestads kommuner.

Dagsländelarver fanns i störst antal, därefter kom kräftdjur, blötdjur och nattsländelarver. 99 taxa hittades varav en rödlistad art, manteldammsnäcka.

Smådjuren i strandkanten kan visa hur vattenkvaliteten har varit under en längre tid. Vid denna undersökning fanns en måttlig förekomst av känsliga arter, ingen eller liten påverkan av mänsklig störning och artrikedomen var hög eller ganska stor. Dessutom fanns flera arter som oftast lever i forsande och syrerika vattendrag.

Vänerns bottenfauna hade små likheter med bottenfaunan i andra sjöar och vattendrag i landet (36-51 procent). Det visar att bottenfaunans sammansättning i Vänern är unik, vilket inte är så förvånande eftersom Vänern är landets största sjö. Vänern är en varierad sjö med många olika typer av vikar, stränder och skärgårdsområden och har därmed förutsättningar för fler arter. Bottenfaunan i Vänern har allra störst likhet med sjöar i Mälardalen och däromkring, som exempelvis Mälaren och Hjälmaren. Vänerns bottenfauna är också delvis lik Vätterns.

Speciella händelser under 2003

Under året fick Stora Enso Skoghall AB tillstånd till att installera en ny sodapanna och bygga en ny industrianläggning. Skövde Värmeverk AB fick tillstånd att anlägga en avfallsförbränningsanläggning. Flera undersökningar av förorenade områden har pågått under året. Sanering av förorenad mark har under 2003 pågått vid gamla Zinkano i Gullspångs kommun och vid Skoghalls bruk i Hammarö kommun.



Manteldammsnäcka hittades vid några av Vänerns stränder och den är rödlistad (hotad). Illustration av Eva Engblom på Limnodata HB.

För tredje sommaren i rad dog sjöfåglar i den så kallade fågeldöden. Antalet var färre än föregående år och framför allt gråtrutar drabbades. Ett nytt naturreservat bildades på Värmlands Säby. Förutom ordinarie miljöövervakning i Vänern genomfördes under året undervattenfilmning av vattenväxter, en undersökning av strandvegetationen och en inventering av vattenlevande smådjur i strandkanten.

Vänerns miljöfrågor

Sex miljöfrågor är speciellt aktuella för Vänern:

1. Kvävehalten i Vänern bör minska.
2. Kväve- och fosforhalten i några övergödda vänervikar bör minska.
3. Halterna av miljögifter i fisk bör fortsätta sjunka.
4. Igenväxning av skärgårdar, vikar och skär är ett hot mot flera växter och djur.
5. Exempel på hot mot den biologiska mångfalden är, förutom igenväxningen, främmande arter och vattenreglering av vattendragen till Vänern.
6. Exempel på långsiktiga landskapsförändringar kan vara mobilmaster och vindkraftverk i sjön samt igenväxningen.

Klimat och vattenstånd under 2003

Gesa Wehenmeyer och Lars Sonesten,
Institutionen för miljöanalys, SLU

Under hela 2003 var vattenståndet i Vänern kring 0,5 m lägre än normalt. Nederbörden var lägre än normalt under stora delar av året, med undantag för senare delen av våren och försommaren, samt slutet av året. Vintertemperaturerna var kallare än vad som har varit vanligt under senare år, men nära temperaturerna under referensperioden 1961-90. Resten av året var i stort sätt varmare än normalt, förutom oktober som var ovanligt kall.

Vinter (januari till februari)

Vid Såtenäs var temperaturen under januari och februari nära de genomsnittliga vintertemperaturerna under referensperioden 1961-90 (figur 1). Därmed bröts trenden av mycket varma vintertemperaturer som har varit vanligt de senaste åren. Vid Karlstad var det dock fortfarande något varmare än normalt under samma tid (figur 1). Solinstrålningen var nära den normala (figur 2), medan nederbörden lägre än normalt (figur 3). Vattenståndet var nästan 0,5 m lägre än vad som är normalt vintertid (figur 4). Snötäcket vid Såtenäs var stundtals förhållandevis tjockt under mitten av januari (figur 5).

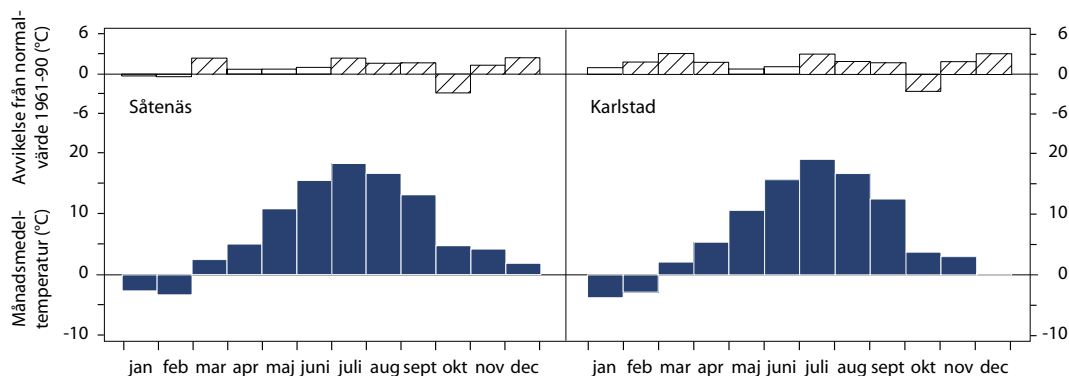
Vår (mars till maj)

Liksom förgående åren var marstemperaturerna mycket varmare än normalt (figur) och endast lite snö fanns kvar på marken (figur 5). Även hela våren var något varmare än normalt både vid Såtenäs och vid Karlstad (figur 1). Kring den 26 mars försvann isen från Brandsfjorden i Vänern. Under mars var nederbörden fortfarande låg, men i april började det regna rejält vid Såtenäs (figur 3). Totalt föll 89 mm nederbörd under månaden, vilken kan jämföras med 91 mm som är aprilrekordet för denna väderstation (år 2000). Trots regnandet föreblev vattenståndet i Vänern lägre än normalt (figur 4). I maj normaliserade sig nederbörden igen (figur 3).

Sommar (juni till augusti)

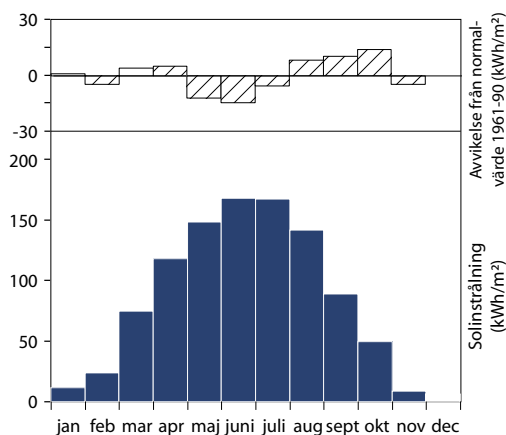
Hela sommaren var varmare än normalt (figur 1) men inte lika varm som året innan. Inledningen av sommaren var relativt blöt (figur 3) och solfattig (figur 2). Först under juli blev det lite torrare vid Karlstad och under augusti var det varmt, nederbördsfattigt och soligt både i Såtenäs och Karlstad (figur 1-3).

Figur 1. Månadsmedeltemperatur i Såtenäs under 2003. Figurerna visar även skillnaderna mellan lufttemperaturen 2003 och normaltemperaturen 1961-90. Positiva värden anger högre och negativa värden lägre temperatur än normalt. Data från SMHI.

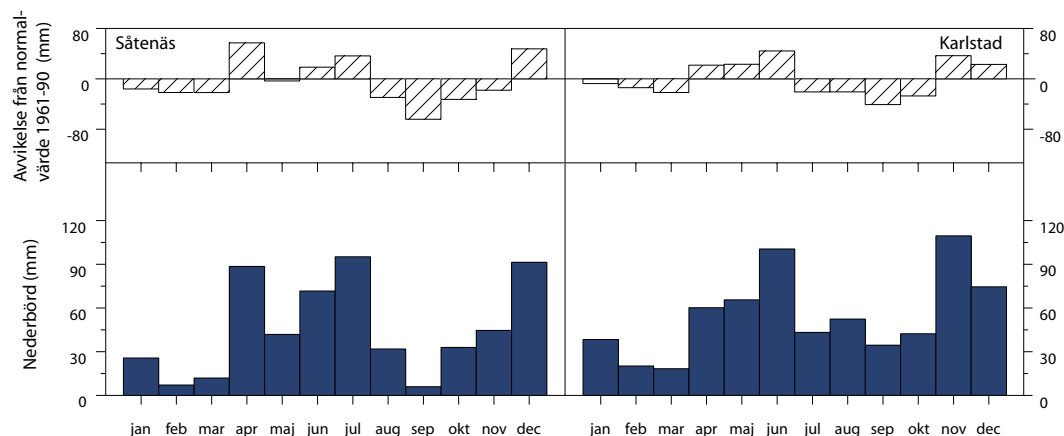


Höst och förvinter (september till december)

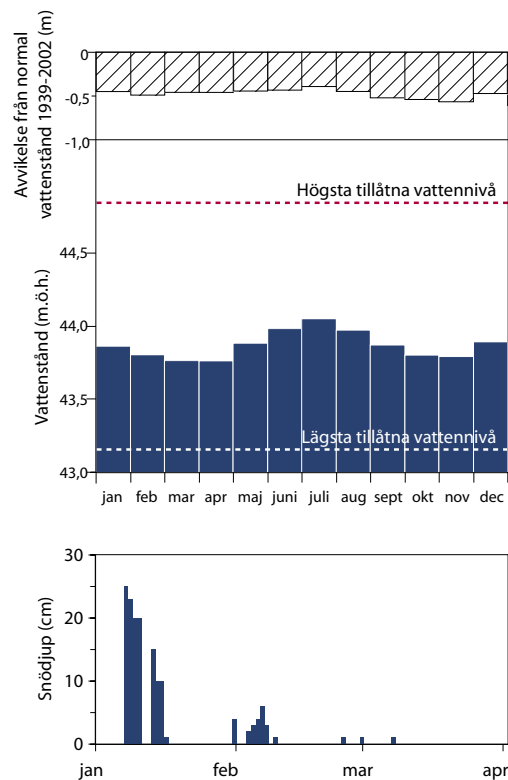
Hösten började varmt, soligt och torrt (figur 1-3). Under oktober blev det däremot riktigt kallt (figur 1). Vid Såtenäs var månadsmedeltemperaturen endast 4,7°C, vilket är 2,8 grader lägre än normalt. Detta kan jämföras med den rekordlåga noteringen från 1992 på 4,2°C. Under november och december var det återigen varmare än normalt (figur 1). Solinstrålningen var nära den normala (figur 2), medan nederbörden något högre än normalt (figur 3). Vattenståndet var under hela hösten och förvintern mer än 0,5 m lägre än normalt (figur 4), vilket bidrog till att vattenflödet vid Vänerns utlopp var betydligt lägre än normalt under samma period (se Vattenkvaliteten i Vänerns tillflöden och utlopp).



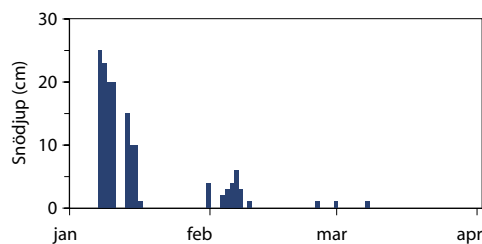
Figur 2. Månadsmedelvärden av solinstrålningen i Karlstad under 2003. Figurerna visar även skillnaderna mellan solinstrålningen 2003 och normalvärden 1961-90. Positiva värden anger högre och negativa värden lägre solinstrålning än normalt. Data från SMHI.



Figur 3. Månadsnederbörd i Sätenäs och Karlstad under 2003. Figurerna visar även skillnaderna mellan nederbörden 2003 och normalnederbörden 1961-90. Positiva värden anger mer och negativa värden mindre nederbörd än normalt. Data från SMHI.



Figur 4. Månadsmedelvärden för vattenståndet i Vänern 2003. Diagrammet visar även skillnaderna mellan vattenståndet 2003 och normalvattenståndet 1939-2002. Positiva värden anger högre och negativa värden lägre vattenstånd än normalt. Vattenståndet får enligt vattendomen för Vänern och Göta älv variera mellan 43,16 och 44,85 meter över havet. Data från SMHI.



Figur 5. Snödjup i Sätenäs och Karlstad under 2003. Data från SMHI.



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

Vattenkvaliteten i Storzvännern

Lars Sonesten,
Institutionen för miljöanalys, SLU

Vattenkvaliteten i Storzvännern har varit stabil under senare år. De totala fosforhalterna och mängden organiskt material i vattnet har varit på stabila nivåer, medan totalhalten av kväve har minskat något. Klorofyllhalten har varierat ganska mycket och förefaller inte följa något tydligt mönster. Siktdjupet har på nytt ökat något efter några år med minskat siktdjup, vilket beror på variationer i växtplanktonförekomster under samma period.

Året 2003 och perioden 1973–2003

Temperatur och syrgas

Vid Megrundet (Dalbosjön) började vattnet, liksom många tidigare år, att temperaturskiktas i maj och skiktningen kvarstod i år åtminstone till början av oktober då årets sista provtagning ägde rum. Vid Tärnan (Värmlandssjön) noterades en temperaturskiktning först i mitten av juni, vilken sedan fanns kvar till och med början av oktober. Vattnet vid den grunda stationen Dagskärsgrund (Skaraborgssjön) uppvisade endast en uttalad temperaturskiktning under juni och augusti.

På grund av Storzvännerns storlek sker normalt en effektiv omblandning av vattenmassan under större delen av året, vilket gör att syrgashalten normalt är hög även i de botten nära vattnen. I år var syrgashalten över 9 mg O₂/l vid samtliga provtagningstillfällen, vilket gör att det inte föreligger någon risk för syrgasbrist vid Storzvännerns djupbotten.

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.

Den totala halten av kväve var under 2003 på en jämförbar nivå med de halter som uppmätts under senare år, vilket är något lägre än under slutet av 1990-talet (figur 2 och 3). Variationen under året var förhållandevis liten, vilket särskiljer den från den stora haltvariation som noterades för fjolåret och under slutet av det förra decenniet.

Totalfosforhalten har varit förhållandevis stabil på en låg nivå under senare år och förefaller fortfarande avta något, efter att

ha minskat mer eller mindre kontinuerligt sedan de högsta uppmätta halterna kring 1970-talets slut (figur 4 och 5). Halten har under senare år varit nära den naturliga bakgrundsnivå på 4,5-6,5 µg P/l som uppskattats inom en studie av kväve och fosforsituationen inom Göta älvs avrinningsområde (Sonesten m. fl. 2004).

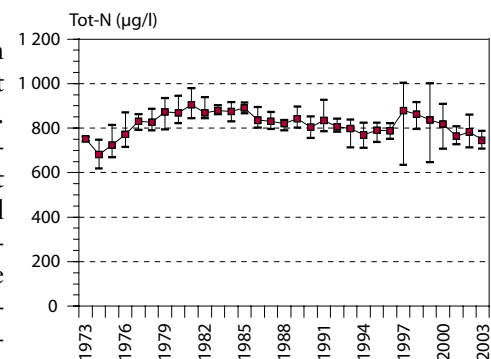
Organiskt material, siktdjup och klorofyll

Mängden organiskt material i vattnet har under de tre senaste åren varit på samma förhållandevis stabila nivå som är något högre än de lägsta nivåerna som uppmättes under 1990-talet (figur 6-7). Under de senaste åren har siktdjupet ökat något efter en period med minskat siktdjup under slutet av 1990-talet (figur 8-9). Medelhalten av klorofyll *a* har under senare år varit förhållandevis konstant, men årets medelhalter för Megrundet och Dagskärsgrund var de lägsta som noterats sedan mitten av 1990-talet (figur 10 och 11). Detta sammanfaller väl med de svängningar i växtplanktonbiomassor som iakttagits under senare år (se Växtplankton i Storsjön).

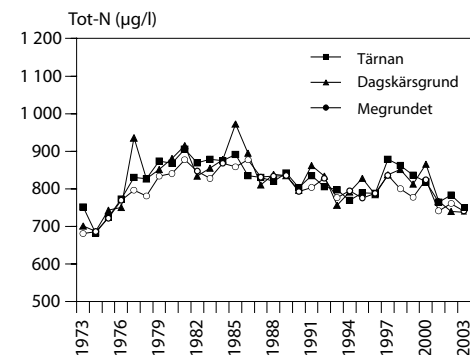
Behov av åtgärder

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 Naturvårdsver-

kets bedömningsgrunder (2000), vanligen låga halter av fosfor, organiskt material (mätt som TOC eller COD_{Mn}O₄) och klorofyll *a*. Totalkvävehalten är däremot hög och siktdjupet måttligt. Kvävetransporten har ökat något sedan slutet av 1960-talet i ett flertal av Väners viktigaste tillflöden, vilket säkerligen har bidragit till den numera något högre kvävenivån i sjön. Inga omedelbara åtgärder för att förbättra vattenkvaliteten i Storsjön förefaller vara aktuella, men för att undersöka ursprunget till kvävet och fosfor i Väner har källfördelningsstudie genomförts (Sonesten m. fl. 2004). 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.



Figur 2. Medel-, min- och maxhalt av totalkväve i ytvatten (0,5 m) vid Tärnan (Värmlandssjön) 1973–2003.



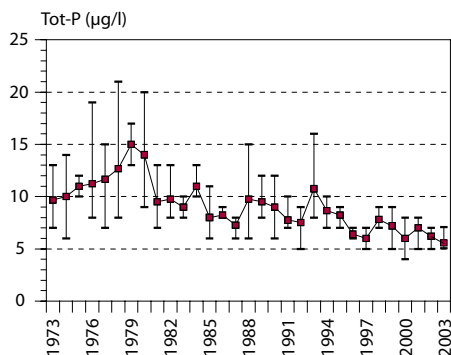
Figur 3. Medelhalt av totalkväve i ytvatten (0,5 m) vid Tärnan (Värmlandssjön), Dagskärsgrund (Skaraborgssjön) och Megrundet (Dalbosjön) 1973–2003.

Mer information

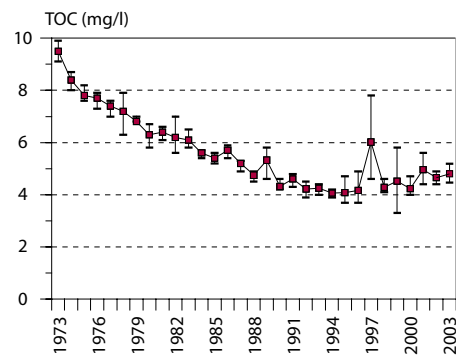
Vattenundersökningarna har pågått i Vänern sedan 1973 med i stort sett samma metoder och analyser. Beskrivningar av syfte, metoder och analyser finns på Vänerns vattenvårdsförbunds webbplats på Internet, www.vanern.se, eller kan beställas hos förbundets kansli. På förbundets webbplats finns också mer information om tillståndet i Vänern och enklare diagram. I en faktaruta beskrivs var man hittar rådata.

Vänerdata på Internet

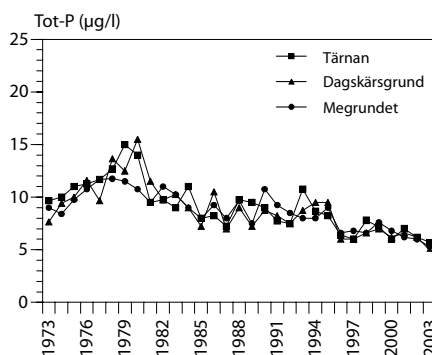
Vattenkemiska och biologiska provtagningsdata för Vänern finns tillgängliga på Internet på adressen www.ma.slu.se (webbplatsen för Institutionen för miljöanalys vid SLU). Klicka på "data finns här" och välj sedan vattenkemi, växtplankton, djurplankton eller bottenfauna. Välj sedan Vänern och en provtagningsstation. Du kan få data redovisat i diagram, tabeller eller i textfiler (för export till Excel).



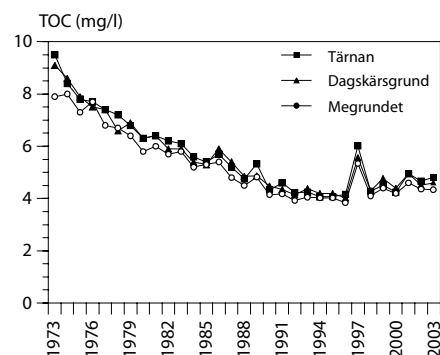
Figur 4. Medel-, min- och maxhalt av totalfosfor i ytvatten (0,5 m) vid Tärnan (Värmlandssjön) 1973–2003.



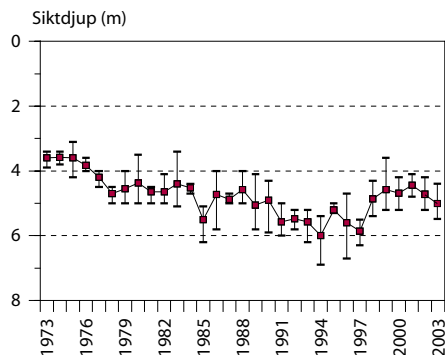
Figur 6. Medel-, min- och maxhalt av organiskt material (TOC) i ytvatten (0,5 m) vid Tärnan (Värmlandssjön) 1973–2003.



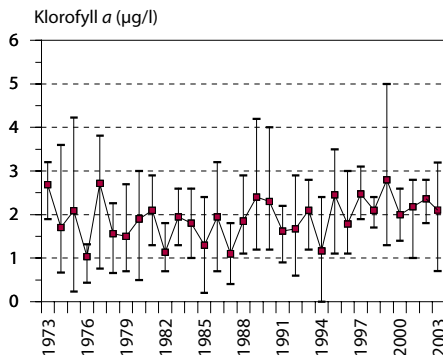
Figur 5. Medelhalt av totalfosfor i ytvatten (0,5 m) vid Tärnan (Värmlandssjön), Dagskärsgrund (Skaraborgssjön) och Megrundet (Dalbosjön) 1973–2003.



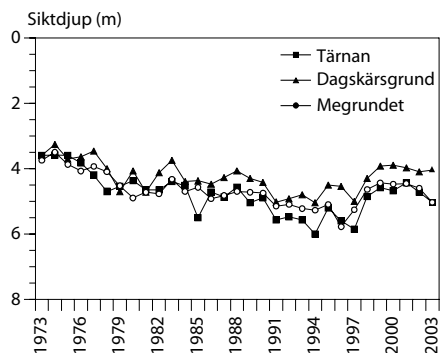
Figur 7. Medelhalt av organiskt material (TOC) i ytvatten (0,5 m) vid Tärnan (Värmlandssjön), Dagskärsgrund (Skaraborgssjön) och Megrundet (Dalbosjön) 1973–2003.



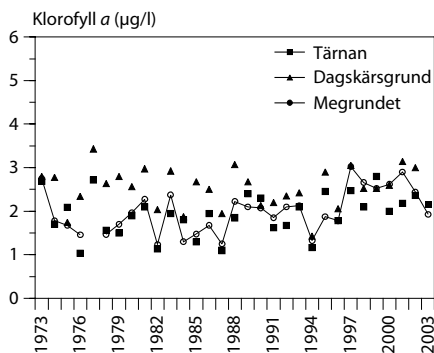
Figur 8. Medel-, min- och maxsiktdjup vid Tärnan (Värmlandssjön) 1973–2003.



Figur 10. Medel-, min- och maxhalt av klorofyll i ytvatten (0-8 m) vid Tärnan (Värmlandssjön) 1973–2003.



Figur 9. Medelsiktdjup vid Tärnan (Värmlandssjön), Dagskärsgrund (Skaraborgssjön) och Megrundet (Dalbosjön) 1973–2003.



Figur 11. Medelhalt av klorofyll i ytvatten (0-8 m) vid Tärnan (Värmlandssjön), Dagskärsgrund (Skaraborgssjön) och Megrundet (Dalbosjön) 1973–2003.

Att beställa data

Data kan man också beställa till själv kostnadspris hos SLU, institutionen för miljöanalys. Ange stationsnamn, nivå, tidsperiod och variabler om du beställer data skriftligen. Specialbeställningar som avviker från institutionens standardutskrifter görs helst per telefon. Beställningsadressen är: SLU, inst. för miljöanalys, Box 7050, 750 07 Uppsala, tel: 018 67 31 19 (Bert Karlsson), fax: 018 67 31 56, e post: Bert.Karlsson@ma.slu.se.

Litteraturhänvisning

Naturvårdsverket, 2000. Bedömningsgrunder för miljö kvalitet. Sjöar och vattendrag. Naturvårdsverket, Rapport 4913.

Sonesten, L., Wallin, M. och Kvarnäs, H. 2004. Kväve och fosfor till Vänern och Västerhavet. Transporter, retention, källfördelning och åtgärdsscenarioer inom Göta älvs avrinningsområde. Utgiven av Vänerns vattenvårdsförbund rapport nr 29, Länsstyrelsen i Västra Götalands län och Länsstyrelsen i Värmlands län, 2004.



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 Storsjön

Isabel Quintana och Lars Sonesten,
Institutionen för miljöanalys, SLU

Kiselalgmängderna under våren var i allmänhet lägre än året innan och bestod nästan uteslutande av släktena *Aulacoseira* och *Tabellaria*. Under sensommaren dominerade däremot olika guldalger växtplanktonsamhället.

Året 2003 och utvecklingen under 1979-2003

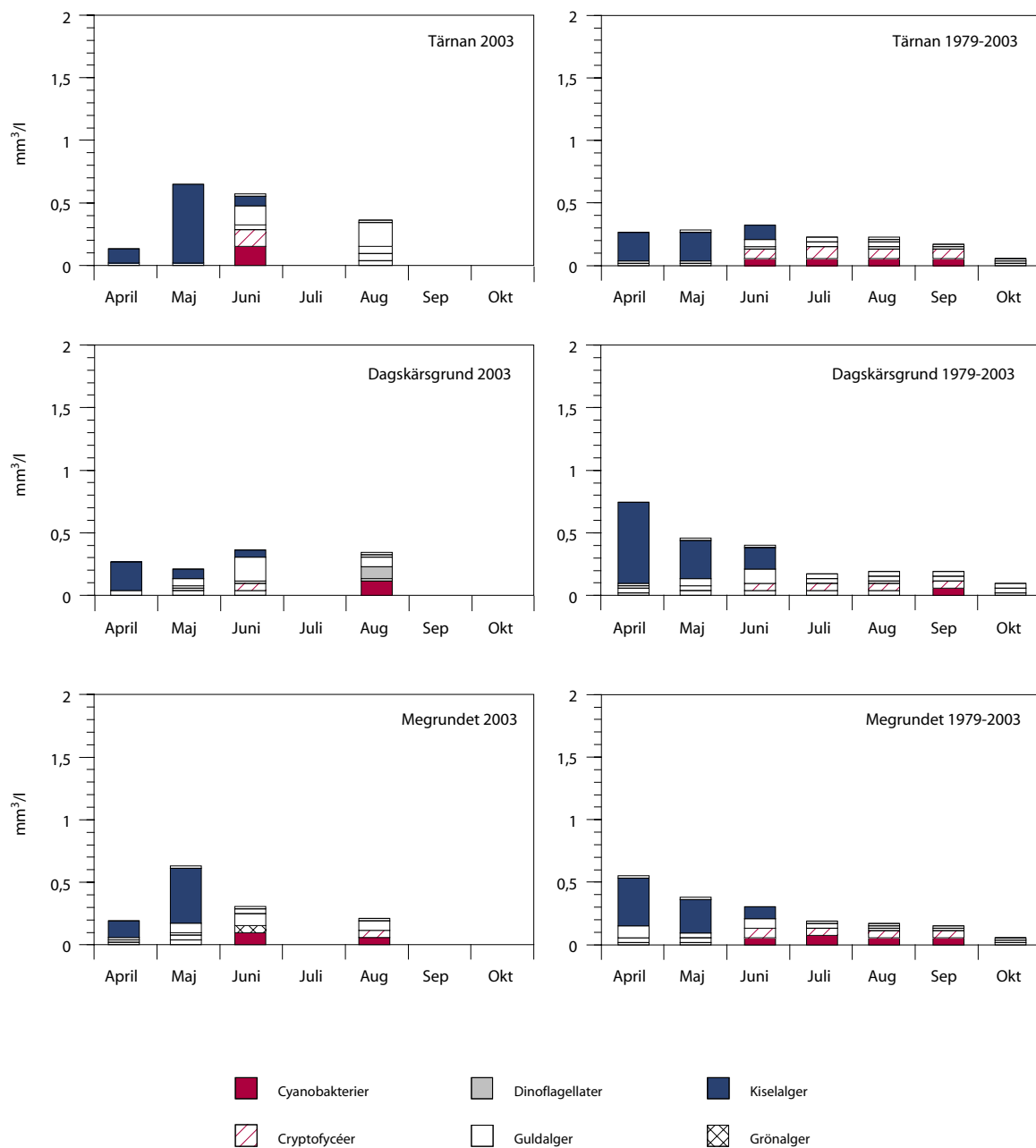
Under året var växtplanktonbiomassan generellt sett lägre än året innan, även om det för Vänern karakteristiska utvecklingsmönstret för växtplanktonsamhället var normalt med den högsta biomassan under kiselalgnas utvecklingsmaximum på våren. Kiselalgsutvecklingen var störst vid Tärnan i maj med en biomassa på 0,625 mm³/l, vilket motsvarar 95 procent av den totala biomassan (figur 2). Vårens kiselalgsblom vid Tärnan dominerades liksom tidigare år av släktet *Aulacoseira*. Under sensommaren dominerade däremot inte kiselalgerna längre, utan då var det guldalgerna som utgjorde den största andelen av biomassan. Det vanligaste släktet inom guldalgerna var *Uroglena*.

Under våren var även kiselalgsutvecklingen markant vid Megrundet och den största total-

biomassan uppmättes också i maj (figur 2). Kiselalgerna svarade då för drygt 70 procent av biomassan och den dominerande arten var *Tabellaria flocculosa* var. *asterionelloides*. Under sensommaren var biomassan liten och utgjordes till stor del av guldalger, men även Cryptofycéer och cyanobakterier var vanliga.

Vid Dagskärsgrund var växtplanktonbiomassan lägre än normalt under april och maj (figur 2). Även 2003 var kiselalgsbiomassan i april större än biomassan i maj och liksom året innan större än vid de båda andra provtagningsplatserna vid samma tid. Kiselalgsbiomassan var dock endast 16 procent av biomassan året innan. Liksom under 2002 var det släktet *Aulacoseira* som dominerade växtplanktonsamhället under vårutvecklingen. I augusti noterades en högre biomassa än under våren och som även var markant större än normalt för platsen under perioden 1979-2003. Utmärkande för årets stora sensommarbiomassa är att den dominerades till nästa lika stora delar av guldalger, dinoflagellater och cyanobakterier.

Vårens kraftiga kiselalgsutveckling dominerades i april nästan uteslutande av släktet *Aulacoseira*, som i år utgjorde mellan 57 och



Figur 2. Biovolym av växtplankton (mm^3/l) under provtagningsäsongen 2003 på tre stationer i Vänern. För jämförelse visas även medelvolymer under perioden 1979-2003.

80 procent av den totala växtplanktonbiomassan. I maj fick släktet en stark konkurrens av arten *Tabellaria flocculosa* var. *asterionelloides*, framförallt vid Megrundet där arten utgjorde 40 procent av den totala biomassan. Sensommarens kiselalgsutveckling var betydlig mindre än vårens utan något klart dominerande släkte, utom vid Tärnan där *Tabellaria flocculosa* var. *asterionelloides* var den art som förekom rikligast.

Den genomsnittliga växtplanktonbiomassan under produktionssäsongen har fortsatt att minska efter de rekordhöga biomassorna 2001 (figur 3). Biomassorna är dock fortfarande högre än långtidsmedelvärdet för respektive provplats, förutom vid Dagskärsgrund där årets medelbiomassa var något under långtidsmedelvärdet.

Bedömning av tillståndet

Kiselalgsutvecklingen är en viktig parameter vid bedömningar av miljötillståndet i ett vatten eftersom de blir en viktig födokälla för många bottendjur när de sedimenterar ner efter vårens blomning. En bedömning av miljötillståndet med avseende på vårförekomst av kiselalger i maj 2000-2003, enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för miljö- och vattenkvalitet (Naturvårdsverket 2000), visar att

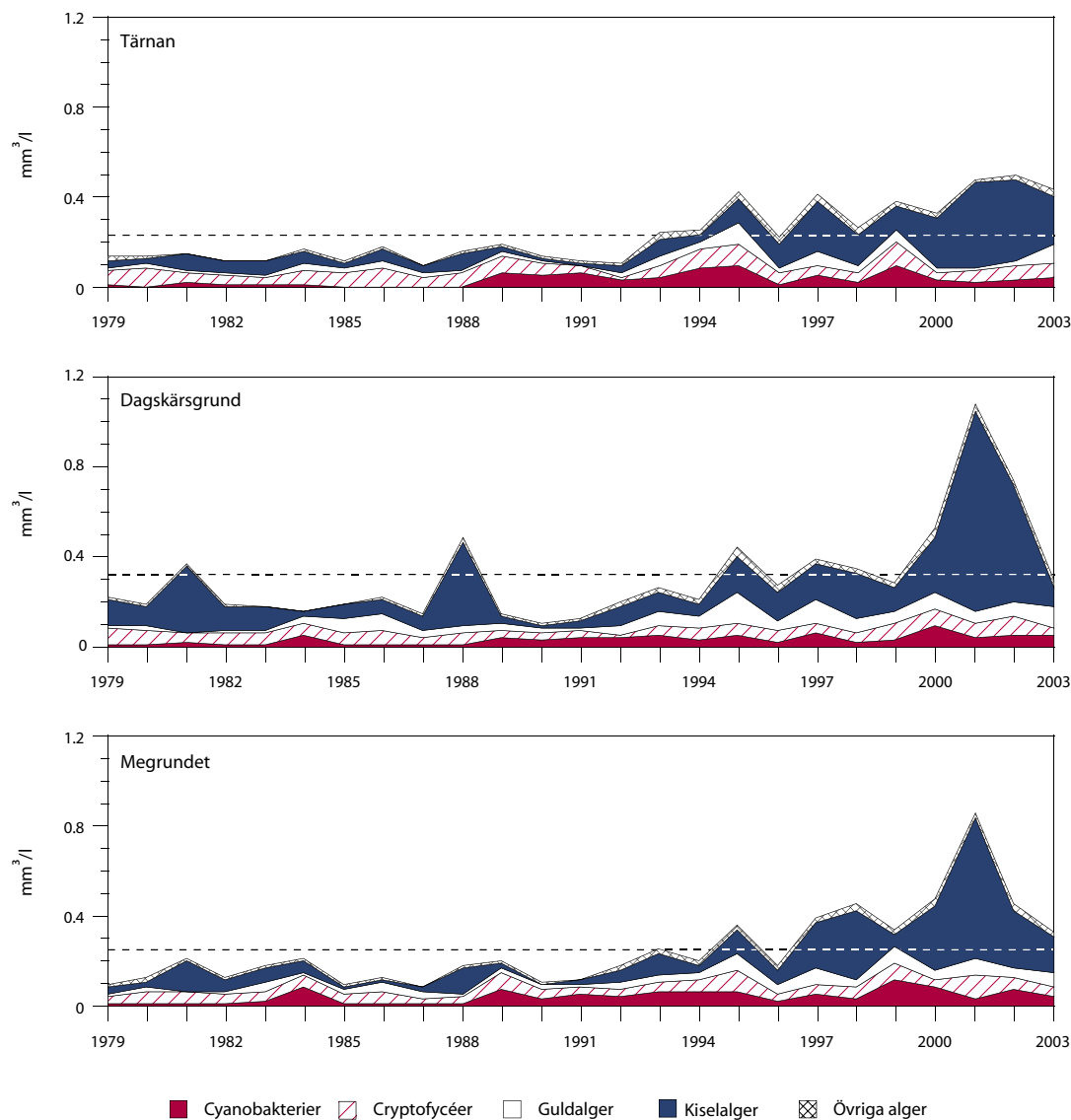
kiselalgsbiomassan vid Dagskärsgrund klassas som liten (tabell 1). Miljö kvalitetsbedömningen måttligt stor biomassa (klass 3) kvarstår för Megrundets kiselalgsbiomassa även i år. Den stora kiselalgsbiomassan vid Tärnan i maj 2003 gjorde att bedömningen måttligt stor biomassa kvarstår. Vid en bedömning 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.

Behov av åtgärder

Inga omedelbara åtgärder förefaller nödvändiga för att förbättra situationen för växtplanktonbeståndet i Storvänern. Förutom kiselalgsutvecklingen under våren förefaller växtplanktonsamhället i Storvänern vara tämligen konstant med en mindre inomårsvariation. Detta är att förvänta för en så stor sjö med en lång uppehållstid och en förhållandevis jämn vattenkvalitet. En stor del av mellanårsvariationen i växtplanktonsamhället beror på förutsättningarna för primärproduktionen i sjön. Dessa förutsättningar kan variera mycket mellan olika år och styrs i sin tur framförallt av närsaltstillgången och klimatet.

Tabell 1. Bedömning av miljötillståndet vid tre stationer i Vänern 2001-2003 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 (2000).

Provtagningsstation	Volym kiselalger i maj (mm ³ /l)	Totalvolym i augusti (mm ³ /l)	Volym cyanobakterier i augusti (mm ³ /l)
Tärnan	Måttligt stor (0,68)	Mycket liten (0,33)	Mycket liten (0,049)
Dagskärsgrund	Liten (0,27)	Mycket liten (0,30)	Mycket liten (0,100)
Megrundet	Måttligt stor (0,77)	Mycket liten (0,34)	Mycket liten (0,046)



Figur 3. Säsongsmedelvärden av biovolym (mm^3/l) under perioden 1979-2003 för dominerande växtplanktongrupper på tre stationer i Vänern. Den inlagda horisontella linjen anger långtidsmedelvärdena för totalvolymen under perioden 1979-2003.

Mer information

Beskrivningar av metoder, syfte och analyser finns på Vänerns vattenvårdsförbunds webbplats på Internet, www.vanern.se eller kan beställas hos förbundets kansli. På förbundets webbplats finns också mer information om tillståndet i Vänern och enklare diagram. I faktarutan i kapitlet 'Vattenkvaliteten i Storsjön' finns en beskrivning av hur man hittar rådata.

Litteraturhänvisning

Naturvårdsverket, 2000. Bedömningsgrunder för miljö kvalitet. Sjöar och vatten drag. 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 (Dagskärsgrund max 20 m).

Djurplankton

Lars Sonesten,
Institutionen för miljöanalys, SLU

Den totala individtätheten vid den återupptagna provplatsen Dagskärsgrund (Skaraborgssjön) är intermediär jämfört med stationerna Tärnan (lägsta tätheterna) och Megrundet (största tätheterna). Biovolymerna varierar däremot mer mellan de olika delarna av sjön beroende på inslag av storvuxna hjuldjur eller hinnkräftor.

Året 2003 och utvecklingen under 1973-2003

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 bottenvilande övervintrings-ägg eller från ägg burna av övervintrande vuxna individer. Vid augustiprovtagningen återfinns däremot de individer som har hunnit att utvecklas under sommaren, vilket gör att framförallt biomassorna normalt är mycket större vid denna provtagning.

Djurplanktonutvecklingen vid Tärnan var förhållandevis normal under året, med endast något högre totala individtätheter än normalt vid både juni och augustiprovtagningen

(figur 2). Antalet hinnkräftor i augusti var dock färre än normalt, vilket innebär att den totala biovolymen, som vanligtvis domineras av dessa storvuxna kräftdjur, endast blev 43 procent av den normala volymen.

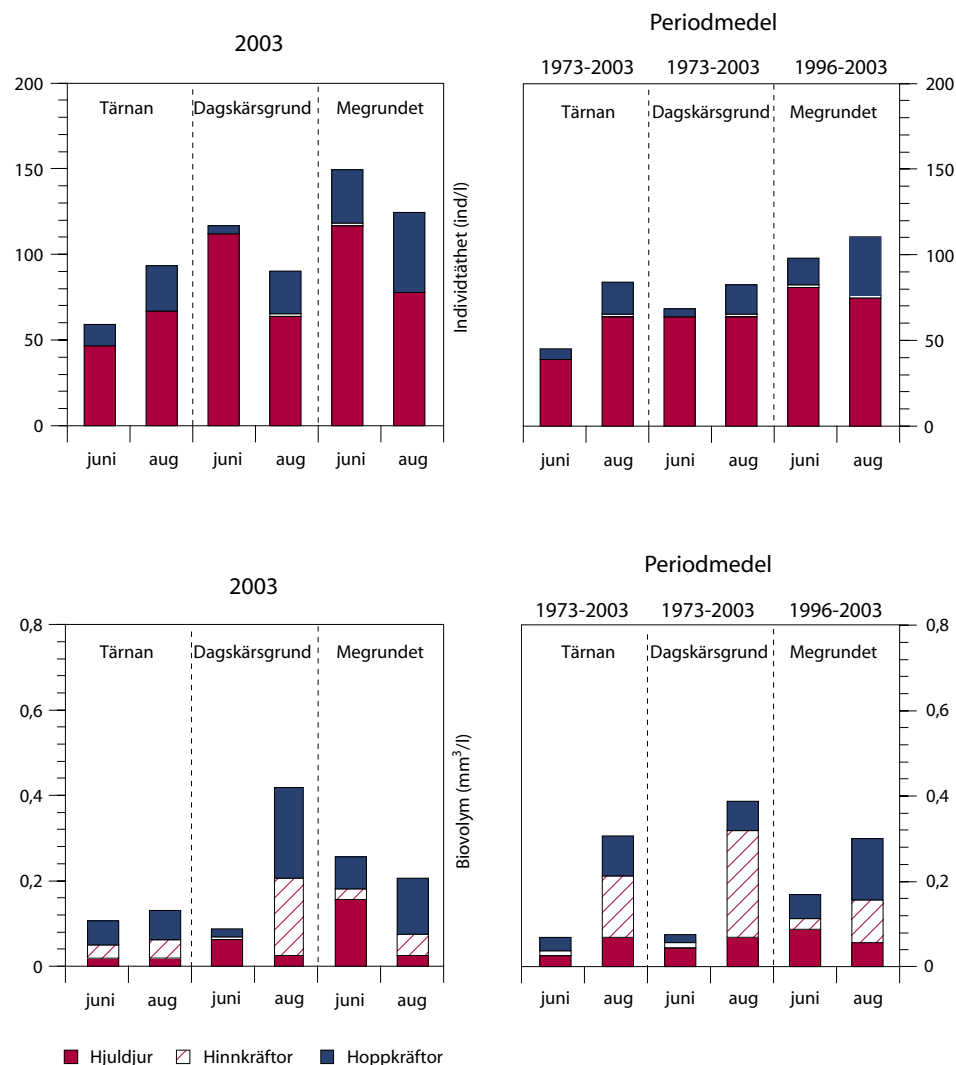
Utvecklingen av djurplankton vid Dagskärsgrund har inte varit med i utvärderingarna under senare år på grund av det provtagningsuppehåll som gjordes under perioden 1996-2000. Nu när det finns analysresultat från tre års provtagningar efter uppehållet bedöms det vara meningsfullt att återigen ta med denna provtagningsstation i utvärderingen. Den totala individtätheten i juni översteg medelvärdet för undersökningsperioden 1973-2003 (med undantag för 1995-2000), vilket orsakades av en större täthet av hjuldjur (rotatorier) än normalt (figur 2). Eftersom dessa organismer är överlag mycket små, hade denna förhöjda täthet ingen nämnvärd effekt på den totala biomassan. Den totala individtätheten och den totala biomassan i augusti var förhållandevis normal, men förhållandet mellan biomassan av hinn- och hoppkräftor var ovanligt jämn. Vanligtvis domineras augustibiomassan vid Dagskärsgrund av hinnkräftor.

Den totala individtätheten vid Megrundet var mycket högre i juni än normalt för perioden 1996-2003, medan augustitätheten var mer normal (figur 2). Den förhöjda tätheten i juni bestod till största delen av ett stort antal hjuldjur. Även biovolymen i juni var jämförelsevis stor, vilket orsakades av att en stor del av hjuldjursvolymen utgjordes av den storvuxna arten *Asplanchna priodonta*. Drygt 1 procent av antalet hjuldjur utgjordes av denna art, vilket motsvarade hela 2/3 av den totala hjuldjursbiovolymen. Individtätheten i augusti var nära periodmedelvärde, medan den totala biovolymen var något lägre än normalt. Detta orsakades framförallt av ett mindre antal och därigenom en mindre biovolym av hinnkräftor.

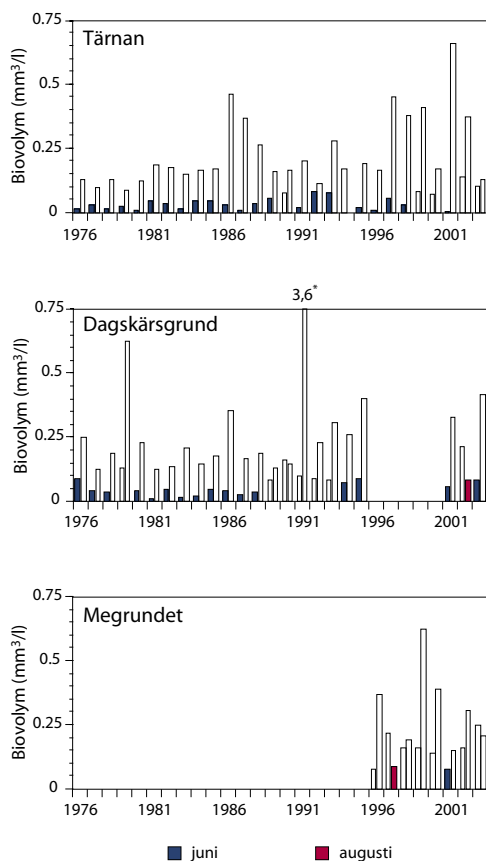
Både individtätheten och biovolymen vid Megrundet var högre i såväl juni som i augusti jämfört med motsvarande prov från Tärnan (figur 2-3). Tätheten vid Dagskärsgrund var intermediär i juni, medan i augusti var den ungefär lika stor som vid Tärnan. Biovolymen vid Dagskärsgrund var dock lägst av dem alla i juni och störst av dem i augusti. Detta beror på att djurplanktonbeståndet i juni till största delen utgjordes av småvuxna hjuldjur, medan vid augustiprovtagningen dominerades biovolymen av en storvuxen hjuldjursart (figur 2).

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 inomårsvari-



Figur 2. Individtätheter och biovolym för olika djurplanktongrupper i djupintervallet 0-20 m i juni och augusti vid stationerna Tärnan, Dagskärsgrund och Megrundet. I figuren anges tätheterna och biovolymerna för 2003, samt medelvärdena för 1976-2003 (Tärnan), 1976-1995 och 2001-2003 (Dagskärsgrund) resp. 1996-2001 (Megrundet).



Figur 3. Tidsutvecklingen för den totala biovolymen djurplankton i djupintervallet 0-20 m i juni och augusti vid stationerna Tärnan (1976–2003), Dagskärsgrund (1976–1995 och 2001–2003), samt Megrundet (1996–2003). OBS! Stapeln för Dagskärsgrund 1991 har förkortats för att samma skala skall kunna användas för samtliga delfigurer. Den extremt stora biovolymen 1991 utgjordes till 95 procent av den storvuxna hinnkräftan *Leptodora kindtii*, vilket med största sannolikhet orsakades rent slumpmässigt vid provtagningen.

ation, 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.

Mer information

Beskrivningar av metoder, syfte och analyser finns på Vänerns vattenvårdsförbunds webbplats på Internet, www.vanern.se eller kan beställas hos förbundets kansli. På förbundets webbplats finns också mer information om tillståndet i Väner och enklare diagram. I faktaboken i kapitlet Vattenkvaliteten i Storsjön finns en beskrivning av hur man hittar rådata.

Bottendjur

Lars Sonesten,
Institutionen för miljöanalys, SLU

Populationstätheten av bottendjur på sjöns djupbottnar var förhållandevis normal vid Tärnan i Värmlandssjön, medan den var den tredje högsta som noterats vid Megrundet i Dalbosjön. Vitmärlan *Monoporeia affinis* dominerade som vanligt bottendjurssammansättningen både med avseende på individtätheter och biomassor.

Året 2003 och trender 1974–2003

De totala tätheterna av bottendjur har under de senaste åren varit på en förhållandevis normal nivå vid Tärnan i Värmlandssjön. Detta efter de höga tätheter som fanns under stora delar av 1990-talet (figur 2). Årets totala individtäthet vid Megrundet i Dalbosjön var däremot den största sedan rekordåret 1998 och den tredje största sedan undersökningarna startade 1974 (figur 2). Årets artsammansättning vid båda provplatserna var i stort sett den samma som under senare år, med en antalsmässig dominans av vitmärlor (75-76 procent) och glattmaskar (13-21 procent). Vid Megrundet förekom dessutom ett ovanligt stort antal fjädermygglarver (chironomider) av arten *Monodiamesa bathyphila* (465 st/m²), vilket är mer än sex gånger fler än vad

som tidigare har noterats som största täthet för arten. I detta fall var det dock en mycket ojämn fördelning av individer per prov. Arten återfanns i endast tre av tio prov och i dessa fanns det 1, 2 respektive 113 individer. Normalt brukar endast någon enstaka individ av arten återfinnas i något enstaka prov.

Under 1990-talet ökade mängden vitmärlor (*Monoporeia affinis*) påtagligt på Storsjöns djupbottnar, speciellt vid Tärnan. Denna ökning har tidigare satts i samband med den påtagliga ökningen av vårutvecklande kiselalger som noterades för samma period (Sonesten m. fl. 2000). En ökad kiselalgsförekomst innebär en ökad födotillgång för bland annat nykläckta vitmärlor, vilket ger en god reproduktion under år med god födotillgång och därigenom höga tätheter följande år (Johnson 1996). Årets stora antal vitmärlor vid Megrundet kan bero på en ökad födotillgång i samband med de jämförelsevis stora kiselalgs mängderna vid Megrundet, samt Dagskärsgrund, under åren 2000-2002 (se Växtplankton i Storsjön). Även kiselalgs mängderna vid Tärnan har under senare år varit större än normalt, även om ökningen i biomassa inte har varit så vidsträckt som vid de övriga platserna, trots detta har inte tät-



Figur 1. Provtagningsplatser för bottendjur. Proverna tas i mitten av augusti varje år.

heten av vitmärlor ökat i motsvarande grad. Detta tyder på att det inte bara är kiselalgstillgången som styr vitmärlornas tätheter, utan att även andra faktorer har en stor betydelse för deras förekomst.

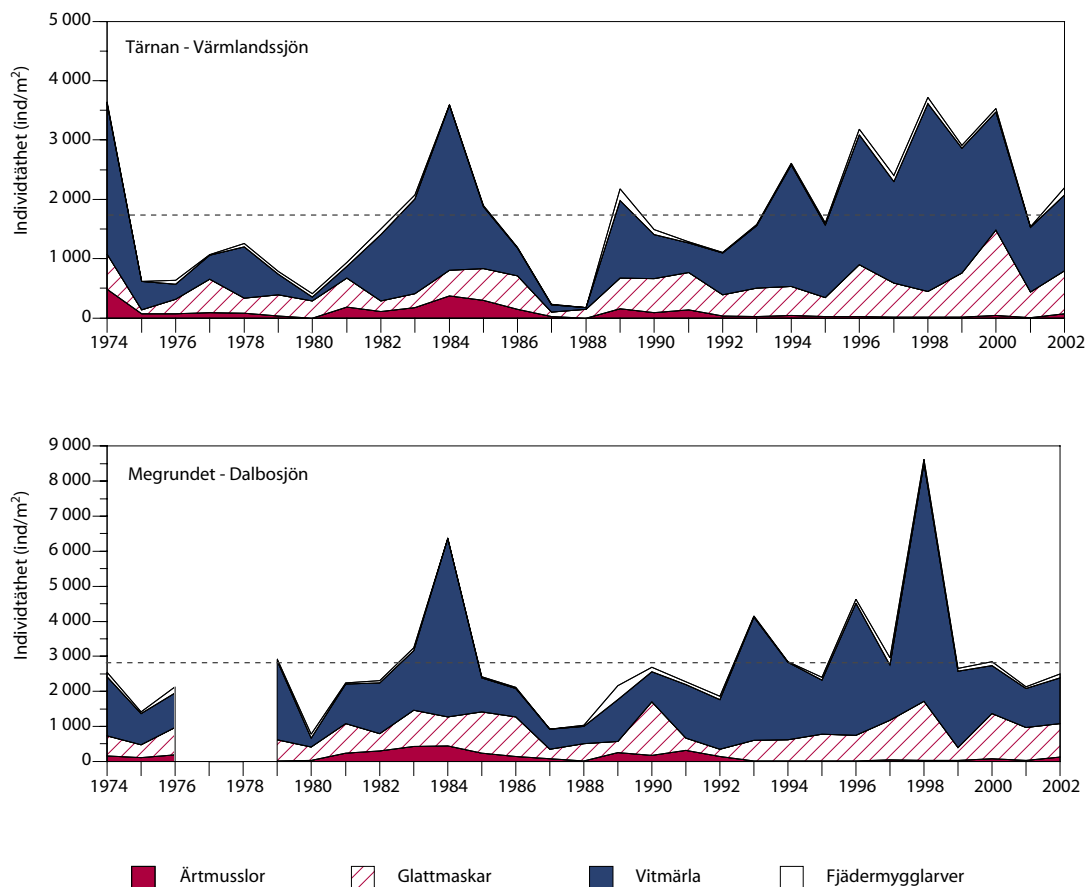
Den totala biomassan av botten djur var i år 5,5 g/m² vid Tärnan, vilket är något lägre än medelbiomassan 7,0 g/m² för perioden 1994-2003. Årets totala biomassa vid Megrundet var 9,0 g/m², vilket också var något lägre än periodmedelvärdet 11,2 g/m². Biomassan dominerades i år liksom vanligt av vitmärlor, som är storvuxna kräftdjur, samt de små, men till antalet talrika glattmaskarna (*Oligochaeta*). Vid Tärnan bestod den totala biomassan till 74 resp. 24 procent av dessa djurgrupper, medan vid Megrundet bestod biomassan av 69 procent vitmärlor och 20 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_z-indexen (Naturvårdsverket 2000). 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_z-indexet använder sig i stället av förhållandet mellan fjädermygglarver och glattmaskar, där glattmaskarna är generellt sett mer toleranta mot hög närsaltsbelastning och låga syrgashalter. På Storsjöns djupbotten är *Heterotrissocladius subpilosus* och *Paracladopelma* sp. vanligen de mest förekommande fjädermygglarverna/-släktena och förekomsten av båda dessa taxa tyder på näringsfattiga förhållanden, med rent vatten och höga syrgas-

halter. Under de år provtagningarna pågått i Storsjön har inga tydliga trender noterats för vare sig BQI- eller O/C_z-indexerna och sammantaget visar botten djurssammansättningen i Storsjöns djupare delar att miljön är näringsfattig och att syrgashalterna är höga (se även Vattenkvaliteten i Storsjön).

Behov av åtgärder

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



Figur 2. Individtäthet (ind/m²) för de fyra vanligaste taxa på djupbotten i augusti/september vid Tärnan (Värmlandssjön) och Megrundet (Dalbosjön) 1974–2003. Observera att inga provtagningar utfördes vid Megrundet 1977 och 1978 och att diagrammen har olika skalor. Streckad linje anger långtidsmedelvärde för det totala antalet bottenjur under hela tidsperioden.

Mer information

Beskrivningar av metoder, syfte och analyser finns på Vänerns vattenvårdsförbunds webbplats på Internet, www.vanern.se eller kan beställas hos förbundets kansli. På förbundets webbplats finns också mer information om tillståndet i Väner och enklare diagram. I faktarutan i kapitlet Vattenkvaliteten i Storstörväner finns en beskrivning av hur man hittar rådata.

Litteraturhänvisning

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

Naturvårdsverket, 2000. Bedömningsgrunder för miljö kvalitet. Sjöar och vatten drag. Naturvårdsverket, Rapport 4913.

Sonesten, L., Eriksson, L., Herlitz, E., Persson, G., Weyhenmeyer G., Wiederholm, A. M. & Wallin, M. 2000. Vattenkvaliteten i Storstörväner, Kap. 9 i Väner Årsskrift 2000. Vänerns vattenvårdsförbund, rapport 11.

Vattenkvaliteten i Vänerns tillflöden och utlopp

Lars Sonesten,
Institutionen för miljöanalys, SLU

Årsmedelvattenföringen i Vänerns tillflöden var under året betydligt lägre än normalt. Fosfor- och kvävetransporterna i tillflödena var överlag lägre än normalt. Halterna av organiskt material i det tillflödande vattnet till Vänerna var däremot högre än normalt, speciellt i de tillflöden vars omgivningar domineras av skog.

Året 2003 och trender 1968–2003

Vattenföring

Årsmedelvattenföringen i de vattendrag som mynnar i Vänerna var betydligt lägre än vad som har varit normalt under perioden från 1968 (figur 2). I Vänerns utlopp (Göta älv vid Vargön) var årsmedelflödet det femte lägsta under samma period. Månadsmedelflödena i utloppet var under det normala, med undantag för juni och juli då flödet däremot var något högre än normalt (figur 3). Under årets sista fem månader var däremot vattenflödet mycket under det normala flödet. Det ovanligt låga vattenflödet under året beror på att nederbörden var lägre än normalt under stora delar av året (se kapitlet Klimat och vattenstånd 2003).

Näringstillståndet

Under de senaste åren har de arealspecifika förlusterna av fosfor och kväve varierat avsevärt. Detta beror framförallt på att vattenflödet i tillflödena har varierat mycket under samma period. En viss dämpande effekt erhålls genom att man vanligen använder sig av treårs-medelvärden vid utvärderingar av närsaltsförluster. Förlusterna under den senaste treårsperioden (2001–2003) har varit lägre än genomsnittet för hela perioden 1968–2003 (figur 4). Detta beror till stor del på årets låga närsaltstransporter (figur 5–6) som i sin tur beror på de ovan nämnda låga vattenflödena. Närsaltsförlusterna under perioden 2000–2002 var däremot högre än normalt, vilket pekar på betydelsen av låga respektive höga vattenflöden, då närsaltsflödet under denna period dominerades av de höga flödena under senare delen av år 2000. 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 enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för miljö kvalitet (Naturvårdsverket 2000)). Även Ölman i den nordöstra delen av området uppvisade som vanligt jämförel-

sevis höga förluster av kväve (klass 4) och mycket höga fosforförluster (klass 5). Förlusterna via skogsälvarna i den norra delen av tillrinningsområdet var däremot låga till måttliga (klass 2-3).

Tidsutveckling av närsaltshalter och organiskt material

Kväve- och fosfortransporterna i Vänerns tillflöden var under året överlag lägre än normalt (figur 5 och 6). Även utförseln av kväve och fosfor från Vänern var i år jämförelsevis liten.

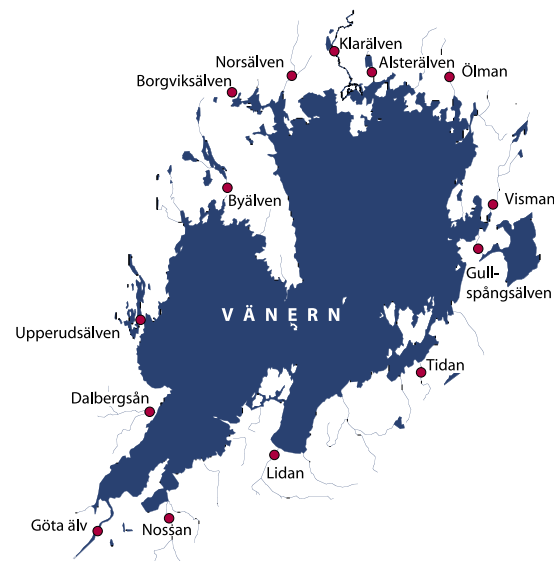
Årsmedelhalterna av kväve och fosfor var i allmänhet på en normal nivå eller något lägre än normalt (figur 7-8). Endast Ölman, Visman och Dalbergsån hade jämförelsevis höga kvävehalter, vilket även resulterade i förhållandevis stora kvävetransporter under året. Till skillnad från närsaltshalterna så var halterna av organiskt material (mätt som kemisk syrgasförbrukning (KMnO_4 -förbrukning)) i allmänhet högre än normalt för samtliga av de nordliga skogsdominerade tillflödena (figur 9). Halterna har under senare år varit högre än normalt överlag, vilket antas bero på större uttransporter av organiskt material än normalt från omgivande marker.

Årsmedelhalterna av kväve och fosfor i Vänerns utlopp (Göta älv vid Vargön) var under 2003 på en fortsatt låg nivå (figur 7-8) och följer den trend med minskande halter i vattnet som noterats tidigare år. Även halten av organiskt material förefaller ha stabiliserats på en jämfört med tidigare låg nivå, möjligen kan man urskönja en viss tendens till ökade halter under senare år (figur 9). Den tidigare minskningen av organiskt material i utflödet 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 intern omsättningen i sjön, exempelvis genom ökad sedimentation. Den eventuellt svaga tendens till ökade halter under senare år torde bero på senare års förhöjda halter i de nordliga tillflödena, men den svaga responsen i utflödet beror på den fördröjningseffekt som orsakas av Vänerns långa omsättningstid (ca nio år).

Behov av åtgärder

Enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder bör avrinningsområden med extremt stora kväve- och fosforförluster ($>32 \text{ kg N/ha}$, år respektive $>0,64 \text{ kg P/ha}$) prioriteras i åtgärdsarbetet. Inget av Vänerns större tillflöden har sådana extrema närsaltsförluster. Endast i Dalbergsån är fosforläckaget vissa år nära gränsen för extrema förluster. Den källfördelningsstudien för kväve och fosfor som har utförts för Göta älvs avrinningsområde (Sonesten m. fl. 2004) belyser ytterligare behovet av att genomföra åtgärder för att minska belastningen av närsalter på både själva Vänern och dess kustområden, samt havsmiljön.



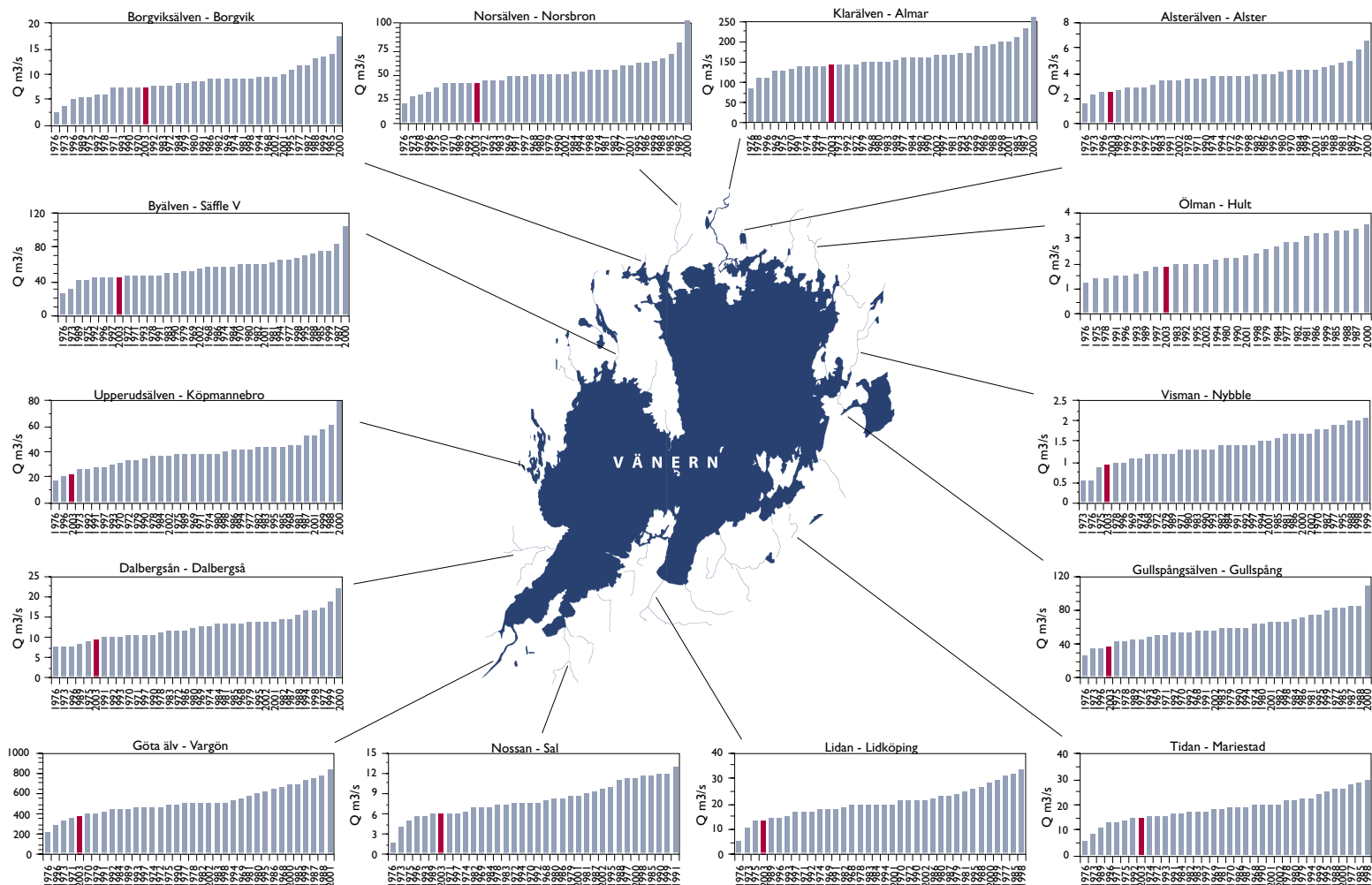
Vattendrag

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

Station

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

Figur 1. Provtagningsstationer i Vänerns tillflöden och utlopp. Prov tas i mitten av varje månad, det vill säga 12 gånger per år. Vattenkvaliteten undersöks av respektive vattenvårdsförbund för de flesta av vattendragen, medan några undersöks på uppdrag av Länsstyrelsen i Värmland.



Figur 2. Årsmedelvattenföring i Vänerns tillflöden och utlopp rangordnade från det lägsta till det högsta registrerade värdet för respektive vattendrag. Röd stapel markerar år 2003. OBS! De olika diagrammen har olika skalor.

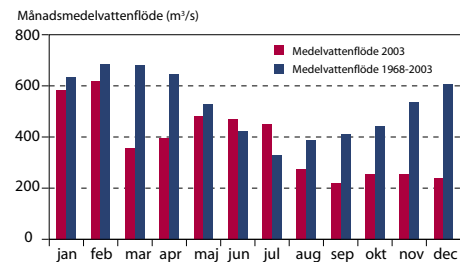
Litteraturhänvisning

Naturvårdsverket, 2000. Bedömningsgrunder för miljö kvalitet. Sjöar och vatten drag. Naturvårdsverket, Rapport 4913.

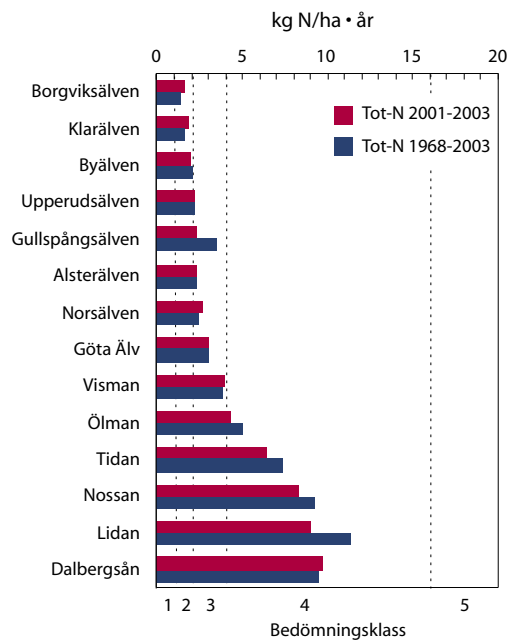
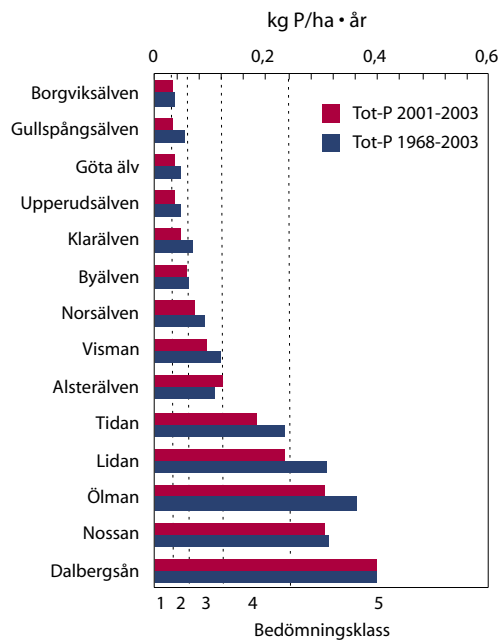
Sonesten, L., Wallin, M. och Kvarnäs, H. 2004. Kväve och fosfor till Vänern och Västerhavet. Transporter, retention, källfördelning och åtgärdsscenarioer inom Göta älvs avrinningsområde. Utgiven av Vänerns vattenvårdsförbund rapport nr 29, Länsstyrelsen i Västra Götalands län och Länsstyrelsen i Värmlands län, 2004.

Mer information

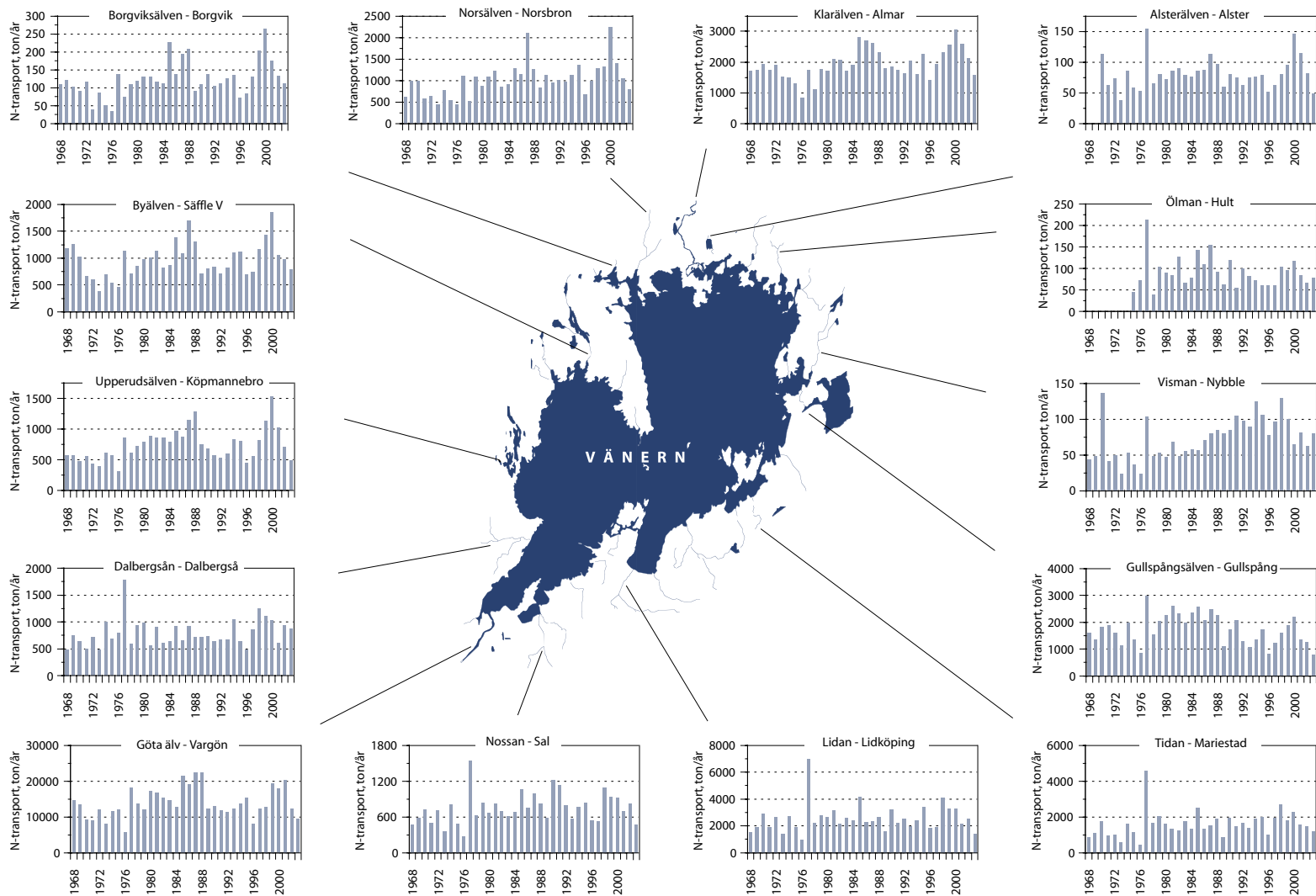
Beskrivningar av metoder, syfte och analyser finns på Vänerns vattenvårdsförbunds webbplats på Internet, www.vanern.se eller kan beställas hos förbundets kansli. På förbundets webbplats finns också mer information om tillståndet i Vänern och enklare diagram. I faktarutan i kapitlet Vattenkvaliteten i Storsjön finns en beskrivning av hur man hittar rådata.



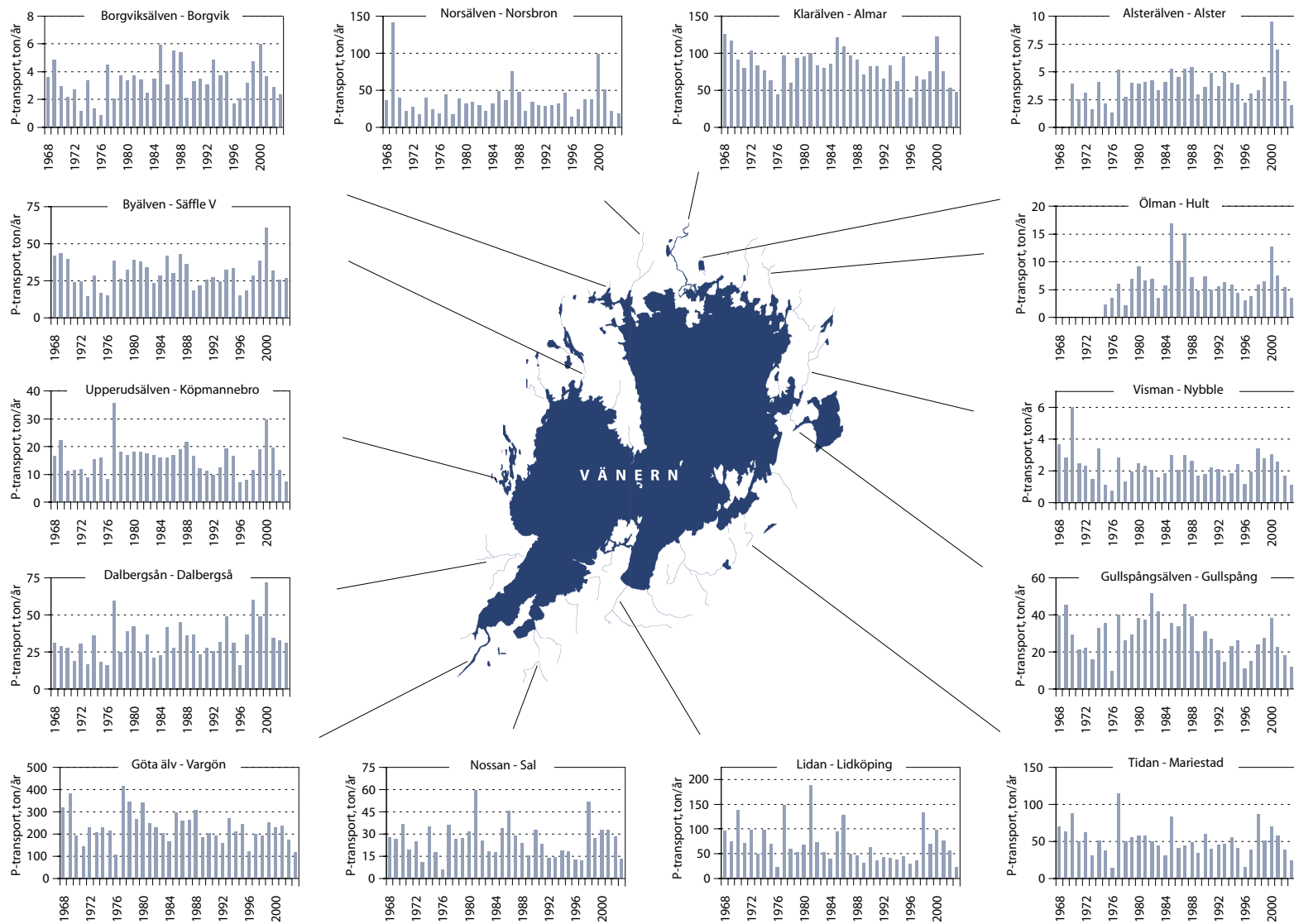
Figur 3. Månadsmedelvattenflöden i Göta älv vid Vargön för 2003 och perioden 1968-2003.



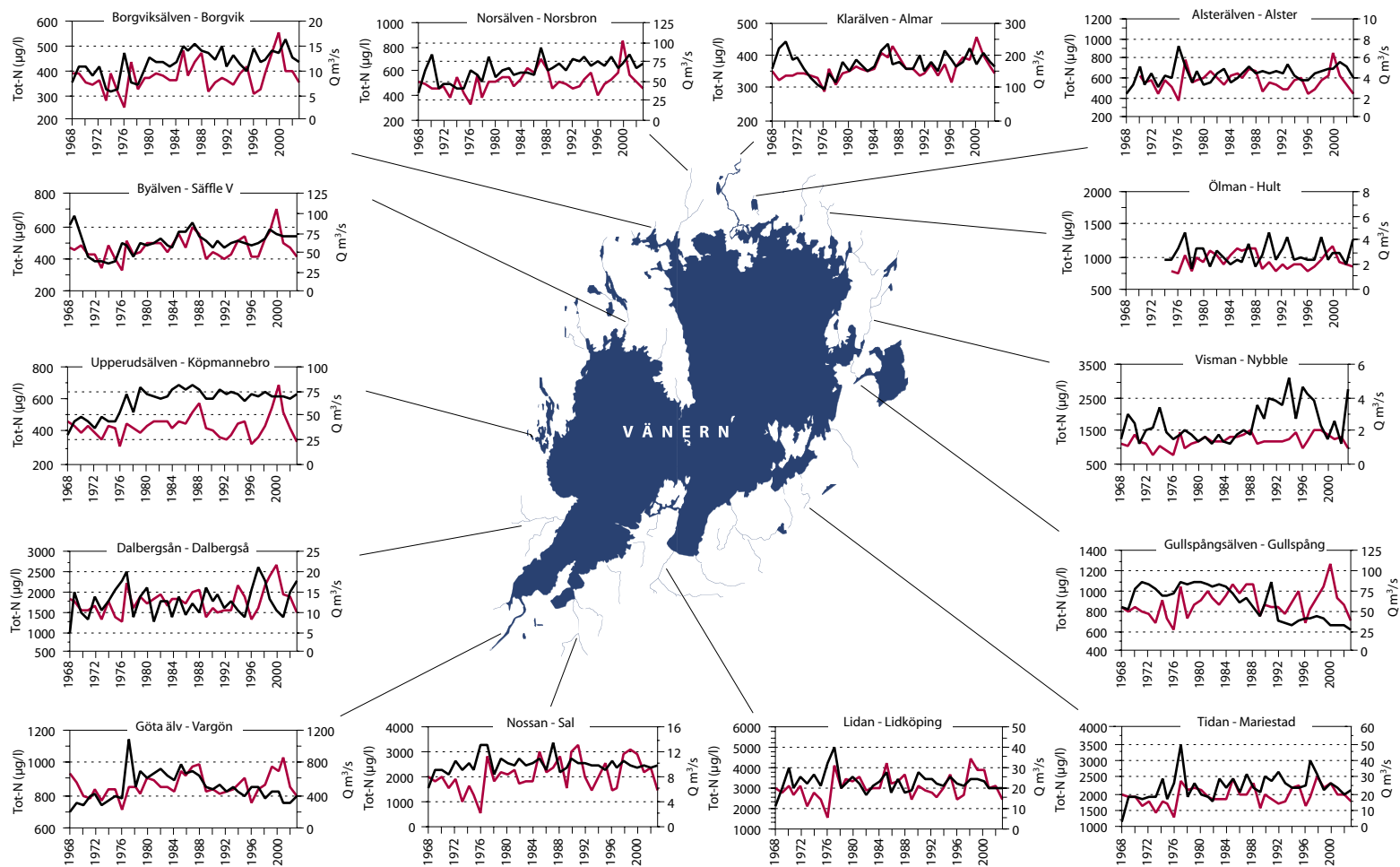
Figur 4. Arealspecifika förluster av kväve och fosfor uttryckt som medelvärden för perioden 2001-2003, samt för hela perioden 1968-2003. Tillståndsklassgränser (BDG-klass) enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder markeras med streckade linjer.



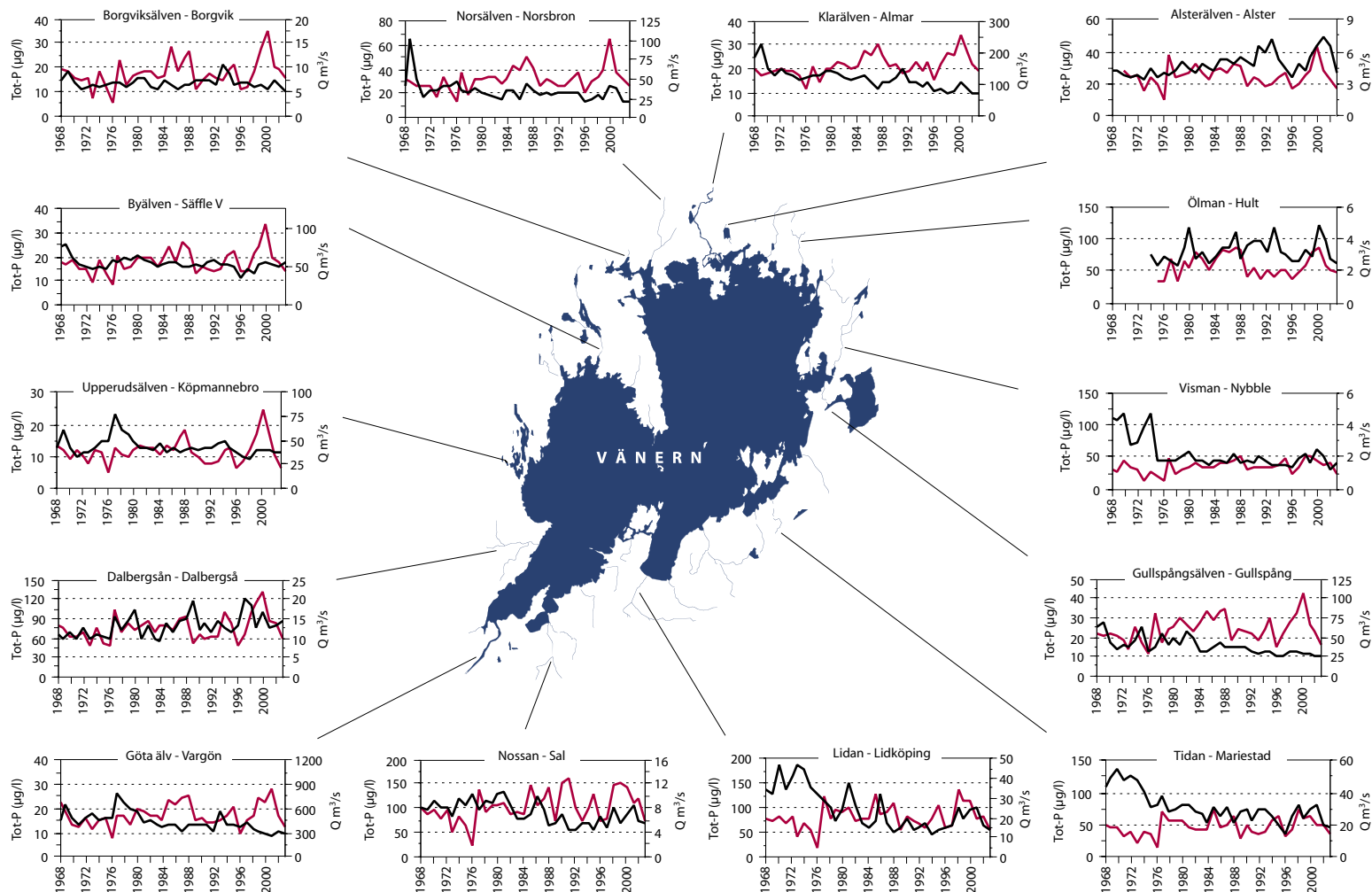
Figur 5. Årstransport av kväve via Vänerns tillflöden och utlopp 1968–2003. OBS! De olika diagrammen har olika skalar.



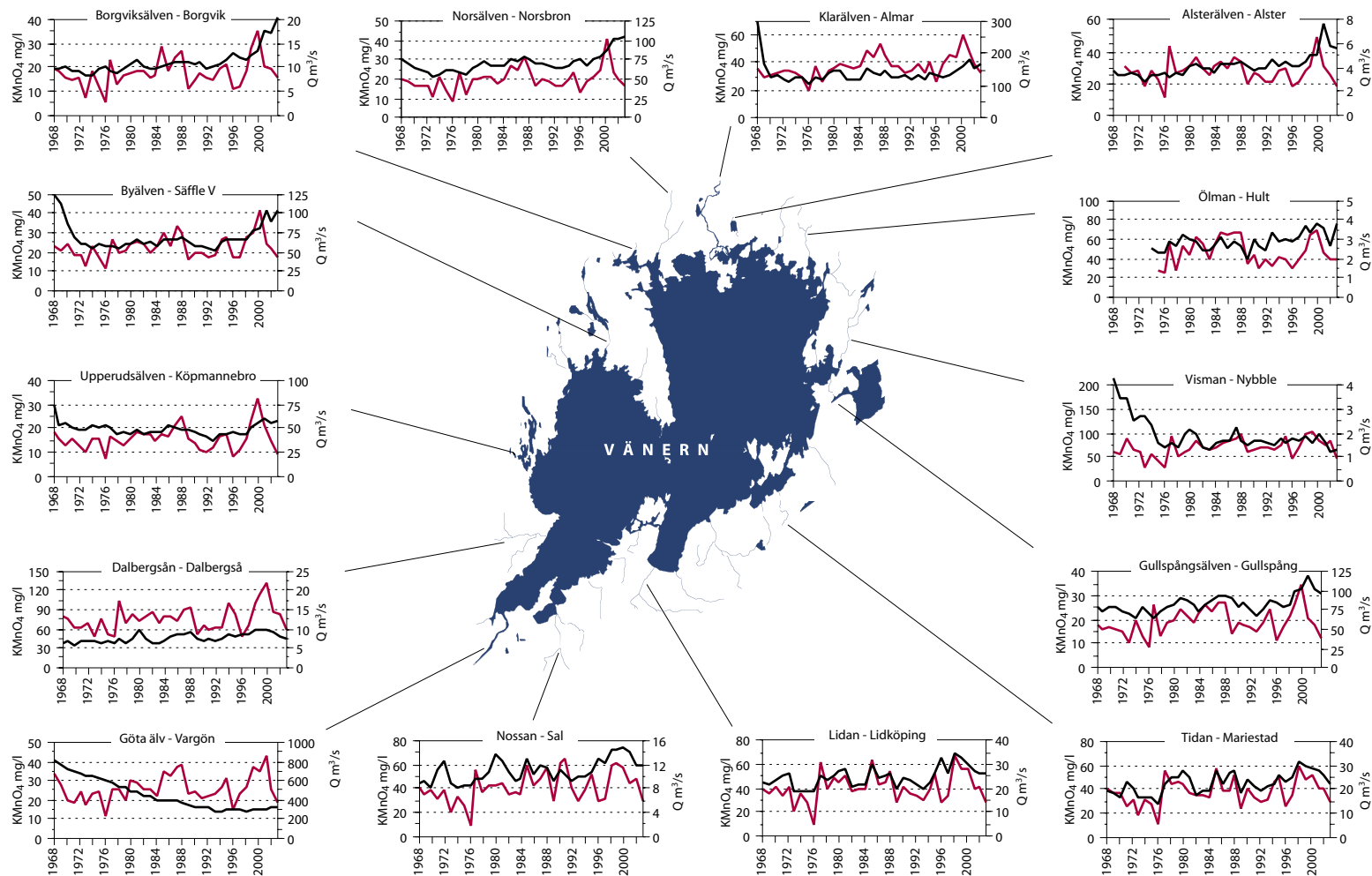
Figur 6. Årstransport av fosfor via Vänerns tillflöden och utlopp 1968–2003. OBS! De olika diagrammen har olika skalar.



Figur 7. Tidsutvecklingen för totalkväve (svart linje), samt vattenföring (röd linje) i Vänerns tillflöden och utlopp 1968–2003. 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 (svart linje), samt vattenföring (röd linje) i Vänerns tillflöden och utlopp 1968–2003. Skallorna 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) (svart linje), samt vattenföring (röd linje) i Vänerns tillflöden och utlopp 1968–2003. 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

Efter ett antal år med dålig föryngning förefaller det som om siklöjebeståndet håller på att återhämta sig. Beståndstätheten var mer än dubbelt så hög 2003 som 2002, vilket berodde på en stor andel ensomriga siklöjor, som alltså kläcktes på våren 2003. Vad den dåliga föryngningen berott på är oklart, men då siklöjan leker på hösten och en rad höstar varit varma, finns en misstanke att rommen utvecklats för fort och äggen kläckt så tidigt på våren att näringsunderlaget varit dåligt för ynglen.

Norsbeståndet har emellertid varit starkt hela perioden. Högst medeltäthet för hela sjön har noterats åren 2002 och 2003 med över 4 700 respektive 3 600 norsar per hektar. Sannolikt beror norsens ökning på att siklöjebeståndet varit svagt, då det trots allt förekommer en viss näringskonkurrens mellan dessa arter.

Norsbeståndet har ökat

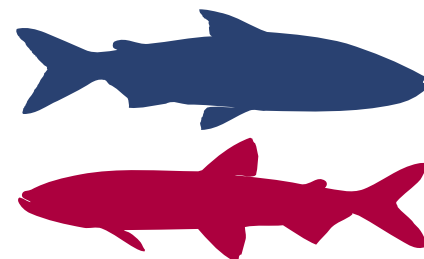
Nors är helt klart den vanligaste arten i Vänerns fria vattenmassor. Medeltätheten 1995-2003 för hela sjön är 3 000 norsar per hektar. Den högsta tätheten uppmättes i södra Värmlandssjön (Kinnevikens) 2002. Höga tätheter noterades också i samma del

av sjön år 2000 och i södra Dalbosjön 1997 (figur 1). Dessa delar är grundare, varmare och högproduktivare än de norra delarna av sjön och ofta uppmäts de lägsta tätheterna i norra Värmlandssjön, som är den näringsfattigaste och kallaste delen av sjön.

De sista två åren har norstätheten varit som allra störst (figur 2). Det verkar som att norsbeståndet långsiktigt ökat i sjön och det beror troligen på den kraftiga minskningen av siklöjebeståndet. Siklöjan äter djurplankton hela sitt liv. Norsen är däremot främst beroende av djurplankton under sitt första levnadsår. Siklöjan betraktas som den bättre djurplanktonätaren av de två arterna. Ett minskat siklöjebestånd innebär därför att norsynglen får mindre konkurrens om födan.

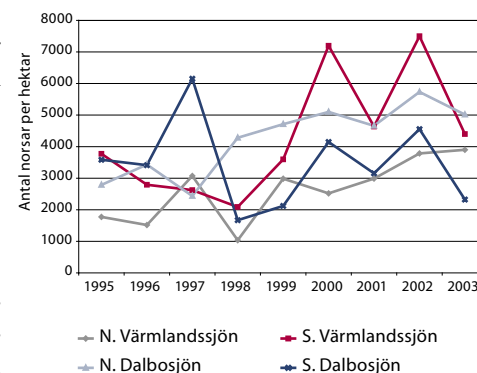
Siklöjebeståndet verkar vara på väg uppåt efter en längre svacka

År 2002 uppmättes det lägsta siklöjebeståndet hittills under perioden 1995-2002. Tätheten var då mindre än 50 siklöjor/hektar, vilket kan jämföras med omkring 600 siklöjor/hektar under 1996 och 1997 (figur 2).

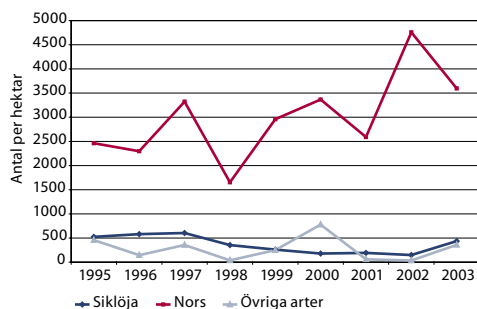


Siluett av siklöja (blå) och nors (röd).

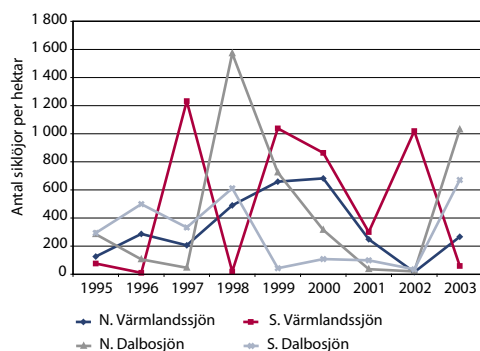
1 hektar 100 x 100 m



Figur 1. Norstätheten i de fyra delområdena under 1995-2003.



Figur 2. Genomsnittlig täthet (volymsviktad) i hela Vänern av nors, siklöja och övriga arter.



Figur 3. Täthet av siklöja i de fyra delområdena under 1995-2002.

Rika årsklasser av siklöjor uppstod 1994 och 1996. Sedan dess har förnygringen varit dålig. Siklöjorna har varit få sedan 1998, men ökade 2003 tack vare en stor andel ensamriga siklöjor. Det var dock främst i Dalbojön som ett större antal ensamriga siklöjor fångades i trålen (figur 3).

Bortsett från den långsiktiga nedgången i beståndet, så varierar siklöjan både mellan olika år och mellan de fyra delbassängerna. Uppenbarligen vandrar de mellan sjöns olika delbassänger, beroende på var temperatur-, vind- och näringsförhållandena är mest gynnsamma. De största tätheterna av siklöja har uppmätts vid två tillfällen i norra Dalbosjön och vid ett tillfälle i södra Värmlandssjön (figur 4). Tätheterna har gått ned i alla delområden, dock minst i södra Värmlandssjön. År 2003 ökade dock tätheterna i alla delbassänger utom i södra Värmlandssjön. Siklöjan är en kallvattensart och troligen flydde de från den grunda och varma Kinnevikens, då vattentemperaturen var mycket hög i augusti 2003, när undersökningarna genomfördes.

De ensamriga siklöjorna har nästan alltid varit talrikast förkommande 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 vid trålningarna i Värmlandssjön (figur 3).

Att beståndet är svagt visar även yrkesfiskarnas statistik för 1998-2002 som visar på en motsvarande kraftig nedgång i fångsten av siklöja (se nästa kapitel Fiskfångster). Under dessa år var fångsten mer än halverad jämfört med 1996 och 1997. Under 2003 skedde dock en viss ökning av fångsten, vilket över-

ensstämmer med den redovisade beståndsökningen.

Det är inte ovanligt att många fiskarter varierar kraftigt i antal men i Vänern har nu tätheten av unga siklöjor varit låg under en lång rad år. Nedgången i beståndet har varit 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.

Varför har siklöjebeståndet minskat?

Både siklöja som nors är naturligt relativt kortlivade arter och bestånden kan därför variera mycket. I Vänern äts dessa arter gärna av framför allt lax, öring, gös och abborre.

Fisket sker i stort sett endast på hösten för romberedning. Fångsten av siklöja var årligen fram till 1997 knappt 1 kg/hektar. År 2001 och 2002 var fångsten mindre än 0,3 kg/ha.

Man har beräknat att yrkesfiskets fångst av siklöja var, fram till 1997, i samma storleksklass som laxens och öringens konsumtion av siklöjor. En sammanlagd "beskattning" av siklöjebeståndet på ca 1,5-2 kg/ha och år borde inte påverka beståndet så kraftigt som ekoräkningarna visar.

Vi kan se fyra möjliga förklaringar till siklöjans nedgång:

1. Ett ökande skarvbestånd

Yrkesfiskarna har sett att skarvarna ofta kan rensa hela nät på siklöja. Men detta behöver dock inte betyda att skarvarna äter särskilt mycket frisimmande siklöja.

2. För stora utsättningar av öring

Denna orsak har numera avhjälppts. Utsättningen av öringar har mer än halverats från och med år 1999 till förmån för ökade utsättningar av Gullspångslax. Siklöjan borde ha återhämtat sig sedan dess, nu när i stort sett alla av de tidigare utsatta öringarna fiskats upp eller blivit könsmogna och lämnat sjön.

3. Fisket

Årsuttaget är inte oroväckande stort om man jämför med sjöar i exempelvis Finland. Till skillnad från Finland bedrivs fisket i Vänern som ett rent romfiske på det könsmogna beståndet, varför det kan vara vanskligt att jämföra avkastningen i Vänern med finska sjöar.

4. Klimatet

Siklöjan leker på hösten och vid ungefär samma tidpunkt varje år. I Vänern har dock lektiden 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. Denna orsak är för närvarande den mest troliga, då det visat sig att föryngringen hos siklöja är svag även i andra sjöar.

Den förbättrade föryngringen år 2003 styrker denna hypotes, då vattnet blev kallt relativt snabbt på hösten 2002.

Gers den överlägset vanligaste övriga arten i trålfångsten

Tätheten av övriga arter har i medeltal för hela sjön uppgått till mellan drygt 30 och 800 individer per hektar 1995-2003 (figur 2). Högst antal uppmättes år 2000 och merparten av dessa utgjordes av gers. Möjligen kan den stora andelen gers bero på att trålen vid något tillfälle kommit nära botten. De största fångsterna av gers har vanligtvis gjorts i norra Värmlandssjön.

Behov av åtgärder

Åtgärder hittills för att öka beståndet av siklöja har varit att minska utsättningen av öring, minska fisketiden och redskapsmängderna och införa krav på så kallade selekteringspaneler vid trålfisket (icke könsmogna siklöjor och små individer av andra arter undgår att fångas). Från och med 2005 kommer också trålfisket att upphöra helt. De totala utsättningarna av lax och öring har också minskat från som mest nästan 360 000 till ca 230 000 ungar år 2003.

Då det sannolikt är klimatet som är huvudorsak till den svaga föryngringen i siklöjebeståndet är det inte mycket annat som går att göra än att försöka vårda beståndet på bästa möjliga sätt. Förhoppningsvis kan vi också få lite normalare höstar och vintrar framöver.

Ändrade beräkningar och kvalitetssäkring 2002 och 2003

De mindre och talrikt förekommande fiskarna i Vänerns fria vattenmassa (de så kallade pelagiska bestånden) övervakas genom trålning och ekoräkning. Vid ekoräkningen används ett ekolod som är anslutet till en dator för inspelning. För att bestämma vilka fiskarter som registreras på ekolodet utförs samtidigt trålningar i fyra delområden. Sedan 1994 har trålningar bedrivits på samma sätt med en stor finmaskig silltrål och med hjälp av Fiskeri verkets forskningsfartyg Ancylus.

De första ekoräkningarna utfördes 1988. Vid en utvärdering 2002 framkom att resultaten från de äldre undersökningarna tyvärr inte var helt jämförbara med de sentida. Därför redovisas bara resultaten från undersökningarna 1995-2003. Vänern har delats in i fyra delområden för att beräkna ett volymsviktat medelvärde för hela sjön. Områdena är norra Värmlands sjön, södra Värmlandssjön (Kinnevikens) samt norra respektive södra Dalbosjön. De olika delbassängerna utgjorde 49, 14, 22 respektive 15 procent av Vänerns totala volym. Det innebär alltså att nästan halva sjöns volym finns i norra Värmlandssjön som, trots låg fisktäthet, har stor betydelse för hela sjöns fiskmängder. 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, bortsett från 2002 i södra Dalbosjön. Vid en noggrannare genomgång av data, visade det sig att det nya dataprogram som började användas 1995 utförde beräkningarna på ett annat sätt än det tidigare. Data har därför tvingats korrigeras ytterligare en gång.

Fiskfångster och utsättningar av fisk

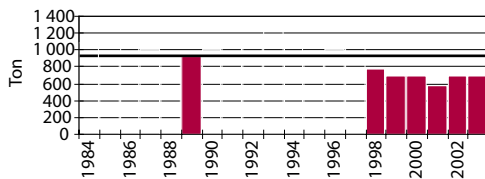
Per Nyberg och Stefan Sjögren,
Fiskeriverket

Fångsten av siklöja ökade något 2003 och var i samma nivå som åren 1998 och 2000. En svag ökning har alltså skett sedan bottenåret 2001. Fångsten av sik var i stort sett oförändrad i jämförelse med året innan, medan fångsten av gädda abborre och gös minskade. Ålfångsten ökade dock något.

Viss ökning av totalfångsten

Vänern är landets betydelsefullaste sjö för yrkesfisket och antalet licensierade yrkesfiskare var 78. Yrkesfiskarna för statistik över sina fångster, vilket redovisas översiktligt i detta kapitel.

Efter en trög start på våren blev sommaren varm och den höga vattentemperaturen höll i sig till i början av oktober, då det plötsligt blev riktigt kallt. Den totala mängden fisk som inrapporteras av yrkesfiskarna har tidigare inte varierat särskilt mycket mellan åren. Men sedan 1998 har den totala avkastningen varit lägre och det beror på att siklöjefångsten gick ned. År 2003 fångades totalt 693 ton (figur 1) och av totalfångsten dominerade siklöja med 37 procent (28 procent 2002) och därpå följde sik och gös med ca 14 procent.



Figur 1. Redovisad totalfångst för yrkesfisket. Medelfångsten under perioden 1984-2003 är markerat med en linje.

Husbehovs- och fritidsfiskarna fortsätter att minska

Husbehovs- och fritidsfiskare med utestående redskap är registreringspliktiga och lämnar fångstuppgifter. 1 172 husbehovs- och fritidsfiskare fiskade under 2003, vilket är något mindre jämfört med föregående år. Den sammanlagda fångsten var nästan 101 ton, det vill säga 86 kg per fiskande. Gädda och abborre utgjorde den största delen av fångsten. Gädda dominerade som vanligt och sammanlagt fångades ca 36 ton, vilket utgjorde 36 procent av den totala fångsten och av abborre fångades drygt 24 ton.

Siklöjefångsten ökade något, men var fortsatt låg

Fångsten av siklöja har minskat radikalt sedan rekordåret 1996, då 576 ton fångades. Efter bottennoteringen 2001 då endast 165 ton fångades, har en viss förbättring skett via 190 ton 2002 till 256 ton 2003. Beståndet är fortfarande svagt och förnyringen dålig, vilket även ekoräkningarna visade (se kapitlet Nors och siklöja).

Siklöjan åter ekonomiskt viktigast

Den totala fångstens värde ökade från 14,8 miljoner 2002 till 16,4 miljoner 2003. Detta berodde i första hand på att siklöjefångstens värde ökade från 3,8 miljoner till över 6,8 miljoner. Siklöjan har nu alltså åter blivit sjöns ekonomiskt värdefullaste art för yrkesfisket. Gösen är näst värdefullast, även om fångstvärdet minskade något och från 3,9 till 3,7 miljoner. Av de övriga arterna betingade siken ett värde på 2,4 miljoner och lax och öring ett värde på drygt 800 000 kr.

Gädda, gös, sik och abborre

Fångsten av sik var 2003 97 ton, vilket var en obetydlig minskning i jämförelse med föregående år (101 ton). Fångsterna de senaste tre åren har varit de lägsta sedan 1993. Fångsten av gös (93 ton), abborre (70 ton) och gädda (55 ton) innebar större eller mindre minskningar i jämförelse med föregående år (96, 83 respektive 67 ton), men 2002 var också ett jämförelsevis bra år för dessa arter.

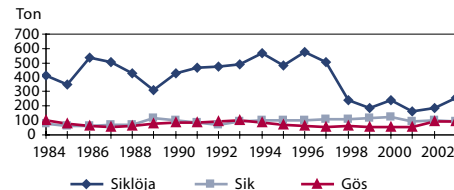
Utsättningar av lax och öring

Under 2003 sattes 176 900 laxungar och 53 900 öringungar ut på åtta ställen utefter Vänernsstranden och i Klarälven. Antalet lax var något mindre än föregående år, medan några fler öringar sattes ut (figur 3).

Utsättningarna av lax- och öringsmolt startade under 1960-talet och ökade till omkring 300 000 tvååriga ungar per år under 1990-talet. Yrkesfisket fångade 2003 endast 26 ton lax och öring att jämföra med 49 ton året

innan. Nedgången beror sannolikt på att den ovanligt varma sommaren medförde att den odlade och utsatta Klarälvs-laxen könsmognade och återvandrade till Klarälven ett år tidigare än normalt. Det innebär att färre laxar fanns kvar i Vänern.

Utsättningarna görs i början av maj och leds av Länsstyrelsen i Värmland. Utsättningarna bekostades till 75 procent av vattenkraftsbolaget Fortum som en kompensation för regleringsskadorna i Klarälven och Gullspångsälven. De utsättningar som görs i Laxfondens regi har minskat med tiden av ekonomiska skäl.

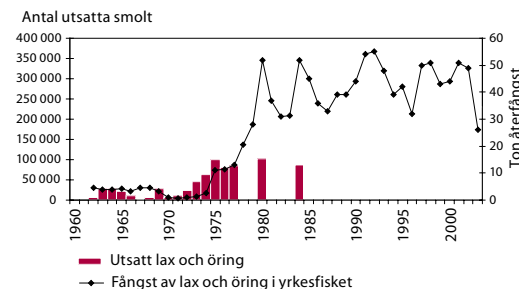


Figur 2. Yrkesfiskets fångst av siklöja, sik och gös.

Ålfångsten uppåt lite grann igen

Ålen är en utpräglad varmvattenart och årsfångsten påverkas i hög grad av hur varm sommaren varit. Det förklarar delvis de mycket goda fångsterna 1997, 1999 och 2001. Dessa år var sommaren varm och vattnet varmt långt in på hösten. Ålen blir mer rörlig när vattentemperatur är hög och då ökar risken att den skall simma in i fångstredskapen. Den kalla sommaren 2000 minskade ålfångsten men 2001 hade den ökat igen till 25 ton.

Fångsten minskade 2002 till 22 ton, men ökade alltså obetydligt och till 23 ton under 2003. Trots att även 2002 och 2003 innebar varma somrar, var fångsten lägre än de tidigare varma åren. Detta kan bero på att utsättningarna av västkustål (gulål) upphörde 1993 och ersattes med importerade ålyngel. Ålynglena är nypigmenterade glasålar som bara väger något gram, medan västkustålar är ca fyra år äldre och väger ca ett hekto. Det tar därför längre tid för ålynglena att växa



Figur 3. Utsättning av lax- och öringsmolt i Vänern (staplar) och fångsten av lax och öring i yrkesfisket (linje).

Fiskestatistik för Vänern

Statistiken över det licensierade yrkes fisket insamlas och sammanställs av Fiskeriverkets Örebrokontor, som har det övergripande ansvaret för resursövervakningen i de stora sjöarna. Yrkesfiskarna måste månadsvis skicka in fiskestatistik på särskilda blanketter. Statistiken över Vänerns husbehovs- och fritidsfiske med utestående redskap insamlas av Läns styrelsen i Värmlands län. Statistik förs inte över trollingfiske och fisket med handredskap, eftersom att det inte finns någon registreringsplikt för denna typ av redskap.

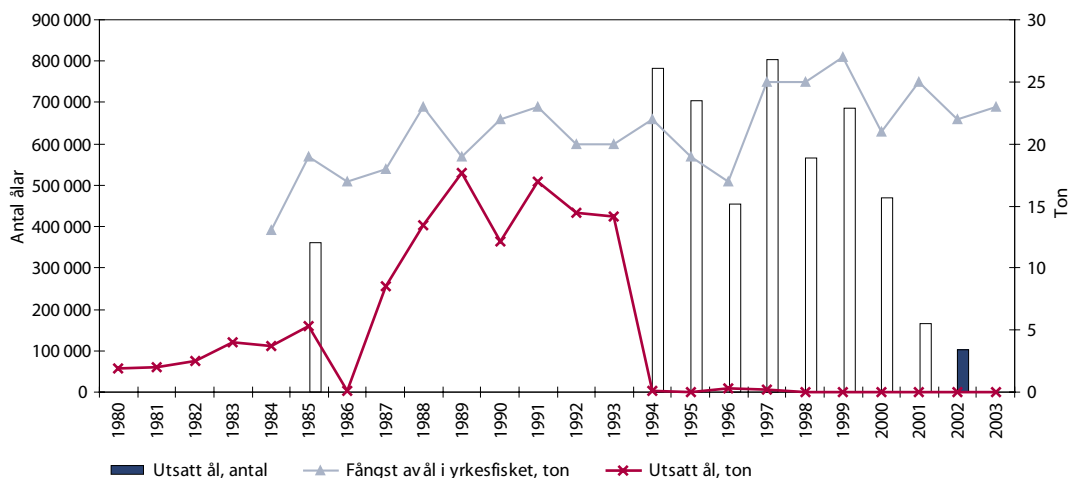
upp till fångstbar storlek. Vidare måste ju dödligheten vara större hos ålynglena under uppväxttiden och utbytet av utsättningarna blir därför något sämre. Då även de totala utsättningsmängderna minskat, kan både utsättningsmaterialet och mängden påverka fångstvolymen.

Utsättningar av ål

Utsättningarna av ålyngel har minskat de senaste fyra åren (figur 4). Under 2003 kunde inga ålar sättas ut alls, på grund av att man upptäckte en sjukdom (virus) på ålynglen i karantänen. Förhoppningsvis kan utsättningarna återupptas under år 2004. Ynglena har tidigare satts ut på åtta platser. Utsättningarna har gjorts av yrkesfiskarna och finansiering har på sistone skett uteslutande med Fiskeriverkets fiskevårdsmedel.

Ålutsättningarna startade redan 1957 och såväl utsättningsmaterial som mängder har varierat under åren. Utsättningarna har varit relativt omfattande under främst 1990-talet. Syftet med ålutsättningarna är att öka lönsamheten för det yrkesmässiga fisket. Ålfångsterna för yrkesfisket har mer än fördubblats sen 1960-talet, men riskerar att långsiktigt minska om utsättningsvolymerna förblir låga, eller om utsättningarna inte kan återupptas.

Figur 4. Fångst av ål i yrkesfisket och utsättningar av ål. För utsättningarna anges antingen antal (stapel) eller mängd i ton (linje) beroende på olika rapporteringssystem.



Lax och öring i Gullspångsälven och Klarälven

Arne Johlander och Per Nyberg,
Fiskeriverket

År 2003 hade Gullspångsälven mycket färre lax-ungar än normalt för de senaste tio åren. Tätheten av öringungar var normal i Stora Åråsforßen, men mycket ringa i Lilla Åråsforßen. I Klarälven är tätheten ännu lägre, men uppväxtområdet är stort och därför produceras ändå ganska många laxar. Rekordmånga laxar och även fler öringar vandrade tillbaka till Klarälven 2003 jämfört med tidigare år.

Gullspångsälven och Klarälven har idag fler lekande laxar och öringar, beroende på flera lyckade fiskevårdsåtgärder. Kraftfulla åtgärder är nu i hamn i Gullspångsälven. Vatten rinner åter i den tidigare torra älvfåran nedströms kraftverksdammen och lax- och öringungar finns åter där. Till nästa vår försvinner korttidsregleringen under maj-augusti och minimivattenföringen höjs.

Vänern har kvar två ursprungliga stammar av lax, Gullspångslaxen och Klarälvsaxen. Laxstammarna är unika då de lever i sötvatten under hela sitt liv. De vandrar inte ut till havet som andra laxar, utan Vänern är deras "hav". Inom hela EU finns idag endast tre sådana laxstammar kvar och den tredje stammen finns i den finska sjön Saimaa. Gullspångslaxen och Klarälvsaxen har därför ett stort bevarandevärde.

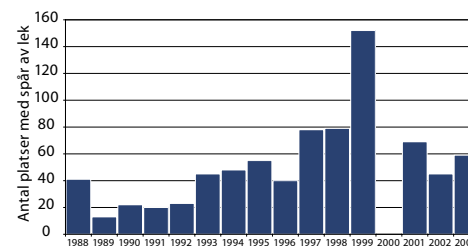
I Gullspångsälven och Klarälven leker dessutom två storgrova öringstammar som är viktiga att bevara. Efter att öringarna har växt upp i älvarna vandrar de liksom laxen ut i Vänern. Laxen och öringen i Gullspångsälven kan betraktas som i stort sett ursprungliga. Men Klarälvsaxen och öringen är påverkade av ganska omfattande stödsåttningar av odlade ungar. Den vilda laxen och öringen påverkades tidigare av fiske och fortfarande är bestånden försvagade främst beroende på vattenkraftens påverkan på lekområdena i älvarna.

Gullspångsälven

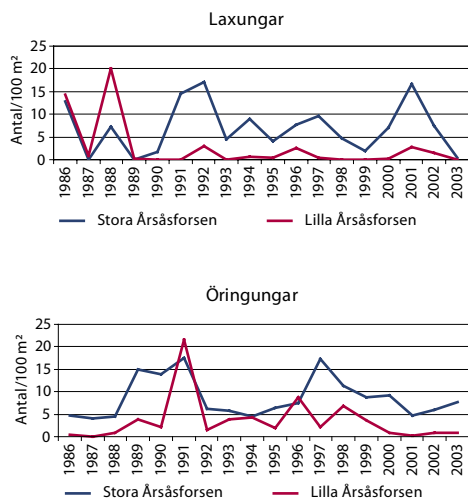
Lekplatser

Antalet platser med spår av lek har räknats varje höst sedan 1988. Åren 1989-92 lades lekgrus ut i älven. Gruset var tvättat och det gjorde att det blev mycket svårt att upptäcka lekplatserna (inget avslöjande slam). Antalet inräknade lekplatser var också färre under dessa år (figur 1).

År 1993 infördes fångstförbudet på vildproducerad lax och öring och antalet platser



Figur 1. Antalet platser med spår av lax- och öringlek har ökat i Gullspångsälven (Stora och Lilla Åråsforßen). Räkningarna år 2001 och 2002 kunde bara genomföras en gång, på grund av högt vattenflöde, och är därför inte direkt jämförbara med tidigare år.



Figur 2. Lax- och öringungar i Gullspångsälvens Stora och Lilla Årsåsforsen. Diagrammen visar tätheten av lax respektive öringar (antal per 100 kvadratmeter).

med spår av lek ökar efter det. Flest platser hittades 1999. Under hösten 2000 var nederbörden och avrinningen så hög, att någon räkning inte gick att genomföra över huvud taget. Av samma skäl gick det bara att inventera vid ett tillfälle under hösten 2001 och 2002 och resultaten de två senaste åren är därför inte jämförbara med tidigare år. I jämförelse med 2002 hittades några fler platser med spår av lek hösten 2003 (figur 1).

Elfisken i älven

Endast två lek- och uppväxtområden fanns tidigare i Gullspångsälven: Stora Årsåsforsen som finns ovanför älvens utlopp i Väneren och Lilla Årsåsforsen som finns omedelbart uppströms. Stora Årsåsforsen är ett bättre uppväxtområde för laxar än Lilla. Nu har emellertid även den tidigare torra älvfåran omedelbart nedströms kraftverksdammen kunnat iordningsställas som lek- och uppväxtområde.

I Lilla Årsåsforsen är lax- och öringungarna mer utsatta för flödesvariationer och korttidsregleringen, eftersom området ligger nedströms förgreningen från kraftverkskanalen. De nyckläckta ynglen kan tvingas byta ståndplats upp till fyra gånger per dygn, vilket få yngel klarar.

Tätheten av yngel i Årsåsforsarna är låg, i medel 10,3 laxar och 12,8 öringar per 100 m² (1986-2001). Laxtätheten 2003 var synnerligen låg i Stora Årsåsforsen (0,4/100 m²) och i Lilla påträffades ingen lax alls. Öringtätheten var emellertid normal i Stora Årsåsforsen, men fortsatt låg i Lilla.

Slutsats

I ett oreglerat vattendrag av Gullspångsälvens karaktär borde beståndet av ungfisk vara åtminstone 100 individer/100 m², vilket det alltså långt ifrån är. I medel har Gullspångsälvens Årsåsforsar tio laxar och tolv öringar per 100 m².

Om man förutsätter att det finns ett linjärt samband mellan antalet funna platser med spår av lek och antalet lekande honor, så har fyra gånger fler fiskar lekt vid högsta noteringen 1999 jämfört med början av 1990-talet (figur 1). Den ökande mängden lekfisk avspeglar sig inte i ökande ungfisktätheter i älven (figur 2). Detta beror sannolikt på regleringsförhållandena i Gullspångsälven och korttidsregleringen.

Klarälven

Tätheterna av lax- och öringungar i Klarälven är ännu lägre än i Gullspångsälven, omkring 1-2 laxar och 1-3 öringar per 100 m². Det beror på att Klarälven är flottledsrenad och vattnet är näringsfattigt och lågproduktivt. Uppväxtområdet är även påverkat av regleringen vid Höljes kraftverk. Men uppväxtområdet är stort och därför kan relativt många laxar ändå produceras.

Återfångst av lekfisk

Forshagadammen vid det nedersta kraftverket är ett absolut vandringshinder och nedströms dammen saknas uppväxtmöjligheter för laxfisk. Från Forshaga transporterar man därför upp laxar och öringar till Ekshärad, så att fisken kan vandra vidare och leka nedanför Höljesmagasinet. I Forshaga tar man dessutom rom och mjölke från laxar och öringar. Rommen tas till odlingar och efter två år sätts

lax- och öringungar ut i de nedre delarna av Klarälven vid Forshaga.

Återvandringen av naturproducerad lax (fettfenan kvar) ökade betydligt under åren 2001-2003 i jämförelse med åren dessförinnan och 2003 fångades 728 laxar med fettfenan kvar. Den jämförelsevis stora ökningen mellan 2002 och 2003 kan förklaras av att många laxar återvandrade ett år tidigare än normalt. Det hade alltså tillbringat ett år mindre i sjön, varigenom flera individer överlevt under livet i sjön. Genom att många köns mogna laxar kunnat transporteras upp de senaste åren, förväntas återvandringen öka ytterligare i framtiden. De närmaste åren kan dock återvandringen bli något lägre genom att upptransporten 2000 och 2001 var lite mindre (figur 3). Den sammanlagda uppvandringen 2003 var den högsta som noterats.

Återvandringen av naturproducerade öringar har varit betydligt mindre, mellan 13 och 54 öringar under 1996-2003. År 2003 hade den högsta noteringen (figur 3).

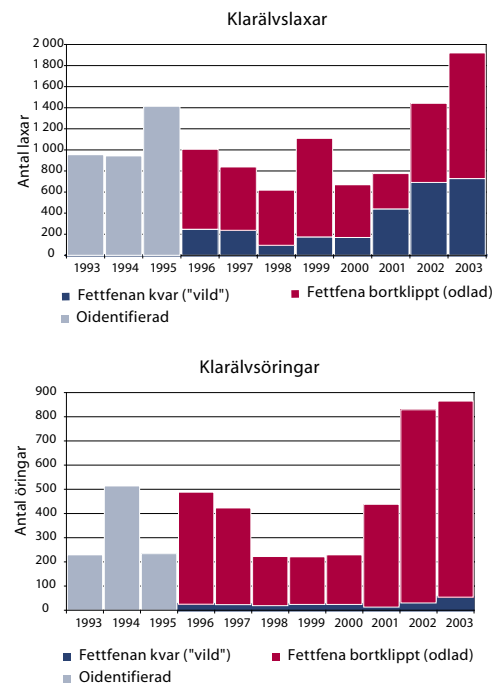
Än så länge leker både odlade och naturproducerade laxar och öringar i Klarälven och det är för tidigt att tala om att vi åter har vilda lax- och öringbestånd. En okänd andel av de återvandrande med fettfenan kvar är avkomma av odlade individer. En fördel med denna avkomma är att de varit utsatta för det så kallade naturliga urvalet, det vill säga endast funktionsdugliga individer överlever tiden i älven som yngel och i Vänern fram till återvandringen som köns mogen fisk. Än så länge är återvandringen av lax och öring med fettfenan kvar inte tillräcklig för att stammarna ska kunna överleva utan hjälp av stöddodling.

Behov av åtgärder

De viktigaste åtgärderna för att bevara Vänerns 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 mynnningar har också utvidgats i etapper.

I Gullspångsälven pågår åtgärder för att bevara lax- och öringstammarna. Vatten rinner nu i den tidigare torrlagda älvfåran omedelbart nedströms kraftverksdammen (3 m³/sekund) och via en ny fiskväg kan lekfisk komma upp hit från den sprängda kraftverkskanalen. Simfärdiga yngel har också satts ut i denna del av älven. Kommande åtgärder är att höja och förlänga dammen i kraftverkskanalen för att få en jämnare vattenföringen i den nedre delen av älven. Här ska också lekbottarna förbättras. Korttidsregleringen kommer att upphöra under tiden 20 april till 19 augusti, genom att Naturvårdsverket ersätter kraftverksägaren (Fortum) för de förluster som uppstår. Länsstyrelsen arbetar också med att bilda ett naturreservat längs älven.

I Klarälven driver kraftverksägaren (Fortum) avelfiskeanläggningen i Forshaga och sköter transporterna av lax och öring upp till lekområdet. Lekområdena för laxen och öringen är påverkade av bland annat tidigare flottledrensningar och områdena ska återställas till ett mer naturligt skick med hjälp av bland annat statliga fiskevårdsmedel.

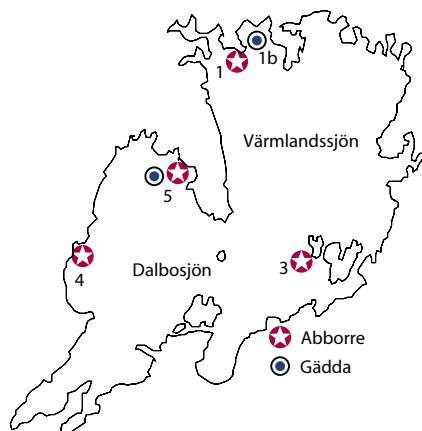


Figur 3. Återvandrande laxar och öringar i Klarälven vid Forshaga. Först 1996 blev det möjligt att skilja mellan individer som var odlade (fettfena bortklippt) och sådana som var uppväxta i älven (fettfenan kvar).

Litteraturhänvisning

Mer information om undersökningarna finns på förbundets webbplats: www.vanern.se.

En utförligare artikel finns i: Väner. Årsskrift från Vänerns vattenvårdsförbund 2001; sid 46-51.



Figur 1. Lokaler för insamling av abborre och gädda från Vänern.

Undersökningar av miljögifter och metaller i abborre och gädda

Caroline Grotell,
ÅF - MiljöForskarGruppen

I de minst påverkade delarna av Vänern, Millesviks skärgård, har kvicksilverhalten i gädda legat strax under 0,4 mg/kg sedan mitten av 1990-talet. En något högre kvicksilverhalt på drygt 0,5 mg/kg har under samma period uppmätts i gädda från Kattfjorden i norra Vänern. I årets undersökning 2003 registrerades drygt 0,6 mg/kg i gädda från Kattfjorden, vilket således är högre än åren innan men betydligt lägre än under 1970- och 1980-talen. Svenska gränsvärdet för saluhållning av gädda ligger på 1 mg/kg.

Metaller, som analyserats i abborrlever från fyra lokaler i Vänern under åren 1996-2003, uppvisar varierande mönster. Zinkhalten har legat på en jämn nivå vid alla stationer under perioden. Även kadmiumhalten visar på en relativt jämn nivå med enstaka koncentrationstoppar. I årets studie registrerades vid Torsö den lägsta kadmiumhalten under perioden 1996-2003, medan kopparhalten istället var den högsta som uppmätts under samma period. Blyhalten i abborre var högst på referensstationen Millesvik, vilket sannolikt kan kopplas till den låga näringsnivån i detta område. Krom och nickel visar på stora mellanårsvariationer.

Halterna av PCB och DDT i abborrkött låg 2003 på en lägre nivå än tidigare undersökningsår på alla stationer utom Millesvik.

All fisk som undersöktes år 2003 får saluhållas enligt de gränsvärden som gäller.

Inledning

Metaller och stabila organiska ämnen i vänerfisk undersöks årligen inom ramen för Programmet för samordnad nationell miljöövervakning i Vänern.

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

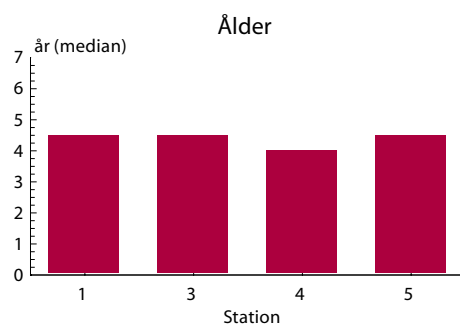
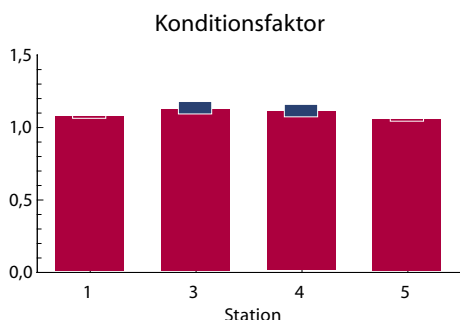
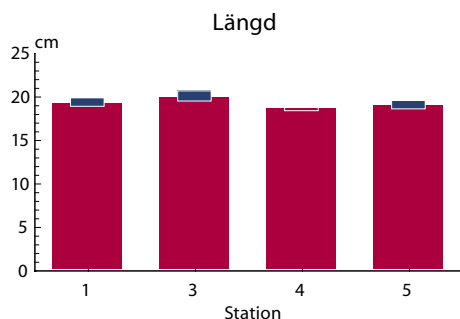
Område		ABBORRE				GÄDDA	
		Åsunda	Torsö	Köp- mannebro	Millesvik	Katt- fjorden	Millesvik
	Enhet*	1	3	4	5	1b	5
Längd	cm	19,3 ± 0,6	20,0 ± 0,7	18,7 ± 0,5	19,0 ± 0,6	53,3 ± 1,2	54,1 ± 1,5
Vikt	gram	79 ± 9	91 ± 7	73 ± 7	73 ± 6	962 ± 57	1128 ± 46
Ålder	år	4+	4+	3+/4+	4+	4+	4+
CF		1,08 ± 0,03	1,13 ± 0,05	1,11 ± 0,05	1,06 ± 0,03	0,64 ± 0,04	0,72 ± 0,03
LSI	procent	1,30 ± 0,30	1,06 ± 0,10	1,29 ± 0,21	1,28 ± 0,19	1,92 ± 0,28	2,77 ± 0,50
GSI	procent	0,55 ± 0,20	1,17 ± 0,41	0,61 ± 0,20	0,58 ± 0,14	-	-
Fett	procent	0,8 ± 0,1	0,8 ± 0,1	0,8 ± 0,1	0,9 ± 0,1	-	-
Zn	µg/g ts	112 ± 13	118 ± 5	116 ± 9	112 ± 5	-	-
Cu	µg/g ts	10,0 ± 2,0	17,1 ± 3,1	11,9 ± 2,8	9,4 ± 1,4	-	-
Cd	µg/g ts	1,6 ± 0,5	0,8 ± 0,3	1,5 ± 0,6	1,7 ± 0,6	-	-
Pb	ng/g ts	30 ± 7	31 ± 2	39 ± 7	69 ± 22	-	-
Cr	µg/g ts	0,03 ± 0,01	0,02 ± 0,00	0,11 ± 0,10	0,04 ± 0,01	-	-
Ni	µg/g ts	0,02 ± 0,01	0,02 ± 0,01	0,03 ± 0,01	0,04 ± 0,01	-	-
As	µg/g ts	1,4 ± 0,3	1,5 ± 0,3	1,5 ± 0,4	1,9 ± 0,5	-	-
Hg	ng/g vv	129 ± 30	155 ± 23	144 ± 43	156 ± 54	607 ± 98	411 ± 63
Hg 1-hg	ng/g vv	166	177	198	214	-	-
Hg 1-kg	ng/g vv	-	-	-	-	637	363
PCB ^{sum 7}	µg/g fv	0,29 ± 0,12	0,28 ± 0,06	0,39 ± 0,13	0,62 ± 0,41	-	-
CB-153	µg/g fv	0,11 ± 0,04	0,10 ± 0,02	0,13 ± 0,04	0,23 ± 0,16	-	-
DDT ^{sum 3}	µg/g fv	0,10 ± 0,03	0,09 ± 0,02	0,11 ± 0,03	0,24 ± 0,16	-	-

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 bifenyl
DDT	dikloridfenyldikloretan

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

Tabell 1. Sammanfattning av analysresultaten för abborre och gädda från 2003 års undersökning. Aritmetiska medelvärden med 95 procent konfidensintervall. För ålder är medianvärdet angivet.



Figur 2. Variabler som beskriver storlek, ålder och fetthalt hos abborre från olika delar av Vänern 2003. Aritmetriska medelvärden med 95 procent konfidensintervall (median för ålder). Se även nästa sida.

Resultat 2003

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

Längd, vikt, ålder och fetthalt

Från Torsö (station 3) erhöles ett antal abborrar som var större (>20 cm) än de övriga undersökta fiskarna från norra Vänern. Detta återspeglas i ett högre medelvärde för denna station, speciellt för vikt, jämfört med de övriga lokalerna. Inga statistiskt säkerställda skillnader mellan lokalerna registrerades dock vad gäller fiskens rundhet (konditionsfaktor) och fetthalt i muskelvävnad. Leverns relativa storlek (LSI-värdet) var däremot lägre vid Torsö jämfört med de övriga stationerna, dock ej statistiskt signifikant. När det gäller åldern hos de undersökta abborrarna var fiskarna från Köpmannebro marginellt yngre.

Kvikksilver i fiskkött

En rad tidigare studier har visat att kvikksilverhalten i fisk har koppling till fiskens roll i näringskedjan liksom till dess storlek och ålder. Kvikksilver tillhör en av de få metaller som biomagnifieras, dvs halten ökar uppåt i näringskedjan. Detta märks även i denna studie där exempelvis kvikksilverhalten 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 kvikksilver i sina vävnader än mindre och yngre individer. Därför är det vanligt att standardisera de uppmätta kvikksilverhalterna i fisk till att representera en viss storlek, exempelvis 1-kg för abborre

och 1-kg för gädda. På så sätt kan man lättare jämföra olika platser och tidpunkter med varandra.

Kvikksilverhalten i gädda och abborre från olika delar av Vänern 2003 framgår av tabell 1 och figur 3. Signifikant högre kvikksilverhalter registrerades i gädda från Kattfjorden (station 1b) än i referensområdet Millesvik (station 5). När det gäller kvikksilver i abborre registrerades inga statistiskt signifikanta skillnader mellan stationerna. Det bör dock påpekas att abborren fångats utanför egentliga Kattfjorden.

Haltinivån för kvikksilver i abborre från Millesvik har legat på en oförändrad nivå sedan första undersökningsåret 1996, förutom en oförklarligt hög topp år 2000. I årets undersökning är kvikksilverhalten åter på en högre nivå vid Millesvik. Halten vid Åsunda i norra Värmlandssjön (station 1) uppvisar däremot den lägsta nivån under hela undersökningsperioden. De två andra stationerna, 3 och 4, Köpmannebro respektive Torsö, ligger kvar på samma nivåer som registrerats de senaste åren.

När det gäller kvikksilverhalten i gädda från Kattfjorden registrerades en högre halt jämfört med tidigare år (1998-2002). Halten i gädda från Millesvik ligger kvar på samma nivå som de två senaste åren.

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

Övriga metaller som ingår i studien har endast analyserats i abborrlever. Resultaten redovisas i tabell 1 och figur 4. I den bilaga som kan beställas från Vänerkansliet finns rådata från undersökningen. I figur 4 kan även en jämförelse göras med tidigare års undersökningsresultat.

När det gäller zink i fisklever är bilden densamma som tidigare; små skillnader märks mellan lokalerna. De mellanårsvariationer som förekommit under perioden 1996-2003 beror troligen på skillnader i fiskens vikt, temperaturvariationer med mera.

När det gäller kopparhalten i abborrlever registrerades detta år de högsta nivåerna under hela undersökningsperioden (1996-2003) för i stort sett alla fyra stationer. Tendensen till högre kopparhalt vid Torsö och Köpmannebro redan år 2002 bekräftades således med en än högre halt år 2003. Skillnaderna till tidigare år var däremot inte så stora vid Åsunda och Millesvik (station 1 och 5). Statistisk skillnad år 2003 erhöles mellan Torsö och Millesvik samt Torsö och Åsunda.

Blyhalten i abborrlever, vid speciellt stationerna 1 och 3, Åsunda respektive Torsö, är fortsättningsvis bland de lägst registrerade under den undersökta perioden 1996-2003. Abborre från referensområdet Millesvik (station 5) uppvisar däremot den högsta blyhalten, statistisk signifikant skild från de övriga stationerna. Denna skillnad 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 vid Torsö (station 3) var låg år 2003, den lägst registrerade under perioden 1996-2003. Vid de övriga

stationerna uppvisade kadmiumhalten inga skillnader mellan lokalerna och haltnivån låg inom det intervall som tidigare registrerats.

Nickelhalten i abborre ligger på en fortsatt låg nivå, speciellt vid stationerna 1 och 3 (Åsunda och Torsö).

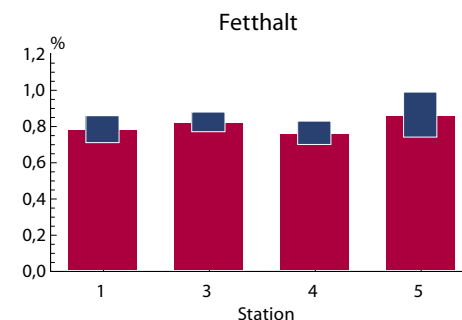
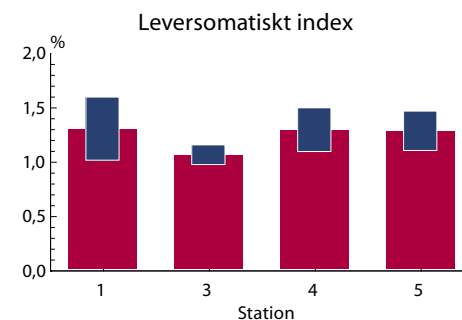
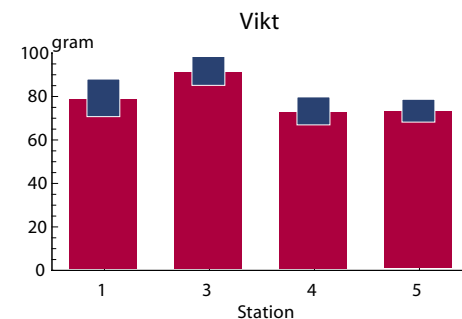
Kromhalten uppvisar liksom tidigare år stora mellanårsvariationer, där halten vid Torsö och Köpmannebro (station 3 och 4) var den lägst respektive högst registrerade år 2003. Kromhalten vid Köpmannebro var, trots sin toppnivå, inte statistiskt signifikant på grund av en stor spridning.

Arsenik redovisas inte i diagramform på grund av den osäkerhet som finns i analyser utförda före år 2002. Resultaten år 2003 uppvisar inga skillnader mellan stationerna. Halterna ligger i nivå med år 2002 (1-2,6 µg/g ts).

PCB och DDT i abborrkött

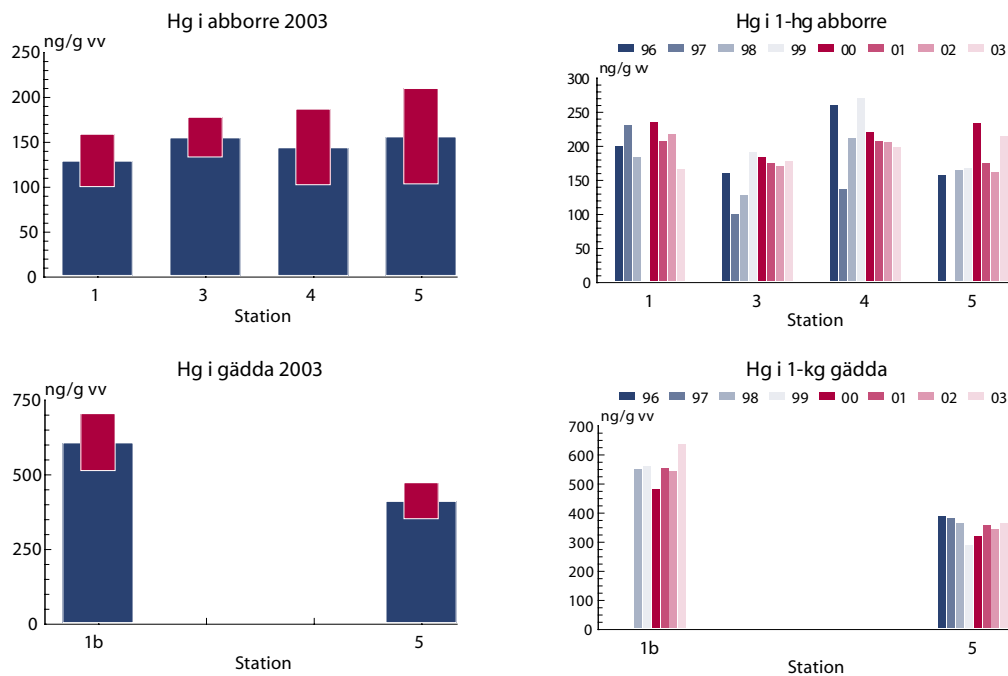
Halten PCB i fiskkött (muskelvävnad) har bestämts genom att analysera sju enskilda PCB-föreningar, så kallade kongener. En av dessa kongener, CB-153, utgör numera basen för det svenska gränsvärdet för PCB (Lindestrom 1995). Ofta summeras de olika kongenerna och anges då som summa-PCB (sPCB).

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.



Figurtext se föregående sida.

Figur 3. Kvicksilverhalter i abborre och gädda från Vänern 2003 avseende medelhalt med 95 procent konfidensintervall (vänster) respektive standardiserade Hg-halter för 1-hg abborre respektive 1-kg gädda för åren 1996-2003 (höger). Standardiseringen har gjorts genom en enkel division mellan halt och vikt. Alla värden är uttryckta i våtvikt.



Uppmätta PCB- och DDT-halter i abborre från olika delar av Vänern framgår av figur 5. Halterna av PCB och DDT i 2003 års undersökning är de lägst registrerade vid alla stationer, förutom vid Millesvik (station 5). Tendensen till minskande halter av PCB och DDT i abborre från Torsö bibehålls även i årets undersökning. Halten av DDT vid Millesvik däremot fortsätter att uppvisa stora mellanårsvariationer.

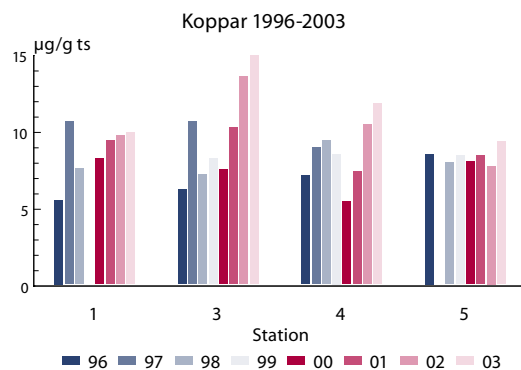
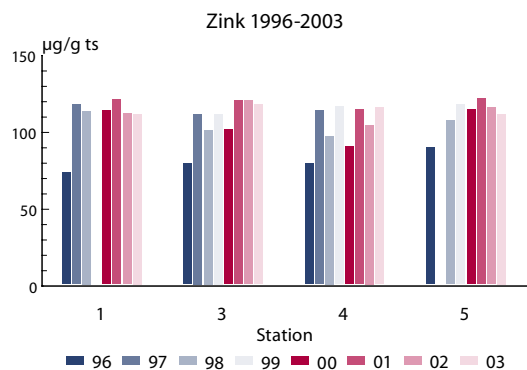
Kommentar

I de minst påverkade delarna av Vänern, Millesviks skärgård i Dalbosjön, registrerades år

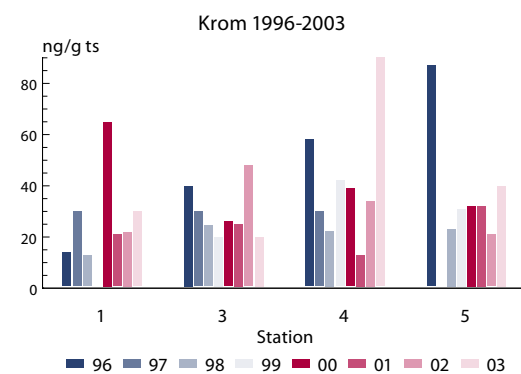
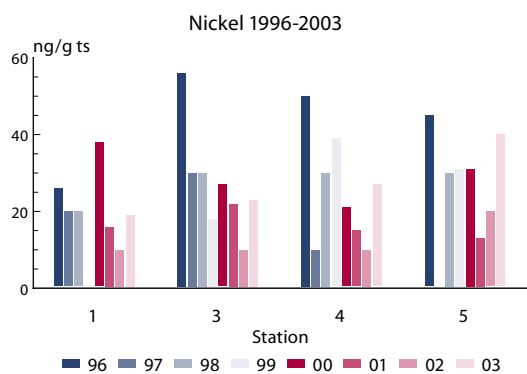
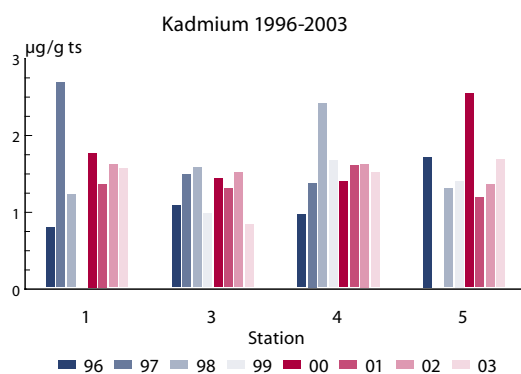
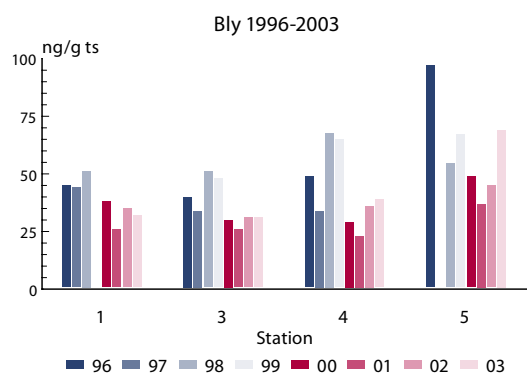
2003 en kvicksilverhalt strax under 0,4 mg/kg i 1-kg-gädda (figur 6). Den ”naturliga” kvicksilverhalten i gädda i svensk inlandsvatten anses ligga på 0,2 mg/kg (Alm 1999).

Kvicksilverhalten i 1-kg gädda från Kattfjorden i norra Vänern år 2003 låg på en något högre nivå (0,61 mg/kg) jämfört med perioden 1998-2002 (0,50-0,53 mg/kg). Halten är dock något lägre än vad som registrerades i början av 1990-talet och betydligt lägre än under 1970-talet (figur 6 och Alm 1999).

Tvärtemot uppmättes en något högre kvicksilverhalt i 1 hg-abborre från Millesvik jämfört med tre övriga undersökningsområdena. Halten vid Åsunda var samtidigt den lägst registrerade under perioden 1996-2003.



Figur 4. Metallhalter i abborrlever från olika delar av Vänern åren 1996-2003 avseende medelhalt (aritmetiskt medelvärde). Alla värden är uttryckta i torrsvikt.

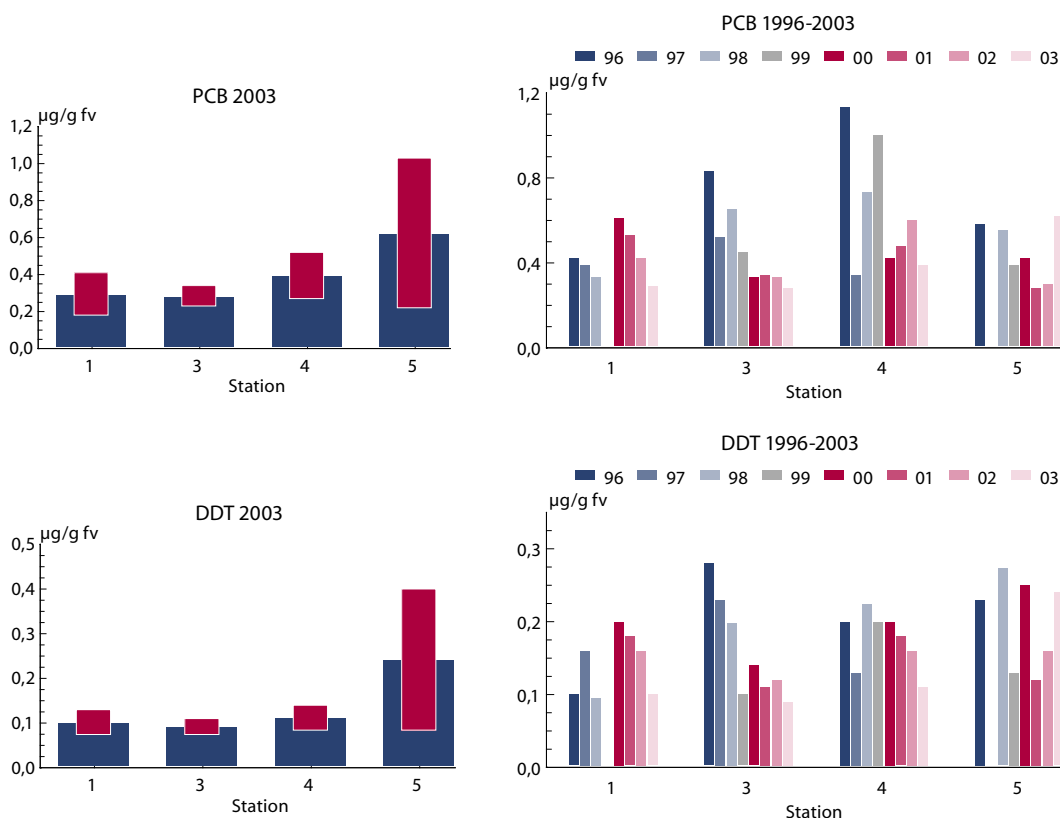


Gränsvärden

Gällande svenska gränsvärden för saluhållning av fisk ligger för kvicksilver på 1 mg/kg i gädda respektive 0,5 mg/kg i abborre (EG 2001). Inget gränsvärde för DDT existerar för närvarande 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 färskvikt (våtvikt).

Den högsta enskilda kvicksilverhalt som registrerades år 2003 var 0,91 mg/kg i gädda från Kattfjorden respektive 0,58 mg/kg i gädda från Millesvik. I abborre uppmättes som mest 0,37 mg/kg i Millesvik. De analyserade fiskarna underskrider därmed gällande gränsvärden för saluhållning. 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 2003 5,3 µg/kg (0,0053 mg/kg) DDT i en abborre från Köpmannebro respektive 4,4 µg/kg PCB (CB-153) i en abborre från Millesvik. Dessa halter är således långt under både tidigare och nu gällande gränsvärden för saluhållning.



Figur 5. Halter av PCB och DDT i fiskkött från abborre från olika delar av Vänern 2003 avseende medelhalt med 95 procent konfidensintervall (vänster) respektive motsvarande medelhalter för åren 1996-2003 (höger). Alla värden är uttryckta i fettvikt.

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.

Omfattning år 2003

Insamlingen av fisk har skett genom Lantbruks- och Fiskeenhetens försorg på Länsstyrelsen i Karlstad samt av lokala fiskare. Gäddan infångades på våren 2003 och abborren under sensommaren-hösten samma år.

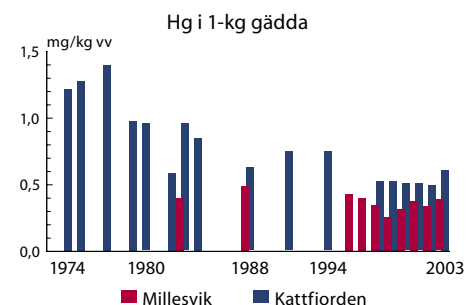
Ambitionen har enligt programmet varit att, på var och en av de fyra stationerna, insamla tio abborrhonor mellan 18 och 20 cm för analys. I samband med utpreparering av proverna, konstaterades att fiskar strax utanför det angivna längdintervallet fick tas med bland de tio, speciellt vid Åsunda och Torsö. Totalt har således 40 abborrhonor analyserats från fyra stationer år 2003 i enlighet med programmet.

Från Millesvik har tio gäddor av honkön ingått i undersökningen, varav två av gäddorna 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 Hammarön. Denna undersökning görs utanför den samordnade regionala miljöövervakningen men redovisas tillsammans med övriga fiskundersökningsresultat i föreliggande rapport. Gäddorna har fångats i västra Kattfjorden NO om Åsunda

och stationen har i denna redovisning fått beteckningen 1b, Kattfjorden.

Metodik och mer information om provtagningen finns på förbundets webbplats under provtagningar (adress: www.vanern.se) och i årsskriften 2004.



Figur 6. Kvicksilverhalten i 1-kg gädda från Kattfjorden i norra Värmlandsjön åren 1974-2003 samt från referensområdet Millesvik skärgård i nordöstra Dalbosjön under perioden 1983-2003. I detta fall har standardiseringen gjorts på basis av det långsiktiga sambandet mellan vikt och halt under hela undersökningsperioden (linjens lutning $k=0,16$).

Litteraturhänvisning

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

Bignert, A. 1997. Miljögifter i Röding och Abborre från Vättern 1996. Vätternvårds förbundet, rapport nr 45.

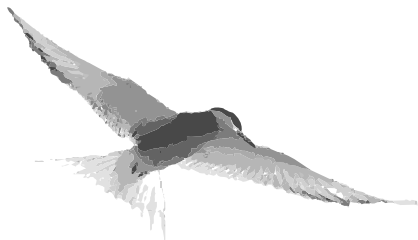
EG förordning nr 466/2001.

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

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

SLV 1995. Livsmedelsverket: SLV FS 1995:11.

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



Sjöfåglar i Vänern

Fotnot: Material till artikeln är hämtad från en årsrapport för 2003 av Erik Landgren och Thomas Landgren.

* Fågeldöden i Vänern beskrivs i kapitlet Speciella händelser 2003.

År 2003 räknade ornitologerna totalt 32 000 fåglar vilket är den högsta siffran sedan inventeringen startade 1993. Fiskmåås, skrattmåås, silltrut och fisktärna var också i högst antal. Fiskmåsen var den vanligaste fågeln med nästan 11 800 exemplar och gråtruten är Vänerns näst vanligaste med nästan 8 300 fåglar. Antalet gråtrutar är hittills stabilt trots att den så kallade fågeldöden* har drabbat gråtrutarna under tre somrar i rad. Vid inventeringen inräknades dessutom ca 60 revir av storlom och fler storskarvar och småskarvar än tidigare.

Sällsynta fåglar

Ett par dvärgmåsar häckade för första gången i Vänern och fick tre ungar i Åråsviken utanför Gullspång. Dvärgmåsar är ovanliga i landet men efter norrlandskusten har de ökat kraftigt. Kanske har fågeln kommit till Vänern för att stanna. Endast ett par skräntärnor och tre par roskarlar häckade förra året (figur 2). Roskarlen har minskat i antal och skräntärnan har alltid varit fåtalig i Vänern. Ornitologerna vet inte varför roskarlarna blir allt färre i Vänern eller utefter Sveriges östkust, där de är betydligt vanligare.

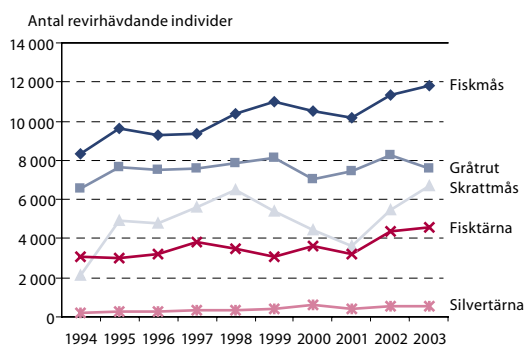
Fisktärnorna var fler än någon gång tidigare sedan inventeringsstarten 1993 (figur 1). Vänern har en relativt stor andel av landets häckande fisktärnor och har därmed betydelse för landets totala bestånd. Fisktärnan betecknas i EU:s fågeldirektiv som en speciellt hänsynskrävande art.

Skarvar och havsörnar

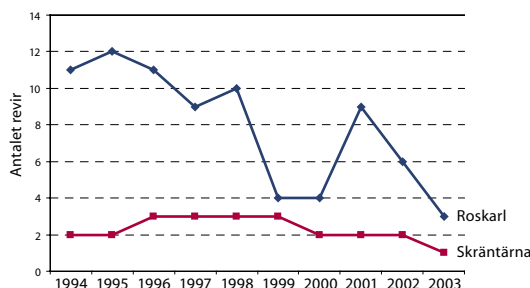
Skarven är den fågel som ökat mest i Vänern. Skarven kom tillbaka 1989 och förra året häckade nästan 2 000 par (figur 3). Skarvarna fanns 2003 på 18 lokaler i Vänern. Skarvarna har få naturliga fiender, men havsörn har visat sig vara en. Minst två skarvkolonier har försvunnit sedan örnarna börjat utnyttja skarvungar som en födoresurs. Sommaren 2001 återkom havsörnen som häckfågel till Vänern efter att ha varit borta i nästan hundra år och år 2003 häckade tre par som fick totalt fem ungar.

Behov av åtgärder

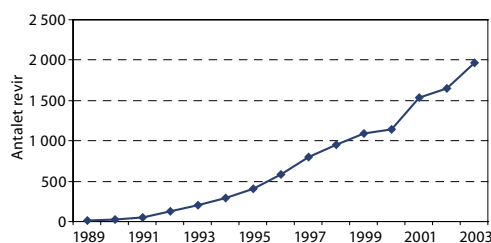
- Många av Vänerns tidigare kala skär och stränder har växt igen med vass och buskar, framför allt i de mer skyddade inner-skärgårdarna. Rökning av tidigare kala fågelskär har gjorts på några lokaler i Vänern och det har varit en effektiv åtgärd att få tillbaka fåglarna. Efter rökning kommer tärnor, måsar och änder tillbaka och häckar.
- Roskarlens tillbakagång i landet behöver utredas. Det samma gäller orsakerna till fågeldöden*.
- Skär som är viktiga för hotade arters häckning måste skyddas (arbete pågår). Exempel på sådana arter är roskarl, skräntärna, fisk- och silvertärna, storlom och havsörn.



Figur 1. De vanligaste måsfåglarna 1994-2003.



Figur 2. Vänerns två mest hotade sjöfåglar, roskarl och skräntärna.



Figur 3. Häckande storskarvar i Vänern räknat som antal revir.

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 nästan 700 fågellokaler. Inventeringen startade 1993 och Thomas Landgren från Gullspång är samordnare.

Litteraturhänvisning

Årsrapport för 2003 från inventeringen av Vänerns fågelskär. Erik och Thomas Landgren, 2003. Stencilen finns som pdf fil på webbplatsen www.vanern.se.

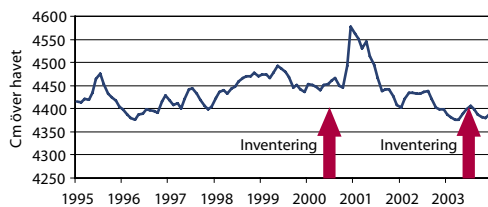
Fågelskär i Vänern 2001-2003. Thomas Landgren och Erik Landgren. Vänerns vattenvårdsförbund, 2004. Rapport nr 30.

Metodbeskrivning för inventering av kolonihäckande sjöfåglar i Vänern. Thomas Landgren. Vänerns vattenvårdsförbund, 2004. Rapport nr 28.

Förändringar av strandvegetationen

Fotnot: Material till artikeln är hämtad från en rapport av ProNatura som också granskat artikeln.

Följderna av vintern 2000-2001 då vattenståndet var extremt högt syns fortfarande vid Vänerns stränder. Många trädstammar har stora skavmärken efter isen. Även vass har slitits bort. Sommaren 2000 inventerades Vänerns strandvegetation genom att 61 stråk lades ut och sommaren 2003 återinventerades de för att bland annat se hur högvattenståndet hade påverkat strandväxterna. Den enda skillnaden hos strandväxterna 2003 jämfört med 2000 är en ökning av antalet trädplantor. Med endast två undersökningar är det svårt att förklara förändringen eftersom vi inte känner till hur vegetationen varierar vid Vänern vanliga år med mer normala vattennivåer. Kommande undersökningar får visa detta.



Figur 1. Vattennivån i Vänern 1995-2003 (månadsmedelvärden). I mitten av januari 2001 var vattenståndet rekordhøgt: 45,67 meter över havet. Det är 1,87 centimeter över sjökortets nivå som är på 43,80. Inte sedan 1927 har vattennivån varit lika hög.

normala vattennivåer i Vänern. Kommande undersökningar kommer att visa hur mycket strandvegetationen förändras "normalt" mellan åren och beroende på väder, vattennivåer, is med mera.

Inga signifikanta vegetationsskillnader finns mellan de exponerade stränderna och de icke-exponerade i denna undersökning. Ökningen av trädplantor har skett på båda typerna av stränder. Men antalet exponerade stråk (nio stycken) är eventuellt inte tillräckligt för att visa på en skillnad.

Vattenståndets betydelse

Vattennivån i de flesta av landets sjöar varierar inte längre naturligt eftersom framför allt vattenkraftsbolagen reglerar nivåerna. Fler-talet sjöar har idag en jämnare vattennivå än naturligt. Vänern har varit reglerad sedan 1935 och det har inneburit en jämnare vattennivå eftersom riktigt låga och riktigt höga vattenstånd förekommer mer sällan.

När vattenståndet är högt dränks strandvegetationen och om vattennivån bibehålls kommer buskar och träd dö. Is har stor betydelse eftersom den skaver av stränderna och



Figur 2. Skavda trädstammar sommaren 2003 – en effekt av det rekordhöga vattenståndet vintern 2000/2001. Foto Camilla Finsberg.

de låga skären vid höga vattennivåer, speciellt vid kraftig vind. Följderna av vintern 2000-2001 då vattenståndet var extremt högt syns fortfarande vid Vänerns stränder. Många träd har stora skavmärken av isen på stammarna (figur 2) och även vassen har slitits bort.

På stränder som hålls öppna med betesdjur eller slås med slåttermaskin har vattenståndsfluktuationerna mycket stor betydelse för växt- och djurlivet. Ju högre fluktuationer desto större är fröproduktionen hos exempelvis vassstarr, svalting, brunskära och nickskära (Pehrsson 1992) vilket är betydelsefullt för fröätande fåglar såsom änder. Höga fluktuationer på kraftigt exponerade stränder hindrar också att buskar och träd ökar.

Om vattenståndsfluktuationerna är små kan vassens utbredning längs stränderna öka, i synnerhet i näringsrika vatten. Vassen bredde ut sig i Vätern efter regleringen 1935 och fram till 1970-talet, men därefter har det inte skett någon total ökning av vass. Vissa vasspopulationer har expanderat och andra har minskat (Granath, 2001). Bland annat gåsbete kan minska vassen. Höga vattenstånd (om de inte inträffar i kombination med is) har oftast marginell effekt på vassens utbredning. Vassen är mycket tålig, både för dränkning och för torka. En etablerad vasspopulation är inte lätt att bli av med, om man inte tar hjälp av maskiner.

Om metoden

Vänerns strandvegetation har inventerats längs 61 stråk fördelade på 23 olika platser runt om sjön. Det inledande arbetet med urval av platser och den första fältinventeringen utfördes sommaren 2000 av Joakim Lannek. Sommaren 2003 återinventerade ProNatura platserna. Inom var och en av de 23 områdena finns två eller tre stråk utlagda totalt 61 stråk. Stråken börjar på land och går rakt mot vattnet. Längden på stråken varierar mellan 30 och 150 m (600 m i ett fall). Längs stråken noterades på 50 cm på var sida av ett måttband träd, buskar, ris samt vass och flytbladsvegetation, typ av underlag (till exempel håll eller vatten) samt vegetationstyp.

Litteraturhänvisning

Finsberg, C. och Paltto, H. från Pro Natura. Förändringar i strandnära vegetation runt Vänern metodutveckling och analys. Vänerns vattenvårdsförbund, 2004. Rapport nr 31.

Granath, L. 2001. Vegetationsförändringar vid Vänerns stränder Jämförelser av land och vattenvegetationens utveckling från 1975 till 1999. Vänerns vattenvårdsförbund, 2001. Rapport nr 15.

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

Pehrsson, O. Skötsel av våtmarker som fågelbiotoper. Rapport 4014. Statens naturvårdsverk, Stockholm. 1992.

Betets effekt på stränder

De flesta av de undersökta områdena är inte längre hävdade av betesdjur vilket var snarare regel än undantag för 100 år sedan. Successivt under 1900-talet har betet upphört på de flesta av Vänerns stränder. Detta har påverkat massor av strandväxter och strandängsfåglar och många är idag hotade (läs mer i kapitlet om Hotade och sällsynta arter vid Vänern).

När betet upphör startar en naturlig igenväxning med höga örter, buskar och träd i de tidigare öppna betesmarkerna. Vegetationen längs stråken kommer sannolikt att med tiden förändras till lövrika strandskogar. Vänerns vattenståndsfluktuationer är idag relativt små och de påverkar inte fastlandssträndernas vegetation lika mycket som det upphörda betet.

Vattenståndsvariationer är viktiga för småskären

Däremot anser ProNatura att vattennivåerna har en avgörande roll för växtligheten på Vänerns yttre små skär, något som bland annat har betydelse för fågellivet. Tärnor och måsar vill ha kala skär att häcka på och delar av de inre, igenväxta skärgårdarna har övergivits av fåglarna.

En längre tids högvattenstånd i kombination med tjock is och slitande vindar rensar skären. Om man vill ha fågelskären kvar som rika fågelmiljöer är översvämningar nödvändiga, anser ProNatura.

Förslag till metodutveckling

Metoden är okomplicerad och lätt att upprepa. Resultaten går enkelt att analysera statistiskt och om man återinventerar stråken kan man på ett enkelt sätt få en god bild av vegetationens utveckling kring Vänern. Metoden är ett bra komplement till de flygbildstolkningar som kan genomföras med ett längre intervall, ca 15-20 år. En del förändringar i metodiken föreslås för att underlätta för statistiska analyser och utvärderingar. Ett sådant förslag är att mäta strandens lutning, vilken kan ha betydelse för strandväxterna och ett annat att lägga till fler stråk i exponerade lägen.

Hotade och sällsynta arter

Agneta Christensen,
Vänerns vattenvårdsförbund

Vänern har drygt 300 hotade och sällsynta arter* i sjön eller vid stranden. Speciellt viktiga "ansvarsarter" för Vänern är Gullspångslax, Klarälvslox, fisken asp, fiskgjuse, fisktärna, storlom, rödrom och strandbräsa.

Igenväxningen av Vänerns stränder och skär är sannolikt den miljöförändring som har haft störst negativ effekt på flest hotade arter. Igenväxningen har medfört att många växter och djur som behöver öppna, solbelysta stränder och strandängar har blivit ovanliga. Exempel är strandbräsa, äjrepilört och insekter som lever på öppna sandstränder som flygsandvägstekeln. Många fåglar missgynnas av igenväxningen som skedand och mindre strandpipare och grunda lekområden för fisk och andra arter har växt igen av vass.

Utbyggnaden av vattenkraft, vattenreglering och andra förändringar i åar och älvar till Vänern har påverkat viktiga lek- och uppväxtområden för många arter, exempel är Gullspångslaxen och fiskarna asp och färna. Kunskapen om vilka arter som finns i Vänern måste bli bättre, framför allt för undervattensväxter, insekter och smådjur i strandkanten.

Främmande arter och sjukdomar som kommer till Vänern innebär ett stort hot mot många av de sällsynta arterna.

Hur många arter är hotade?

Vänern har omkring 300 hotade och sällsynta arter i sjön eller vid stranden (tabell 1). Listan kommer att bli längre när kunskapen ökar om vad som finns under Vänerns vattenyta. Speciellt lite vet vi om undervattensväxter och botten djur i strandkanten och om insekter på stränderna. Sveriges och EU:s listor över hotade arter omfattar dessutom inte alla arter, eftersom kunskapen är för liten för att bedöma dem. Exempelvis bedöms inte växtplankton och andra mikroskopiska organismer och få vattenlevande insekter.

Varför är arterna hotade?

I figur 2 finns en sammanställning av faktorer som missgynnar många hotade och sällsynta arter.

Igenväxning

Igenväxningen av Vänerns stränder och skär är sannolikt den miljöförändring som har haft störst negativ effekt på flest hotade arter. Två olika förändringar har skett. Dels ökade vassens kraftigt mellan 1930-talet och 1975. Den andra stora förändringen är att buskar och

* I detta kapitel beskrivs arter som finns vid Vänern och är klassade som hotade eller missgynnade i landet enligt Artdatabanken¹. Dessutom tas de fåglar och fiskar med som är Natura 2000-arter (det vill säga listade i EU:s Habitat- eller Fågeldirektiv)².



Mindre myrlejonslända har hittats i norra Vänern och kan troligen finnas på fler solbelysta, öppna sandstränder vid sjön. Den försvinner när stränderna växer igen med vass och träd.

Figur 1. Hotade eller sällsynta arter i Vänern upp till 300 meter från strandkanten.

Hotkategori för Sverige: 1 = försvunnen från landet (RE), 2 = akut hotad (CR), 3 = starkt hotad (EN), 4 = sårbar (VU), 5 = missgynnad (NT)

Grupp	Arter	Hotkategori för Sverige	Natura 2000-art
Däggdjur 1 art	utter	4	x
Fiskar 7 arter	hornsimp	5	
	asp	4	x
	nissöga	5	x
	flodnejonöga	3	
	färna	5	
	stensimpa		x
	lax vilda populationer (Gullspångslax och Klarälvslax)	4	x
Kräftdjur och musslor 2 arter	flodkräfta	4	
	manteldammsnäcka	5	
Kräldjur och groddjur 3 arter	snok	4	
	hasselsnok	4	
	större vattensalamander	5	x
Fåglar 45 arter <i>varav sjö- eller våtmarksfåglar 20 arter, ex</i>	roskarl	5	
	skräntärna	3	x
	storlom		x
	skedand	5	
	årta	4	
	brunand	4	
	snatterand	5	
	vitkindad gås		x
	fisktärna		x
	silvertärna		x
	rördrom	4	x
	trana		x
	sångsvan		x
	mindre strandpipare	5	
	storspov	5	
	småfläckig sumphöna	4	x
	smådopping	4	
<i>varav rovfåglar 8 arter, ex</i>	havsörn	4	x
	fiskgjuse		x
	pilgrimsfalk	4	x
	bivråk	4	x
	brun kärrhök		x
Insekter 21 arter ex.	apollofjäril	5	x
	reliktböck	4	
	mindre myrlejonslända	4	
	flygsandvägstekel	5	
Kärlväxter och kransalger 58 arter	strandbräsa	4	
	strandlummer	5	
	grönskära	4	
	<i>ex. strandväxter</i>	5	
	ävjepilört	4	
	bågsäv	4	
	kavelhirs	5	
	bandnate	4	
	spetsnate	4	
	spädslinke (kransalg)	3	
Mossor 11 arter ex.	strandflikmossa	5	
Lavar 36 arter			
Svampar 124 arter			

träd ökar från 1980-talet (läs mer i kapitlet Vänerns miljöfrågor). Vassar täcker idag många vikar och sund. Områden som tidigare var viktiga miljöer för många fiskar, vattendjur och växter är idag helt igenväxta av vass eller av träd och buskar.

Fåglar

Igenväxningen av kala skär missgynnar tärnor, måsar och många änder som vill ha fri sikt när de häckar. På igenväxta tidigare fågel-skär som röjs kommer fåglarna ofta tillbaka och häckar redan året efter röjningen³. Flera änder som snatterand och skedand missgynnas av de stora, täta vassarna som brett ut sig i många vikar. De trivs i det mosaikartade vattenområde som bildas mellan öppna strandängar med betande djur och den yttre vassen, en så kallad ”blå bård”. Betade strandängar är också viktiga matplatser för exempelvis strandpipare och storspov.

Några arter har gynnats av de stora vassområdena vid Vänern som rördrom och brun kärrhök. De behöver stora sammanhängande vassområden med gammal vass.

Insekter som vill ha öppet

Många insekter lever på öppna, solbelysta sandstränder, exempelvis flygsandvägstekel och mindre myrlejonslända som hittats i norra Vänern. Hot mot dessa två insekter är igenväxning och kraftigt slitage från badande människor.

Apollofjärilens larver lever av kärleksört och vit fetknopp och dessa växter finns på öppna stränder och hållmarker. Fjärilen har blivit mycket ovanlig vid Vänerns stränder och den missgynnas av igenväxningen. Reliktbocken lever i mycket gamla solbelysta

tallar. Brun guldbagge lever i ihåliga gamla lövträd på öppna solbelysta marker.

Växter som behöver öppna stränder

- Strandlummer finns på blöta, magra stränder och är beroende av att markerna hålls öppna av växlande vattenstånd, iserosion eller bete. Växtlokaler har hittats i Kristinehamn, Karlstad, Hammarö, Mariestads och Säffle kommun.
- Strandflikmossan växer på fuktig jord och sandiga sjöstränder och finns i Segerstads skärgård i Karlstads kommun.
- Ävjepilörten är en ettårig ört som växer på grunda och leriga stränder. Lokaler finns på Torsö, i Ölmeviken och Millesviks skärgård. Växten gynnas av bete och lågt sommarvattenstånd.
- Grönskära är ettårig och behöver blöt, dyig mark vid strandkanten för att gro. Det samma gäller för strandbräsman. Båda växterna finns på flera platser runt sjön och gynnas av bete och lågt sommarvattenstånd.

Stigande vattenstånd under sommaren

Storlommen har ofta sitt bo nära vattnet och boet dränks när vattennivån stiger. Strandbräsma, ävjepilört, grönskära och fyrling är ettåriga växter som behöver bar jord för att gro. De gror i vattenkanten om vattenståndet är lågt på försommaren eller där hårt strand-

bete blottlagt jorden. Hot mot dessa växter är igenväxningen och ett stigande vattenstånd under sommaren. När vattenståndet är lågt på försommaren grov växterna men om vattennivån stiger överlever inte groddplantorna. Exempelvis grönskäran har en stor fröbank men växten får inte "luras" att gro allt för ofta. Vattenregleringen i Vänern, med ganska ofta stigande vattennivå under sommaren har därför missgynnat dessa ettåriga örter.

Förändrade vattendrag

Andra miljöförändringar som missgynnat många arter är vattenkraftsregleringar, försämrad vattenkvalitet och förändrade stränder och bottenar i åar och älvar till Vänern. I vattendragen till Vänern har ursprungligen olika öring- och laxstammar vandrat upp från Vänern och lekt. När vattenkraften byggdes ut under 1900-talet utrotade flertalet av dessa stammar. Kvar finns endast Gullspångslaxen

Miljöförändring/hot

Missgynnar hotade/sällsynta arter vid Vänern som

Igenväxning av buskar och träd	apollofjäril, roskarl, skräntärna, fisktärna, silvertärna, mindre strandpipare, skedand, årta, snatterand, ävje-pilört, strandflikmossa, grönlång, fyrling, strandbräsa, strandlummer, skalbaggar, reliktblöja och brun guldbagge, laven ekspik, oxtungssvamp, flygsandväg-stekel, mindre myrlejonslända
Igenväxning av vass	fisken nissöga, mindre strandpipare, skedand, årta, snatterand, ävje-pilört, strandflikmossa, strandbräsa, strandlummer, grönlång, fyrling, flygsandvägstekel, mindre myrlejonslända
Stigande vattenstånd under sommaren	ettåriga strandväxter som strandbräsa, ävje-pilört, grönskära, fyrling, Storlång
Vattenkraft, förändrade strandkanter och vattenkvalitet i Vänerns tillflöden samt olyckor med farligt gods vid broar över vattendragen	utter, gullspångslax, klarälvslax, fiskarna asp, flod-nejonöga och färna
Organiska miljögifter i Vänerfisk	utter, havsörn, fiskgjuse
Störande människor	havsörn, fiskgjuse, pilgrimsfalk, storlång, skräntärna, roskarl, fisktärna, silvertärna, vitkindad gås, mindre strandpipare, flygsandvägstekel, mindre myrlejons-lända
Minkar	roskarl, skräntärna, fisktärna, silvertärna, skedand, årta brunand, snatterand
Skogsavverkning i skärgården	behöver gamla tallar: havsörn, fiskgjuse, skalbaggen reliktblöja, trådbrosklav behöver gamla lövträd: skalbaggen brun guldbagge, skorpgelälav och laven ekspik
Främmande arter och sjukdomar	många arter beroende på organism

Figur 2. Miljöförändringar som hotar många arter.

och Klarälvslaxen samt från Vänern uppvandrande öringsstammar som leker i Gullspångsälven, Klarälven och Tidan⁴.

Asp, flodnejonöga och färna vandrar också upp i Vänerns åar och älvar för att leka och många av deras lek- och uppväxtområden har försämrats eller är borta.

Med ibland relativt enkla åtgärder kan vattendragen bli bättre för många arter. En sådan åtgärd kan vara att lägga tillbaka stenar och grus så lekområden återskapas. Buskar och träd som får vara kvar efter vattendraget gynnar också många fiskar och djur. Ofta behöver dock regleringen av vattendragens flöden mer anpassas till djuren och växternas förutsättningar och vandringsvägar kan behöva byggas förbi kraftverksdammar.

Främmande arter

Flodkräftan är i princip utrotad i Vänern. När de amerikanska signalkräftorna kom till Vänern förde de med sig kräftpest, som är dödlig för flodkräftan. Fortfarande fångas ibland flodkräftor utanför Dalslands kanal, som än så länge inte fått kräftpest. Signalkräftorna finns idag i hela Vänern och flodkräftan kan därför inte överleva. Kräftpest och signalkräfta får ses som exempel på främmande arter i Vänern. Nya främmande arter och sjukdomar till Vänern innebär i många fall ett stort hot mot sjön. Speciellt känsliga är de sällsynta arterna som redan finns i ett lågt antal. Mer information finns i årsskriften 2003.

Speciella ansvarsarter

För en del hotade och sällsynta arterna är Vänern speciellt viktig för arternas bevarande i landet och i Europa. Det gäller för sådana arter som är extremt sällsynta och varje lokal är viktig, exempel är Gullspångslaxen. Eller för sådana arter där Vänern hyser en stor andel av landets och Europas totala bestånd, exempel är fisktärnan och strandbräsman. Nedan följer en beskrivning av Vänerns speciella "ansvarsarter".

Gullspångslax och Klarälvslax

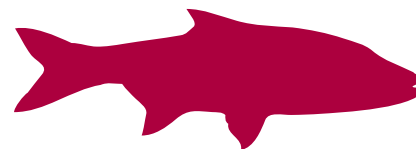
Vänern har kvar två ursprungliga stammar av lax, Gullspångslaxen och Klarälvslaxen. Stammarna är unika eftersom de lever i sötvatten under hela sitt liv. De vandrar inte ut till havet som andra laxstammar utan Vänern är deras "hav". I EU finns idag endast tre sådana laxstammar kvar, varav Vänern har två: Gullspångslaxen och Klarälvslaxen.

Framför allt utbyggnaden av vattenkraft i Gullspångsälven och Klarälven decimerade bestånden eftersom lek- och uppväxtområdena försvann eller förändrades. Läs mer i kapitlet Lax och öring från Gullspångsälven och Klarälven.

Asp

Aspen är karpfisk som kan bli upp till en meter lång och väga tio kilo, men väger oftast fem till sex kilo. Aspen har en östlig utbredning från Kaspiska havet till Rhen och den har minskat och är allmänt hotad. Till Vänern, Mälaren och Hjälmaren spreds arten efter förra istidens stora ishav och den är en så kallad ishavsrelikt.

I Vänern lever aspen som vuxen i de stora vattenmassorna ute i sjön och äter siklöja



Asp

och nors. Leken sker på våren och i följande vattendrag till Vänern vet man att lek förekommer: Gullspångsälven, Tidan, Lidan, Nossan, Dalbergså, Byälven, Glomman, Ölman, Klarälven, Alterälven och eventuellt i Vänerns utlopp Göta älv. Aspynglena simmar ut i Vänern och återvänder efter tre till fem år vid lektiden på våren.

Vattenregleringen och kraftverksdammar har försämrat och spolierat många av aspens lek- och uppväxtområden. Arten är fredad i vattendragen till Vänern under lektiden.

Fiskgjuse

Sverige har hälften av Europas fiskgjusar och vi har därför ett stort ansvar för arten. Fiskgjusen var i början av 1900-talet en sällsynt fågel i landet men den ökade efter fridlysningen på 1920-talet. I stora delar av Europa har arten minskat kraftigt eller helt försvunnit. En viss återetablering har dock skett de senaste årtiondena. I Vänern har beståndet uppskattats till minst 130 par⁶ och fiskgjusens vit-bruna siluett mot himlen är en vanlig syn vid sjön, liksom det karaktäristiska varnings-skriket vid boet.

Fiskgjusen övervintrar i Västafrika och återvänder i slutet av mars eller början av april. Fiskgjusen bygger ofta sitt risbo i toppen av en gammal tall på en holme eller udde. Många par är känsliga för störningar vid häckplatsen, medan några verkar vänja sig vid störningar ganska nära boet. Eftersom gjusen uteslutande äter fisk kan miljögifter i fisken vara ett hot.

Fisktärna

Sverige är en viktig lokal för Europas fisktärnor och Vänern beräknas ha minst tio procent

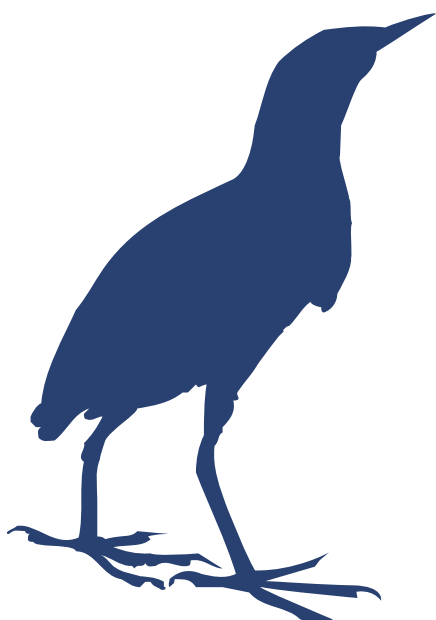
av landets bestånd. Fisktärnorna i Vänern har ökat i antal och de senaste åren har ca 3 000 par häckat. Tärnorna vill ha fri sikt när de häckar och igenväxningen av träd, buskar och vassar har gjort att de flyttat längre ut i skärgården för att hitta kala häcknings-skär. Men där skären har röjts kommer de gärna tillbaka. Fisktärnorna är ombytliga när det gäller häckningsskär och häckar på olika olika år. De häckar i förhållandevis små kolonier gärna tillsammans med andra måsfåglar. Arten övervintrar i Afrika.

Storlom

Storlommens skrik kan höras om våarna. Fågeln är mycket skygg och känslig för störningar under ruvningstiden och lämnar ofta boet när en människa eller båt närmar sig. Äggen ligger då öppet och kan lätt bli byte för en trut. Vänerns bestånd har uppskattats till 100-120 par, varav många häckar i anslutning till måsfågelkolonier. Boet ligger ofta nära vattenlinjen och stigande vattennivåer kan dränka boet. Sverige, Norge och Finland har 95 procent av EU:s häckande storlommar. De flesta storlommarna övervintrar i Svarta havet och Kaspiska havet.

Rördrom

Rördrommen minskar på många håll i Europa men ökar i Sverige. Fågeln var ovanlig i början av 1900-talet men vid den senaste riksinventeringen 2000 hördes 650 rördromshanar tuta i landet. Vänern hade 92 hanar (ca 15 procent). Rördrommarna övervintrar i västeuropa och milda vintrar kan den övervintra i landet. Kalla vintrar kan döda många fåglar. Fågeln har gynnats av Vänerns stora vassområden för den behöver stora områden



Rördrommen gynnas av stora vassområden.

med gammal vass. Rördrommen äter fisk, grodor och vatteninsekter och lever gömd i vassarna. Hanarna hävdar revir och hörs tuta från islossningen till midsommar.

Strandbräsma

Strandbräsma växer på steniga och klippiga stränder nära vattenlinjen vid Vänern och finns på flera ställen runt sjön. Arten är mycket ovanlig i landet men vid Vänern finns omkring två tredjedelar av alla Sveriges lokaler (Anders Bertilsson, muntligt). Även i Europa är arter mycket sällsynt. Strandbräsma klarar inte igenväxning av vass och buskar. Naturliga vattenståndsväxningar och hårt strandbete som ger blottlagd bar jord gynnar arten. Strandbräsman är ettårig och fröna gror på bar jord och gynnas av lågt sommarvattenstånd i Vänern.



Litteraturhänvisning

¹ ArtDatabankens webbplats www.artdata.slu.se har beskrivningar och åtgärdsprogram för Sveriges hotade arter.

² Svenska djur och växter i det europeiska nätverket Natura 2000. ArtDatabanken, SLU, 2000.

³ Vänerns sjöfåglar beskrivs bland annat i treårsrapporterna från fågelinventeringen i Vänern. Senaste utkom 2004 (i tryck).

⁴ Vänerns fiskar beskrivs i boken "De stora blå". Erik Degerman (i tryck).

⁶ En artikel om Vänerns rovfåglar finns i Vänern 1997. Årsskrift från Vänerns vattenvårdsförbund, 1998.

En artikel om främmande arter finns i Vänerns vattenvårdsförbunds årsskrift för 2003.

Strandbräsma kan man hitta i strandkanten vid Vänern och här finns omkring två tredjedelar av landets lokaler.



Åsandslända är mycket ovanlig i sjöar men finns i en del syrerika vattendrag. Illustration av Eva Engblom på Limnodata HB.

Fotnot: Material till artikeln är hämtad från ett examensarbete av Jenni Johansson, som också fagtagranskat artikeln.

* Taxa = taxonomisk enhet exempelvis art, släkte, familj eller grupp. Innebär att man artbestämmer så nära artnivån som man kan komma.

Vattenlevande smådjur i strandkanten

Vattenlevande smådjur i Vänerns strandkant har undersökts för första gången sommaren 2003. Undersökningen gjordes på tio lokaler i Lidköpings och Mariestads kommuner. Dagsländelarver fanns i störst antal, därefter kom kräftdjur, blötdjur och nattsländelarver. 99 taxa* hittades varav en rödlistad art, manteldamm-snäckan. Smådjuren i strandkanten kan visa hur vattenkvaliteten har varit under en längre tid. Vid denna undersökning fanns en måttlig förekomst av känsliga arter, ingen eller liten påverkan av mänsklig störning och artrikedomen var hög eller ganska stor. Dessutom fanns flera arter som man brukar hitta i forsande och syrerika vattendrag.

Vänerns bottenfauna hade små likheter med bottenfaunan i andra sjöar och vattendrag i landet (36-51 procent). Det visar att bottenfaunans sammansättning i Vänern är unik, vilket inte är så förvånande eftersom Vänern är landets största sjö. Vänern är en varierad sjö med många olika typer av vikar, stränder och skärgårdsområden och har därmed förutsättningar för fler arter. Bottenfaunan i Vänern har allra störst likhet med sjöar i Mälardalen och däromkring, som exempelvis Mälaren och Hjälmaren. Vänerns bottenfauna är också delvis lik Vätterns.

Det grunda vattnet vid stranden kryllar av musslor, snäckor, trollsländelarver och små märkräfter. Märkligt nog har så vitt vi vet ingen undersökt smådjuren vid Vänerns stränder. Däremot provtas årligen botten djuren på Vänerns djupbottnar. Sommaren 2003 gjordes därför en undersökning av smådjur vid strandkanten på tio lokaler i Lidköpings och Mariestads kommuner. Undersökningen får ses som en första indikation om vad som finns vid Vänerns stränder. Eftersom Vänern är en mycket stor sjö och har en varierad strand behövs många fler prover för att få en rättvis bild av sjöns strandlevande botten djur.

Den grupp som var individrikast vid undersökningen var dagsländor, därefter kom kräftdjur, blötdjur och nattsländor. 99 taxa* hittades. Gruppen nattsländor hade flest taxa (25 stycken) och därefter dagsländor (15 taxa).

De flesta av de funna djuren lever av att äta av den bakterie- och algfilm som finns på botten, på stenar och växter. Snäckor och många dagsländor tillhör denna grupp.

Den lugna och skyddade stranden hade fler djur och något fler arter än den vågutsatta (exponerade) stranden. Den lugna stranden,

GRUPP	EXEMPEL PÅ ARTER	LATINSKT NAMN	KOMMENTAR
Dagsländor	Liten vasslända	<i>Leptophlebia vespertina</i>	vanligaste (antal) dagsländan
	Grönögd selslända	<i>Metretopus borealis</i>	ovanlig i södra Sverige
	Åsandslända	<i>Ephemera danica</i>	finns främst i syrerika vattendrag
	Sjösandslända	<i>Ephemera vulgata</i>	
	Röd strömslända	<i>Ephemerella ignita</i>	
	Slamslända	<i>Caenis rivulorum</i>	
	Åslända	<i>Baetis fuscatus</i>	
	Gul forsslända	<i>Heptagenia sulphurea</i>	
Kräftdjur	Sötvattengråsugga	<i>Asellus aquaticus</i>	
	Sötvattenmärlkräfta	<i>Gammarus pulex</i>	
Blötdjur	Ärtmusslor	<i>Pisidium sp.</i>	vanligaste (antal) musslan
	Remskivsnäcka	<i>Bathymphalus contortus</i>	vanligaste (antal) snäckan
	Manteldammsnäcka	<i>Myxas glutinosa</i>	rödlistad (NT)
Nattsländor	(saknar svenskt namn)	<i>Anabolia nervosa</i>	vanligaste nattsländan

speciellt mjukbottarna hade också fler rovdjur. En förklaring av skillnaderna kan vara att livet på den vågutsatta botten är hårdare och kräver mer specialiserade djur som kan sätta sig fast på botten för att inte föras bort av vågorna. Exponerade stränder har dessutom större stenar eller block, eftersom sand

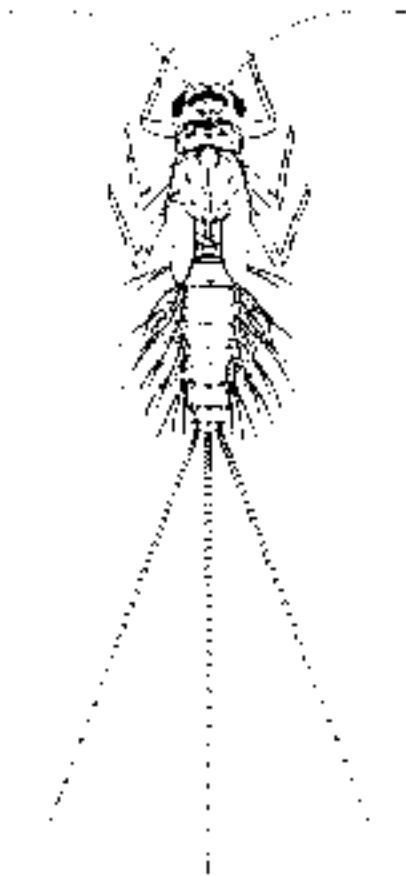
och lera förs bort av vågorna. Mellan stenarna kan djuren gömma sig och de kan därför vara svårare att fånga jämfört med de djur som lever på en sand- eller mjukbotten.

Tabell 1. De vanligaste grupperna av vattenlevande smådjur i strandkanten vid undersökningen i juni 2003.

Om metoden

Jenni Johansson provtog bottenfaunan den 10-15 juni 2003 med den kvantitativa metoden M42. Djuren samlades in med den så kallade sparkmetoden, vilket går till så att provtagaren, iklädd vadarbyxor, går i strandkanten och rör upp botten med foten och håvar in djuren. Fem olika typer av stränder undersöktes, allt från skyddade vikar till exponerade stränder. Jenni provtog fem lokaler på Kållandsö i Lidköpings kommun och fem på Brommö och Torsö i Mariestads kommun. Proverna konserverades i burkar, sorterades och artbestämdes på lab.

Bottenfaunaexperterna Pär Erik Lingdell och Eva Engblom (Limnodata HB) hjälpte till med artbestämningen och jämförde Vänerns bottenfauna med bottenfaunan i andra sjöar och vattendrag i landet (som finns i Limnodatas databas med ca 10 000 lokaler).



Dagsländornas larver känns igen på att de har tre spröt i bakändan. Liten vasslända. Illustration av Eva Engblom på Limnodata HB.

Ovanliga arter

En rödlistad art hittades, manteldammsnäcka och den fanns på drygt hälften av de undersökta lokalerna. Artdatabanken anger den som missgynnad (NT). Dagsländan grönögd selslända är ett ovanligt fynd för södra Sverige. Vänern är den enda sjö i landet som har alla de tre grävande dagsländorna av släktet *Ephemera*. (*E. glaucops* har hittats tidigare, uppgift från Lingdell.)

Vänerns bottenfauna påminner i viss mån om Vätterns och de sällsynta arterna röd strömslända, slamslända, åslända och gul forsslända påträffades i båda sjöarna. Vänern och Vättern har de enda kända sjöförekomsterna av åsandslända (Lingdell, 2004). Alla dessa fem arter hittar man främst i forsande syrgasrika vattendrag. Vänern hade många fler arter av snäckor än Vättern. Vänern saknade däremot helt fynd av bäcksländelarver. Men bäcksländelarverna kan ha hunnit kläckas till flygande sländor vid provtagningen i juni.

Artsammansättningen liknar mest Mälardalens sjöar

När Vänerns bottenfauna jämfördes med bottenfaunan i andra sjöar och vattendrag i landet var likheterna mycket små (36-51 procent enligt Lingdell, 2004). Det visar att bottenfaunans sammansättning i Vänern är unik, vilket inte är så förvånande eftersom Vänern är landets största sjö. Vänern är en varierad sjö med många olika typer av vikar, stränder och skärgårdsområden och det ger förutsättningar för många olika arter av smådjur.

Bottenfaunan i Vänern har allra störst likhet med sjöar i Mälardalen och i dess närhet, som exempelvis Mälaren och Hjälmar.

Detta kan förklaras med hur Vänern blev sjö för 8 000 år sedan efter att större delen av landet var täckt av ett ishav efter den senaste istiden.

Smådjur – indikator på vattenkvaliteten

Olika arter kräver olika vattenkvalitet. Känsliga arter försvinner om vattnet exempelvis blir surt, förorenat eller har lite syre. Om man undersöker vilka smådjur som finns i ett strandområde kan man därför säga hur vattenkvaliteten har varit under en längre period.

Exempel på arter i Vänern som vill ha syrerikt och rent vatten är åsandslända och grönögd selslända. Snäckor är exempel på försurningskänsliga arter. Känsliga arter för föroreningar är åslända, gul forsslända med flera arter.

Man kan använda olika beräkningar eller index för att få ett mått på vattnets kvalitet. Naturvårdsverkets ASPT-index gav en måttlig förekomst av känsliga arter och ingen eller liten påverkan av mänsklig störning. Shannons diversitetsindex upplyste om att artrikedomen vid de olika provtagningslokalerna var hög eller ganska stor (mellan klass 2 och 3).

Mer om smådjurens liv

Dagsländor – lever ett långt vattenliv

Dagsländornas liv består av tre stadier: ägg, larv, nymf och flygande dagslända. Som larv lever dagsländorna större delen av livet, vanligen ett till två år men även tre förekommer. Dagsländornas larver lever i strandkanten och

några arter är ”kompostarbetare” och sönderdelar och äter döda växter. En del arter skrapar bort den alg- och bakteriefilm som finns på stenar och växter.

I nymfstadiet utvecklas vingarna och när sländan ska kläckas till en flygande dagslända simmar den upp till ytan. Kläckningen går fort men nymfen är fullständigt hjälplös och ett lätt byte för fiskar och fåglar. Dagsländorna kläcker därför ofta samtidigt för att så många som möjligt ska överleva (rovdjuren blir mätta). Dagsländorna kan bilda stora svärmar eller rök över vattnet. Den flygande dagsländan ska på kort tid para sig och lägga ägg. Hanarna lever hos några arter bara några timmar. Honorna brukar leva lite längre och som längst några veckor.

Dagsländor är viktig föda för många fiskar. Sportfiskarna försöker få sina flugor att efterlikna sländornas larver, nymfer eller flygande stadier och hoppas på att fiskarna tror att betet är en dagslända. I landet finns ett femtiotal arter av dagsländor.

Kräftdjur – Sötvattengråsugga – viktig renhållningsarbetare

Vattengråsuggan tuggar sönder döda växter och underlättar förmultningen. Troligen äter gråsuggorna bakteriefilmen som finns på bottenmaterialet. Vattengråsuggan är ca en centimeter lång och har en livscykel på ungefär ett år. De små djuren kan leva extremt många tillsammans om det finns mat, upp till 16 000 djur per kvadratmeter. Sötvattensgråsuggan andas med gälar och är ett tåligt djur som finns i många olika vatten och miljöer. Den är populär mat för många fiskar och håller sig därför helst gömd.

Blötdjur - Snäckor och musslor

Musslor filtrerar vattnet på partiklar. De lever ofta ett stillsamt liv nedgrävda i botten men de kan sticka ut en fot mellan skalen när de vill flytta på sig. Snäckor äter växter och en alg- och bakteriefilm som finns på stenar och växter. Snäckorna har därför en tunga med hullingar som används som en hyvel.

De vanligaste musslorna vid undersökningen var de små ärtmusslorna och den vanligaste snäckan var Remskivsnäcka.

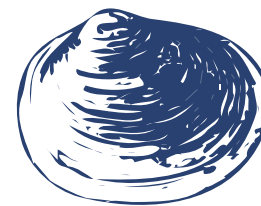
Nattsländor

– konstnärliga husbyggare eller bohemer

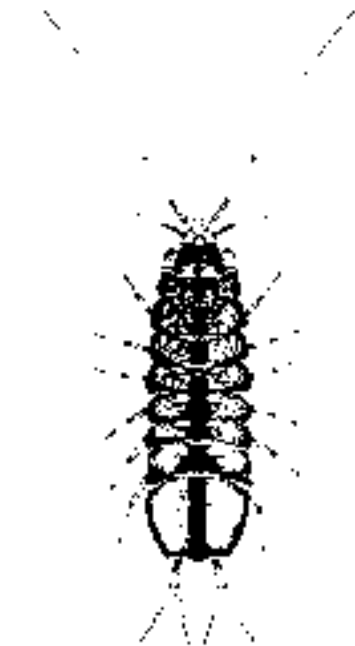
I landet finns drygt 200 arter av nattsländor. De är viktig mat för fiskar, fåglar och fladdermöss. För oss människor är de mer okända eftersom de flygande sländorna är mest aktiva i skymningen och på natten. Största delen av nattsländornas liv tillbringas som larv i vattnet. Den korta tiden som flygande kan variera från några veckor till några månader. Olika arter övergår till svärmande slända vid olika tider på året. Ofta kan man se dem i skymningen i små dansande svärmar över vattnet.

Många av nattsländornas larver bygger hus av pinnar, löv, sandkorn och annat. De kallas ibland för husmaskar. Många arter bygger lika dana hus men en del tar vad som finns till hands. Husen kan se ut som vandrande pinnar eller som stora taggiga och spretiga ”kardborrar”. Fördelen med de senare är att de är svårare att svälja för fiskar.

Många av sländorna sätter fast sina hus. De betar runt huset och försvarar ilsket sitt revir. Därför kan man ibland se att husen sitter påfallande jämt fördelade på någon sten, med lika stort avstånd mellan husen.



Ärtmusslor är vanliga i Vänern och de blir mellan 0,5 och 1 cm.



Sötvattensgråsugga – en viktig ”kompostarbetare”. Illustration av Eva Engblom på Limnodata HB.

Litteraturhänvisning

Johansson, J., 2004. Inventering av bottenfaunan i tio litorala biotoper i Vänern. Examensarbete på Högskolan i Kristianstad. Utgiven av Vänerns vattenvårdsförbund 2004. Rapport nr 32.

Lingdell, P-E., 2004. Stencil. ”Karaktäristiska avseende Vänerns bottenfauna utifrån limnodatas databas.

Lennmark, I. 1993. Sjö och älv – en bok om djur och växter i sötvatten.

Larverna lever av att skrapa i sig alger och äter växter, dött material eller filtrerar vattnet på partiklar. Några är rovdjur. Nattsländorna har tre livsstadier: Ägg, larv, puppa och flygande slända. De har så kallad fullständig förvandling med fem larvstadier och ett puppstadie.

Vad äter djuren?

Filtrerare lever av att filtrera vattnet på mikroskopiska alger och djur. Musslor och en del nattsländor är filtrerare.

Skrapare betar av den alg- och bakteriefilm som finns på stenar och grus. Exempel på skrapare är snäckor, många dagsländor och vissa skalbaggar.

”Kompostarbetare” (**sönderdelare**) tuggar sönder döda växter och annat på botten, exempelvis dagsländor och bäcksländor.

Detritusätare äter döda växter och djur på botten. Exempel är maskar, en del nattsländor och dagsländor.

Parasiter lever som ”snyltgäster” på andra djur. Exempel är nematoder och vissa iglar.

Rovdjur är en del kräftdjur, iglar, trollsländelarver, skalbaggar, skinnbaggar och sävsländor.

Speciella händelser under 2003

Under året fick Stora Enso Skoghall AB tillstånd till att installera en ny sodapanna och bygga en ny indunstningsanläggning. Skövde Värmeverk AB fick tillstånd att anlägga en avfallsförbränningsanläggning. Flera undersökningar av förorenade områden har pågått under året. Sanering av förorenad mark har under 2003 pågått vid gamla Zinkano i Gullspångs kommun och vid Skoghalls bruk i Hammarö kommun.

För tredje sommaren i rad dog sjöfåglar i den så kallade fågeldöden. Antalet var färre än föregående år och framför allt gråtrutar drabbades. Ett nytt naturreservat bildades på Värmlands Säby. Förutom ordinarie miljöövervakning i Vätern genomfördes under året undervattenfilmning av vattenväxter, en undersökning av strandvegetationen och en inventering av vattenlevande smådjur i strandkanten.

Förändringar hos företagen

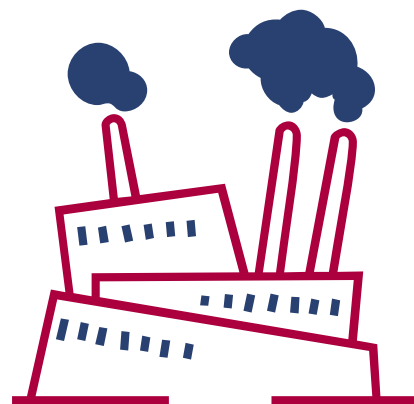
Nytt tillstånd för Skoghalls bruk

Miljödomstolen gav Stora Enso Skoghall AB tillstånd att ersätta befintliga sodapannor med en ny panna och bygga en ny indunstningsanläggning, nytt starkgassystem, nytt

talloljekokeri samt bygga om en befintlig turbin för att öka möjligheten till produktion av mottryckskraft. Förändringen innebär att luftförbränningskapaciteten kommer att öka och belastningen på avloppsreningsanläggningen kommer att sjunka med hjälp av den utökade indunstningskapaciteten. Den nya indunstningsanläggningen ger förutsättningar att leda avloppsvattnet från renseriet genom fler steg i reningen jämfört med idag. Barkpressvattnet kommer att ledas till indunstningen. Även luftutsläppen kommer att minska. Slutliga villkor för utsläpp till vatten bestäms senare efter en provotid med provisoriska villkor.

Nytt tillstånd till avfallsförbränningsanläggning i Skövde

Skövde Värmeverk AB fick under året tillstånd att anlägga och driva en avfallsförbränningsanläggning i Skövde kommun. Högst 70 000 ton hushålls- och industriavfall får förbrännas varje år. I tillståndet finns slutliga villkor för utsläpp till vatten och riktvärden för kondensatvattnet efter rening.



Förorenade områden

Under 2003 genomfördes följande saneringsprojekt av förorenade områden i Vänerns när-område (visas i tabellen nedan). Länsstyrelserna i Västra Götalands län och i Värmlands län kan informera mer om projekten.

Övrigt

Fågeldöd under sommaren

Även år 2003 hittades döda fåglar i Väner och framför allt dog gråtrutar. Fåglarna dör på ett onaturligt sätt, något som man inte sett tidigare. De blir förlamade och kan inte

Projekt	Kommun/län	Beskrivning
EKA: s kloralkalifabrik i Bengtsfors	Bengtsfors	Kviksilver och dioxin, projektering av efterbehandlingsåtgärder pågår
Gullspåns Elektrokemiska AB	Gullspång	Kompletterande undersökningar genomförs under hösten 2004
Gamla Zinkano i Hova	Gullspång	Sanering av tungmetaller i dagvattenssystemet
Bottenkartering av ammunitions-dumpningsplatser i Väner	Gullspång och Mariestad	Försvarsmaktens undersökning
Markområde vid Svaneberg	Mariestad	Mariestads kommun försöker att lokalisera källan till de bekämpningsmedel som hittats i grundvattnet.
F.d. impregneringsområde på Långön, Köpmannebro	Mellerud	Efterbehandlingsåtgärder diskuteras.
Rödfyrhögar (rester från gammal aluskifferbränning)	Skaraborg	Innehåller bl. a. kadmium och uran, undersöker läckagerisken och behov av åtgärder.
Inventering av hamnar	Västra Götalands län	Inventering genomförd, områdena är dock ej riskklassade än
Lesjöfors bruk	Filipstad	Undersökningar av f.d. stålverk m.m.
Akzo Nobel Chemicals AB i Skoghall	Hammarö	Klor-alkaliindustri, tillståndprocessen pågår inför sanering.
Skoghalls bruk	Hammarö	Massa- och pappersbruk, undersökning och sanering av del av industriområdet.
Stjärnfors industriområde	Hagfors	Undersökningar av f. d. sulfatfabrik och kloralkali m.m.
Oljehamnen	Karlstad	Undersökningar pågår
Järpen	Karlstad	Gjuteri, mekanisk verkstad, undersökningar inför planändring
Orrholmen	Karlstad	Flera delområden varav sågverk, ställverk m.m. Undersökningar inför planändringar.
Norsälvens sågverk	Karlstad	Undersökning vid sågverket.
Oljehamnen	Kristinehamn	Undersökningar pågår
Tapiren	Kristinehamn	Gjuteri, verkstadsindustri, ytbehandling av metaller, m m. Undersökningar.
Fyra sågverk och träimpregnering	Sunne	Undersökningar

äta eller dricka. Efter ett tag dör de av törst och svält. Totalt inrapporterades 74 fåglar till förbundets kansli och flest från nordöstra Vänern. Antalet döda fåglar var färre 2003 än under 2001 och 2002. Vänerns fågelskär inventeras varje år och beståndet av gråtrutar är fortfarande stabilt trots fågeldöden.

Forskarna och Statens Veterinärmedicinska Anstalt (SVA) vet fortfarande inte varför fåglarna dör i Vänern, Mälaren och på väst-, ost- och sydkusten. Tidigare trodde man att fågeldöden orsakas av ett virus, men nu letar forskarna mer efter något eller några miljögifter. Kanske finns ett samband med den mystiska laxsjukdomen M74 där laxarna dör av B-vitaminbrist. Blekinge, Mälaren och delar av havskusterna har varit mest drabbade.

Nytt naturreservat på Värmlands Säby

Ett nytt naturreservat bildades. Syftet var att bevara och vårda ekhagar, gamla solbelysta ädellövträd, gynna flera hotade arter och bibehålla området värde för rastande och häckande våtmarksfåglar.

Sjöfarten

Godstransporterna på Vänern har ökat med 4 procent jämfört med föregående år. Under 2003 passerade 2 086 fartyg (2002: 1 999) i nyttotrafik genom Trollhätte kanal till och från Vänern. Totalt transporterades 2,8 milj. ton (2002: 2,6 miljoner ton) gods till vänerhamnarna. Under 2003 skedde ingen olycka med något handelsfartyg inblandat som har haft betydelse för Vänerns miljö.

Ordinarie undersökningar under 2003 (i vattenvårdsförbundets regi)

Följande undersökningar som ingår i Program för nationell miljöövervakning för Vänern utfördes under året.

Undersökning	Utförare
Vattenkemisk undersökning i Vänern	Inst. för miljöanalys, SLU
Vattenkemisk undersökning i Göta älv, Vargön	Inst. för miljöanalys, SLU
Växtplankton	Inst. för miljöanalys, SLU
Djurplankton	Inst. för miljöanalys, SLU
Bottendjur	Inst. för miljöanalys, SLU
Miljögifter i fisk	ÅF-MFG
Ekoräkning av fisk	Fiskeriverket
Övervakning av Gullspångslaxen och Klarälvslaxen	Fiskeriverket
Fågelinventering	drygt 25 ornitologer, Thomas Landgren är samordnare

Döda och döende fåglar i Vänern inrapporterade till Vänerns vattenvårdsförbunds kansli.

2001	2002	2003	2004
780	282	172	74

Speciella undersökningar under 2003 (i vattenvårdsförbundets regi)

Undersökning av vegetationsförändringar i Vänerns vikar och skärgårdar

Sommaren 2003 återinventerades de ca 60 vegetationslinjer som undersöktes sommaren 2000. Syftet är bland annat att se vilken effekt det extremt höga vattenståndet 2000/2001 hade på strandvegetationen. Undersökningen presenteras bland annat i ett kapitel i denna årsskrift.

Litteratur

Länsstyrelsen i Värmlands läns webbplats
om förorenade områden m.m.:
www.s.lst.se

Länsstyrelsen i Västra Götalands läns
webbplats om förorenade områden m.m.
www.o.lst.se

Vänerns seglationsstyrelse årsberättelse
för 2003.

Vänerns vattenvårdsförbunds
verksamhetsberättelse för 2003.

Filmning av undervattensväxter i Vänern

Sommaren 2003 filmades undervattensväxter för första gången i Vänern. En metod för att övervaka undervattensväxter i landets största sjöar testades. Projektet sker i samarbete med Vättern och Mälaren och med medel från Naturvårdsverket. En skriftlig rapport kommer hösten 2004.

Bottendjur i strandkanten

Ett examensarbete gjordes på bottendjur vid Vänerns stränder i Lidköping och Mariestads kommuner. Undersökningen presenteras bland annat i ett kapitel i denna årsskrift.



Vänerns miljöfrågor

Sex miljöfrågor är speciellt aktuella för Vänern:

- ❶ **Kvävehalten i Vänern bör minska**
- ❷ **Kväve- och fosforhalten i några övergödda Vänervikar bör minska**
- ❸ **Halterna av miljögifter i fisk bör fortsätta sjunka**
- ❹ **Igenväxning av skärgårdar, vikar och skär är ett hot mot flera växter och djur**
- ❺ **Exempel på hot mot den biologiska mångfalden är, förutom igenväxningen, främmande arter och vattenreglering av vattendragen till Vänern**
- ❻ **Exempel på långsiktiga landskapsförändringar kan vara mobilmaster och vindkraftverk i sjön samt igenväxningen.**

1. Kvävehalten i Vänern är för hög

Kväve är ett växtnäringsämne som finns naturligt i sjöar. Kvävehalterna i Vänern har ökat och de höga halterna gynnar bland annat vass-

växterna i sjön. Blågrönalger har blivit vanligare. De höga kvävehalterna påverkar Vänern men de ger i regel inga akuta problem i sjön, till skillnad mot på västkusten. Undantag är några instända vikar där både höga kväve- och fosforhalter ger övergödning. Drygt 60 procent av kvävetillförseln från svenska källor till Skagerrak kommer från Vänern och Göta älv och därför bör kvävehalterna minska i Vänern.

Åtgärdsarbete, exempel:

Fler åtgärder behövs som att återställa en del av de våtmarker som försvunnit (naturlig rening), minska jordbrukets kvävebelastning (exempelvis fånggrödor, vårbearbetning av åkermarken), minskningar av kväveutsläppen till luft (som kommer från trafik, jordbruk, industri med flera), kväverening och minskad bräddning vid kommunernas avloppsreningsverk. En redovisning av källor som tillför kväve och fosfor till Vänern och Göta älv samt åtgärdsförslag finns i rapporten Kväve och fosfor till Vänern och Västerhavet.

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.

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 kan ge syrebrist och bottendöd. Sjöar och stränder växer ofta igen av vassväxter.

2. Kväve- och fosforhalten i några övergödda vänervikar bör minska

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 sjön har idag uppnått en mer ursprunglig nivå. Men en del skärgårdsområden och vikar har fortfarande för höga fosforhalter och även för höga kvävehalter. Främst gäller det Dättern, Kållandssundet, Kolstrandsviken, Varnumsviken, Ölmeviken och Ekholmssjön. År från jordbruksmark till Vänern har också för höga halter av både kväve och fosfor. I dessa områden behövs flera lokala åtgärder.

Åtgärdsarbete, exempel:

Viktiga åtgärder är att förbättrade enskilda avlopp hos hus på landet och de åtgärder som finns ovan under kväve.

3. Miljögifter

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

Vänern lider fortfarande av ”gamla synder”. Halterna av kvicksilver, PCB och dioxin är förhöjd i en del fiskar. Vänern har därför, liksom många andra av landets sjöar, fort-

farande kostrekommendationer för hur ofta man bör äta en del feta fiskar och gädda. Halterna i fiskarna av dessa ämnen minskar, fast det går långsamt.

Rester av bekämpningsmedel hittades vid drygt hälften av alla provtagningar (1986-2000) i jordbruksåar vid Vänern (Bilén 2001). Rester av bekämpningsmedel hittades också i några privata brunnar. Sammanställningen visar att bekämpningsmedel relativt lätt verkar komma ut i diken och dagvattenledningar och vidare till vattendrag och Vänern, trots att de aldrig var avsedda att hamna där.

Åtgärdsarbete, exempel:

- Fortsätt att kartera och sanera ”gamla synder” av förorenad mark vid Vänern som innehåller dioxin-, kvicksilver- och PCB.
- Sanera PCB från äldre elektriska kablar, byggnadsmaterial m.m.
- Öka rådgivningen och provtagningen för att motverka att bekämpningsmedel kommer ut i vattendrag och grundvatten.
- Rena dagvatten från städerna och byt till miljövänligare gatubeläggningar och byggnadsmaterial.
- All kemikalieanvändning som medför utsläpp bör kontinuerligt ses över.

4. Igenväxning av skärgårdar, vikar och skär

Två olika vegetationsförändringarna har skett i Vänern; dels har vassen ökat innan 1975 och dels växer buskar och träd upp på tidigare kala stränder och skär. Orsaken till förändringarna är oklara men beror troligen på flera faktorer som vattenregleringen av Vänern, ändrat klimat, ökat kvävenedfall och minskat betestryck.

Grunda lekområden för fisk och andra arter har växt igen av vass och detta har sannolikt påverkat flera fiskarter. Öppna sandstränder och strandängar håller också på att växa igen och därför försvinner många växter och djur som är beroende av att markerna är öppna (läs mer i kapitlet Hotade arter).

Även tidigare kala fågelskär håller på att förbuskas och har övergetts av häckande sjöfåglar. Framför allt tärnor och skrattmåsar vill ha fri sikt när de häckar och de behöver idag flytta längre ut i skärgården för att finna kala skär. Innerskärgårdarnas fågelliv håller därför på att utarmas.

Åtgärdsarbete

I en projektplan finns förslag på undersökningar som behövs för att ta reda på varför igenbuskningen skett och vassen ökat (Strand & Weisner, 2002). Finansieringen av undersökningarna är dock inte löst. I flera kommuner görs röjningar av igenväxta fågelskär och vassen klipps utanför exempelvis badplatser och i trånga sund. Fler betade strandängar behövs.

5. Hot mot den biologiska mångfalden

Vänern har på grund av sin storlek många ovanliga arter och en del av dem är hotade. Kunskapen om hotade arter och biotoper är dock inte tillräcklig. I kapitlet Hotade arter i denna rapport finns dock en ny sammanställning.

Öppna, solbelysta stränder och sandstränder är idag ovanliga eftersom Vänerns stränder och skär växer igen. Exempel på hotade arter som missgynnats är strandbräsa, flygsandvägstekeln, skedand och mindre strandpipare. Tamdjur som betar stränderna gynnar många av växterna och djuren.

Risken att Vänern ska få in fler främmande arter är stor. Nya arter och sjukdomar kan komma in med sjöfartens barlastvatten och vid utsättningar av fiskar, damm- och akvarieväxter eller via fiskodlingar. En del främmande arter kan skada och påverka dricksvattnets kvalitet, sjöns växter och djur och främmande fisksjukdomar är ett hot mot Gullspångslaxens och Klarälvsaxens överlevnad. I Vänern finns hittills sju kända främmande arter och de som har haft störst negativ effekt på sjön är signalkräfta, kräftpest och mink (läs mer i Årsskrift 2003).

Utbyggnaden av vattenkraften, vattenregleringar och andra förändringar i åar och älvar till Vänern har påverkat viktiga lek- och uppväxtområden för många arter, exempel Gullspångslaxen, Klarälvsaxen och fiskarna asp och färna.

Några arter har ökat och exempel är havsörnen som efter ett uppehåll på över hundra år började häcka igen år 2001 vid Vänern.

Exempel på viktiga livsmiljöer för många växter och djur vid Vänern

- Naturliga å och älvmynningar är ofta artrika och många fiskarter från Vänern vandrar upp och leker i dem.
- Grunda vikar och sund som inte är igenväxta viktiga lek- och uppväxtområden för fiskar och miljöer för många fåglar
- Grundområden ute i Vänern uppväxtområden för fiskar och födolokaler för fåglar
- Öppna solbelysta sandstränder viktiga för flera sällsynta insekter
- Kala skär viktiga häckningslokaler för många måsar och tärnor
- Betade strandängar med blå bård många arter av växter, fåglar och insekter är beroende av denna miljö
- Östörda skärgårdar behövs för att störningskänsliga arter som storlomen ska lyckas med häckningen
- Gamla, stora träd i skärgården. Havsörnen bland andra behöver stora träd för att bygga sina bon i.

Litteraturhänvisning

Bilén 2001. Bekämpningsmedelsrester i yt- och grundvatten i Vänerns avrinningsområde. Vänerns vattenvårdsförbund Rapport nr 19 och SLU Miljöanalys, 2001.

Vänern tema biologisk mångfald. Årsskrift 2000 från Vänerns vattenvårdsförbund. Vänerns vattenvårdsförbund, 2000. Rapport nr 11.

Strand & Weisner, 2002. Vegetationsförändringar i Vänern steg två. Projektplan för att utreda orsaken till igenbuskningen av skär och stränder samt dynamik hos vattenvegetationen. Vänerns vattenvårdsförbund, 2002. Rapport nr 23.

Vänern. Årsskrift 2003 från Vänerns vattenvårdsförbund. Vänerns vattenvårdsförbund, 2003. Rapport nr 27.

Kväve och fosfor till Vänern och Västerhavet. Transporter, retention och åtgärds scenarier inom Göta älvs avrinningsområde. Sonesten m. fl. Utgiven av Vänerns vattenvårdsförbund rapport nr 29, Länsstyrelsen i Västra Götalands län och Länsstyrelsen i Värmlands län, 2004.

Åtgärdsarbete, exempel:

- Åtgärder behövs för att förhindra att främmande arter och sjukdomar kommer till Vänern med fartygens barlastvatten, med införsel av nya damm- och akvarieväxter, fiskodlingar, fiskutsättningar med mera (se vidare Årsskrift 2003).
- Skydda häckningarna av roskarl, skräntärnan, havsörn och andra hotade fågelarter.
- Skydda och återställ lek- och uppväxtområden för hotade fiskar och andra hotade arter i vattendragen till Vänern.
- Bevara de naturligt lekande laxarna och öringarna i Gullspångsälven, Klarälven och Tidan (läs mer i kapitlet Lax och öring från Gullspångsälven och Klarälven).
- Fler betade strandängar behövs och en del röjning av tidigare kala skär och igenväxta sandstränder.
- Inventera Vänerns djur och växter så att kunskapen ökar om vilka arter och livsmiljöer som är hotade.

Stora, eller många, nya bryggor, mobilmaster och vindkraftverk och dylikt kan negativt påverka vänerlandskapets natur- och kulturvärden. Men farhågor finns om att även fisklekområden, fåglar, flyttfåglar, insekter och fladdermöss kan påverkas.

Åtgärdsarbete, exempel:

En långsiktig plan bör tas fram för Vänern som helhet, så att samhällets förändringar tar hänsyn till Vänerns stora natur- och kulturvärden. Planen bör fungera som underlag till kommunernas översiktsplaner, energiplaner och liknande. Vänerns vattenvårdsförbund håller på att ta fram en vattenvårdsplan för Vänern och den kommer att bli ett underlag till det fortsatta arbetet.

6. Långsiktiga landskapsförändringar

Vänern är av Regeringen utpekad som ett av de områden i landet som har särskilt värdefull natur (enligt tredje och fjärde kapitlet i Miljöbalken). Vänerns värden utgörs inte bara av vattnet, utan även av landskapet runt sjön.

RAPPORTER UTGIVNA AV VÄNERNS VATTENVÅRDSFÖRBUND

4. Vänern 1996 årsskrift från Vänerns vatten vårdsförbund. 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 vatten vårdsförbund. Vänerns vattenvårdsförbund, 1998. Rapport nr 6.
7. Vänern årsskrift 1999 från Vänerns vatten vårdsförbund. Vänerns vattenvårdsförbund, 1999. Rapport nr 7.
8. Embryonal utveckling hos vitmärkla i fyra sjöar Vänern, Vättern, Vågsfjärden och Rogsjön. 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 vatten vårdsförbund, 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 fisknäät i Vänern, Vättern och Hjälmaren. 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 vatten vårdsförbund, 2001. Rapport nr 15.
16. Stråkväx inventering av Vänerns strandvegetation Övervakningssystem för framtida kontroll av igen växning 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. Vänern. 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, galärskäpp ... i Vänern. A. Christensen. Vänerns vattenvårdsförbund. Rapport nr 21.
22. Vänern. Årsskrift 2002 från Vänerns vattenvårdsförbund. Vänerns vattenvårdsförbund, 2002. Rapport nr 22.
23. Vegetationsförändringar i Vänern steg två. Projektplan för att utreda orsaken till igenbuskningen av skär och stränder samt dynamik hos vattenvegetationen. J. Strand & S. Weisner. Vänerns vattenvårdsförbund, 2002. Rapport nr 23.
24. Vitmålans reproduktion i Vänern och Vättern 2002. Sundelin m.fl. Utgiven av Vänerns vattenvårdsförbund. Rapport nr 24, Vätternvårdsförbundet och Naturvårdsverket 2003.
25. Miljögifter i fisk 2001/2002. Ämnen enligt vattendirektivets lista i fisk från Vänern och Vättern. T. Öberg. Utgiven av Vänerns vattenvårdsförbund. Rapport nr 25, Vätternvårdsförbundet och Naturvårdsverket 2003.
26. Paleolimnologisk undersökning i Vänern och Vättern. Renberg m.fl. Utgiven av Vänerns vattenvårdsförbund. Rapport nr 26, Vätternvårdsförbundet och Naturvårdsverket 2003.
27. Vänern. Årsskrift 2003 från Vänerns vattenvårdsförbund. Vänerns vattenvårdsförbund, 2003. Rapport nr 27.
28. Metodbeskrivning för inventering av koloni häckande sjöfåglar i Vänern. T. Landgren. Vänerns vattenvårdsförbund, 2004. Rapport nr 28.
29. Kväve och fosfor till Vänern och Västerhavet Transporter, retention och åtgärdsscenarioer inom Göta älvs avrinningsområde. Sonesten m.fl. Utgiven av Vänerns vattenvårdsförbund. Rapport nr 29, Länsstyrelsen i Västra Götalands län och Länsstyrelsen i Värmlands län, 2004.
30. Fågelskär i Vänern 2001 2003. T. Landgren och E. Landgren. Vänerns vattenvårdsförbund, 2004. Rapport nr 30.
31. Förändringar i strandnära vegetation runt Vänern metodutveckling och analys. C. Finsberg och H. Paltto från Pro Natura. Vänerns vattenvårdsförbund, 2004. Rapport nr 31.
32. Inventering av bottenfaunan i tio litorala biotoper i Vänern. Johansson, J., 2004. Examensarbete på Högskolan i Kristianstad. Vänerns vattenvårdsförbund 2004. Rapport nr 32.

Andra aktuella rapporter om Vänern

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

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

Vänerns vattenvårdsförbund

Vänerns vattenvårdsförbund är en ideell förening med totalt 62 medlemmar varav 26 stödjande medlemmar. Medlemmar i förbundet är alla som nyttjar, påverkar, utövar tillsyn eller i övrigt värnar om Vänern.

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

- fungera som ett forum för miljöfrågor för Vänern och för information om Vänern
- genomföra undersökningar av Vänern
- sammanställa och utvärdera resultaten från miljöövervakningen
- formulera miljömål och föreslå åtgärder där det behövs. Vid behov initiera ytterligare undersökningar. Initiera projekt som ökar kunskapen om Vänern
- informera om Vänerns miljötillstånd och aktuella miljöfrågor

- ta fram lättillgänglig information om Vänern
- samverka med andra organisationer för att utbyta erfarenheter och effektivisera arbetet.

Medlemmar

Samtliga kommuner runt Vänern är medlemmar, 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, Vänermuseet, Karlstads universitet med flera. Länsstyrelserna kring Vänern, Naturvårdsverket och Fiskeriverket deltar också i föreningsarbetet.

Mer information

Mer information om Vänern och Vänerns vattenvårdsförbund finns på förbundets hemsida på Internet: www.vanern.se.

Förbundets kansli, Vänerkansliet, kan också svara på frågor.

Vänerkansliet finns på Länsstyrelsen i Mariestad och telefonnumret är 0501 60 53 85.