

Vänern

ÅRSSKRIFT 2012
VÄNERNS VATTENVÅRDSFÖRBUND





ÅRSSKRIFT 2012

Vänerns vattenvårdsförbund

RAPPORT NR 73 2012

VÄNERN – ÅRSSKRIFT 2012.

RAPPORT nr 73 2012. Utgiven av Vänerns vattenvårdsförbund.

REDAKTÖR: Mats Rydgård, Vänerns vattenvårdsförbund

FORM: Amelie Wintzell Enedahl

OMSLAG: Grafik baserat på foto av Sara Peilot, Aspholmen i Vänern

TRYCK: Elanders, 2012

PAPPER: Munken Lynx – FSC-certifierat och uppfyller kriterier för Svanen

UPPLAGA: 600 ex

ISSN 1403-6134

BESTÄLLNINGSSADRESS: Vänerns vattenvårdsförbund, Länsstyrelsen Västra Götalands län, 542 85 Mariestad

TELEFON: 010-224 52 04

E-POST: mats.rydgard@lansstyrelsen.se

Rapporten finns som pdf-fil på webbplatsen www.vanern.se.

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

COPYRIGHT: Vänerns vattenvårdsförbund. Kopiera gärna artiklarna men ange författare och utgivare.

Användande av rapportens fotografier eller bilder i annat sammanhang kräver tillstånd från fotografen eller utgivaren.

Innehåll

Sammanfattning	8
Elfiske jämfört med små detonationer i strandzonen	13
Glacialrelikter – förekomst och metodstudie	16
Stora djurplankton – metodstudie	18
Undervattensväxter i Vänern – inventering sommaren 2010 och 2011	20
Förändringar i strandvegetationen vid Vänern – effekter av nedisningen vårvintern 2011	22
Inventering av öppen strandmiljö runt Vänern	24
2011 års inventering av fågelskär i Vänern	27
Seatrack Web Vänern	31
Klimat och vattenstånd under 2011	33
Vattenkvaliteten i Störvänen	36
Växtplankton	40
Djurplankton i Störvänen	44
Bottendjur i Störvänen	47
Vattenkvaliteten i Vänerns tillflöden och utlopp	50
Undersökning av stabila organiska ämnen och metaller i abborre och gädda	60
Nors och siklöja	63
Fiskfångster och utsättningar av fisk	68
Lax och öring i Gullspångsälven och Klarälven	74
Aktuella miljöfrågor och åtgärder	80

Förord

Välkommen till årets årsskrift från Vänerns vattenvårdsförbund. I denna upplaga hittar du redovisningar från miljöövervakningen i Väneren och från olika undersökningar och utredningar. Innehållet består av dels återkommande redovisningar från löpande program och dels artiklar av mer temakaraktär. De årliga redovisningarna består av korta artiklar och metodbeskrivningar och annan information om undersökningarna finns på förbundets webbplats, www.vanern.se.

Flera författare har medverkat i årsskriften och ett varmt tack riktas till samtliga. Författarna är ensamma ansvariga för sakinnehållet. Redaktör har varit Mats Rydgård på förbundets kansli.

Marita Bengtsson
ordförande i Vänerns vattenvårdsförbund

Sammanfattning

Elfiske jämfört med små detonationer i strandzonen

Grunda vegetationsrika livsmiljöer undersöktes för att skatta tätheten hos de vanligaste fiskarterna i strandzonen. De två metoder som användes var punktviss elfiske och små undervattensdetonationer. I testet fungerade de små undervattensdetonationerna bäst. Fler arter fångades med undervattensdetonationer. Denna metod gav också data med lägre spridning och fångade fisk inom ett bredare storleksintervall. Den skattade totala fisktätheten på grunt vatten i det undersökta skärgårdsområdet var 2,6 individer per m² med små detonationer och 10,9 med elfiske. De uppskattade fisktätheterna är något högre än motsvarande skattningar för fisk i samma storleksintervall i den öppna utsjön. Undersökningsresultaten ger värdefull information om de strandnära ekosystemens dynamik, underlag till fysisk planering samt möjligheter att följa upp långtidseffekter av till exempel klimatförändringar och förändrad vattennivåreglering.

Glacialrelikter

Två undersökningar har utförts av de sju arter av kräddjur som kallas glacialrelikter. Dels ville man veta mer om kräddjurens täthet och fördelning, dels ville man jämföra trålning, håvning och bottenhugg för att se vilken metod som bäst skattar kräddjurens täthet. Alla arterna var vanligare på större djup, under 40 meter djup. Pungräkan, *Mysis relicta s.l.*, hade högst täthet och allra högst på det största djupet. Bottenhuggare passar bäst för undersökningar av vitmärla, *Monoporeia affinis*, medan stor häv nattetid är bäst för pungräka.

Stora djurplankton – metodstudie

I en undersökning för att få ett mått på de stora djurplanktonarterna användes en stor grovmaskig planktonhäv. Med en tuckertrål kombinerat med hydroakustik visades att biomassan av större djurplankton per ytenhet är i samma storleksordning som mängden fisk. Det indikerar att de är viktiga i födoväven och bör ingå i miljöövervakningen.

Undervattensväxter i Vänern – inventering somrarna 2010 och 2011

Inventering av undervattensväxter görs i 12 delområden i Vänern, dels för att lokalisera lämpliga miljöövervakningsområden, dels för att göra en bedömning av ekologisk status utifrån förekommande vattenväxter. Sammanlagt gjordes fynd av 44 arter vattenväxter i de undersökta delområdena. Flertalet av områdena bedömdes ha en god ekologisk status, medan två områden fick hög och två områden måttlig ekologisk status. Åtta områden föreslås som lämpliga miljöövervakningsområden och fem för övervakning av Natura 2000-områden.

Förändringar i strandvegetationen vid Vänern

Under vårvintern både 2010 och 2011 skedde en omfattande nedisning av Vänern och ett urval av de stränder som tidigare inventerats återbesöktes. Resultatet efter två vintrars kraftig nedisning är att landvegetationen inte har minskat alls, tvärtom har andelen medelstora träd ökat med 60 procent. Mängden vass har minskat med 20 procent i avseende på antal meter och 36 procent med avseende på antal vasstrån. Av detta dras slutsatsen att nedisning av Vänern inte räcker för att mota igenväxningen på land såvida inte det samtidigt är ett högre vattenstånd. Flera olika åtgärder krävs för att hindra att igenväxningen fortsätter. Man kan inte styra isläggning, däremot kan man aktivt tillåta högre vattenstånd, låta fler stränder betas och/eller slås samt utföra röjningar manuellt.

Inventering av öppen strandmiljö runt Vänern

De strandområden runt Vänern som är öppna idag, utan större igenväxning, har identifierats och tagits fram genom studier av flygbilder i färg och infrarött samt digitalt kartmaterial. De miljöer som urskilts är sandstrand, klapperstensstrand och strandäng hävdad med bete eller slätter. Resultatet visar på 33 hektar öppen sandstrand, 838 hektar hävdad strandäng samt 0,8 procent klapperstensstrand, vilket motsvarar 12 hektar. Behovet av åtgärder mot igenväxningen är stort.

Sjöfåglar

Skrattmåsar, fiskmåsar, silltrut, fisktärnor och silvertärnor förekommer i högre antal än genomsnittet för åren 1994–2012. Endast för gråtrut och havstrut gällde motsatsen. För flertalet andfåglar och vadare uppmättes god eller medelgod förekomst, för vitkindad gås och strandskata den högsta hittills. Däremot påträffades inget enda revir av roskarlar. För andra året i följd blev de häckande storskarvarna färre. År 2012 räknades totalt knappt 2 200 bon i Vänern jämfört med 2 500 bon 2011.

Igenväxningen av Vänerns stränder och skär accelererar kraftigt, och allt fler tidigare häckningsskär tycks ha övergivits för gott av sjöfåglarna. Avlägsnas uppväxande buskar och träd från igenväxta fågelskär återkommer ofta tärnor, skrattmåsar och andra sjöfåglar.

Seatrack Web Vänern

SMHI har på uppdrag av Länsstyrelsen i Västra Götalands län utvecklat en spridningsmodell för Vänern, kallad Seatrack Web Vänern. Programmet beräknar hur ämnen rör sig i vattnet och kan till exempel förutsäga var ett oljeutsläpp till sjöss strandar. Modellen kan förutom vid oljeutsläpp användas för riskanalyser vid storskalig lagring av kemikalier, planering för skydd för ytvattentäkter och bedömning av påverkan från nya utsläppspunkter i samband med provning och tillsyn.

Klimat och vattenstånd

Vädret under 2011 kännetecknades av en ganska snörik inledning i den norra delen av Vänernområdet, medan den södra delen var snöfattig. Året inleddes och avslutades torrt, medan sommaren däremot var mycket nederbördsrik. Vattenståndet i Vänern var lågt ända fram till september, men övergick sedan till mer normal eller strax över normal nivå under resten av året.

Vattenkvaliteten i Störvänen

Vattenkvaliteten har under senare år varit stabil i Störvänen. Halterna av närsalter och organiskt material i vattnet har varit på förhållandevis stabila nivåer. Klorofyllhalten har varierat ganska mycket under åren, även om halterna överlag är låga. Siktdjupet har varit på en förhållandevis stabil nivå under senare år och är i genomsnitt ca 4–5 meter, men kan variera en hel del under året framförallt beroende på växtplanktonmängderna i vattnet.

Växtplankton

Säsongsmedelbiomassorna var under 2011 lägre än under 2010, vilket bland annat orsakades av utebliven aprilprovtagning och därmed mindre inflytande av vårblostande kiselalger. I brist på vårblostande kiselalger så återfanns årets största bioolymer i juni. Förhållandevis stora bioolymer noterades för augusti, med en art sammansättning som varierade stort mellan de tre provplatserna.

Djurplankton i Störvänen

Årets bestånd av djurplankton vid de två djupare provplatserna Tärnan och Megrundet karakteriserades av jämförelsevis höga individtätheter och bioolymer i juni, medan tätheterna var mycket låga i augusti. Bioolymerna i augusti var däremot på normal nivå eller för Dagskärsgrund och för Megrundet på en jämförelsevis mycket hög nivå. Bioolymerna i augusti består till stor del av störväxta hinn- och hoppkräftor. Vid Dagskärsgrund och Megrundet utgjordes mer än hälften av bioolymerna av enstaka individer av den mycket störvuxna hinnkräftan *Leptodora kindtii*.

Bottendjur i Störvänen

Populationstätheten och biomassan av bottendjur på sjöns djupbottnar har de senaste tre åren varit på låga nivåer, så låga nivåer har inte noterats sedan slutet av 1980-talet. Som vanligt dominerades både individtätheter och biomassa av vitmärlan *Monoporeia affinis*, samt de mindre glattmaskarna.

Vattenkvalitet i Vänerns tillflöden och utlopp

Vattenföringen i de flesta av Vänerns tillflöden var högre än normalt under året vilket framförallt beror på sommarens höga nederbörd i området. Vattenflödet ut ur Vätern var lägre än normalt under årets första hälft, men var på grund av regnen högre än normalt under årets andra hälft. Halterna av kväve och fosfor var överlag på normala nivåer, även om de var något högre än vad som varit vanligt på senare år i de vattendrag som hade förhöjd vattenföring. Halterna av organiskt material tenderar till att stadigt öka något med tiden.

Metaller och stabila organiska föreningar i abborre och gädda

På lokaler inom det nationella miljöövervakningsprogrammet för Vätern samt den samordnade recipientkontrollen i norra Vätern analyserades kadmium, nickel, bly och kvicksilver i muskel från abborre och gädda 2011 respektive 2010. Kadmium, nickel och bly kunde inte detekteras i abborre eller gädda. Kvikksilverhalten låg i samtliga fiskar, utom en abborre från lokal Kolstrandsviken (Vigo), under gällande gränsvärde för försäljning av fiskkött som livsmedel. Halten kvicksilver i gädda från Millesvik visar på en sjunkande trend för perioden 1996-2010.

PCB₇, dioxinlika PCB, dioxiner, polybromerade difenyletrar (PBDE) och hexabromcyclododekan (HBCD) analyserades 2011 i abborremuskel från Åsunda och Torsö inom den nationella miljöövervakningen. Halten av PCB₇, dioxinlika PCB och dioxiner låg under gällande gränsvärde för försäljning av fisk-

kött som livsmedel. PBDE₅ (summan av de fem analyserade kongenerna av polybromerade difenyletrar) i abborre från de båda lokalerna Åsunda och Torsö låg betydligt över miljökvalitetsnormerna, medan HBCD i abborrarna låg under miljökvalitetsnormerna. PBDE-5 och HBCD analyserades för första gången 2011.

Halten av arsenik, kadmium, koppar, krom, nickel, bly och zink analyserades i lever från abborre 2011 på lokaler inom nationella miljöövervakningen samt inom den samordnade recipientkontrollen. Halterna var, liksom tidigare år, låga.

Perfluorerade ämnen analyserades i abborrelever från Åsunda och Torsö för första gången 2011. Ämnet PFOS erhöles i en relativt hög halt på båda lokalerna. Utifrån PFOS-halten i lever kan en uppskattad halt i muskel tas fram. Denna uppskattade halt låg precis under det av EU föreslagna gränsvärdet för PFOS i fiskkött.

Nors och siklöja

För norsbeståndet noterades 2011 en fortsatt minskning av det vuxna beståndet. Nors är fortfarande den absolut vanligaste fisken i öppet vatten, men mängden vuxna norsar ligger nu under genomsnittet för undersökningsperioden (1995-2011). Rekryteringen av nors 2011 var däremot god, till skillnad från 2009-2010.

Siklöjebeståndet har visat på en svagt positiv trend efter 2003. Den övervägande delen av beståndet har sedan dess funnits i Värmlandsjön. För 2010-2011 noterades en minskning av beståndet i hela Vätern till strax under genomsnitt för hela undersökningsperioden. Re-

krytering av siklöja noterades 2011 i båda bas-sängerna.

Fiskfångster och utsättningar av fisk

Totalfångsten i yrkesfisket i Vänern ökade under 2011 med drygt 8 procent jämfört med 2010. Den viktigaste arten för yrkesfisket gösen, stod för cirka 32 procent av totala fångstens värde. Fångsten av siklöja och signalkräfta ökade medan fångsten av abborre, gädda, gös, öring, sik och ål minskade. De registrerade fritidsfiskarna fångade under 2011 totalt 70 ton, en minskning med 14 ton jämfört med 2010. Något fler lax- och öringsmolt sattes ut jämfört med föregående år. Även utsättning- en av ål ökade, hela 605 000 stycken försträcka alternativt karantänerade ålyngel sattes ut under 2011.

Lax och öring i Gullspångsälven och Klarälven

Tätheterna av lax- och öringsungar i det ursprungliga lek- och uppväxtområdet i Stora och Lilla Åråsorsen i Gullspångsälven var 2011 att betrakta som lägre än tidigare år. Den numera vattenförande Gullspångsforsen, nedströms kraftverksdammen i Gullspång, har efter utförda biotopåtgärder utvecklats till en god uppväxtmiljö för lax- och öringsungar. Naturlig lek av både lax och öring sker numera årligen. Det finns också tydliga tecken på att den lax och öring som tidigare satts ut som yngel i Gullspångsforsen, i syfte att stärka nyetablering på det nya lek- och uppväxtområdet, nu kan återvända från Vänern. Vattenflödet i Gullspångsälven har samtidigt förbättrats ge-

nom att minimivattenföringen ökats och korttidsregleringen minskat i Åråsorsarna under de fyra månader som laxfiskungarna är som känsligast.

I Forshaga var fångsten av lekvandrande Klarälvslox med fettfenan kvar den högsta sedan klippning av fettfenor infördes 1993 (1031 fiskar, 87,6procent) och undantaget 2009 den lägsta någonsin för fisk utan fettfena (odlad fisk) (145, 12,4 procent). Främst andelen, men i viss mån även antalet laxar med fettfenan kvar fortsätter därmed att öka. Betydligt färre klarälvsöringar än klarälvsloxar återvänder till Forshaga. Under 2011 fångades totalt 237 öringar varav 199 (84 procent) var fenklippa. Förutom en viss uppgång under de senaste fem åren har andelen vildfödda öringar genomgående varit låg (5-10 procent), utan någon direkt trend liknande den för lax. Vid elfiske på nio lokaler i Klarälven, från Karlstad i söder till Höljes i norr, fångades klart flest lax- och öringsungar i Strängsforsområdet. I Acksjöälven fångades laxungar för första gången.

Aktuella miljöfrågor och åtgärder

1. Vänerns vattennivåer och tappningen av Vänern måste få en långsiktig lösning
2. Håll strandängar, sandstränder och fågel-skar öppna genom slåtter eller bete
3. Förbättra vattenkvaliteten i övergödda vika- r och vattendrag till Vänern
4. Minska miljögifter till Vänern
5. Bevara orörda natur- och friluftsområden för framtiden

Elfiske jämfört med små detonationer i strandzonen

Grunda vegetationsrika livsmiljöer har en viktig roll som lek- och uppväxtområden för flera fiskarter i sjöar. Sådana miljöer är ofta arbetskrävande och svåra att följa med konventionella provtagningsmetoder. SLU utvärderade två kvantitativa metoder för provtagning av unga fiskar i grunda livsmiljöer: punktvis elfiske och små undervattensdetonationer.

Undervattensdetonation fungerade bäst

Studien genomfördes i Rackeby skärgård i södra Vätern i närheten av Kållandsö. Bägge metoderna gav en möjlighet att skatta tätheten hos de vanligaste arterna i strandzonen. Med det upplägg SLU testade fungerade de små undervattensdetonationerna bäst. Fler arter fångades med undervattensdetonationer. Denna metod gav också data med lägre spridning och fångade fisk inom ett bredare storleksintervall.

Skillnaden mellan metoderna bedömdes bero på att provytan var större med detonationerna och att det fanns risk för skrämseffekter i elfisket. Täthet samt art- och storlekssammansättning hos unga fiskar jämfördes med ett standardiserat provfiske med översiktsnät

som genomfördes vid samma tidpunkt i samma område. De vanligaste arterna (abborre, mört, benlöja och braxen) i nätprovfisket var också vanliga i fångsten med de bägge testade metoderna.

Nätprovfisket fångar färre abborrar

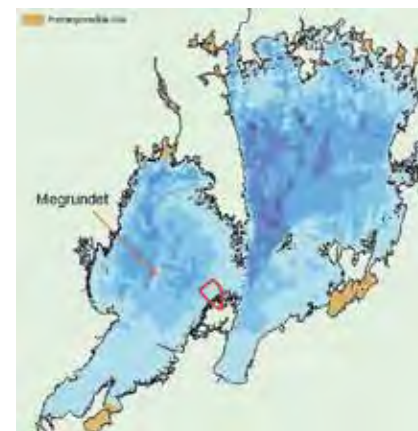
Artsammansättningen var dock annorlunda i nätprovfisket som fångade en mindre andel småvuxen abborre och en större andel småvuxna karpfiskar. Liknande skillnader har observerats i andra studier där man utvärderat nätprovfisken gentemot andra metoder. Vår tolkning är att skillnaden främst beror på inbördes skillnader i olika arters fångstbarhet och nätselektivitet.

Elfisket ger högre fisktäthet

Den skattade totala fisktätheten på grunt vatten i det undersökta skärgårdsområdet var 2,6 individer per m² med små detonationer och 10,9 med elfiske. Motsvarande skattningar av biomassa var 6 respektive 20 g per m². Skattningarna innefattar endast de mindre fiskar som kunde fångas med de testade metoder-

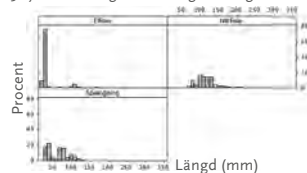


Figur 1. Små fiskar aggregerar sig ofta i täta stim som ett sätt att försvara sig mot predatorer vilket påverkar förutsättningen för provtagning. Foto: Alfred Sandström.

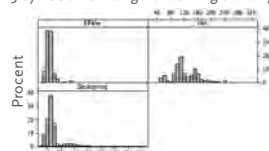


Figur 2. Provtagningsområdet Rackeby skärgård samt provtagningsplatsen för vattenkemi vid Megrundet. Fredningsområden för gös är markerade i gulbrunt.

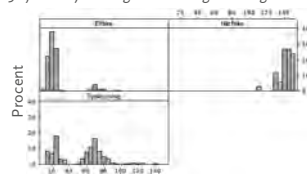
3 a) Mört – längdfördelning vid fångst med olika metoder



3 b) Abborre – längdfördelning vid fångst med olika metoder

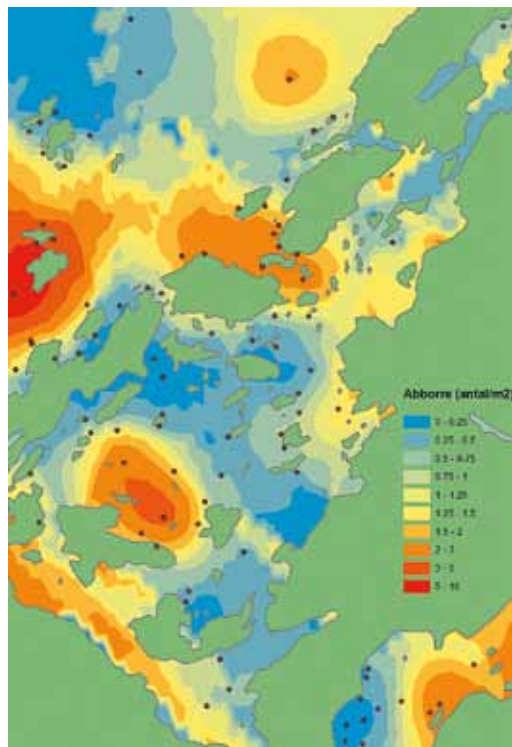


3 c) Benlöja – längdfördelning vid fångst med olika metoder



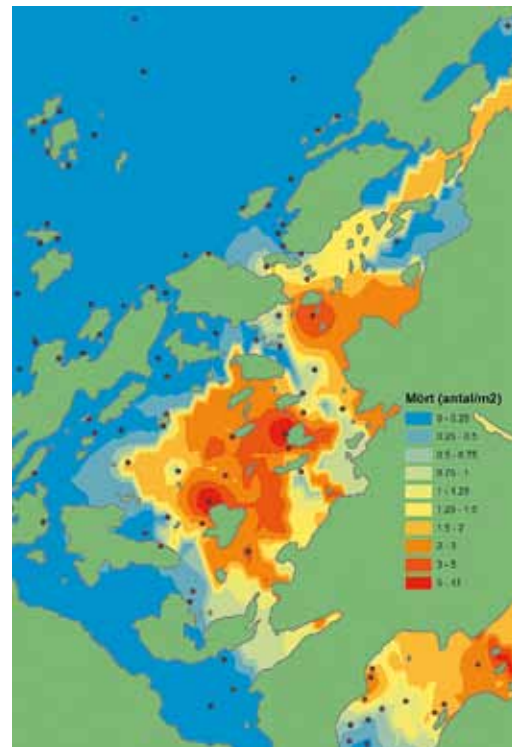
Figur 3a-c. storleksfördelning, räknat som procent av antalet fångade individer, hos de tre vanligaste arterna i undersökningen, abborre, mört och benlöja, fångade med små detonationer, punkt-elfiske och provfiske med översiktnät.

.....
Materialet till artikeln är hämtat från rapporten Fiskundersökningar i Vänerens strandzon – en test av två kvantitativa provtagningsmetoder. Sandström, A., Bergquist, B., Ragnarsson-Stabo, H. & Andersson, M. SLU-sötvattenslaboratoriet. Vänerens vattenvårdsförbund, 2012. Rapport nr 69.



Figur 4. Karta över tätheten av abborre i undersökningsområdet baserat på små undervattensdetonationer. Kartan har skapats genom så kallad kriging, en geostatistisk metod för interpolering av kartdata.

na. Skillnad i täthet mellan de båda metoderna tolkades främst bero på skillnader i uppskattningen av effektiv fångstyta. De uppskattade fisktätheterna är något högre än motsvarande skattningar för fisk i samma storleksintervall i den öppna utsjön.



Figur 5. Kartor över tätheten av mört i undersökningsområdet baserat på små undervattensdetonationer. Kartan har skapats genom så kallad kriging, en geostatistisk metod för interpolering av kartdata.

Metoderna ger värdefull information

Undersökningsresultaten ger värdefull information om de strandnära ekosystemens dynamik, underlag till fysisk planering samt möjligheter att följa upp långtidseffekter av till exempel klimatförändringar och förändrad vattennivåreglering.

Glacialrelikter – förekomst och metodstudie

De glacialrelikta kräftdjuren har sedan länge omfattat sex arter, nämligen sjösyrsa *Gammaracanthus lacustris*, en stor hoppkräfta *Limnocalanus macrurus*, vitmärla *Monoporeia affinis*, pungräka *Mysis relicta* s.l., taggmärla *Pallasea quadrispinosa* och ishavsråssugga eller skorv *Saduria entomon*. Pungräkan har nyligen delats upp på två arter.

Skattningar av de fem största kräftdjurens täthet och fördelning gjordes med hjälp av mysistrål dagtid och stor håv nattetid. Antalet insamlade individer var betydligt större i trålprov än i håvprov.

Vitmärla och pungräka vanligast

Den största tätheten av vitmärla noterades i trålprov, men översteg inte inom något undersökningsområde 50 individer/m². De högsta tätheterna hade pungräkor som för håvprov noterades över de största djupen. Högst täthet påträffades över det största djupet vid Åmål där i genomsnitt ca 110 individer/m² noterades.

Taggmärla var spridd över alla djup i båda sjöarna, men hade en större täthet från och med 40 meter och djupare. Medeltätheten var något lägre än 9 individer/m² vid Lurö och

Hästholmen på ca 60 meter respektive 80 meter djup.

Sjösyrsa påträffades endast i drygt 50 exemplar och den helt övervägande delen av fynden gjordes med mysistrål och noterades bara på större djup (60 meter och djupare). Tätheten som skattades med hjälp av trålprov översteg inte i något fall 1,0 individ/m².

Ishavsgråsugga var den mest sällsynta av arterna och påträffades bara i trålprov. I Vänern noterades 25 exemplar, varav 24 påträffades i Lurö skärgård. Alla fångades under 60 meter djup. Den skattade tätheten var långt under 1 individ/m².



Figur 1. Pungräka, *Mysis relicta* s.l. Foto: Sven-Arne Sandberg.

Varje metod har sina fördelar

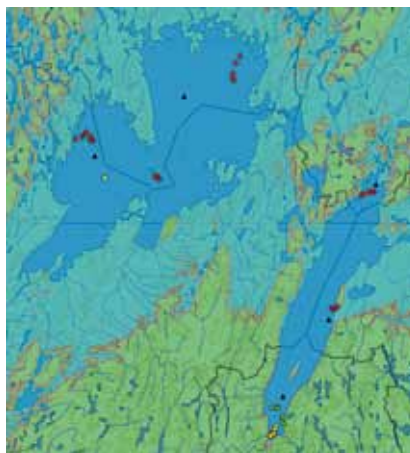
Metoderna med hån och trål jämfördes med bottenhuggare som använts i miljöövervakningen sedan början av 1970-talet. Bottenhuggare var det redskap som visade sig passa bäst för skattning av tätheten hos vitmärla. Tätheten hos vitmärlan som skattats med hjälp av Ekmanhuggare har vidare varit betydligt högre än de som noterades med hjälp av mystrål och hån 2011.

Hävning med stor hån nattetid lämpade sig bäst för pungräka. För de övriga arterna, som påträffades i lägre täthet, gav metodjämförelsen inte lika klart besked om vilka redskap som bör användas.

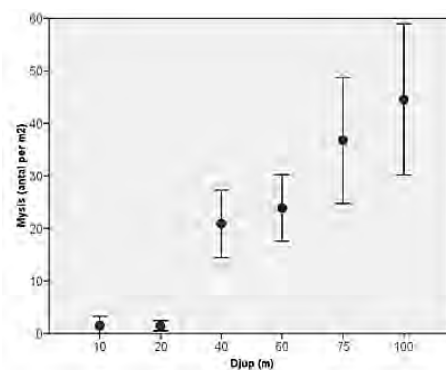
Trålning gav vanligen låga tätheter av de undersökta arterna men insamlade flest individer och flest arter/undersökningstillfälle och tycks vara den metod som fungerar bäst då undersökning av förekomst av flera arter ska göras.

..... Materialet till artikeln är hämtat från rapporten:

Glacialrelikter och makrozooplankton i Vänern och Vättern 2011. Del 1. Björn Kinsten. Glacialrelikta kräftdjur i Vänern och Vättern 2011. Och Del 2. Björn Kinsten och Erik Degerman. Skattning av glacialrelikta kräftdjurs täthet. En jämförelse av tre metoder samt täthet i Vänern och Vättern. Vänerns Vattenvårdsförbund. Rapport nr 70.



Figur 2. Provpunkter i Vänern och Vättern 2011 (Svart triangel – bottenhugg, röd prick – hävning och trålning, gul prick – hävning, grön prick - trålning).



Figur 3. Tätheter (± 95 procent-konfidsintervall) av pungräka, *Mysis relicta* s.l., per m² med trål och hån sammantaget i Vänern och Vättern per djupzon.



Figur 1. *Leptodora kindtii* från Lilljeborg (1982 [1900])

.....
Materialet till artikeln är hämtat från
rapporten:

Glacialrelikter och makrozooplankton i Vä-
nern och Vättern 2011. Del 3. Ragnarsson
Stabo, H., Axenrot, T., Sandström, A. & Vrede,
T. Kvantifiering av stora djurplankton i de
stora sjöarna. Vänerns Vattenvårdsförbund.
Rapport nr 70.

Stora djurplankton – metodstudie

Stora djurplankton (>2 mm) fyller en viktig funktion i många sjöekosystem. De flesta är rovdjur, vilket leder till att de är både konkurrenter och föda till många planktonätande fiskar. Dessa storväxta planktonarter kan också utgöra viktig föda för unga rovfiskar, till exempel gös (*Sander lucioperca*). I denna studie testades olika metoder för att kartlägga och kvantifiera förekomsten av stora djurplankton i Vänern, Vättern och Mälaren.

Trålning och hydroakustik

Det har visat sig att den traditionella provtagningen ofta missar de stora djurplanktonarterna. Här testade vi en stor och grovmaskig planktonhäv för att få ett mått på biomassorna av plankton per ytenhet. Tuckertrål kombinerat med hydroakustik användes för att få ett mått på arternas vertikalfördelning och rumsliga fördelning. Flera frekvenser användes för att skilja på den detekterade energin från fisk och djurplankton som vid ekolodning reflekteras från organismerna. Totalt samlades 58 häv- och trålprover in.

Planktonsamhället varierade starkt både mellan och inom sjöar. Vänern och Mälaren dominerades av *Leptodora*, medan Vättern dominerades av *Limnocalanus*. Djupet var avgörande för vilka arter som förekom i prover-

na, speciellt tydligt var det hos *Limnocalanus* som främst förekom i det kalla vattnet under sprängskiktet.

Hydroakustik dagtid

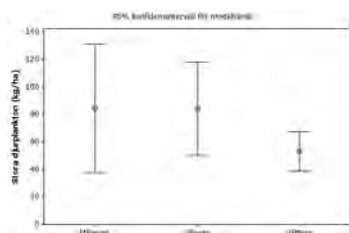
Hydroakustik visade sig vara en möjlig metod för att mäta mängden stora djurplankton i de stora sjöarna. Mysider (pungräkor) har tidigare visats ge starka och urskiljningsbara signaler i Vättern. Vår undersökning visade att även tofsmygglarver (*Chaoborus*) gav mycket starka signaler, som riskerar att överskugga de svagare signalerna från djurplankton. Vi föreslår därför att eventuell framtida hydroakustisk övervakning ska ske i dagsljus då både mysider och tofsmygglarver håller sig nära eller på botten.

Lika stor mängd djurplankton som fisk

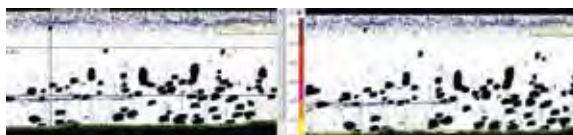
Våra resultat visar att biomassan hos stora djurplankton per ytenhet är i samma storleksordning som mängden fisk. Det indikerar att de är viktiga i födoväven och bör övervakas. Hydroakustik kombinerad med hävning eller Tucker-trålning skulle utgöra ett värdefullt komplement till den vanliga djurplanktonprovtagningen.



Figur 2. Henrik Ragnarsson Stabo provtar stora djurplankton genom vertikalhävning från U/F Asterix.



Figur 3. Mängden stora djurplankton per hektar i Mälaren, Vänern och Vättern. Värdena är från prover tagna genom vertikalhävning från U/F Asterix 2011.



Figur 4. Ekogram från hydroakustiska mätningar dagtid i Vänern. Till höger har 38kHz använts för att maskera bort signaler från fisk. Till vänster har 120 kHz använts. Det svarta är maskade ekon från fiskar. Det blå bandet nära ytan är troligen koncentrationer av djurplankton. Notera avsaknad av pungräkan, *Mysis*, dagtid (jämför figur 5).



Figur 5. Ekogram från Vättern nattetid. Det blå nedtill är troligen pungräka, *Mysis*. Det svarta är fiskekon som maskats bort för att inte dölja de svagt reflekterande evertrebraterna.

Undervattensväxter i Vänern – inventering sommaren 2010 och 2011



Figur 1. Klotgräs (*Pilularia globulifera*) med högt indikatorvärde visar preferens för näringsfattiga sjöar (låga totalfosforhalter). Foto: Örnborg Kyrkander

Följande rapport redovisar inventeringar av undervattensväxter, makrofyter, i Vänern 2010/2011. Inventering av undervattensväxter görs i 12 delområden i Vänern, dels för att lokalisera lämpliga miljöövervakningsområden men också för att göra en bedömning av ekologisk status utifrån förekommande vattenväxter. Fyra av dessa delområden är återinventeringar från 2005 och fyra är helt nya lokaler som inte inventerats tidigare. Ytterligare fyra är så kallade typvikar som inventerats såväl 2010 som 2011. Metodiken vid inventeringen av Vänern har i huvudsak följt Naturvårdsverkets undersökningstyp makrofyter i sjöar 2010.

Övervägande god ekologisk status

Sammanlagt gjordes fynd av 44 arter vattenväxter vid de undersökta delområdena. Två områden, Arnön och Brommö, bedömdes ha en hög ekologisk status och föreslås som lämpliga miljöövervakningsområden samt övervakning av Natura 2000-områden. Åtta lokaler får en god ekologisk status där Eskilsäter, Kalvöarna, Yttre Bodane, Tösse skärgård, Svickstaviken och Millesviks skärgård anses vara lämpliga miljöövervakningsområden. Kalvöarna, Eskilsäter och Millesviks skärgård bedöms



Figur 2. Karta över samtliga tolv delområden i Vänern inventerade på makrofyter 2010/2011.

också som lämpliga delområden för Natura 2000-övervakning. Övriga lokaler med bedömningen god ekologisk status är typvikarna Kilsviken och Fågelövsö. Typvikarna Gatvi-

ken och Hagelviken får bedömningen måttlig ekologisk status.

Månadsmedel för vattenståndet i Vänern 2005–2006 samt 2010–2011 ligger samtliga på 44,43 meter i juli och 44,41 meter i augusti månad då inventeringar av makrofyter gjorts.

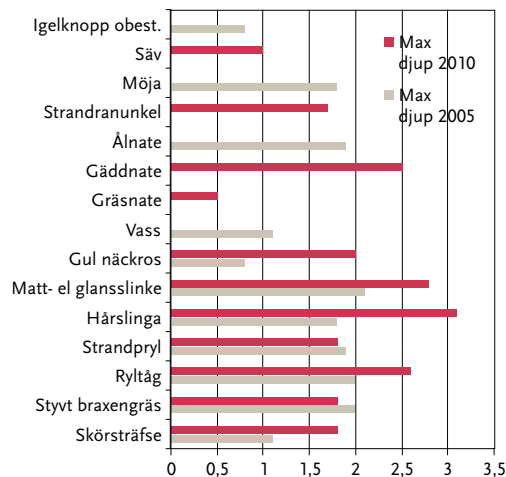
Ökad djuputbredning

Då inventeringsmetodiken såg annorlunda ut för de tidigare inventeringarna 2005 samt att färre transekter inventerades då, är det svårt att jämföra dessa resultat med inventeringarna 2010/2011. Vissa skillnader i djuputbredningen går dock att utläsa med en antydning på ökad djuputbredning för flera delområden 2010/2011. Se exempel från Arnön i figurerna.

Statusklassning av vikarna har sina begränsningar och kan ge en missvisande bedömning av exempelvis naturligt näringsrika vatten. Just nu pågår en utvärdering av statusklassningen vilket förhoppningsvis leder till en ny mer rättvisande statusbedömning i framtiden. Statusklassningen är ett verktyg som bättre kan hjälpa till att beskriva ett områdes rätta karaktär. Dagens insamlade data kan användas för att göra en bedömning som går att jämföra med framtida återinventeringar.

..... Materialet till artikeln är hämtat från rapporten:

Undervattensväxter i Vänern 2010–2011 – Inklusive undersökning av typvikarna 2010–2011. Kyrkander, T., Örnberg, J. & Bertilsson, A. Örnberg Kyrkander Biologi & Miljö AB. Vänerns vattenvårdsförbund, 2012. Rapport nr 68.



Figur 3. Maxdjup Arnön 2005 respektive 2010.



Figur 4. Arnön med samtliga åtta transekter. Transekt nr A, B och C är även inventerade 2005.

Förändringar i strandvegetationen vid Vänern – effekter av nedisningen vårvintern 2011

Materialet till artikeln är hämtat från rapporten: Förändringar av strandvegetationen vid Vänern – effekter av nedisningen vårvintern 2011. Stråkvis inventering 2011. Finsberg, C. Vänerns vattenvårdsförbund, 2012. Rapport nr 67.



Figur 1. Återinventerade stränder 2011.

Tidigare utredningar har visat att Vänerns stränder växer igen kraftigt. En av orsakerna till detta har ansetts vara brist på rensning av is. Under vårvintern 2010 skedde en omfattande nedisning av Vänern och ett urval av de stränder som tidigare inventerats återbesöktes och inventerades med samma metod som tidigare. Då konstaterades att strandvegetationen på land inte har rensats bort av nedisningen i början av 2010, snarare noteras en liten ökning av igenväxningen.

Däremot hade mängden vass i den vattentäckta delen av stråken minskat med ca 20 procent. Vintern därefter skedde en lika stor nedisning och samma stränder undersöktes igen. Inga av de stränder som återinventerades var betade eller hade någon annan form av skötsel, för att utesluta eventuell annan påverkan på vegetationen.

Medelstora träd ökade kraftigt

Resultatet efter två vintrar kraftig nedisning är att landvegetationen inte har minskat alls, tvärtom har andelen medelstora träd ökat med 60 procent. Mängden vass har minskat med 20 procent i avseende på antal meter och 36 procent med avseende på antal vassstrån.

Nedisning räcker inte

Av detta dras slutsatsen att nedisning av Vänern inte räcker för att mota igenväxningen på land såvida inte det samtidigt är ett högre vattenstånd. Om isen lägger sig när vattenståndet är så högt att landvegetationen fryser fast i isen, kan denna rensas bort på grund av isrörelser. Vassens minskning antas ha sin orsak i fastfrysning i isen samt isrörelser, men minskningen mellan 2010 och 2011 kan ha flera orsaker bland annat is och gäsbete.

Att medelhöga träd ökat med 60 procent på bara två år är alarmerande. Eftersom en större trädplanta klarar en översvämning och ett visst slitage av is bättre än en liten trädplanta, innebär detta att trädskiktet på de förut öppna stränderna permanentas i hög takt.

Olika åtgärder krävs

Eftersom igenväxningen av Vänerns stränder orsakas av flera olika faktorer, krävs flera olika åtgärder för att hindra att igenväxningen fortsätter. Man kan inte styra isläggning, däremot kan man aktivt tillåta högre vattenstånd, låta fler stränder betas och/eller slås samt utföra röjningar manuellt.



Litteraturhänvisning

Finsberg, C. & Paltto, H. 2004. Förändringar av strandnära vegetation runt Vänern - metodutveckling och analys. Rapport nr 31. Vänerens vattenvårdsförbund.

Finsberg, C. & Paltto, H. 2010. Förändringar i strandvegetation vid Vänern. Stråkvis inventering 2009. Rapport nr 56. Vänerens vattenvårdsförbund.

Finsberg, C. och Paltto, H. 2011. Förändringar i strandvegetation vid Vänern – effekter av nedisningen vårvintern 2010. Stråkvis inventering 2011. Rapport nr 63. Vänerens vattenvårdsförbund.

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

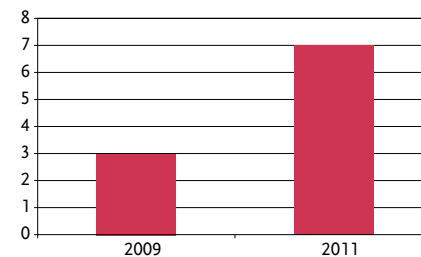
Lannek, J. 2001. Stråkvis inventering av Vänerens strandvegetation Övervakningssystem för framtida kontroll av igenväxning och vegetationsförändringar. Rapport nr 16. Vänerens vattenvårdsförbund.

Löfgren, T. 2011. Vegetationsförändringar vid Vänerens stränder. Jämförelser av land- och vattenvegetationens utveckling från 1999 till 2009 med flygfotografier. Rapport nr 62. Vänerens vattenvårdsförbund

Palm, E. 2009. Gåsbete och vasstäthet i fyra Vänervikar. Delprojekt i miljöeffektuppföljningen av Vänerens nya vattenreglering. Rapport nr 50. Vänerens vattenvårdsförbund.

Peilot, S. 2007. Åtgärdsidéer för några sandstränder och strandängar. Vänerskärsgården i Götene, Lidköpings och Mariestads kommuner. Rapport nr 46. Vänerens vattenvårdsförbund & Länsstyrelsen i Västra Götalands län.

Persson, H. 2010. Gåsbete och vasstäthet i fyra Vänervikar - en jämförelse mellan år 2009 och 2010. Delprojekt i miljöeffektuppföljningen av Vänerens nya vattenreglering. Rapport nr 59. Vänerens vattenvårdsförbund.



Figur 2. Antal medelhöga träd (mellan 0,5 meter och 5 meter höjd) 2009 och 2011. Medianvärde. Skillnaden är signifikant.

Figur 3: Stranden på stråk 39:2 i Segerstads skärgård. Foto: Camilla Finsberg

	2009	2011	Minskning 09-11
Vass antal meter/stråk	32,8	27,0	18 %
Vass antal strån/stråk	4 669	3 011	36 %

Tabell 1: Medelvärden av vassförekomst 2009 och 2011, räknat på andel vass utslaget på alla 26 stråk.

Inventering av öppen strandmiljö runt Vänern

Material till artikeln är hämtad från rapporten Inventering av öppen strandmiljö runt Vänern. 2012. Finsberg, C. Pro Natura. Vänerns vattenvårdsförbund. Rapport nr 72.



Figur 1. Sandstränder runt Vänern.

Utmed Vänerns stränder pågår en mycket snabb igenväxning. Vänerns vattenvårdsförbund har därför initierat projektet Skötsel av Vänerns stränder. I detta projekt genomförs dels en inventering av vilka stränder som är öppna idag, dels en analys av hur mycket som behöver skötas för att människor, djur och växter ska få tillgång till stränderna och den biologiska mångfalden bevaras. Här redovisas inventeringen av hur mycket öppen strand som finns längs Vänerns stränder idag.

Flygbilder och digitala kartor

De strandområden runt Vänern som är öppna idag har identifierats och tagits fram genom studier av flygbilder i färg och infrarött samt digitalt kartmaterial från Skogsstyrelsen, Jordbruksverket, Sveriges Geologiska Undersökning och Lantmäteriet. De miljöer som urskilts är sandstrand, klapperstensstrand och strandäng hävdad med bete eller slätter. Hela strandlinjen runt Vänern inklusive öar inventerades med avseende på sandstrand och strandängar medan det för klapperstensstrand gjordes ett slumpvis urval (ca 18 procent) av vilka strandområden som skulle inventeras.

Betad strandäng är den vanligaste öppna stranden

Öppen sandstrand finns spritt runt hela sjön och 33 hektar har avgränsats. Strandäng som hävdas, det vill säga betas eller slåtrats, finns utspritt runt hela sjön, men med stora luckor längs västra stranden och 828,4 hektar öppen betad strandäng har identifierats samt 10 hektar slättermark. Av cirka 370 km strandlinje som inventerats i provytor är ca 0,8 procent klapperstensstrand, vilket omfattar 2,6 hektar, och strandsträcka runt hela sjön kan räknas upp till 16,5 km klapperstensstrand med en yta av 12,3 hektar.

Igenväxningen är ett stort hot

Alla dessa öppna strandmiljöer är viktiga både för den biologiska mångfalden och för att tillfredsställa människans behov av rekreation och friluftsliv. Igenväxningen är ett stort hot emot dessa, varför arbetet med åtgärder måste komma igång snabbt och effektivt. Förutom mer röjning, bete och slätter bör man också försöka få till större vattenståndsvariationer i Vänern, till exempel genom högre vattenstånd under vinterhalvåret.



Figur 4. Sandstranden vid Rövarsand, Brommö. Foto: Camilla Finsberg



Figur 2. Rutor som inventerats på klapperstensstrand.



Figur 3. Strandäng hävdad av bete eller slätter.

2011 års inventering av fågelskär i Vänern

Sedan den årliga övervakningen av Vänerns fågelskär startade 1994 torde inget år ha varit svårare ur inventeringssynpunkt än 2011. Återkommande kraftiga vindar, kraftig sjögång och även regn, försvårade i hög grad fältarbetet. Sjöns sydvästligaste del blev inte inventerad under ordinarie inventeringsperiod. Vissa bedömningar av fågelförekomsten i Vänern 2011 kan ändå göras.

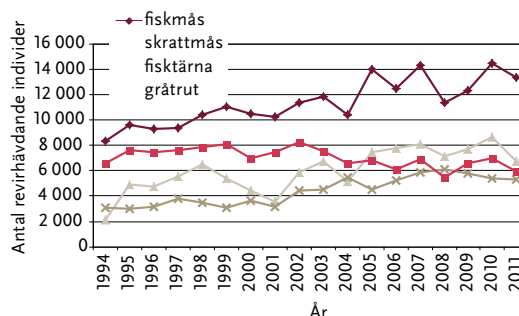
De flesta måsfåglar och tärnor fanns i antal runt eller över genomsnittet för hela inventeringsperioden. Silvertärnorna var fler än något tidigare år. Endast gråtrut och havstrut uppvisade svag förekomst. För andfåglar och vadare noterades få större förändringar. Dock påträffades endast ett revir av roskarl jämfört med fem revir 2010. Storskarvarna blev färre. 2 500 par påbörjade häckning i Vänern, en minskning med närmare 400 par sedan 2010.

Måsfåglar och tärnor

Totalt uppskattas 33 000 revirhävande måsfåglar och tärnor (individer) ha funnits på Vänerns fågelskär 2011, vilket är ett relativt stort antal (se figur 1 och 2). Endast under perioden 2005–2010 har ännu fler individer

inräknats. Förekomsten av fiskmå, fisktärna och silltrut var klart över genomsnittet för hela inventeringsperioden 1994–2011. För silvertärna nåddes till och med en ny högstanotering (även om man bortser från ej inventerat område). För de två största måsfåglarna, gråtrut och havstrut, noterades däremot svag förekomst.

Mellan 2010 och 2011 skedde avsevärda omflyttningar av mås- och tärnbestånd mellan olika Vänerskärgårdar. Denna typ av skeende är sedan tidigare välkänt i sjön. I Lurö-Millesviks skärgård minskade till exempel fyra av de sex vanligaste måsfåglarna och tärnorna mer eller mindre kraftigt i antal 2011 och endast silvertärnorna var fler än föregående år. I Lidköpings skärgård däremot ökade tre arter i antal medan två minskade.

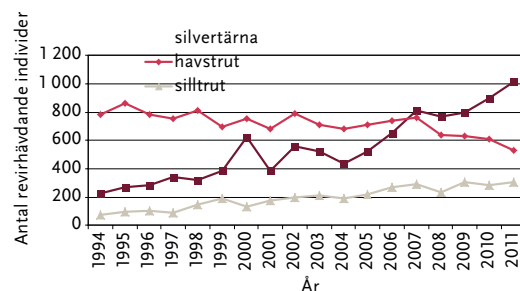


Figur 1. Fiskmå, skratmå, fisktärna och gråtrut.

Material till artikeln är hämtad från en kortrapport om 2011 års inventering av Vänerns kolonihäckande sjöfåglar sammanställd av Thomas Landgren.

Storlom svårräknad

För storlom var antalet inräknade revir 2011 det näst lägsta sedan inventeringsstarten. Innebördens av detta måste dock bedömas utgående från rådande omständigheter. Delar av inventeringen var nödvändig att utföra, för att överhuvud taget bli genomförd, när delvis kraftig sjögång rådde. Storlom är säkert den art som är lättast att missa under sådana omständigheter. De få inräknade lomreviren 2011 behöver därför inte indikera en minskad förekomst.



Figur 2. Silvertärna, havstrut och silltrut.

Ovanliga arter

Av häckfåglarna på Vänerns fågelskär finns storlom, drillsnäppa, silltrut, gråtrut, fisktärna och silvertärna upptagna på den *Svenska rödlistan* och/eller i *Fågeldirektivet* som ingår i EU:s lagstiftning. Dessa arter är därmed av speciellt intresse att följa inom miljöövervakningen. Detsamma gäller för de fyra i Vänern fåtaligt uppträdande arter som här kommenteras kortfattat.

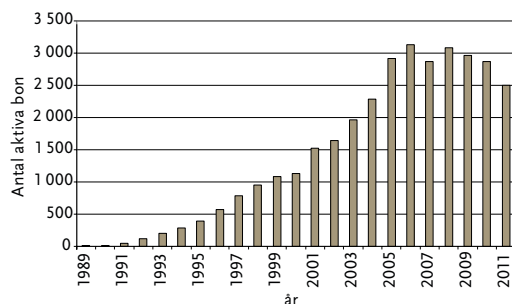
Vitkindad gås har häckat på fågelskär i Vänern sedan åtminstone 1993. År 2011 noterades tre häckningar och 14 vuxna fåglar fördelade

på fem lokaler. Roskarl upptäcktes häckande i Vänern 1935 och fanns sedan kvar under resten av 1900-talet. 1994–1998 hittades årligen runt 10 revir. Efter en snabb minskning saknades arten helt under några år efter millennieskiftet men har återkommit. 2010 fanns fem revir men 2011 endast ett revir. Några få dvärgmåspar har sedan 2003 årligen häckat på fågelskär utefter Vänerns östra kust. Både 2010 och 2011 fanns minst åtta par, det högsta antalet hittills.

Skräntärna har häckat i Vänern med ett till tre par under hela inventeringsperioden. 2010 fanns ett enda par i sjöns sydvästra del. I samma område fanns ett stationärt par även 2011. Skärgården med skräntärnornas tidigare häckningsskär förblev oinventerad 2011. Utgående från andra observationer av fåglarna och deras beteende under olika delar av häckningstiden är bedömningen att häckning påbörjats någonstans i den aktuella Vänerskärgården men avbrutits i ett ganska tidigt skede.

Storskarven minskar

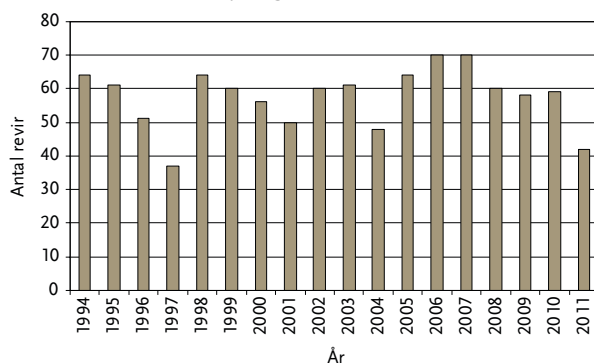
Storskarv konstaterades först häcka i Vänern 1989. Populationsutvecklingen har därefter följt ett mönster som är vanligt hos en nyinvandrad fågelart. Efter en snabb expansion fram till 2005 var antalet häckande skarvar omkring 3 000 par med små mellanårsvariationer. År 2011 skedde däremot en påtaglig minskning till 2 500 par fördelade på 17 häckningslokaler, jämfört med knappt 2 900 par på 19 lokaler 2010. Skarvkolonier kan med fördel inventeras senare på sommaren efter ordinarie inventeringsperiod för övriga arter. Så skedde även 2011, bland annat inom den del av Vänern som ej inventerats i juni.



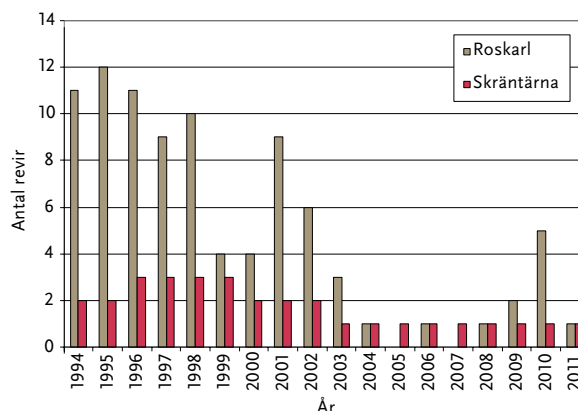
Figur 3. Häckande storskarvar i Vänern räknat som aktiva bon.

I flera skarvkolonier var häckningsframgången mindre god eller till och med dålig både 2011 och de närmast föregående åren. På flera häckningsöar har konstaterats att havsörnar, skarvarnas i stort sett enda naturliga fiende, stör skarvarna samt äter skarvungar.

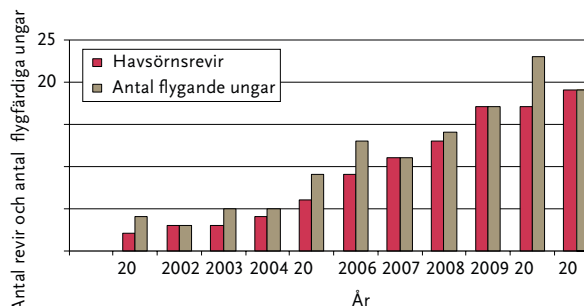
Det bör slutligen nämnas att ett antal inventerare påpekat att igenväxningen av fågelskär (och andra stränder vid Vänern) nu sker med uppseendeväckande hastighet. Många fågelskär kommer snart att vara olämpliga för kolonihäckande sjöfåglar.



Figur 4. Antalet storlomsrevir vid Vänerns fågelskär.



Figur 5. Roskarl och skräntärna.



Figur 6. Antalet havsörnsrevir vid Vänern och antalet ungar som blev flygfärdiga.

Behov av åtgärder

Åtgärder som gynnar Vänerns fåglar beskrivs mer i rapporten *Djur och växter i Vänern - Fakta om Vänern* (2007). Rönjning av fågelskär beskrivs mer ingående i rapporten *Skötsel av fågelskär i Vänern* (Landgren och Landgren, 2007). Här följer några exempel på åtgärder.

- Tidigare kala fågelskär behöver röjas från sly och träd. Förslag på lämpliga lokaler behöver tas fram för fler delar av Vänern

(några finns i Landgren och Landgren, 2007)

- Fler strandängar behöver betas av djur eller slås. Restaurering av strandnära våtmarker gynnar många fåglar.
- Ett urval sandstränder behöver befrias från vegetation.
- Viktiga häckningsplatser för kolonihäckande sjöfåglar, liksom särskilt värdefulla fågelområden, bör skyddas mot allvarliga störningar.
- Gammal skog med stora grovgrenade tallar behöver skyddas, bland annat som boträd till havsörn och fiskgjuse. Större sammanhängande områden med flera öar och stränder bör prioriteras.
- Rördrommens, bruna kärrhökens och trastsångarens behov av stora sammanhängande vassområdena i Vänern behöver utredas.
- Vid varje planerad vindkraftutbyggnad i eller i närområdet till Vänern måste man ta särskilda hänsyn till att sjön innehåller ett antal viktiga koncentrationsområden för flyttfåglar och rovfåglar (Hur mår Vänern? sid. 49).
- Roskarlens tillbakagång i delar av Sverige behöver utredas mer.

Inventeringen av kolonihäckande sjöfåglar

Inventeringen ingår i både miljöövervakningen och övervakningen av skyddade områden. Ett trettio-tal ornitologer inventerar varje år ungefär 700 fågellokaler. Räkningarna görs i mitten av juni när flertalet sjöfåglar häckar. Inventeringen sker i huvudsak genom att på avstånd, utan landstigning, räkna antalet uppskrämda

fåglar på de olika skären. Metoden (Landgren, 2004) 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. Sedan 1994 täcker inventeringen hela sjön och Thomas Landgren från Gullspång är samordnare. Inventeringen görs på uppdrag av Vänerns vattenvårdsförbund, Länsstyrelsen i Värmlands län, Länsstyrelsen i Västra Götalands län och Naturvårdsverket.

Litteraturhänvisning/tips

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

Landgren, E. och Landgren, T. 2007. Skötsel av fågelskär i Vänern – skötselobjekt och skötselråd för Götene, Lidköpings och Mariestads kommun. Vänerns vattenvårdsförbund, 2007. Rapport nr 48.

Landgren, T. 2010. Resultat från inventeringen av fågelskär i Vänern 2010. Stencil från Vänerns vattenvårdsförbund.

Landgren, T. 2010. Vänerns fågelskär. Inventering av sjöfåglar 1994-2009. Vänerns vattenvårdsförbund, 2010. Rapport nr 54.

Landgren, T. 2011. 2011 års inventering av fågelskär i Vänern. Stencil från Vänerns vattenvårdsförbund.

Djur och växter i Vänern - Fakta om Vänern. Vattenvårdsplan för Vänern. Bakgrundsdokument 2. A. Christensen, N. Lidholm, J. Johansson, Vänerns vattenvårdsförbund, 2007. Rapport nr 44.

Hur mår Vänern? Vattenvårdsplan för Vänern. Bakgrundsdokument 1. A. Christensen, J. Johansson, N. Lidholm. Vänerns vattenvårdsförbund, 2006. Rapport nr 40.

Vänerns fåglar. Broschyr 8 sidor. Peilot, S., Christensen, A. Vänerns vattenvårdsförbund, 2010. Rapport nr 55.

Rapporterna finns som pdf-filer på webbplatsen www.vanern.se.

Seatrack Web Vänern

Håkan Magnusson
Mariestads kommun

SMHI har på uppdrag av Länsstyrelsen Västra Götaland utvecklat en spridningsmodell för Vänern, kallad Seatrack Web Vänern. Programmet beräknar hur ämnen rör sig i vattnet och kan till exempel förutsäga var ett oljeutsläpp till sjöss strandar. Modellen kan förutom vid oljeutsläpp användas även för riskanalyser vid storskalig lagring av kemikalier, planering för skydd för ytvattentäkter, och bedömning av påverkan från nya utsläppspunkter i samband med provning och tillsyn.

Modellen är webbaserad och kan användas från en vanlig dator med internetanslutning genom inloggning utan att det behövs särskilda installationer. Seatrack Web för kusterna har funnits sedan 1990-talet och från och med i år finns alltså även Seatrack Web för Vänern.

Systemet tar flera gånger om dagen in ström- och väderprognoser från SMHI:s databaser samt uppgifter om vattentemperatur och isförhållanden. Väderförhållanden är avgörande för hur strömmarna i Vänern går. Den horisontella upplösningen är ca 0,2 nautiska mil (ca 350 meter) och den vertikala upplösningen ca 2 meter.

I dagsläget är det olika oljor, passiva ämnen, flytande ämnen och flytande alger som kan be-

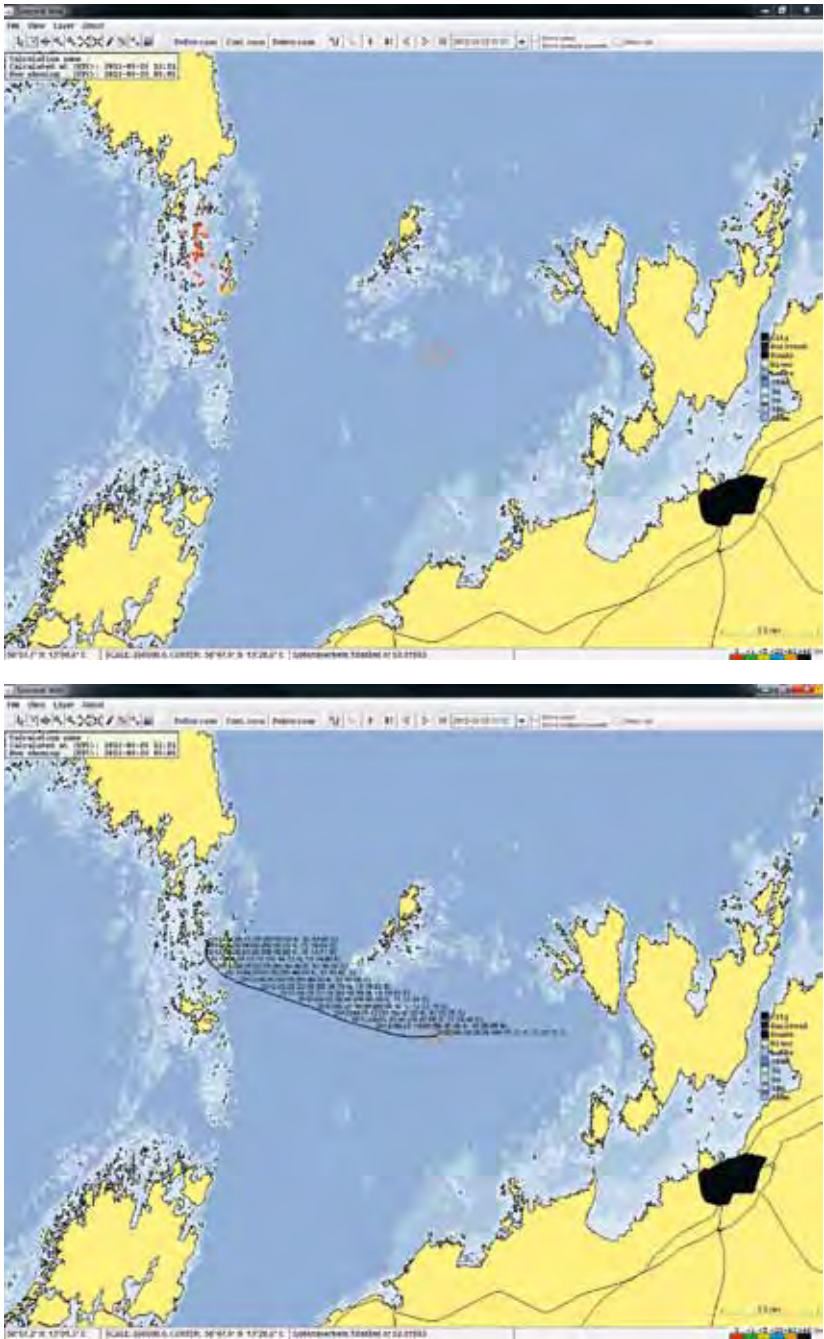
räknas. Man kan välja att beräkna tillfälliga, exempelvis från en olycka, eller kontinuerligt utsläpp, för till exempel samhällsplanering. Prognoser kan göras 48 timmar framåt, och data finns tillgängliga för 30 dagar bakåt. Man kan även utföra scenarioräkningar och lägga in egna värden för ström och vind.

Utveckling och drift under år 2012 har finansierats av Länsstyrelsen Västra Götalands län. Medlemmarna i Vänerns Vattenvårdsförbund har möjlighet att provköra modellen utan kostnad under 2012 (inloggningsuppgifter fås från SMHI).

För 2013 kommer en licensavgift att börja debiteras. För att systemet ska kunna drivas vidare behövs en tillräcklig uppslutning användare. Vattenmyndigheten för Västerhavet gick därför under sommaren 2012 ut med en förfrågan till Vänerns Vattenvårdsförbunds medlemmar samt några andra aktörer om medverkan. Vänerns Vattenvårdsförbund är tänkt att åta sig en samordnande roll bland annat genom att anordna årliga användarmöten.

Figur 1. Exempel på spridningsberäkning vid en tänkt oljeolycka vid Värmlandsnäs. Modellen prognostiserar spridningen av förorening med hänsyn till vind- och strömförhållanden och kan förvarna om vilka stränder som riskerar påslag. Bilden visar var partiklarna strandar på öarna.

Figur 2. Exempel på spridningsberäkning vid en tänkt oljeolycka vid Värmlandsnäs. Modellen prognostiserar spridningen av förorening med hänsyn till vind- och strömförhållanden och kan förvarna om vilka stränder som riskerar påslag. Bilden visar utsläppets trajektorie, hur partiklar sprids. Bilder: Linda de Vries, SMHI



Klimat och vattenstånd under 2011

Lars Sonesten

Institutionen för vatten och miljö, SLU

Vädret under 2011 kännetecknades av en ganska snörik inledning i den norra delen av Vänerområdet, medan den södra delen var snöfattig. Året inleddes och avslutades torrt, medan sommaren däremot var mycket nederbördsrik. Vattenståndet i Vänern var lågt ända fram till september, men övergick sedan till mer normal eller strax över normal nivå under resten av året.

Vinter och vår (januari till maj)

Året inleddes med förhållandevis normala temperaturer fram till och med mars både vid Sätenäs och vid Karlstad, medan våren och försommaren bjöd på temperaturer över de normala och då speciellt i april som var betydligt varmare än normalt (figur 1). Året började även med mycket nederbörd i form av snö i den norra delen av Vänerns avrinningsområde, medan det var både snö- och nederbördsfattigt i den södra delen (figur 2). Eftersom fjolåret avslutades torrt så var vattenståndet lågt i Vänern redan vid årets start, en situation som fortsatte under en stor del av 2011 (figur 3). Solinstrålningen i Karlstad var nära den normala för årstiden och under maj till och med en del över vad som är normalt (figur 4).

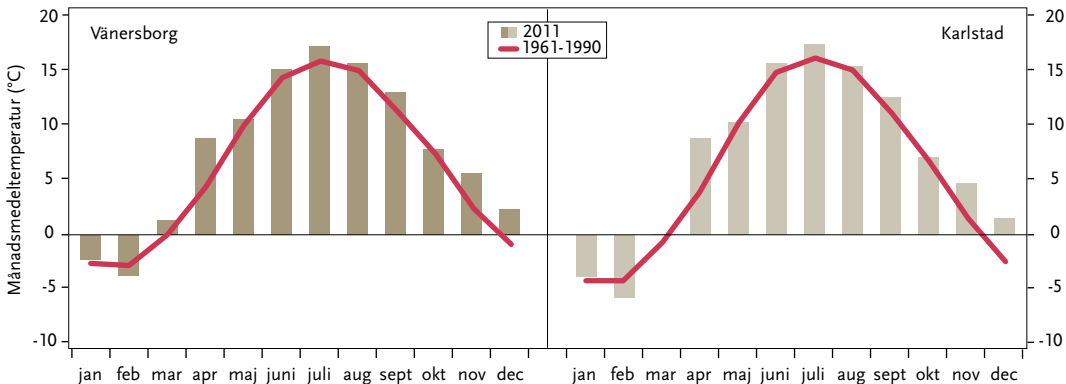
Sommar (juni till augusti)

Under sommaren var lufttemperaturen något varmare än normalt över hela området, vilket även fortsatte under resten av året (figur 1). Sommaren var mycket blöt och nederbörds-mängderna var större än normalt ända fram till och med september (figur 2). Regnandet gjorde även att solinstrålningen var låg under juli (figur 4). Sommarregnen medförde att Vänern började fyllas på och vattenståndet steg till att nå en mer normal nivå under september (figur 3).

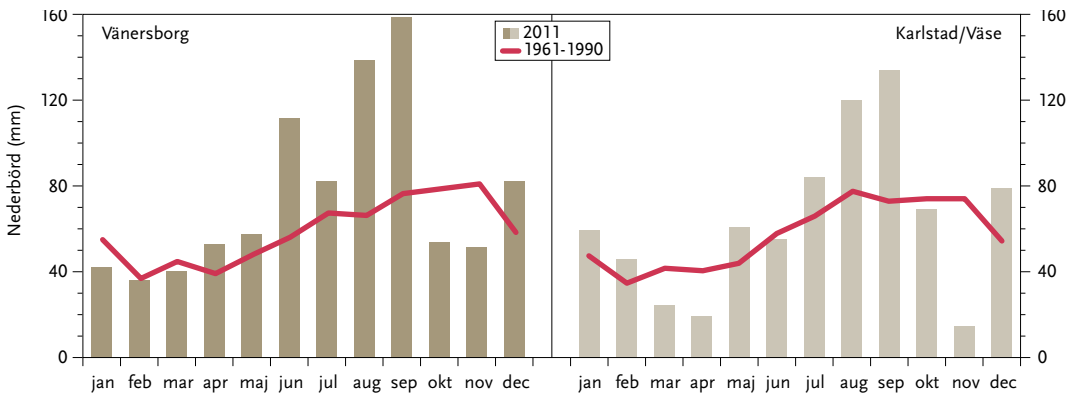
Höst och förvinter (september till december)

Hösten och förvintern bjöd överlag på temperaturer något över de normala förutom under november som var betydligt varmare än normalt. (figur 1). Nederbörds-mängderna varierade mycket under den senare delen av året. September var som tidigare nämnts en nederbördsrik månad, medan oktober och november var nederbördsfattiga. Året avslutades däremot med en nederbördsrik månad (figur 2). De kraftiga regnen under sommaren och inledningen av hösten gjorde att vattenståndet

Figur 1. Månadsmedeltemperatur i Sätenäs/Skövde och Karlstad under 2011, samt normaltemperaturen 1961-90. Data från SMHI:s webbutgåva av tidskriften Väder och Vatten.

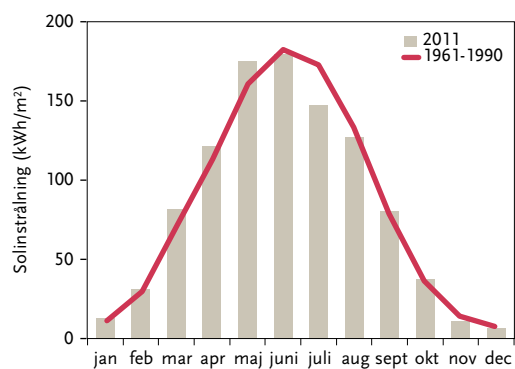


Figur 2. Månadsnederbörd i Sätenäs/Skövde och Karlstad-Väse under 2011, samt normalnederbörden 1961-90. Data från SMHI:s webbutgåva av tidskriften Väder och Vatten.

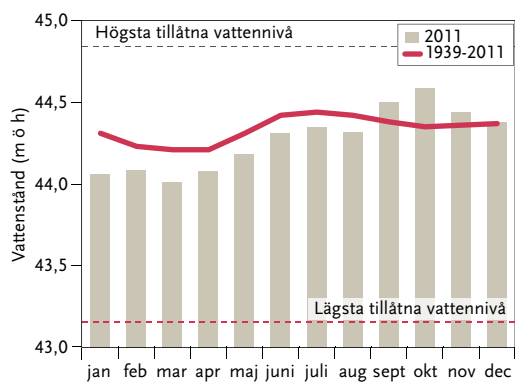


i Vänern var över det normala fram till slutet av året då nivån sjunkit till en normal nivå (figur 3). Solinstrålningen var på en jämförelsevis normal nivå under hela hösten (figur 4).

Stationsanmärkningar
Klimatdata inklusive referensvärden för Sätenäs ersattes från och med september av Skövde. Efter som Skövde ligger betydligt längre från Vänern används istället från och med i år stationen vid Vänersborg. Stationen Karlstad benämns av SMHI för nederbördsdata från och med september som Karlstad-Väse. Det är dock oklart från när nederbördsmätningarna vid Karlstad flygplats upphörde och flyttades till Väse.



Figur 3. Månadsmedelvärden av solinstrålningen i Karlstad under 2011, samt normalvärden 1961-1990. Data från SMHI:s webbutgåva av tidskriften Väder och Vatten.



Figur 4. Månadsmedelvärden för vattenståndet i Vänern 2011, samt normalvattenståndet 1939-2011. Vattenståndet får enligt vattendomen för Vänern och Göta älv variera mellan 43,16 och 44,85 meter över havet. Data från SMHI.



Figur 1. Provtagningsstationer för vattenkemi i Storsjön. Prover tas från 3–4 nivåer i mitten av april, maj, juni, augusti och oktober varje år. Ingen provtagning kunde dock utföras i april 2011.

Vattenkvaliteten i Storsjön

Lars Sonesten

Institutionen för vatten och miljö, SLU

Vattenkvaliteten har under senare år varit stabil i Storsjön. Halterna av närsalter och organiskt material i vattnet har varit på förhållandevis stabila nivåer. Klorofyllhalten har varierat ganska mycket under åren, även om halterna överlag är låga. Siktdjupet har varit på en förhållandevis stabil nivå under senare år och är i genomsnitt ca 4–5 meter, men kan variera en hel del under året framförallt beroende på växtplanktonmängderna i vattnet.

Syftet med undersökningarna är:

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

Året 2011 och perioden 1973–2011

Temperatur och syrgas

Vattnet var som vanligt temperaturskiktat vid provtagningarna i slutet av juni vid samtliga tre provplatser. De skiktade förhållandena höll sedan i sig åtminstone till och med augusti vid

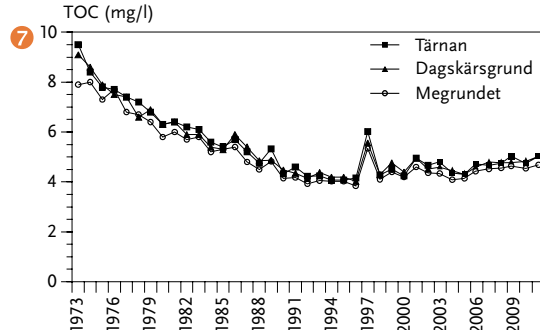
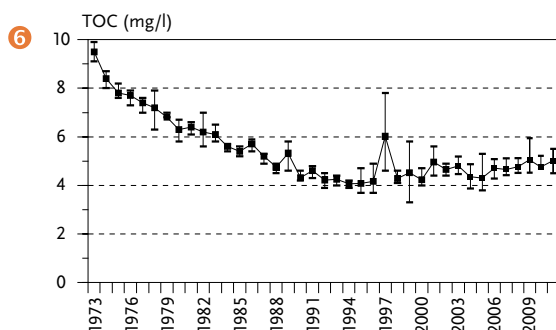
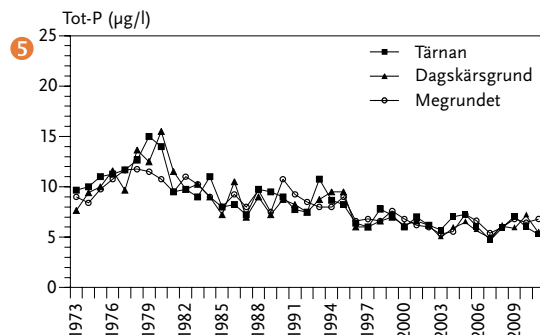
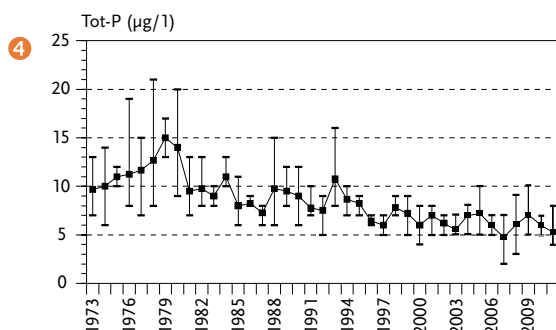
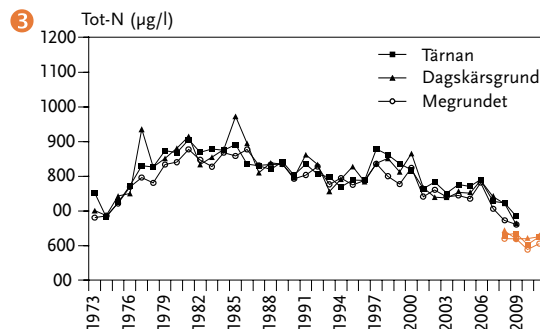
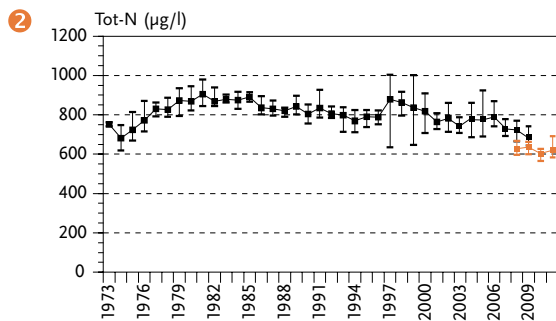
samtliga tre platser, medan i oktober var temperaturen återigen utjämnad i vattenmassan.

På grund av Storsjöns 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 (vanligen minst 9 mg O₂/l). Vid årets provtagningar var syrgashalten som vanligt mycket god och årets lägsta noteringar var på 9,3 mg O₂/l.

Kväve och fosfor

De viktigaste ämnena för algernas tillväxt i Vänern är fosfor och kväve, medan mängden kisel i vattnet är framförallt begränsande för kiselalgernas tillväxt.

Totalhalterna av både fosfor och kväve har varit på stabilt låga nivåer i Storsjön under 2000-talet (figur 2–5). Totalfosforhalten har sedan mitten av 1990-talet varit nära den uppskattade naturliga bakgrunds-nivån på 4,5 – 6,5 µg P/l (Sonesten m.fl. 2004). Årsmedelhalten för kväve överstiger däremot bakgrunds-nivån på omkring 200–300 µg N/l med ca tre gånger. Den höga kvävenivån anses till stor del bero på höga kväveförluster från de stora jordbruk-sälvarna som mynnar i den södra delen av Vänern.



Figur 2. Medel-, min- och maxhalt av totalkväve i ytvatten (0,5 meter) vid Tärnan (Värmlandssjön) 1973–2011. OBS! Totalkvävehalten visas som "Summakväve" (summan av Kjeldahlkväve och nitrit+nitratkväve) fram till och med 2009, samt som "TNb" (totalhalten mätt som kväveoxider efter förbränning) från och med 2008. Summakvävet illustreras med svarta punkter och linjer, TNb med gula.

Figur 3. Medelhalt av totalkväve i ytvatten (0,5 meter) vid Tärnan (Värmlandssjön), Dagskärsgrund (Skaraborgssjön) och Megrundet (Dalbosjön) 1973–2011. OBS! Skalan börjar på 500 $\mu\text{g/l}$, vilket förstärker skillnaden i resultat från de två olika analysmetoderna "Summakväve" och "TNb" (se texten för mer information om analysmetoderna).

Figur 4. Medel-, min- och maxhalt av totalfosfor i ytvatten (0,5 meter) vid Tärnan (Värmlandssjön) 1973–2011.

Figur 5. Medelhalt av totalfosfor i ytvatten (0,5 meter) vid Tärnan (Värmlandssjön), Dagskärsgrund (Skaraborgssjön) och Megrundet (Dalbosjön) 1973–2011.

Figur 6. Medel-, min- och maxhalt av organiskt material (TOC) i ytvatten (0,5 meter) vid Tärnan (Värmlandssjön) 1973–2011.

Figur 7. Medelhalt av organiskt material (TOC) i ytvatten (0,5 meter) vid Tärnan (Värmlandssjön), Dagskärsgrund (Skaraborgssjön) och Megrundet (Dalbosjön) 1973–2011.

Figur 8. Medel-, min- och maxsiktdjup vid Tärnan (Värmlandssjön) 1973-2011.

Figur 9. Medelsiktdjup vid Tärnan (Värmlandssjön), Dagskärsgrund (Skaraborgssjön) och Megrundet (Dalbosjön) 1973-2011.

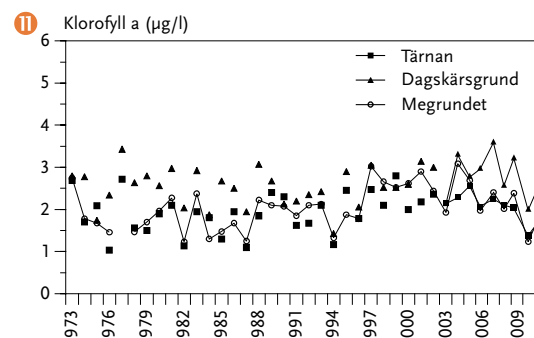
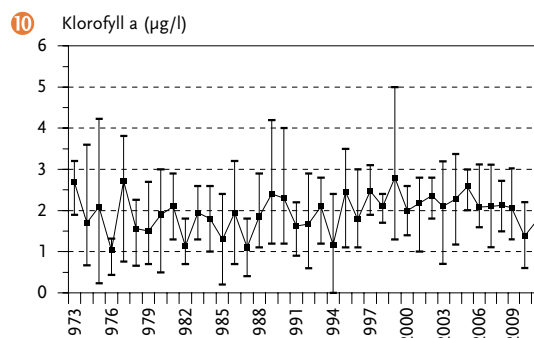
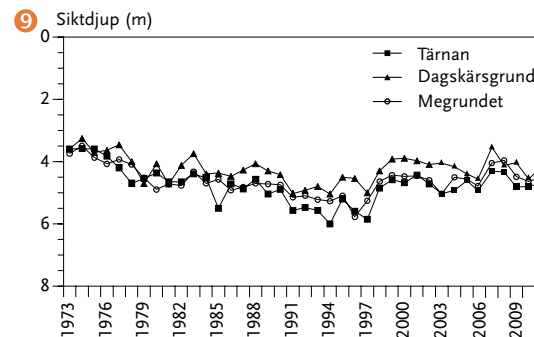
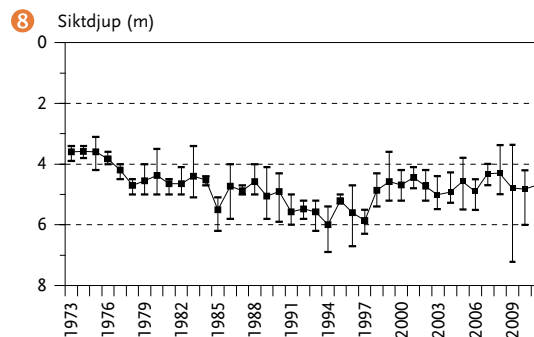
Figur 10. Medel-, min- och maxhalt av klorofyll a i ytvatten (0-8 meter) vid Tärnan (Värmlandssjön) 1973-2011.

Figur 11. Medelhalt av klorofyll a i ytvatten (0-8 meter) vid Tärnan (Värmlandssjön), Dagskärsgrund (Skaraborgssjön) och Megrundet (Dalbosjön) 1973-2011.

Att beställa data

Om du inte har tillgång till en dator ansluten till Internet går det också bra att beställa data till självkostnadspris per telefon eller skriftligen. Ange stationsnamn, nivå, tidsperiod och variabler om du beställer data skriftligen. Specialbeställningar som avviker från institutens "standardutskrifter" görs helst per telefon.

Beställningsadressen är:
SLU, Inst. för vatten och miljö
Box 7050
750 07 Uppsala
Tfn: 018-67 30 07 (Lars Sonesten)
Fax: 018-67 31 56
E-post: Lars.Sonesten@slu.se



Observera att totalkväve numera analyseras med en annan metod som ger halter som ligger något lägre jämfört med den tidigare använda metoden. Metodbytet skedde främst av arbetsmiljöskäl och redovisades mer utförligt i årskriften 2009 (Sonesten 2009).

Organiskt material, siktdjup och klorofyll

Halterna av organiskt material (TOC) har under det senaste två decennierna varit på en stabil nivå, även om halterna under senare år är något högre än under mitten av 1990-talet (figur 6-7). Siktdjupet följer halterna av organiskt material och klorofyllhalterna väl och har också varit på en stabil nivå under sena-

re år (figur 8-9). Eftersom ingen provtagning kunde utföras i april på grund av båtbrist, kan årets resultat till viss del vara påverkade av avsaknaden på vårblostande kiselalger då siktdjupet påverkas negativt av mängden växtplankton. Detta gör att siktdjupet sannolikt har överskattats något och då speciellt årsmi-num som starkt påverkas av växtplanktonblomningar.

Klorofyllhalten varierar mycket både mellan provtagningarna under ett enskilt år och mellan olika år, även om halterna är låga (figur 10-11). Medelhalten vid Tärnan och Megrundet var bland de lägsta som noterats för platserna, medan den var något högre vid Dags-

kärsgrund. Svängningarna i klorofyllhalt och i siktdjup sammanfaller vanligen väl med svängningarna i växtplanktonbiomassa både under året och mellan olika år, vilket är naturligt eftersom klorofyllet finns i växtplankton, samt att stora växtplanktonmängder minskar siktdjupet. Avsaknaden av aprilprovtagning har sannolikt även påverkat klorofyllresultaten i och med att vårblomningen av kiselalger inte ingår, men ger i detta fall en viss underskattning av årets resultat.

Bedömning av ekologisk status

Den ekologiska statusen i Storsjön är hög vid samtliga tre provplatser med avseende på totalfosfor, siktdjup och klorofyll under perioden 2009–2011. Därutöver uppvisar sjöns djupare delar vanligen inga problem med låga syrgashalter.

Behov av åtgärder

Storsjön uppvisar en förhållandevis stabil vattenkemisk sammansättning, men 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 vanligen låga halter av fosfor, organiskt material (mätt som TOC eller COD) och klorofyll a. Totalkvävehalten är däremot hög och siktdjupet måttligt. Kvävetransporten har ökat något sedan slutet av 1960-talet i ett flertal av Vänerns viktigaste tillflöden, vilket säkerligen har bidragit till den numera något högre kvävenivån i sjön. Inga omedelbara åtgärder för att förbättra vattenkvaliteten i Storsjön förefaller vara aktuella, men för att undersöka ursprunget till

kvävet och fosfor i Vänern har en källfördelningsstudie genomförts (Sonesten m.fl. 2004). Studien syftade till att belysa huvudkällorna till näringsbelastningen och att föreslå möjliga och effektiva åtgärder för att minska belastningen på själva Vänern och de vikar i Vänern som är mest påverkade av övergödning, samt att i slutändan minska påverkan på havsmiljön.

För dig som vill veta mer

Vattenundersökningar har pågått i Vänern sedan 1979 med i stort sett samma metoder och analyser. En beskrivning av metoder och analyser finns på Vänerns vattenvårdsförbunds hemsida eller kan beställas hos förbundets kansli, adress finns på omslaget av denna rapport. På förbundets webbplats finns också mer information om tillståndet i Vänern och enklare diagram. Rådata kan beställas från SLU, se vidare nedan.

Litteraturhänvisning

Sonesten L., Wallin M. och Kvarnäs, H. 2004. Kväve och fosfor till Vänern och Västerhavet — Transporter, retention, källfördelning och åtgärdsscenarioer inom Göta älvs avrinningsområde (under tryckning).

Sonesten L. 2009. Vattenkvaliteten i Vänerns tillflöden och utlopp. Vänern årsskrift 2009. Vänerns vattenvårdsförbund, Rapport nr 51.

För dig som vill veta mer

Vattenundersökningar har pågått i Vänern sedan 1979 med i stort sett samma metoder och analyser. En beskrivning av metoder och analyser finns på Vänerns vattenvårdsförbunds webbplats, www.vanern.se eller kan beställas hos förbundets kansli, adress finns på omslaget av denna rapport. På förbundets webbplats finns också mer information om tillståndet i Vänern och enklare diagram. Rådata kan beställas från SLU, se vidare nedan.

Vänerdata på Internet

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



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. Ingen provtagning kunde dock genomföras i april 2011.

Växtplankton

Isabel Quintana och Lars Sonesten
Institutionen för vatten och miljö, SLU

Säsongsmedelbiomassorna var under 2011 lägre än under 2010, vilket bland annat orsakades av utebliven aprilprovtagning och därmed mindre inflytande av vårblommande kiselalger. I brist på vårblommande kiselalger så återfanns årets största biovolym i juni. Förhållandevis stora biovolym noterades för augusti, med en artsammansättning som varierade stort mellan de tre provplatserna.

Syftet med undersökningen

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

Året 2011 och utvecklingen under 1979-2011

De totala säsongsbioomassorna för 2011 är bland de lägsta som noterats sedan metodbytet till fullständig analys infördes 1992 (figur 2). En stor del av förklaringen till årets låga biomassor är beroende av bristande tillgång på lämplig provtagningsbåt vilket medförde att ingen provtagning kunde utföras i april, och därför ägde årets första provtagning rum i början av maj. Detta innebär framförallt att merparten av vårens kiselalgutveckling inte ingår i årets säsongsmedelbiomassor, vilket gör att medelbiomassorna underskattas eftersom det som normalt är årets högsta biomassor inte ingår i beräkningarna.

En bidragande orsak till de låga säsongsmedelbiomassorna är även de ovanligt blygsamma biovolymerna i maj och då speciellt vid Tärnan och Megrundet. Normalt utgör framförallt kiselalgsbiovolymen i maj en betydande andel av säsongens medelvärden, men i år var dessa på en lägre nivå än vad som är normalt för sjön. Kiselalgsläktena Aulacoseira och Stephanodiscus dominerade ändå växtplanktonsamhället.

Årets högsta biovolym vid Tärnan och Megrundet återfanns i juni och även vid Dagskärsgrund var biovolymen betydande, även om det inte var årets högsta notering. Växtp planktonsamhället dominerades vid detta tillfälle av cyanobakterier, samt guld- och rekylalger. Speciellt vid Tärnan var cyanobakterierna talrika (44 procent av den totala biovolymen), medan guld- och rekylalger var vanligare vid de två andra provplatserna. Vid Tärnan var det cyanobakteriesläktena Aphanizonemon och Anabaena som dominerade. Vid Dagskärsgrund var det däremot guldalgssläktet Uroglea som dominerade, medan vid Megrundet var det för andra året i rad en mer jämn fördelning mellan guld- och rekylalger (30 respektive 32 procent av den totala biovolymen).

Augustibiovolymerna var större än normalt vid samtliga tre provplatser. Växtp planktonsamhällets sammansättning skilde sig åt på de olika platserna, men de viktigaste grupperna var cyanobakterier, samt rekyl-, guld- och kiselalger dock i olika proportioner på de olika platserna.

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 den ekologiska statusen med avseende på näringsnivån med hjälp av växtp planktonsammansättningen 2008–2011 visar enligt Naturvårdsverkets Bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag (Naturvårdsverket 2007) att statusen vid samtliga provplatser bedöms vara hög med avse-

ende på de totala biomassorna och klorofyllhalterna i augusti, medan den med avseende på det trofiska växtp planktonindexet (TPI) bedöms vara god vid Dagskärsgrund och måttlig vid Tärnan och Megrundet. Skillnaden mellan bedömningarna baserade på totalbiomassa och TPI beror framförallt på att en betydande andel av de begränsade biomassorna utgörs av cyanobakterier, vilket i sig utgör en eutrofieringsindikator. Andelen cyanobakterier av den totala biomassan är störst vid Tärnan och Megrundet, där andelarna i genomsnitt har varit 23 respektive 34 procent de senaste tre åren, medan motsvarande andel vid Dagskärsgrund var 19 procent. Gränsen mellan god och måttlig status med avseende på andelen cyanobakterier går för klara sjöar i den södra delen av landet vid 24 procent.

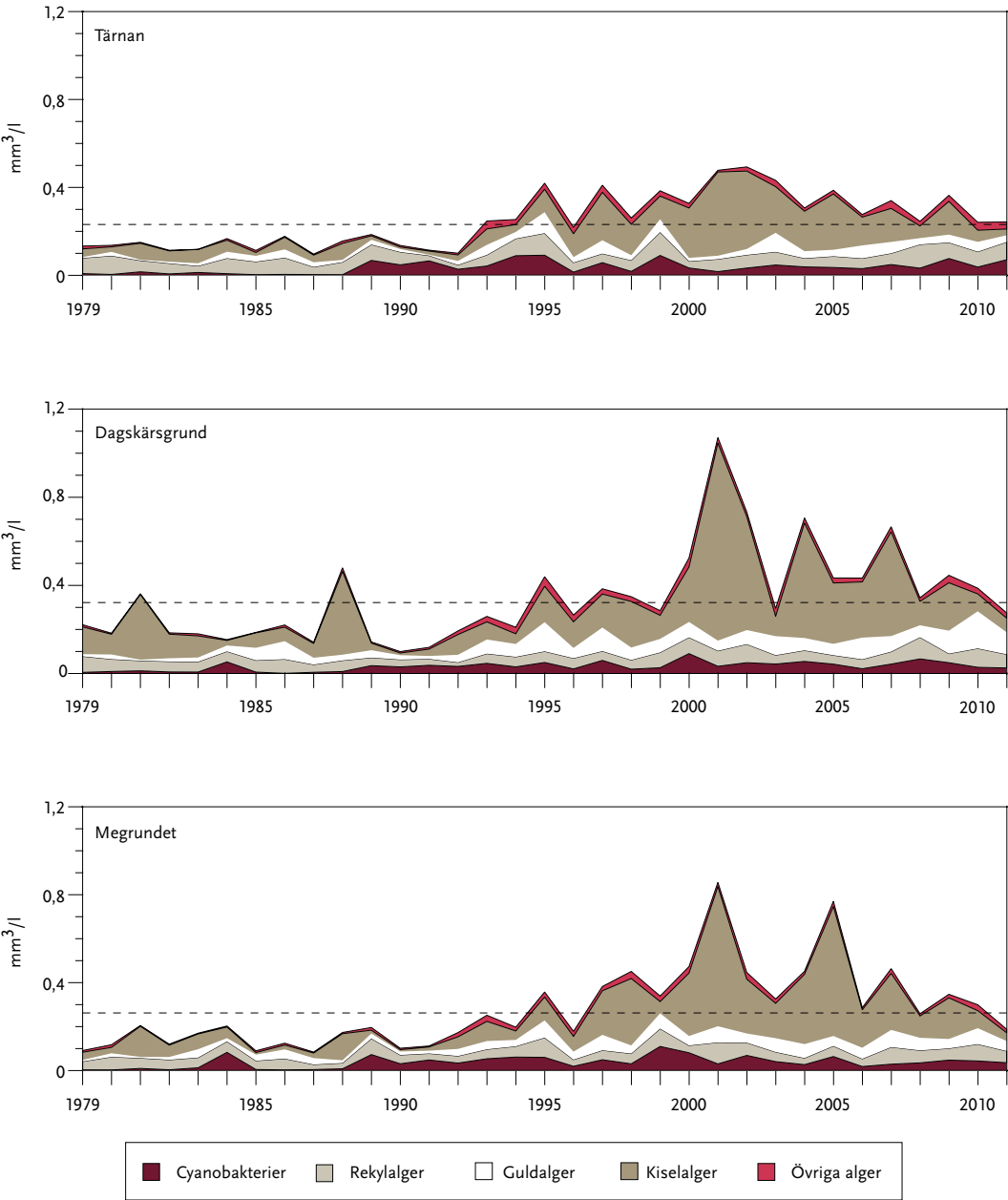
Behov av åtgärder

Inga omedelbara åtgärder förefaller nödvändiga för att förbättra situationen för växtp planktonbeståndet i Storvänern. Förutom kiselalgsutvecklingen under våren förefaller växtp planktonsamhället 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 växtp planktonsamhället 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.

Provtagningsstation	Totalvolym i augusti (mm ³ /l)	TPI i augusti (TPI-värde)
Tärnan	Hög status (0,303)	Måttlig status (1,05)
Dagskärsgrund	Hög status (0,195)	God status (0,66)
Megrundet	Hög status (0,209)	Måttlig status (1,24)

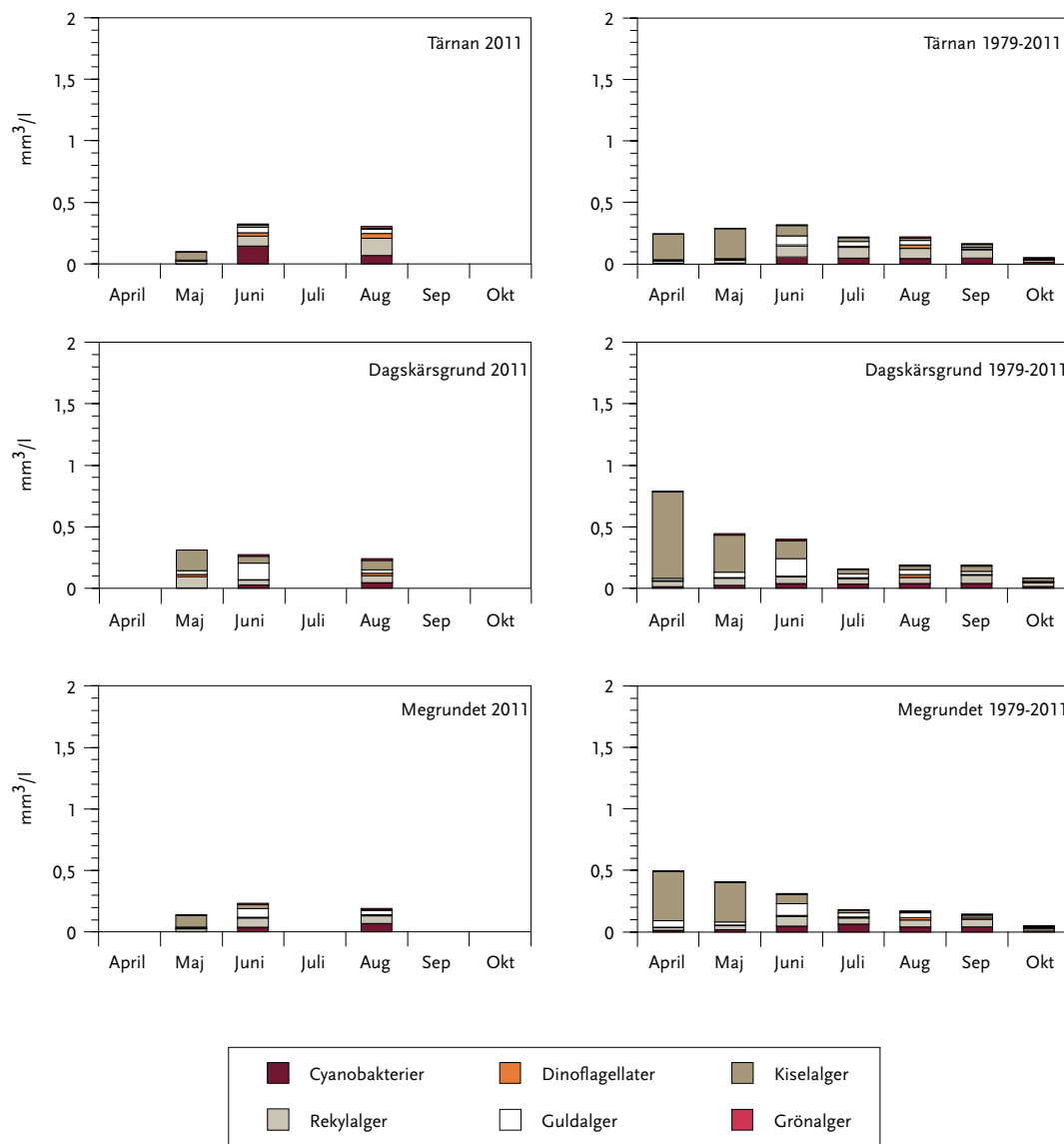
Tabell 1. Bedömningar av den ekologiska statusen med avseende på näringsstatus med hjälp av växtp planktonsammansättningen vid tre stationer i Vänern 2009–2011. Bedömningar enligt Naturvårdsverkets Bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag (2007).

Figur 2. Säsongsmedelvärden av biovolym (mm³/l) under perioden 1979–2011 för dominerande växtplanktongrupper på tre stationer i Vänern. De inlagda horisontella linjerna anger långtidsmedelvärden för totalvolymen under hela perioden. OBS! För 2011 saknas uppgifter för april då ingen provtagning kunde utföras pga brist på provtagningsbåt. Säsongsmedelvärdet är därmed lägre än vad förväntat då vårproduktionen av ffa kiselalger inte finns med i medelvärdet.



För dig som vill veta mer

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



Figur 3. Biovolym av växtplankton (mm^3/l) under provtagningssäsongen 2011 på tre stationer i Vänern. För jämförelse visas även medelvolymer under hela perioden 1979–2011. Provtagningarna i juli, september och oktober upphörde under mitten av 1990-talet, men finns med som medelvärden för att underlätta jämförelser med andra månader. OBS! Aprilprovtagningen kunde inte genomföras 2011.

Litteraturhänvisning

Naturvårdsverket, 2007. Bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag. Bilaga A i Naturvårdsverkets handbok 2007:4 "Status, potential och kvalitetskrav för sjöar, vattendrag, kustvatten och vatten i övergångszon".



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 meter).

Djurplankton i Storsjön

Lars Sonesten

Institutionen för vatten och miljö, SLU

Årets bestånd av djurplankton vid de två djupa provplatserna Tärnan och Megrundet karakteriserades av jämförelsevis höga individtätheter och biovolymen i juni, medan tätheterna var mycket låga i augusti. Biovolymerna i augusti var däremot på normal nivå eller för Dagskärsgrund och för Megrundet på en jämförelsevis mycket hög nivå. Biovolymerna i augusti består till stor del av storväxta hinn- och hoppkräftor. Vid Dagskärsgrund och Megrundet utgjordes mer än hälften av biovolymerna av enstaka individer av den mycket storvuxna hinnkräftan *Leptodora kindti*.

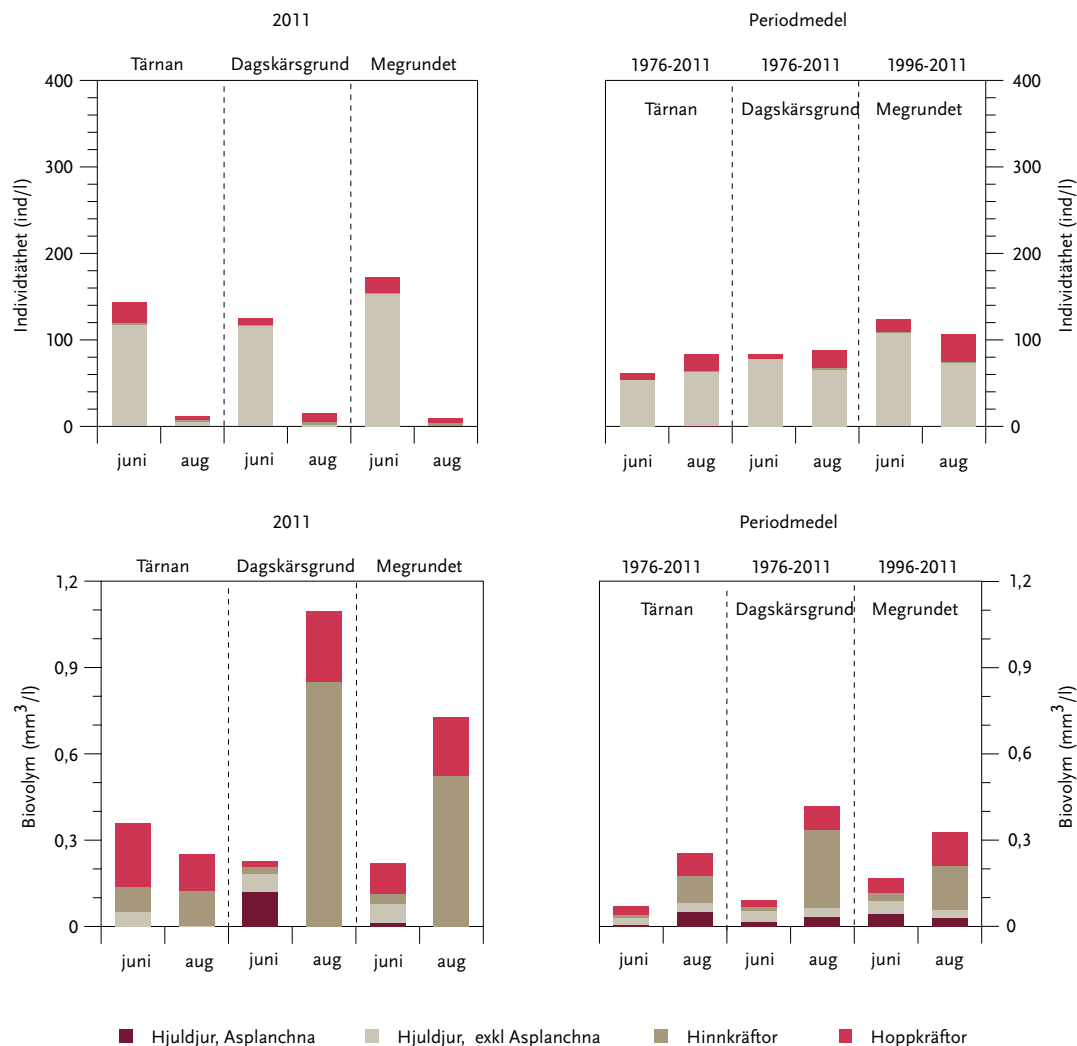
Året 2011 och utvecklingen under 1976-2011

Djurplanktonmängderna i juni ger en uppfattning över utgångsläget inför den kommande produktionssäsongen. Vid provtagningen fångas individer som övervintrat i olika utvecklingsstadier, samt individer som har kläckts från bottenlivande övervintringsågg eller från ägg burna av övervintrande vuxna individer. Vid augustiprovtagningen återfinns däremot de individer som har hunnit utvecklas under sommaren. Detta gör att framförallt biomassorna normalt är mycket större vid den senare provtagningen.

De totala individtätheterna var i år överlag högre än normalt vid samtliga tre provplatser i juni, medan tätheterna var betydligt lägre än normalt i augusti (figur 2). Juni-tätheterna dominerades av riklig förekomst av olika hjuldjur av främst släktet *Polyarthra*. Eftersom merparten av hjuldjuren är förhållandevis små så hade de höga tätheterna ingen större påverkan på biovolymen. Däremot var biovolymen av hjuldjur vid Dagskärsgrund förhållandevis hög, men det beror på att enstaka exemplar av det mer storväxta hjuldjuret *Asplanchna priodonta* som utgjorde ungefär två tredjedelar av hjuldjursbiovolymen vid detta provtillfälle. Även vid Megrundet utgjorde storvuxna *Asplanchna* en lika stor andel av hjuldjursbiovolymen, även om den totala biovolymen var betydligt lägre.

Vid juniprovtagningen, som ägde rum först i slutet av månaden, återfanns även ovanligt många hoppkräftor vid Tärnan och Megrundet, vilket även bidrog till jämförelsevis höga biovolymen vid dessa provplatser.

Trots att individtätheterna var ytterst begränsade i augusti, så var de totala biovolymerna på en normal nivå (Tärnan) eller på en nivå mycket över det normala (Dagskärsgrund och Megrundet). Som vanligt dominerar de

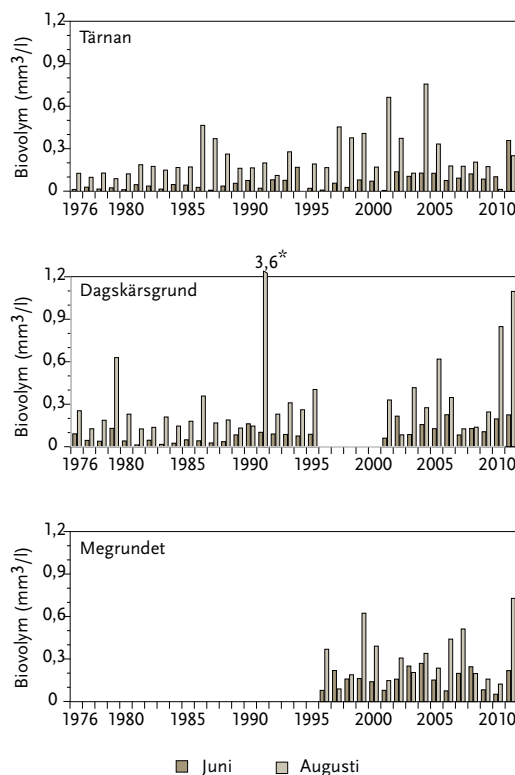


Figur 2. Individtätheter och biovolym för olika djurplanktongrupper i djupintervallet 0-20 meter i juni och augusti vid stationerna Tärnan, Dagskärsgrund och Megrundet. I figuren anges tätheterna och biovolymerna för 2011, samt medelvärden för 1976-2011 (Tärnan), 1976-1995 och 2001-2011 (Dagskärsgrund) resp. 1996-2011 (Megrundet).

mer storvuxna hinn- och hoppkräftorna biovolymerna vid den senare provtagningen och de mycket höga biovolymerna vid de två sist nämnda provplatserna orsakades av enstaka individer av den mycket storväxta hinnkräftan *Leptodora kindti*. Dessa enstaka förekomster

påverkar biovolymerna mycket och för båda dessa provplatser så utgjordes mer än hälften av biomassan av denna sparsamt förekommande art. Påträffandet av enstaka storvuxna individer ger en slumpmässig stor påverkan på

Figur 3. Tidsutvecklingen för den totala biovolymen djurplankton i djupintervallet 0-20 meter i juni och augusti vid stationerna Tärnan (1976–2011), Dagskärsgrund (1976-1995 och 2001-2011), samt Megrundet (1996-2011). OBS! Stapeln för Dagskärsgrund 1991 har förkortats för att samma skala ska kunna användas för samtliga delfigurer. Den extremt stora biovolymen 1991 utgjordes till 95 procent av den storvuxna hinnkräftan *Leptodora kindti*, vilket med största sannolikhet orsakades rent slumpmässigt vid provtagningen. Även vid årets provtagning utgjorde nämnda art ett betydande inslag av biovolymen (60 procent).



biovolymerna, vilket gör att variationen i biovolym kan uppfattas som mycket stor (figur 3).

Behov av åtgärder?

Inga omedelbara åtgärder förefaller nödvändiga för att förbättra situationen för djurplanktonbeståndet i Storsjön. Djurplanktonpopulationen i Storsjön förefaller vara tämligen konstant med en viss inomårsvariation, vilket är att förvänta för en så stor sjö med lång uppehållstid och en förhållandevis jämn vattenkvalitet. Variationen i djurplanktonsamhället mellan olika år förefaller till stor del bero

på förutsättningarna för primärproduktionen i sjön, vilken framförallt styrs av närsaltstillgången och klimatet. Klimatet styr även möjligheterna för en lyckad övervintring och den därpå följande populationsuppbyggnaden under våren. Även betningstrycket från bland annat djurplanktonätande fisk påverkar beståndet, såväl med avseende på sammansättning som på mängden.

Mer information

Beskrivningar av metoder, syfte och analyser finns på Vänerns vattenvårdsförbunds webbplats eller kan beställas hos förbundets kansli. På förbundets webbsida finns också mer information om tillståndet i Väner och enklare diagram. I faktarutan i kapitlet "Vattenkvaliteten i Storsjön" beskrivs var man hittar rådata.

Bottendjur i Storsjön

Lars Sonesten

Institutionen för vatten och miljö, SLU

Populationstätheten och biomassan av bottendjur på sjöns djupbottnar har de senaste tre åren varit på låga nivåer, så låga nivåer har inte noterats sedan slutet av 1980-talet. Som vanligt dominerades både individtätheter och biomassor av vitmärlan *Monoporeia affinis*, samt de mindre glattmaskarna.

Året 2011 och trender 1974–2011

Både individtätheterna och biomassorna av bottenfaunan var på fortsatt mycket låga nivåer vid provtagningen 2011, även om både tätheterna och biomassan har ökat efter de rekordlåga nivåerna 2009 (figur 2). Detta gäller både vid Tärnan i Värmlandssjön och vid Megrundet i Dalbosjön. Ökningarna gäller framförallt de två vanligaste bottenfauna-grupperna glattmaskar och vitmärlor. I och med att vitmärlorna dessutom är jämförelsevis stora får detta även ett stort genomslag på de totala biomassorna.

Den totala biomassan var vid Tärnan endast knappt 2,5 g/m², medan den vid Megrundet uppgick till 6,8 g/m². Trots de förhållandevis låga tätheterna av vitmärlor så utgör de genom sin storlek ändå en betydande andel av den totala biomassan på båda provplatserna,

även om biomassan vid Tärnan till stor del utgjordes av glattmaskar (figur 3).

Orsaken till de senaste tre årens låga tätheter och biomassor är oklar och det är osäkert om det är fråga om ett trendbrott, orsakat av någon form av miljöförändring, eller om det endast är ett resultat av den stora variation som kan ha någon naturlig förklaring. Tänkbara orsaker till en drastisk minskning av bottenfaunasamhället skulle kunna vara antingen en provtagningsartefakt, ogynnsam miljö i bottenvattnet eller brist på föda. En del av den naturliga variationen i bottenfaunasamhällets fluktuationer beror på att djuren inte är jämnt spridda över sjöbotten, men det är mindre sannolikt att man på samtliga tre provplatser och flera år i rad skulle provta mindre gynnsamma botten. Troligare orsaker som tidigare lagts fram är antingen brist på föda eller alltför höga vattentemperaturer för vitmärlorna eller en kombination av dessa två orsaker (se Sonesten 2009, 2010).

Mängden kiselalger i vattenmassan har varit något lägre och på avtagande under senare år jämfört med tidigare under 2000-talet. Mängden vårblommande kiselalger har tidigare visats ha en stor betydelse för vitmärlornas

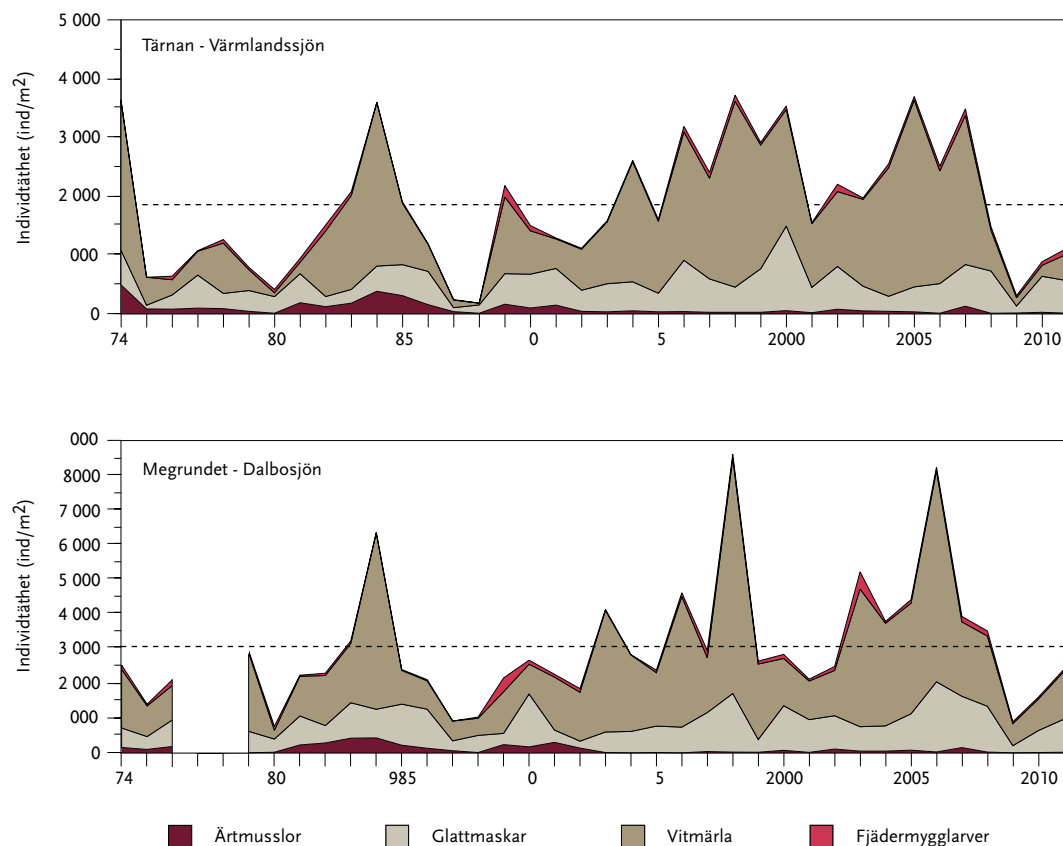


Figur 1. Bottendjur provtas i mitten av augusti varje år.

Syftet med undersökningen

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

Figur 2. Individdensitet (indiv./m²) för de fyra vanligaste taxa på djupbottenarna i augusti/september vid Tärnan (Värmlandssjön) och Megrundet (Dalbosjön) 1974-2010. Observera att inga provtagningar utfördes vid Megrundet 1977 och 1978. Streckad linje anger långtidsmedelvärde för det totala antalet bottendjur under hela tidsperioden.



rekrytering (Johnson och Wiederholm 1992). Vitmärlorna, som är så kallade ishavrelikter, påverkas även negativt av höga vattentemperaturer i bottenvattnet och då speciellt i kombination med dålig födotillgång, vilket påverkar reproduktionen (Kinsten 2010). I Storsjöns bottenvatten är temperaturen ofta nära de 8-12°C som anges som övre gräns innan märlorna påverkas negativt (Johnson och Wiederholm 1989, Goedkoop 2006). I kombination med de förhållandevis låga kiselalgs mängder som noterats i Vänern under senare år skulle

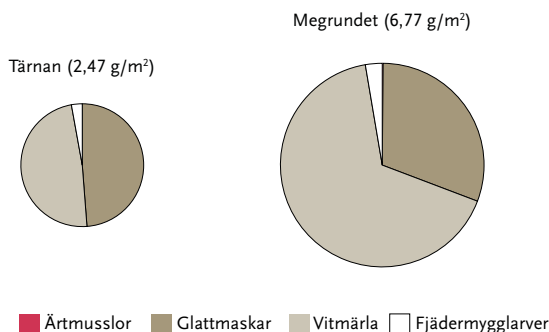
detta kunna orsaka en populationsnedgång åtminstone för vitmärlorna. Även glattmaskarna är till stor del beroende av dött organiskt material som döda växtplankton som sedimenterar ner till djupbottenarna, medan de inte påverkas nämnvärt av de små skillnader i vattentemperatur som är fallet för Vänerns djupbottenar.

Den ekologiska statusen i Storsjön med avseende på belastning av organiskt material och syrgasförhållanden på djupbottenarna kan uppskattas med det s.k. BQI-indexet (Naturvårdsverket 2007). Indexet använder art-

sammansättningen av olika fjädermygglarver (Chironomidae) för att bedöma miljötillståndet i sjöar, då olika arter uppvisar skilda krav på omgivningen. På Storsjöns djupbottnar är *Heterotrissocladius subpilosus* och *Paracladopelma* sp. vanligen de mest förekommande fjädermygglarerna/-släktena och förekomsten av dessa båda taxa tyder på näringsfattiga förhållanden med rent vatten och höga syrgashalter. Under de år provtagningarna pågått i Vänern har inga tydliga trender noterats för indexet och sammantaget visar bottendjurs-sammansättningen 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 bottendjurssamhället i Storsjöns djupare delar. Sammansättningen förefaller vara tämligen konstant med en viss mellanårsvariation och tyder på näringsfattiga förhållanden med höga syrgashalter.



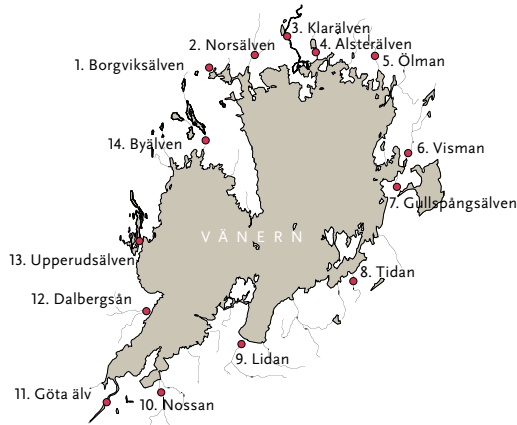
Figur 3. Biomassan (g/m²) för de fyra vanligaste taxa på djupbottnarna vid Tärnan och Megrundet i augusti 2011. Pajdiagrammen är areaproportionellt stora i förhållande till varandra (totalbiomassorna inom parentes)

Litteraturhänvisning

- Goedkoop W. 2006. Multiple stressors acting on populations of the glacial relict amphipod *Monoporeia affinis* (Lindström) in Lake Mälaren. Verh. Internat. Verein. Limnol. 29. s 1789-1795.
- Johnson R. K. och Wiederholm T. 1989. Long-term growth oscillations of *Pontoporeia affinis* Lindström (Crustacea: Amphipoda) in Lake Mälaren. Hydrobiologia 175. s 183-194.
- Johnson R. K. och Wiederholm T. 1992. Pelagic-benthic coupling – The importance of diatom interannual variability for population oscillations of *Monoporeia affinis*. Limnology and Oceanography 37(8). S 1596-1607.
- Kinsten B. 2010. De glacialrelika kräftdjurens utbredning i södra Sverige (Götaland och Svealand). Länsstyrelsen Blekinge län Rapport 2010:7.
- Naturvårdsverket, 2007. Bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag. – Bilaga A i Naturvårdsverkets Handbok 2007:4 "Status, potential och kvalitetskrav för sjöar, vattendrag, kustvatten och vatten i övergångszon".
- Sonesten L. 2009. Bottendjur. Vänerns årsskrift 2009. Vänerns vattenvårdsförbund, Rapport nr 51.
- Sonesten L. 2010. Bottendjur. Vänerns årsskrift 2010. Vänerns vattenvårdsförbund, Rapport nr 66.

För dig som vill veta mer

Bottendjur har provtagits regelbundet i Vänern sedan 1974. En beskrivning av metoder och analyser finns på Vänerns vattenvårdsförbunds webbplats eller kan beställas hos förbundets kansli, adress finns på omslaget av denna rapport. På förbundets webbplats finns också mer information om tillståndet i Vänern och enklare diagram. Rådata kan laddas ner från SLU:s hemsida eller beställas från SLU, se vidare i kapitlet om Vattenkvaliteten i Storsjön. Du kan läsa mer om olika miljökvalitetsindex i Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag (Naturvårdsverket 2007).



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

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

Vattenkvaliteten i Vänerns tillflöden och utlopp

Lars Sonesten
Institutionen för vatten och miljö, SLU

Vattenföringen i de flesta av Vänerns tillflöden var högre än normalt under året vilket framförallt beror på sommarens höga nederbörd i området. Vattenflödet ut ur Väneren var lägre än normalt under årets första hälft, men var på grund av regnen högre än normalt under årets andra hälft. Halterna av kväve och fosfor var överlag på normala nivåer, även om de var något högre än vad som varit vanligt på senare år i de vattendrag som hade förhöjd vattenföring. Halterna av organiskt material tenderar till att stadigt öka något med tiden.

Syftet med sammanställningen

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

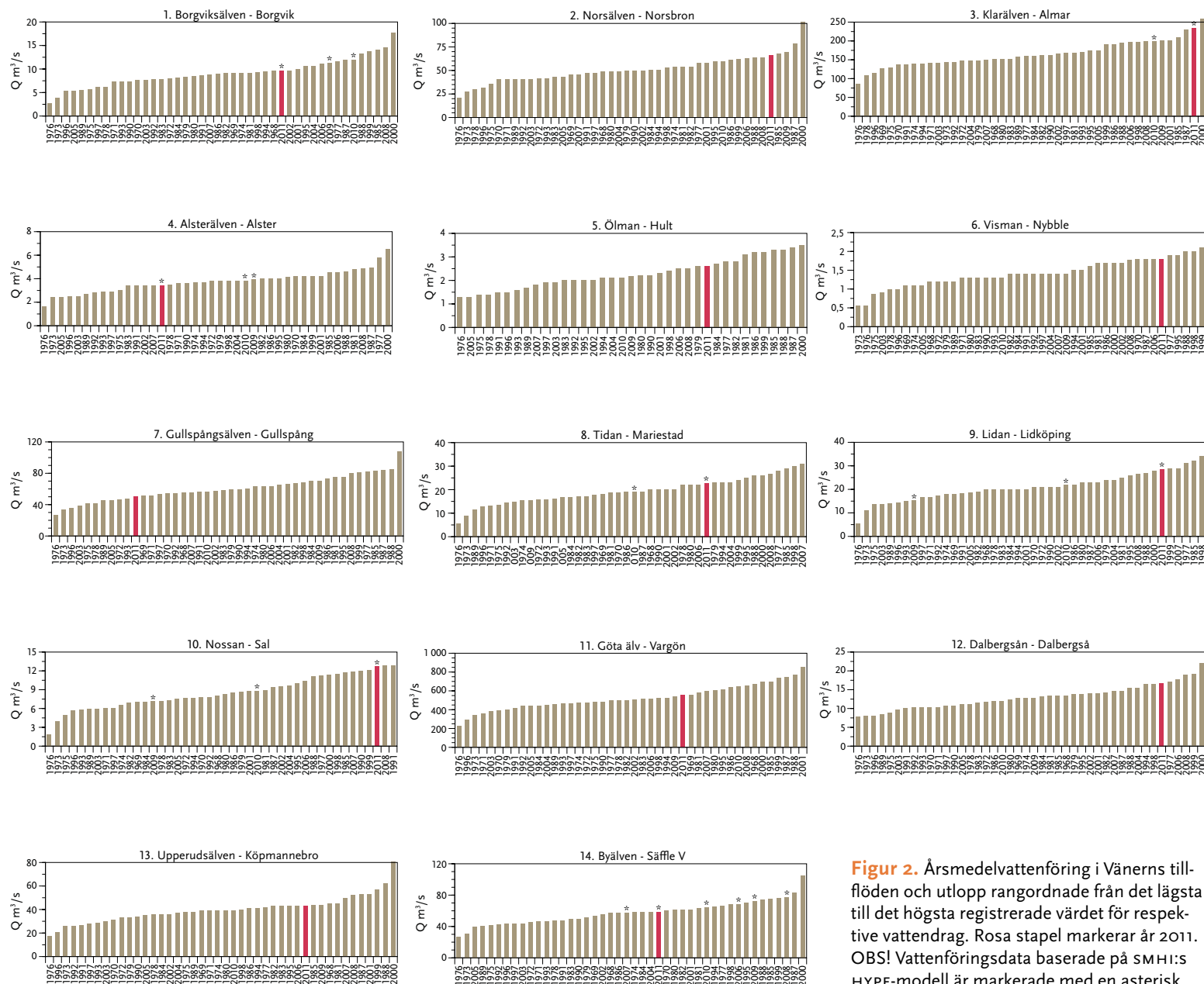
Året 2011 och trender 1968–2011

Vattenföring

Vattenföringen var under 2011 generellt sett högre eller något högre än normalt i merparten av Vänerns tillflöden sett som årsmedelvärden (figur 2). Det var framförallt den höga nederbörden under sommarmånaderna som medförde hög vattenföring under sommaren, vilket även fick genomslag på den totala årsvattenföringen (Se Klimat och vattenstånd 2011).

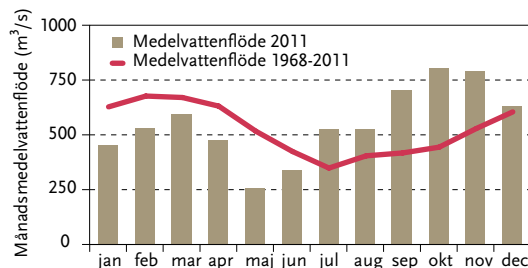
Vattenflödet i Vänerns utlopp var lägre än normalt under årets första sex månader, vilket berodde på det låga vattenståndet vid årets inledning i kombination med en torr vår och försommar (figur 3, samt Klimat och vattenstånd 2011). Sommarregnen och den därmed ökade vattentillströmningen höjde vattenståndet, samt gjorde att flödet ut ur Väneren ökade till över det normala under resten av året.

För ett antal vattendrag har inga uppmätta vattenflöden kunnat erhållas för de senaste åren, utan vi då fått förlita oss på modellerad vattenföring. De modellberäknade vattenflöden som har använts kommer från SMHI:s HYPER-modell, vilket även gäller vattenflödet från de vattendrag som tidigare PULS-modelle-



Figur 2. Årsmedelvattenföring i Vänerns tillflöden och utlopp rangordnade från det lägsta till det högsta registrerade värdet för respektive vattendrag. Rosa stapel markerar år 2011. OBS! Vattenföringsdata baserade på SMHI:s HYPE-modell är markerade med en asterisk.

Figur 3. Månadsmedelvattenflöden i Göta älv vid Vargön för 2011 och perioden 1968–2011.



rats. I de fall vi har kunnat komplettera tidigare års modellerad vattenföring med uppmätt vattenföring, så har nya transportberäkningar genomförts och ersatt de tidigare modellberäknade. Inga jämförelser har hittills gjorts för vilken betydelse modellbytet kan få för beräkningarna av ämnestransporter till Vätern. Inga vattenkemiska data hade vid utvärderingen erhållits för Tidån, Lidån och Nossan, vilket innebär att dessa vattendrag främst utvärderas med avseende på vattenflödet.

Näringsstillståndet och ämnestransporter

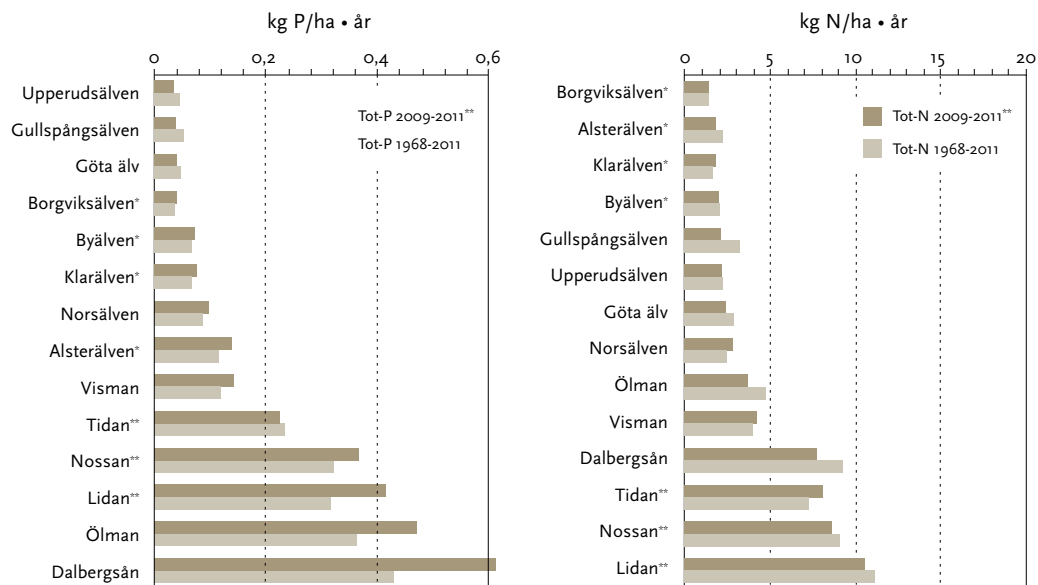
Såväl närsaltstransporterna som de arealspecifika förlusterna av fosfor och kväve har under senare tid kännetecknats av stora mellanårsvariationer, vilket främst beror på att vattenflödet har varierat mycket under samma period. I vissa fall har det även varit fråga om stora variationer i halter, vilket sannolikt beror på de stora nederbördsvariationerna och därigenom även variationer i vattenflöden. En viss dämpande effekt av den stora variationen får man genom att använda sig av treårs-medelvärden vid utvärderingar av närsaltsförluster. Lidån, Nossan och Dalbergsån har under senare år uppvisat noterbart högre arealspecifika fosforförluster än genomsnittet för hela undersökningsperioden från 1968 (figur 4). För 2011

var även fosforförlusterna via Ölman betydligt högre än genomsnittet för perioden. Motsvarande kväveförluster för dessa vattendrag har däremot överlag varit något lägre för dessa vattendrag. De låga kväveförlusterna och -transporterna gäller generellt sett för samtliga vattendrag.

Närsaltstransporterna ut ur Vätern via utloppet vid Vargön var under 2011 på tämligen normala nivåer jämfört med vad som har varit vanligt under senare år, medan nivåerna var något under genomsnittet för hela perioden från 1968 (figur 4, 5 och 6).

Tidsutveckling av närsaltshalter och organiskt material

Årsmedelhalterna av kväve och fosfor var överlag på förhållandevis normala nivåer jämfört med utvecklingen under senare år, medan halterna av organiskt material (TOC) generellt sett fortsätter att tendera till att öka (figur 7–9). De vattendrag som uppvisar något förhöjda närsaltshalter är de vattendrag som hade de högsta vattenföringarna under 2011. Trenden har under senare tid varit att utveckling av närsalter och organiskt material i tillflödena skiljer sig åt mellan de olika ämnena och i vissa fall över olika delar av tillrinningsområdet. Den generella trenden för fosforhalterna är stabila eller svagt sjunkande halter (figur 8). Ett undantag från detta mönster är Alsterälven där fosforhalten har ökat något under det senaste decenniet. I många fall har även nivån på kvävehalterna minskat under senare tid, vilket främst gäller de jordbruksdominerade älvarna i den södra delen av tillrinningsområdet (figur 7). I den nordliga delen, där markanvändningen till en större del utgörs av skog, är trenden snara-



Figur 4. Areal specifika förluster av kväve och fosfor uttryckt som medelvärden för perioden 2009-2011, samt för hela perioden 1968-2011.

Anmärkningar:

*Vattenföringsdata baseras i vissa fall på SMHI:s HYPE-modell.

**Gäller perioden 2008-2010 då inga vattenkemiska data erhållits för 2011. OBS! Kväveförlusterna baseras på resultat från olika analysmetoder.

re den motsatta med ökande eller i bästa fall stabila halter. Kvävehalterna är dock mer variabla än fosforhalterna och styrs i högre utsträckning av den rådande vattenföringen, vilket gör att årets medelhalter i en del vattendrag är något högre än vad som har varit vanligt de senaste åren. Halten av organiskt material i vattnet mätt som TOC uppvisar däremot en entydig ökande tendens i mer eller mindre samtliga tillflöden (figur 9).

Årsmedelhalterna av kväve, fosfor och organiskt material i Vänerns utlopp (Göta älv vid Vargön) har under senare år varit på en stabil nivå, vilket är att förvänta då sjöns totala vattenmassa är mycket stor och får därmed en stor utjämnande effekt. Den under 1970- och 1980-talen kraftiga 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 interna omsättningen i sjön, till exempel genom ökad sedimentation.

Under senare år har ett antal metodförändringar genomförts. Dels har analysmetoden för kväve ändrats och är sedan 2009 baserat på så kallad katalytisk oxidation för flertalet av vattendragen (benämns TNb). För Tidan, Lidan och Nossan inhämtas sedan några år tillbaka data från den samordnade recipientkontrollen för dessa vattendrag, vilket innebär att totalkvävet i dessa fall bestäms efter s k persulfatuppslutning. Både TNb och "persulfatkväve" ger överlag något lägre kvävehalter jämfört med summametoden.

Som tidigare nämnts har även beräkningsmodellen för vattenföring i vattendrag ut- an uppmätt vattenföring förändrats från s k

För dig som vill veta mer

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

PULS-modellerad vattenföring till att baseras på modell som kallas S-HYPE. Det har även i vissa fall varit svårt att uppbringa uppmätt vattenföring, vilket har tvingat oss att använda modellerad vattenföring istället. Sammantaget gör dessa olika förändringar under senare år att osäkerheten i transportberäkningarna blir större än normalt och att man därigenom bör vara försiktig vid uttolkningarna av eventuella trender.

Behov av åtgärder

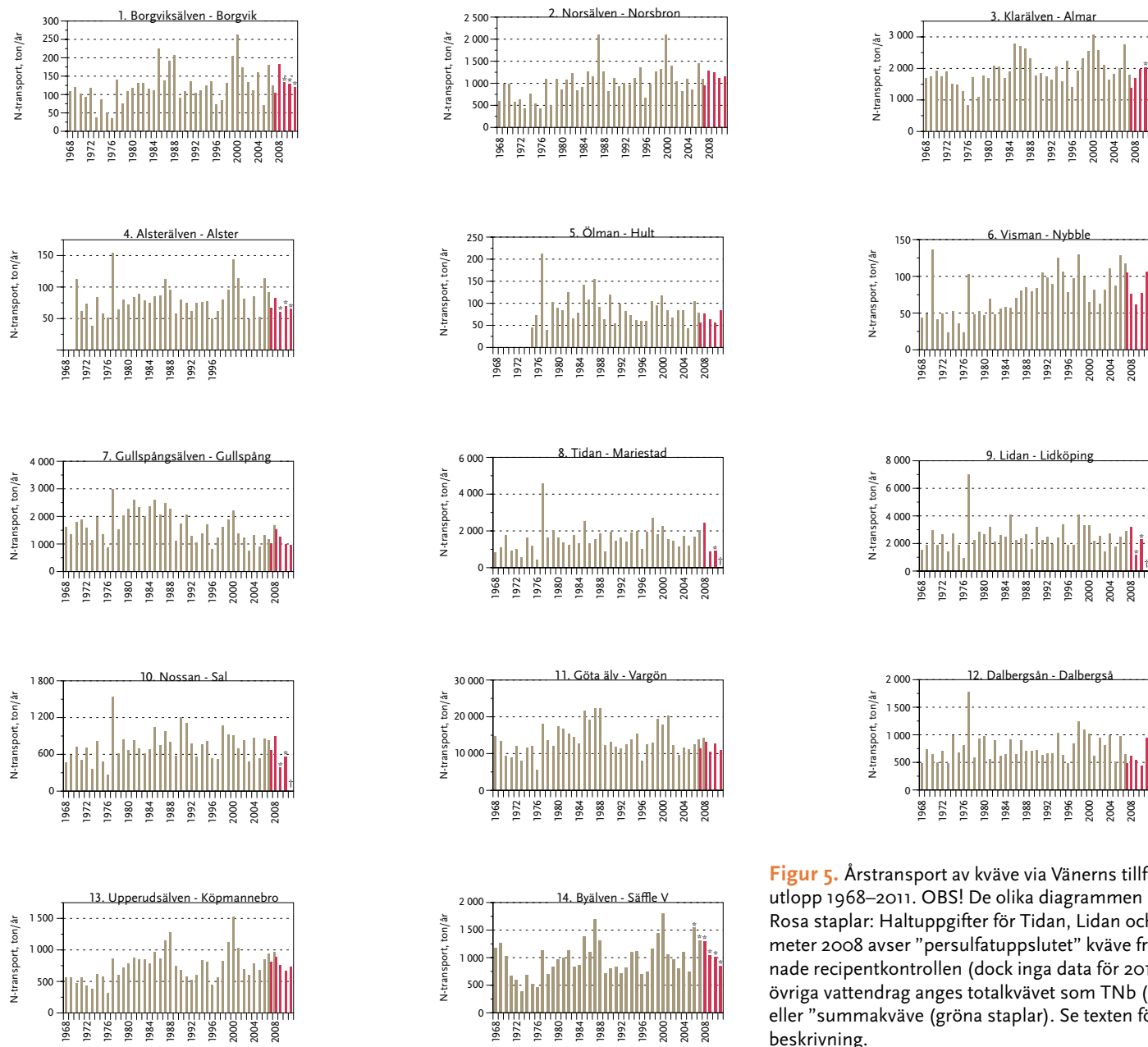
Behovet av att genomföra åtgärder för att minska belastningen av närsalter på både själva Väneren och dess kustområden, samt havsmiljön genomlystes i en studie av kväve och fosfor med avseende på källfördelning och åtgärdsscenarioer inom Göta älvs avrinningsområde (Sonesten m.fl. 2004). Detta arbete visade bland annat att ett flertal olika åtgärder skulle behöva sättas in för att kvävebelastningen på havet skulle kunna reduceras med 30 procent från 1995 års nivå fram till 2010, enligt det specifika delmålet för kväve inom miljömålet Ingen övergödning (se www.miljomal.nu). För att kvävebelastningen på havet skall kunna reduceras måste även halterna i själva Väneren minskas. Fosforbelastningen inom området orsakar till skillnad från kvävet mer problem med övergödning lokalt i sjöar inom tillrinningsområdet och i en del av Vänerens fjärdar, men däremot inte så stora problem ute i havet. Även ute i de stora Väneren-bassängerna är fosforproblemen mindre, då halterna är överlag låga.

De tre största kvävekällorna inom området är jordbruket, punktutsläpp, samt atmosfäriskt nedfall av kväve. Förutom belastning från

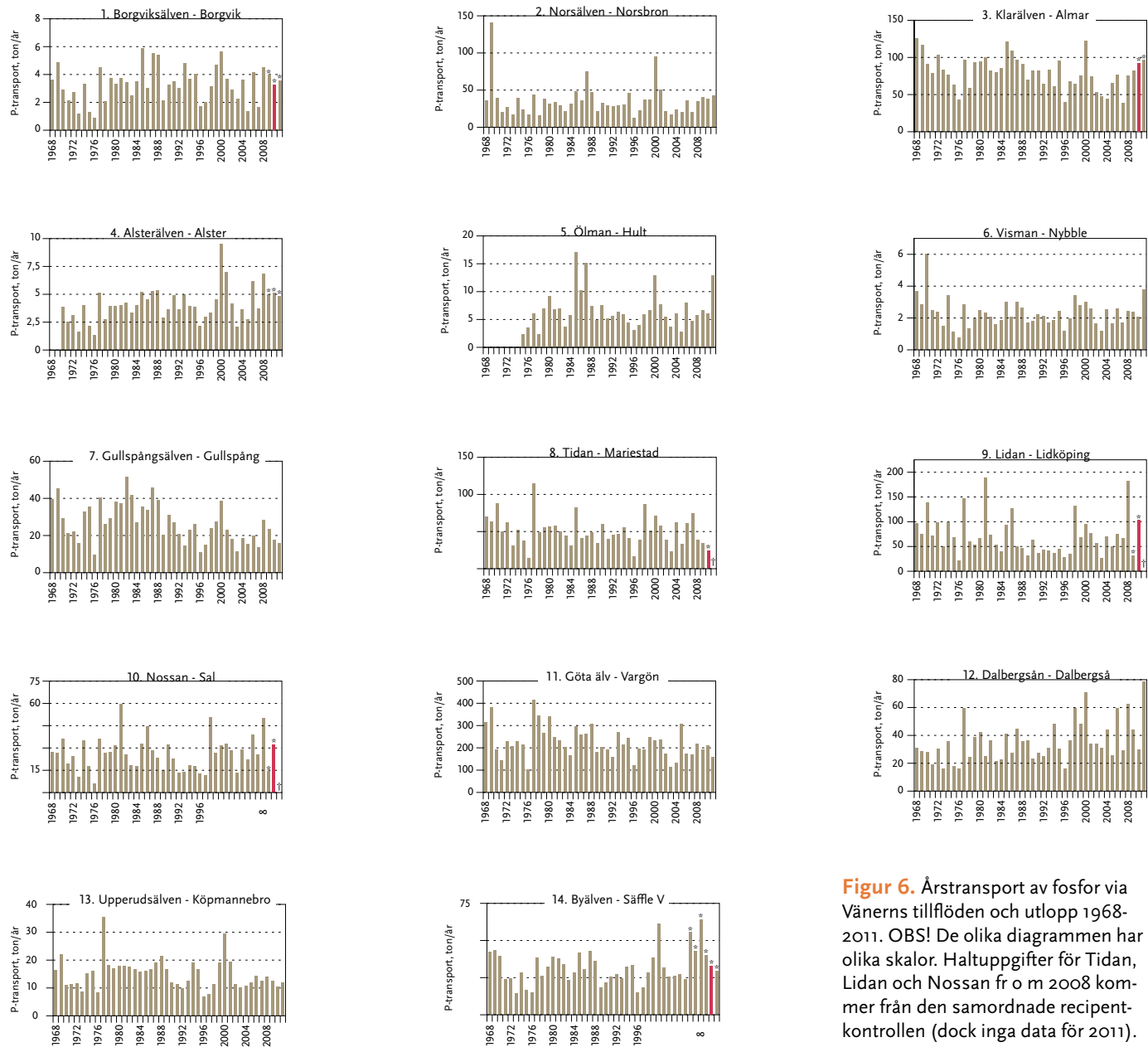
jordbruket och punktutsläpp är även fosforutsläpp från enskilda avlopp de viktigaste fosforkällorna. För att minska belastningen av både kväve och fosfor är det således viktigt att minska bidraget från jordbruket och olika punktkällor. För fosforbelastningen är det även betydelsefullt att införa så bra reningsmetoder som möjligt för enskilda avlopp. Att reducera det atmosfäriska kvävenedfallet är däremot mycket svårt, vilket kräver internationella åtgärder eftersom det detta handlar om gränsöverskridande föroreningar.

Litteraturhänvisning

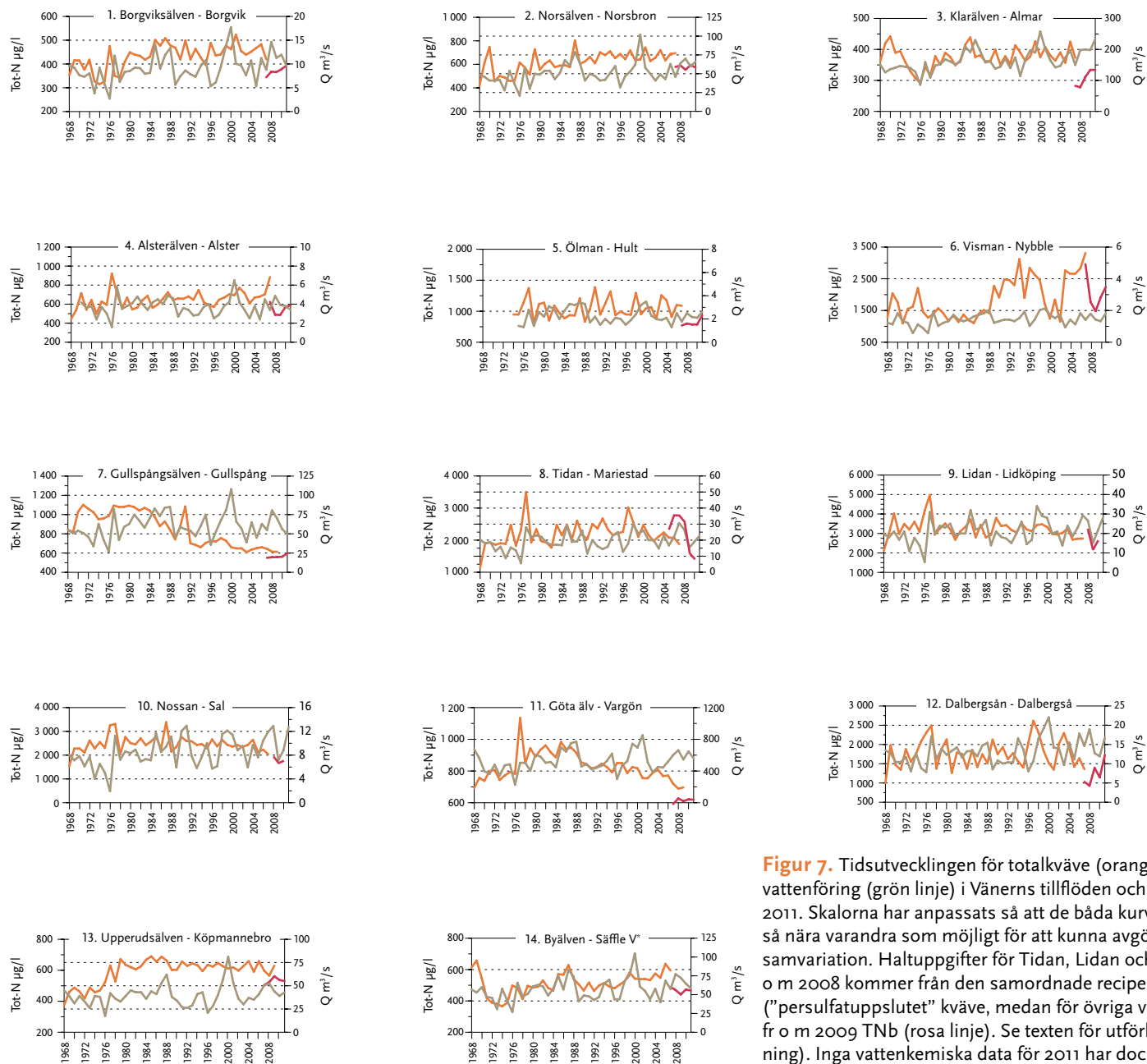
Sonesten L., Wallin M. och Kvarnäs H. 2004. Kväve och fosfor till Väneren och Västerhavet – Transporter, retention och åtgärdsscenarioer inom Göta älvs avrinningsområde. Länsstyrelsen i Västra Götaland, Rapport 2004:33, Länsstyrelsen i Värmlands län, Rapport 2004:17, Vänerens vattenvårdsförbund, Rapport 29 (kan även hittas på www.vanern.se/rapp&res/rapporter.asp).



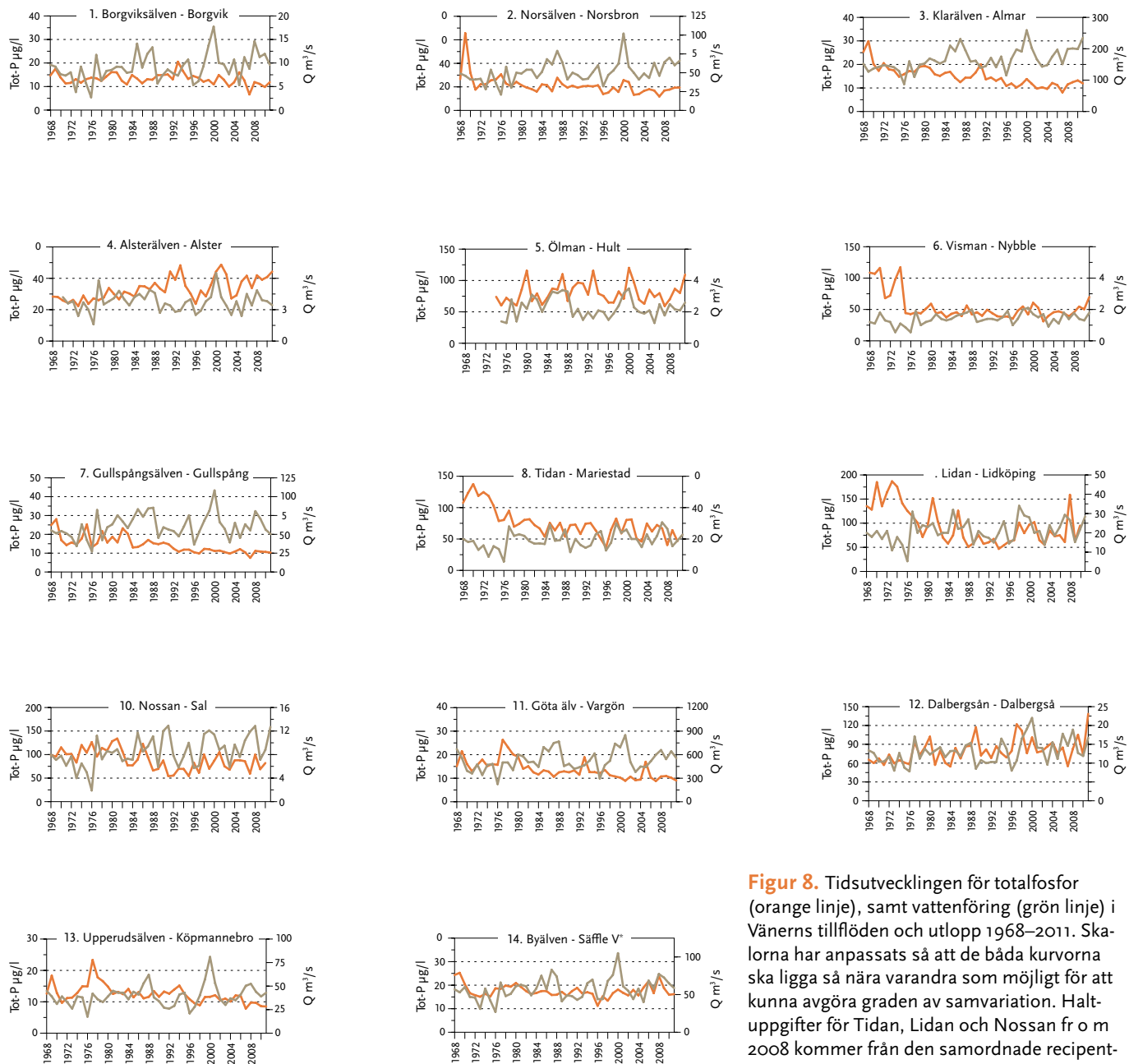
Figur 5. Årstransport av kväve via Vänerns tillflöden och utlopp 1968–2011. OBS! De olika diagrammen har olika skalor. Rosa staplar: Haltuppgifter för Tidan, Lidan och Nossan fr o meter 2008 avser "persulfatuppslutet" kväve från den samordnade recipientkontrollen (dock inga data för 2011), medan för övriga vattendrag anges totalkvävet som TNb (rosa staplar) eller "summakväve" (gröna staplar). Se texten för utförligare beskrivning.



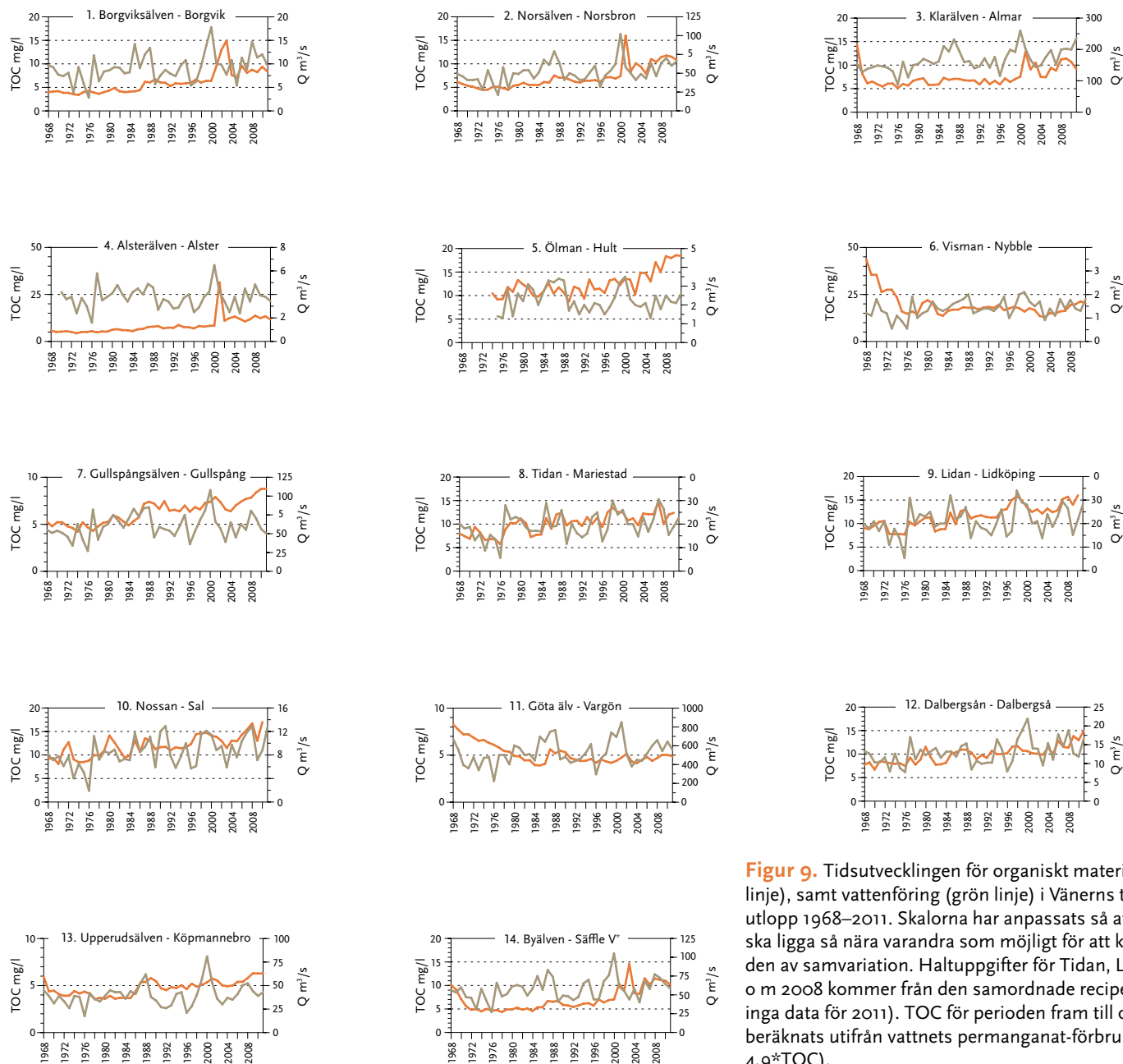
Figur 6. Årstransport av fosfor via Vänerns tillflöden och utlopp 1968-2011. OBS! De olika diagrammen har olika skalor. Håltuppgifter för Tidan, Lidan och Nossan fr o m 2008 kommer från den samordnade recipientkontrollen (dock inga data för 2011).



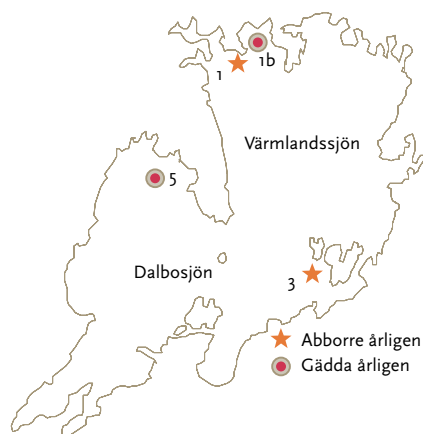
Figur 7. Tidsutvecklingen för totalkväve (orange linje), samt vattenföring (grön linje) i Vänerns tillflöden och utlopp 1968-2011. Skallorna har anpassats så att de båda kurvorna ska ligga så nära varandra som möjligt för att kunna avgöra graden av samvariation. Haltuppgifter för Tidan, Lidan och Nossan fr o m 2008 kommer från den samordnade recipientkontrollen ("persulfatuppslutet" kväve, medan för övriga vattendrag anges fr o m 2009 TNb (rosa linje). Se texten för utförligare beskrivning. Inga vattenkemiska data för 2011 har dock varit tillgängliga för Tidan, Lidan och Nossan.



Figur 8. Tidsutvecklingen för totalfosfor (orange linje), samt vattenföring (grön linje) i Vänerns tillflöden och utlopp 1968–2011. Skallorna har anpassats så att de båda kurvorna ska ligga så nära varandra som möjligt för att kunna avgöra graden av samvariation. Hålluppgifter för Tidan, Lidan och Nossan fr o m 2008 kommer från den samordnade recipientkontrollen (dock inga data för 2011).



Figur 9. Tidsutvecklingen för organiskt material (TOC) (orange linje), samt vattenföring (grön linje) i Vänerns tillflöden och utlopp 1968–2011. Skalorna har anpassats så att de båda kurvorna ska ligga så nära varandra som möjligt för att kunna avgöra graden av samvariation. Håltuppgifter för Tidan, Lidan och Nossan fr o m 2008 kommer från den samordnade recipientkontrollen (dock inga data för 2011). TOC för perioden fram till och med 1986 har beräknats utifrån vattnets permanganat-förbrukning ($\text{KMnO}_4 = 4,9 \cdot \text{TOC}$).



Figur 1. Lokaler för insamling av abborre och gädda från Vänern för analys av metaller och stabila organiska ämnen. Åsunda lokal 1, Torsö, lokal 3 och Millesvik lokal 5.

.....
Materialet till artikeln är hämtat från rapporten Undersökning av stabila organiska ämnen och metaller i abborre och gädda 2010-2011. 2012. Sjölin, A. Toxicon AB. Vänerns vattenvårdsförbund. Rapport nr 71.
.....

Undersökning av stabila organiska ämnen och metaller i abborre och gädda

Anders Sjölin
Toxicon AB

Metaller i muskel

På lokaler inom det nationella miljöövervakningsprogrammet för Vänern (figur 1) samt den samordnade recipientkontrollen i norra Vänern analyserades kadmium, nickel, bly och kvicksilver i muskel från abborre och gädda 2011 respektive 2010. Kadmium, nickel och bly kunde inte detekteras i abborre eller gädda.

Halten av kadmium och bly låg därmed under gällande gränsvärde för försäljning av fiskkött som livsmedel. Nickel är inte reglerad med avseende på högsta tillåtna halt i fiskkött. Däremot finns en miljökvalitetsnorm (MKN): ett gränsvärde för varöver negativ påverkan på den ekologiska statusen inte kan uteslutas.

Nickel låg betydligt under MKN. Kviksilverhalten låg i samtliga fiskar, utom en abborre från lokal Kolstrandsviken (Vi90), under gällande gränsvärde för försäljning av fiskkött som livsmedel.

Halten kvicksilver i 1-hektos abborre har perioden 1996-2011 legat på ca 100 ng/g våtvikt (VS) till drygt 200 ng/g VS i medelvärde, med undantag för lokalerna Hammarösjön (Sä7) och Kolstrandsviken (Vi90). Båda lokalerna hade 2005, 2008 och 2011 en kvicksilverhalt över 300 ng/g VS i medelvärde (figur 2).

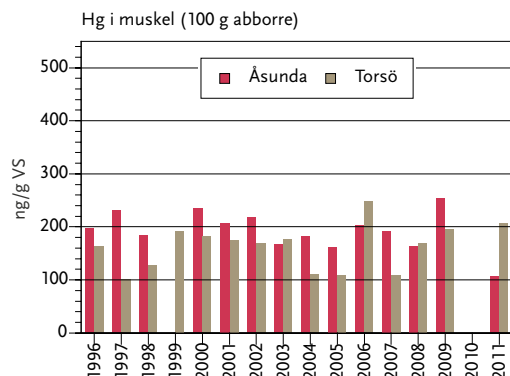
Halten kvicksilver i 1 kg gädda från Millesvik låg i medeltal på 257 ng/g VS 2010. Halten var den näst lägsta registrerade på lokalen sedan 1974. Halten kvicksilver i gädda från Millesvik visar på en sjunkande trend för perioden 1996-2010 (figur 3).

Organiska miljögifter

PCB₇, dioxinlika PCB, dioxiner, polybromerade difenyletrar (PBDE) och hexabromcyclododekan (HBCD) analyserades 2011 i abborremuskel från Åsunda och Torsö inom den nationella miljöövervakningen.

Halten av PCB₇, dioxinlika PCB och dioxiner låg under gällande gränsvärde för försäljning av fiskkött som livsmedel. PBDE och HBCD, som analyserats för första gången 2011, är inte reglerade med avseende på högsta tillåtna halt i fiskkött för livsmedel.

Gränsvärden i form av miljökvalitetsnormer (MKN) finns dock för PBDE och HBCD. PBDE₅ (summan av de fem analyserade kongenerna av polybromerade difenyletrar) i abborre från de båda lokalerna Åsunda och Torsö låg betydligt över MKN medan HBCD i abborrarna låg under MKN. Halten PBDE₅ på

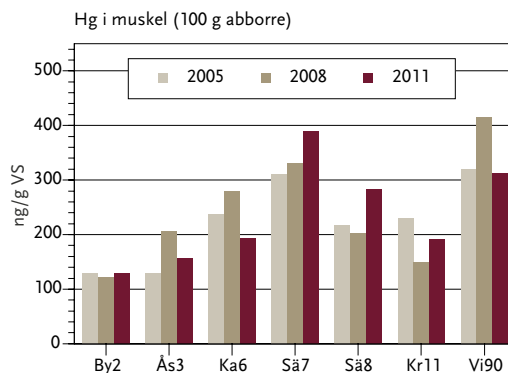


Åsunda och Torsö var dock endast något förhöjd respektive i nivå med halten PBDE₅ i abborre från en svensk bakgrundslokal.

Metaller i lever

Halten av arsenik, kadmium, koppar, krom, nickel, bly och zink analyserades i lever från abborre 2011 på lokaler inom nationella miljöövervakningen samt inom den samordnade recipientkontrollen. Med undantag för något enskilda replikat detekterades inte bly, nickel och krom. Halterna var således, liksom tidigare år, låga.

De essentiella och reglerbara metallerna zink och koppar låg på ungefär samma nivå som tidigare år på lokalerna medan koppar dock var något lägre på Åsunda och Torsö relativt lokalerna inom den samordnade recipientkontrollen. Halten av arsenik och kadmium var högst på Åsfjorden 2011 men halten låg inom ramen för vad Åsunda och Torsö legat på under perioden 1996-2011.



Perfluorerade ämnen

Perfluorerade ämnen analyserades i abborrelever från Åsunda och Torsö för första gången 2011. Ämnet PFOS erhöles i en relativt hög halt på båda lokalerna. Utifrån PFOS-halten i lever kan en uppskattad halt i muskel tas fram. Denna uppskattade halt låg precis under det av EU föreslagna gränsvärdet för PFOS i fiskkött.

Figur 2. Kvicksilverhalt (Hg) i abborremuskel från lokalerna i den nationella övervakningen (Åsunda och Torsö) 1996-2011 samt från lokalerna i den samordnade recipientkontrollen i norra Väneren 2005-2011. Halten är uttryckt som standardiserade Hg-halter i 100 g abborre. Data 1996-2009 är från IVL (datavärd).

Kostråd beträffande abborre och gädda på grund av kvicksilver

(Livsmedelsverket: www.slv.se)

Kvinnor i barnafödande ålder, gravida och ammande rekommenderas att högst 2-3 gånger per år att äta gädda och abborre.

Övriga konsumenter rekommenderas att gärna äta fisk men helst inte mer än en gång per vecka beträffande abborre och gädda.

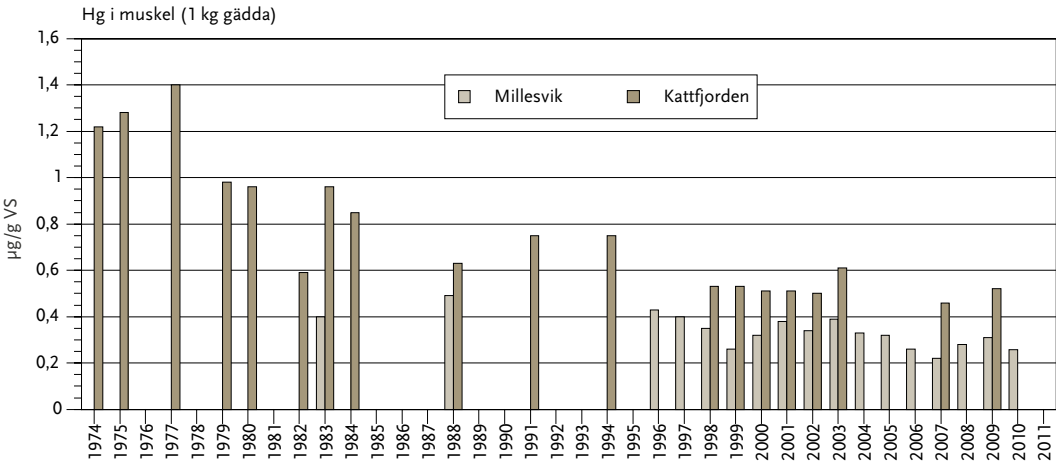
Gränsvärden för fisk

Gränsvärde för livsmedel avseende kvicksilver i fiskkött (EG 1831/2006): 1 mg/kg färskvikt i gädda respektive 0,5 mg/kg färskvikt i abborre.

Gränsvärde för livsmedel avseende PCB i fiskkött (EU 1259/2011): 125 µg/kg färskvikt

Gränsvärde för livsmedel avseende dioxiner i fiskkött (EU 1259/2011): dioxiner och furaner (PCCD/PCDF) – 3,5 ng/kg färskvikt WHO-TEQ dioxiner och furaner samt dioxinlika PCB – 6,5 ng/kg färskvikt WHO-TEQ.

Figur 3. Kvicksilverhalt (Hg) i gäddmuskel från Millesvik och Kattfjorden uttryckt som standardiserade Hg-halter i 1-kg gädda för perioden 1974-2010. Data 1996-2009 är från IVL (datavärd) undantaget Kattfjorden 1998-2003. Data före 1996 är från Caroline Grotell, ÅF.



PBDE

Polybromerade difenyletrar (PBDE) används som flamskyddsmedel (exempelvis i elektronik, plaster, textilier och byggnadsmaterial). Föreningarna sprids genom diffust läckage till miljön i samband med tillverkning, lagring, användning och destruktion av de produkter de ingår i. 209 olika substanser (kongener) av PBDE finns och de klassificeras utifrån antalet bromatomer som är kopplade till molekylens två aromatiska ringar. PBDE är fettlösliga och anrikas i näringskedjan. De har strukturella likheter med andra miljögifter, exempelvis PCB, varför allvarliga hälso- och miljöproblem skulle kunna uppstå på lång sikt.

PFAS

Perfluorerade ämnen (PFAS) är vatten-, smuts- och fettavvisande ämnen med en mycket stor motståndskraft mot nedbrytning. I likhet med PBDE anrikas de i näringskedjan. PFAS ingår i ett stort antal konsumentprodukter såsom ytbehandling av livsmedelsförpackningar, rengöringsmedel, brandsläckningsskum och impregneringsmedel. Föreningarna består av en fullständigt fluorerad kolkedja som kan kopplas till exempelvis polymerer. Det mest uppmärksammande ämnet är PFOS (perfluoroktansulfonat), vilket både är toxiskt mot vattenlevande organismer, innehar reproduktionstoxiska effekter och anrikas i näringskedjan.

Nors och siklöja

Thomas Axenrot
Sötvattenslaboratoriet, SLU

För norsbeståndet noterades 2011 en fortsatt minskning av det vuxna beståndet. Nors är fortfarande den absolut vanligaste fisken i öppet vatten, men mängden vuxna norsar ligger nu under genomsnittet för undersökningsperioden (1995-2011). Rekryteringen av nors 2011 var däremot god, till skillnad från 2009-2010.

Siklöjebeståndet har visat på en svagt positiv trend efter 2003. Den övervägande delen av beståndet har sedan dess funnits i Värmlandssjön. För 2010-2011 noterades en minskning av beståndet i hela Vänern till strax under genomsnitt för hela undersökningsperioden. Rekrytering av siklöja noterades 2011 i båda bassängerna.

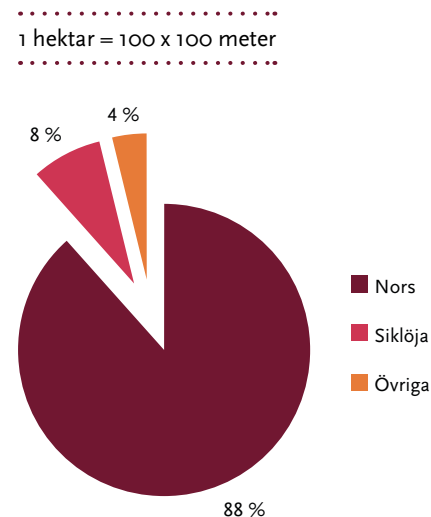
Vuxen nors fortsatte att minska

Nors fortsatte att vara den klart vanligaste fisken i den fria vattenmassan (pelagialen) i Vänern (figur 1), men minskningen fortsatte i det vuxna beståndet (det vill säga ettårig nors och äldre, >0+). Antalet vuxna norsar var 2011 under medelvärdet för hela undersökningsperioden 1995-2011 (figur 2). Till skillnad från 2009 och 2010 var däremot rekryteringen god

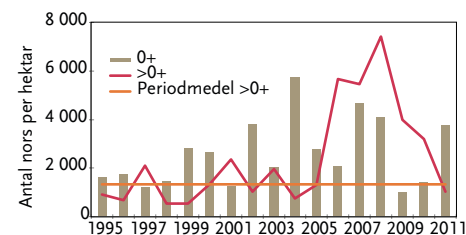
(figur 2) och då huvudsakligen i Dalbosjön där den tidigare minskningen varit som störst (figur 3). Täthet av nors mellan olika år varierar vanligen mindre i norra Vänern än i de södra delarna som är grundare, ofta varmare och mer produktiva. Generellt styrs den totala variationen i fisktäthet i hög grad av mängden liten fisk (figur 4) som i augusti till stor del består av årsyngel och då inte minst nors. Detta kan förklara den större variationen i sjöns södra delar där den största andelen årsyngel vanligen observeras. Norsen är en nyckelart i Vänerns födoväv och de flesta av årsynglen slutar som föda till andra, större fiskar. Därför är norsbeståndet och den årliga rekryteringen viktig för hela Vänerns ekosystem.

Siklöjebeståndet

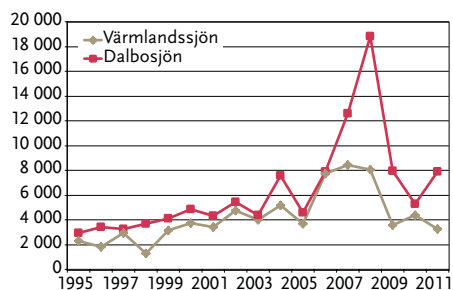
Rika årsklasser av siklöja uppstår ofta med flera års mellanrum. År 1997 uppmättes omkring 600 vuxna siklöjor/hektar (dvs. 1-årig siklöja och äldre, >0+), vilket byggde på god föröngring 1995 och 1996. Därefter inträffade nästa period med starka årsklasser först 2004-2005 och 2008 vilket förklarade den ökning i det vuxna beståndet som noterades 2007-2009.



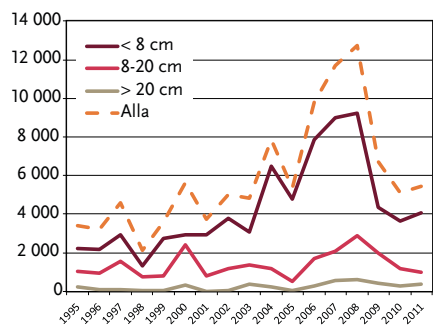
Figur 1. Andelar av antal nors, siklöja och övriga arter i Vänern 2011.



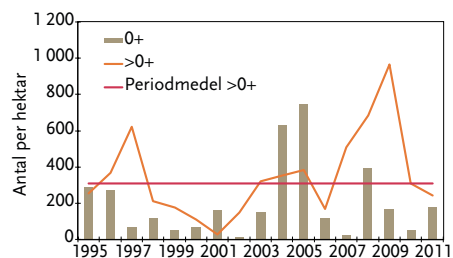
Figur 2. Antal norsar per hektar med uppdelning på årsyngel (0+) och äldre fiskar (>0+) 1995-2011.



Figur 3. Täthet av nors i Vänerns två huvudbassänger under 1995-2011. Medelvärden är viktade till bassängernas relativa storlek.



Figur 4. Fisktäthet (all fisk i öppet vatten) i Vänern 1995-2011 fördelad på storleksgrupper.



Figur 5. Antal siklöjor per hektar med uppdelning på årsyngel (0+) och äldre fiskar (>0+) 1995-2011.

År 2010 minskade det vuxna beståndet och var tillbaka på en medelnivå för hela undersökningsperioden. För 2011 noteras ytterligare någon minskning av det vuxna beståndet samt medelgod rekrytering (figur 5).

Rekryteringen och mängden vuxen siklöja ser ofta olika ut i Värmlands- respektive Dalbosjön. De starka årsklasserna från 2004 och 2005 rekryterades huvudsakligen i Värmlandssjön vilket kunde avläsas i mängden vuxen siklöja 2007-2009 i denna del av Väneren. I Dalbosjön var beståndet större i mitten av 1990-talet. Relativt god rekrytering ägde rum i Dalbosjön 2003-2004 och 2008 vilket kunde avläsas i det vuxna beståndet åren efter.

År 2011 var rekryteringen måttlig i båda bassängerna (figur 6). En undersökning har påbörjats om i vilken utsträckning siklöjan vandrar mellan de två huvudbassängerna, dvs. om siklöjan i Väneren utgör ett eller flera bestånd. Detta skulle kunna ha betydelse för eventuella förvaltningsåtgärder med tanke på den ojämna utvecklingen av siklöjebeståndet över sjön. Det skulle även kunna ge kunskap om huruvida vissa delar av Väneren är särskilt betydelsefulla för siklöjans förnyring.

Vuxen siklöja föredrar kallare temperatur

Sett över hela undersökningsperioden är förekomsten av årsyngel (0+) av siklöja vanligast i de södra delarna. De vuxna (>0+) siklöjorna föredrar kallare vatten som de vanligen finner i djupare områden norr om Kinnevik- och Vänersborgsviken och fångas mycket sällan i det varmare vattnet över sprängskiktet. Enstaka år kan det emellertid vara tvärtom

och fler vuxna siklöjor fångas i de södra områdena. Åren 2007 och 2009-10 noterades de största mängderna vuxen siklöja från södra Värmlandssjön. Orsaken antas vara att vattentemperaturen dessa år, vid tidpunkten för våra undersökningar (andra halvan av augusti), var lägre i södra Värmlandssjön jämfört med den norra delen.

År 2007 låg sprängskiktet betydligt djupare i norra Värmlandssjön, med varmt vatten ned till 30-35 meter djup, jämfört med den södra delen (10-15 meter) och år 2009 saknades sprängskikt i södra delen så att även ytvattnet var under 10°C. Även 2010 saknades sprängskikt i den södra delen av Värmlandssjön men då var ytvattnet något varmare. Långvariga och kraftiga vindar från syd och sydväst kan förklara att det fanns mer varmt vatten än normalt i de norra delarna av Värmlandssjön och att kallt vatten välldes upp i den södra delen.

Rekrytering och årsklasstyrka hos nors och siklöja

Norsen i Väneren har vanligtvis mer regelbundet god rekrytering än siklöjan (figurer 2 och 5). Utöver konkurrens om födan kan skillnaderna i rekryteringsframgång ha andra förklaringar. För värelekande fiskar som exempelvis nors sätts leken ofta igång av en kombination av temperatur och dagsljus. Dessa faktorer har även betydelse för produktionen av växt- och djurplankton. På så sätt kan nors ha det lättare att tidsmässigt passa in god tillgång på rätt föda för ynglen till skillnad från siklöja som leker på senhösten men vars yngel kläcks på våren. Siklöja producerar dock mycket starka årsklas-

ser enskilda år som är särskilt gynnsamma. En studie som jämförde mängden årsyngel av nors och siklöja i Vänern med olika fysiska variabler styrker att olika faktorer är viktiga för att gynna starka årsklasser av nors och siklöja. Nors visade ett positivt samband med vattentemperaturen i april emedan siklöja visade ett positivt samband med hur länge isen låg kvar på våren. Nors och siklöja konkurrerar om samma föda framför allt under den första sommaren då båda arterna lever av djurplankton. Vartefter norsen blir större övergår den till att äta större kräftdjur, fjädermyggs-larver och slutligen fisk. Siklöjan däremot lever av djurplankton i hela sitt liv och är den bästa planktonjägaren av de två. Under 2007-2008 noterades ovanligt höga tätheter av nors i Dalbosjön (figur 3). Samtidigt var siklöjebeståndet svagt i denna del av Vänern men hade en relativt stark period 2004-2009 i Värmlandssjön (figur 6).

Djurplankton

Djurplanktonsamhället i Vänern anses vara relativt stabilt även om viss mellanårsvariation förekommer. År 2010 karaktäriserades av något lägre tätheter och biovolymen än normalt. Mängder, art- och storlekssammansättning av djurplankton påverkas av näringsstatus, klimat, mängden växtplankton, samt betningstrycket från stora djurplankton och fisk, såsom siklöja och yngre nors. I syfte att jämföra olika metoder att kvantifiera stora djurplankton i de stora sjöarna genomfördes en studie 2011 bl. a. i Vänern med vertikal hävning och trålning, med s.k. Tuckertrål, i kombination med ekolodning. Resultaten visade att biomassan av stora djurplankton kan vara i samma storleksordning som mängden fisk. Stora djurplank-

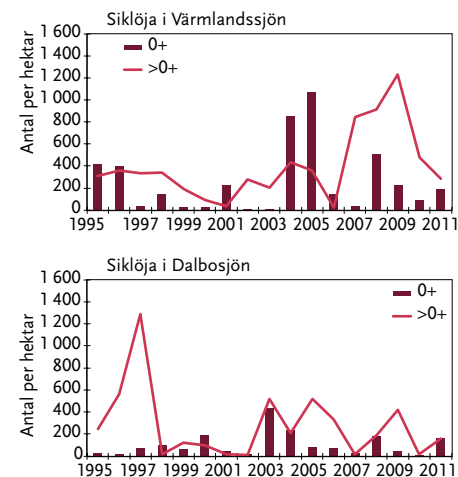
ton är i så fall synnerligen viktiga både som konkurrenter och som föda till planktonätande fisk.

Jämförelse med fångststatistik från yrkesfisket

Siklöjebeståndet försvagades 1998 vilket avspeglades i yrkesfiskestatistiken med en motsvarande kraftig nedgång i landningarna av siklöja. Från 1998 mer än halverades dessa jämfört med 1996 och 1997 och har därefter pendlat mellan 160-270 ton. En jämförelse av skattad beståndsstorlek och årlig fångst ger tämligen likartade bilder av utvecklingen över tiden. Flera faktorer kan emellertid påverka fångsterna som t. ex. fiskeansträngning och restriktioner, tidig isläggning och utsättnin-gar avbland annat lax. Exempelvis 2010 noterades en nedgång i fångsten till 173 ton. Detta berodde på tidig isläggning vintern 2010-11 vilket begränsade fisket under den mest intensiva fiskeperioden (november-december). År 2011 hade landningarna ökat till ca 340 ton och fisket på siklöjerom var åter det ekonomiskt mest värdefulla i Vänern.

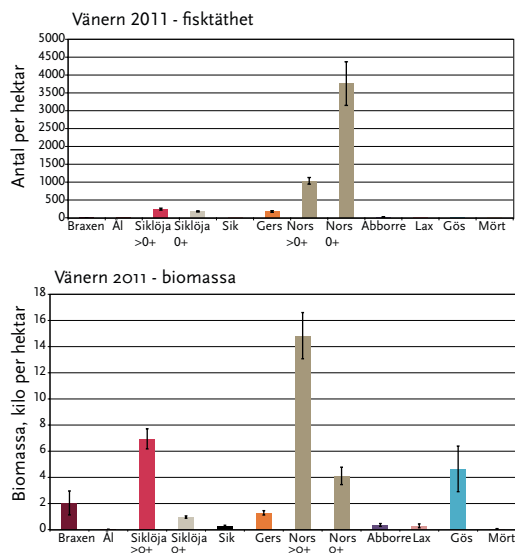
Vad händer med siklöjebeståndet?

Rekryteringen av siklöja var svag under en lång rad år och nedgången i hela beståndet oroväckande. Åren 2004, 2005 och 2008 noterades god förnygring och trenden i tillväxten av siklöjebeståndet var positiv fram till 2010-2011. Utvecklingen har emellertid varit olika i Värmland- respektive Dalbosjön (figur 6).



Figur 6. a-b) Täthet av siklöja i Värmlands- och Dalbosjöarna under 1995-2011.

Figur 7. a-b) Beräknad fisktäthet och fiskbiomassa i Vänern 2011 för de arter som fångats vid provtrålningar.



Fiske

Sikløjefisket sker i stort sett endast på senhösten för romberedning. Det ökande beståndet medförde fram till 2011 inte större fångster i fisket. År 2010 medförde den tidiga och kraftiga isläggningen minskad fångst (173 ton siklöja och 9 ton rom; tidigare felaktigt rapporterad fångst från Fiskeriverkets yrkesfiskestatistik 112 ton). År 2011 landades 340 ton siklöja (17 ton rom) vilket var den största mängden sedan nedgången 1998. Till vilka delar detta berodde på ökad tillgång på siklöja eller ökad ansträngning i fisket är inte klart i dagsläget.

Utsättningar av lax och öring

Den aktuella situationen för framför allt laxen i Vänern avseende genetik, smoltöverlevnad, säkerhet i metoder och återrapportering har utretts gemensamt av flera aktörer och resulta-

ten har rapporterats under våren 2012. Det är rimligt att anta att utsättningar som påverkar laxfiskbeståndens numerär i sjön har effekt på bestånden av bytesfiskar som siklöja och nors.

Klimateffekter

Siklöjan leker på hösten. Lekens start brukar till stor del avgöras av vattentemperaturen, men om temperaturen sjunker mycket långsamt förefaller dagslängden kunna utlösa leken även om vattentemperaturen fortfarande kan vara hög. I Vänern har dock lektiden varit lång och sträckt sig från början av oktober till årsskiftet. Risker för en höstlekande fisk är ore-gelbundenhet i klimatet vilket kan leda till att ynglen kläcks vid fel tidpunkt på våren, dvs. innan produktionen av lämpliga födoorganismer kommit igång, varvid ynglen svälter ihjäl. De senaste årens vintrar har erbjudit långvarig kyla och rejäl isläggning på Vänern vilket skulle kunnat ha haft positiv effekt på rekryteringen av siklöja.

Ytterligare sex arter i trålfångsterna 2011

Övriga arter som fångades vid provtrålningarna var gers (64), abborre (10), gös (7), sik (3), braxen (3), mört (1) och lax (1). Antalet fiskar av övriga arter var år 2011 207 per hektar och medelvärde (median) för hela perioden 1995-2011 är 262 fiskar per hektar. Provtrålningarna är emellertid inriktade på att fånga de vanligaste fiskarterna i den fria vattenmassan, dvs. nors och siklöja.

Behov av åtgärder

Åtgärder hittills för att öka beståndet av siklöja har varit att minska utsättningen av lax och öring, minska fisketiden och redskapsmängderna, införa krav på s.k. selekteringspaneler vid trålfisket så att små siklöjor och andra småfiskar undgår att fångas. Trålfiske är sedan 2006 helt förbjudet. De totala utsättningarna av lax och öring minskade från som mest nästan 360 000 till ca 230 000 smolt (2003). Under senare år har utsättningsvolymen ökat på nytt. Om och i så fall hur utsättningarnas storlek påverkar bestånden av bytesfisk i Vänern behöver utredas.

För siklöja är inriktningen att få ett livskraftigt bestånd som fiskas kommersiellt. Detta sker genom att följa utvecklingen i fisket och utvecklingen av bestånd och återväxt med hjälp av fiskerioberoende information. Därtill behövs sannolikt en väl anpassad utsättning av odlad lax och öring. Om klimatförändringar får negativa effekter på siklöjebeståndets rekrytering kan behovet av åtgärder förändras. För nors innebar minskningen av beståndet som noterades för 2009–2011 en återgång till en norstäthet som ligger omkring medel för hela perioden 1995–2011 (medel 4965 och median 4065). Den fortsatta minskningen av det vuxna beståndet är dock oroande (figur 2).

Ekolodning

De talrikt förekommande fiskarna i Vänerns fria vattenmassa övervakas genom ekolodning och provtrålning. Ett vetenskapligt ekolod ansluts till en dator som lagrar data för senare bearbetning och analyser. För att bestämma vilka fiskarter som registreras av ekolodet genomförs provtrålningar på olika djup och i olika områden. Sedan 1995 har trålningarna bedrivits på samma sätt med en stor finmaskig silltrål, fram till 2008 från Fiskeriverkets forskningsfartyg U/F Ancylus och därefter från U/F Asterix. År 2008 kalibrerades trålningss resultaten med parallella trålningar varvid provtagningen för att bestämma fiskarter mm i stort dubblerades detta år. År 2009 användes U/F Mimer som ersättare. Från data om antal fiskar per hektar, art- och storleksfördelning, och art- och storleksspecifik vikt kan även fiskbiomassa per hektar beräknas. Eftersom flertalet fiskar är mycket små norsar med liten vikt så kan resultaten för biomassa ge

en annorlunda och kompletterande bild av fisk-samhället. Emellertid fångas relativt få individer av större fiskar vilket gör beräkningarna avseende dessa fiskar mer osäker (figur 7).

Från 2011 kompletteras det befintliga ekolodet (120 kHz) med ytterligare ett lod (38 kHz). Denna kombination av frekvenser (så kallad multifrekvens) förväntas ge bättre data för fiskundersökningarna och ökade möjligheter att studera övriga organismer i ekosystemet, som exempelvis pungträkor (*Mysis relicta*) och djurplankton.

Vänern delas in i fyra delområden och för delbas-sängerna (Värmlandssjön och Dalbosjön) och hela sjön används viktade medelvärden. Delområdena är norra och södra Värmlandssjön samt norra och södra Dalbosjön vilka fördelas på 53, 14, 26 respektive 6 procent av den totala volymen.

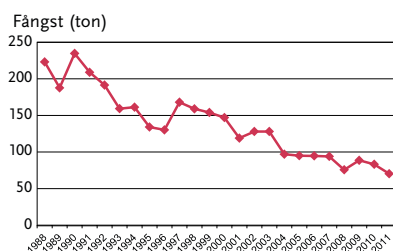
Det innebär att halva sjöns volym finns i norra Värmlandssjön som får stor betydelse vid beräkning av Vänerns genomsnittliga fiskmängd. Till 2013 ska det komma en europeisk standard för beräkning av fiskförekomst med hydroakustiska metoder. Detta kan komma att innebära behov av förändringar i nuvarande metoder varvid särskild hänsyn måste tas till den nuvarande tidsserien som startade 1995.

I samarbete med kollegor som arbetar främst i de nordamerikanska stora sjöarna har arbete med metodutveckling bedrivits under 2010 och 2011. Detta har påverkat analyser och resultat för 2011 bland annat genom att beräkna mått på variationen i data (figur 7).

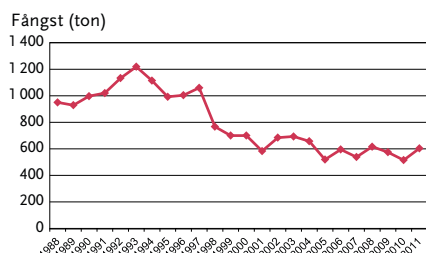
Fiskfångster och utsättningar av fisk

Sara Bergek, Henrik Ragnarsson Stabo, Alfred Sandström, Håkan Wickström, Willem Dekker och Jennie Dahlberg Sötvattenslaboratoriet, SLU

Göran Boström, Länsstyrelsen i Värmland



Figur 1. Totalfångst för registrerade fritidsfiskare. De senaste tio åren har fritidsfiskarna fångat i medel 98 ton.



Figur 2. Yrkesfiskets totala fångst i Vänern. De senaste tio åren har fiskarna i medel fångat 599 ton.

Totalfångsten i yrkesfisket i Vänern ökade under 2011 med drygt 8 procent jämfört med 2010. Den viktigaste arten för yrkesfisket gösen, stod för cirka 32 procent av totala fångstens värde. Fångsten av siklöja och signalkräfta ökade medan fångsten av abborre, gädda, gös, öring, sik och ål minskade. De registrerade fritidsfiskarna fångade under 2011 totalt 70 ton, en minskning med 14 ton jämfört med 2010. Något fler lax- och öringmolt sattes ut jämfört med föregående år. Även utsättningen av ål ökade, hela 605 000 stycken försträckt alternativt karantänerade ålyngel sattes ut under 2011.

Fritidsfisket

Vänern är en populär sportfiskesjö och många utnyttjar möjligheten till ett fritt handreskapsfiske samt trollingfiske efter laxfiskar ute på allmänt vatten. Men de som fiskar med handredskap är inte skyldiga att lämna fångstuppegifter och därmed är fångsterna till stor del okända. Under 2011 har enkätundersökningar riktade på de stora sjöarna, inklusive Vänern, initierats för att samla data från fritidsfiskare och öka kunskapen om fiskets fångster och inriktning.

Fritidsfiskare som fiskar med utestående redskap är däremot registreringspliktiga och lämnar fångstuppegifter. Sammanlagt finns knappt 3 260 registrerade fritidsfiskare, men endast drygt 1000 av dem har uppgett att de fiskat under 2011. Den sammanlagda fångsten har minskat något sedan 2010 och uppgick 2011 till 70 ton (figur 1). Gädda, abborre och gös dominerade fångsten och sammanlagt fångade fritidsfiskarna cirka 17 ton gädda, 15 ton abborre och 9 ton gös. Fångsten av gädda, abborre och gös utgör tillsammans mer än hälften (59 procent) av den totala fångsten i fritidsfisket under 2011. De minskade fångsterna sedan början av 90-talet beror främst på att antalet rapporterade fritidsfiskare minskat.

Yrkesfisket

Vänern är landets mest betydelsefulla sjö för yrkesfisket och omkring 80 yrkesfiskare hade licens under 2011. Den totala mängden fångad fisk har minskat sedan 1998 och det beror främst på att siklöjefångsten över lag har minskat (figur 2). Siklöjan som hade minskat under 2010 hade dock under 2011 ökat och stod för 56 procent av fångsten och 41 procent av fångst-

värdet. Den viktiga arten gösen stod 2011 för 17 procent av fångsten och 32 procent av fångstvärdet.

Abborre

Fångsterna av abborre har sjunkit på senare år och ligger nu kring 36 ton (figur 3). Fångsterna är långt från toppåren på mitten av nittioalet då de varierade mellan 80 och dryga 100 ton. De minskade fångsterna av abborre sedan tidigt 2000-tal kan till viss del bero på ett minskat fiske, då man istället riktar fisket mot den högre värderade gösen.

Gädda

Årsfångsten av gädda i Vänern har minskat från 128 ton 1975 till endast 35 ton år 2011 (figur 4). Gäddan är dock i första hand fritidsfiskets art och är sannolikt den viktigaste arten för sportfisket. Fångsterna av gädda i fritidsfisket med mängdfångande redskap har också minskat de senaste åren, från 45 ton år 2000 till drygt 17 ton år 2011. Minskningen beror till viss del på en minskad ansträngning i fisket med mängdfångande redskap. Inga av de nuvarande övervakningsprogrammen för fisk fångar upp variation i beståndstatus hos gädda, mycket för att arten inte fångas med de metoder som används. Fångsterna i yrkesfisket är svårbedömda då det inte förekommer något riktat fiske efter arten. Statistiken över fångster i fritidsfisket ger endast en indikation över fiskets omfattning men inte tillräckligt för att bedöma förändringar i beståndstatus över tid.

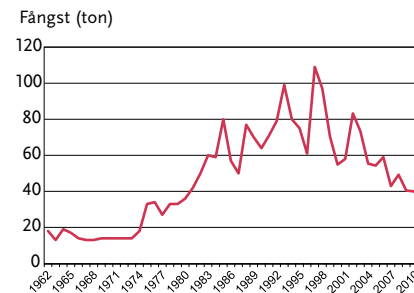
Gös

Årsfångsten av gös var 2008 uppe i hela 132 ton, men har under 2011 sjunkit till endast 100

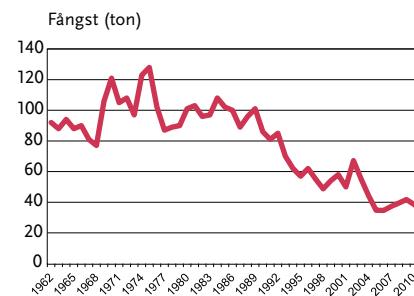
ton (figur 5). Varma somrar och höstar under mitten av 2000-talet bidrog till att några rika årsklasser uppstod vilka gynnade fisket, men nu har dessa börjat ta slut. Årets låga fångst kan bero på att isbeläggningen i sjön försvann först i början av april vilket förkortade fiske-säsongen. Sötvattenslaboratoriets provfisken i Vänern under 2009, 2010 och 2011 visar att det finns nya starka årsklasser på gång vilka på sikt kan ge ett gynnsamt fiske igen.

Lake

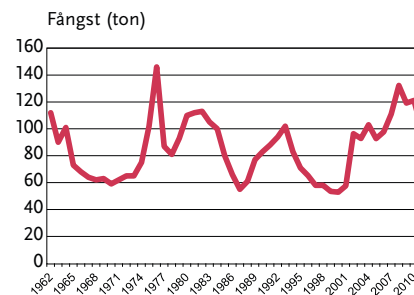
De största fångsterna av lake tas i bottensatta nät. I dagsläget är det bara Vänern av de fyra största sjöarna där det tas betydande fångster. I år blev fångsten 18 ton (figur 6). I Vänern har fångsterna ökat något under den senaste femårsperioden, eventuellt som en följd av en förbättrad prisbild och därmed något ökad fiskeansträngning. Statistiken över fångster innan 1996 är bristfällig men uppgifter finns om fångster på cirka 80 ton under perioden 1969-1972 samt 105-210 ton under perioden 1914-1923. Fångsterna var tidigare således väsentligt högre än de varit de senaste åren. Laken har nyligen klassificerats som Nära Hotad i Artdatabankens rödlista. Bakgrunden är att arten minskar i små vatten i framför allt södra Sverige. Orsaken är sannolikt klimatrelaterad. Lakens rekrytering missgynnas av att vattentemperaturen ökar vilket får mest genomslag i grundare sjöar och rinnande vattendrag i södra Sverige. I Vänern som har väl syresatta områden verkar dock laken klara sig bättre. Sötvattenslaboratoriets provfisken visar att det finns relativt gott om lake, särskilt på djupare områden. Att yrkesfiskarnas fångster gick ned kraftigt i år beror troligen till största delen på



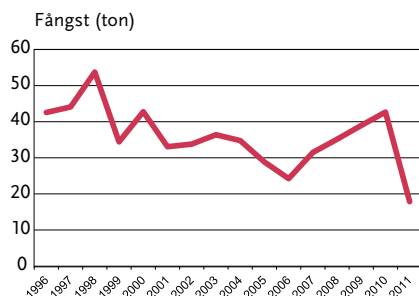
Figur 3. Fångst av abborre i yrkesfisket.



Figur 4. Fångst av gädda i yrkesfisket.



Figur 5. Fångst av gös i yrkesfisket.



Figur 6. Fångst av lake i yrkesfisket (observera att fångster av lake finns till skillnad från övriga arter endast från och med 1996).

svårigheter med avsättningen av lake samt av klassificeringen som nära hotad i Artdatabankens rödlista. Det har även varit minskat sikfiske under 2011 där laken är en betydelsefull bifångst.

Lax och öring

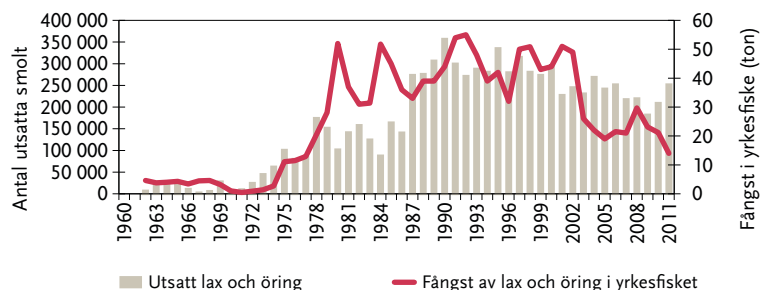
I Vänern finns en blandning av utsatt och naturproducerad lax och öring. Sedan 1993 fettfeneklipps all den utsatta fisken för att kunna separera den från den vilda i fångsterna. All vild lax och öring ska sättas tillbaka, följaktligen rapporteras därför endast fångsten av odlad fisk. Tidigare separerades inte lax och öring i fångstrapporterna, först från och med 2003 finns statistik där arterna delats upp. Yrkesfisket fångade 2011 drygt 12 ton lax och knappt 2 ton öring. Fångsterna av både lax och öring har på lång sikt minskat sedan toppåren i slutet av 90-talet. Årets fångst av lax och öring är den lägsta på många år. Den mest troliga förklaringen till denna förändring förefaller vara en kombination av ökad dödlighet hos utsatt smolt i kombination med minskade utsättningsmängder. En annan faktor är att många fiskare riktar sitt fiske mot gös och då framför allt stor gös, som betingar ett högre värde.

Signalkräfta

Signalkräftan har de senaste åren ökat i betydelse. Tidigare var fisket efter signalkräfta av mycket liten omfattning och fångsterna endast något enstaka kilo. De fyra senaste åren har dock fångsterna ökat stegvis och år 2011 var de cirka 10 ton i yrkesfisket. Fångsterna som rapporteras i det redovisningspliktiga fritidsfisket har även de ökat och var 2011 cirka 58 000 individer, fördelat på ca 20 fiskare. Fisket efter kräftor på allmänt vatten är ett dispensfiske som bedrivs under förutsättning att fångsterna rapporteras till Länsstyrelserna. Resultaten hittills visar att det endast är i vissa delområden i södra Vänern som tätheten av kräftor är tillräckligt hög för att kunna tillåta ett bärkraftigt fiske. Hög medelstorlek och låga tätheter i övriga områden kan tyda på att kräftorna fortfarande är i en expansions/kolonisationsfas i större delen av Vänern.

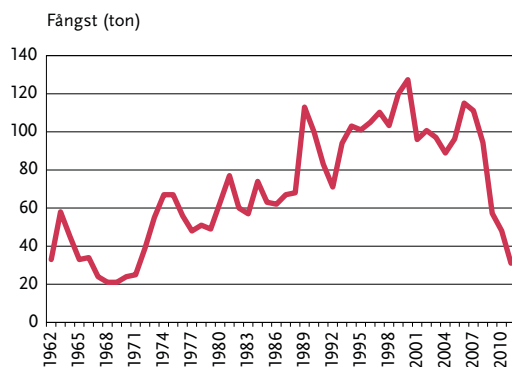
Sik

Fisket efter sik sker främst med bottenstatta nät. I Vänern ökade fångsterna länge, från drygt 20 ton på 1970-talet, till en toppnotering år 2000 då 127 ton fångades (figur 8). Därefter har de dock minskat successivt och under 2011 var de endast 31 ton. Detta beror till största del



Figur 7. Fångster av lax och öring (arterna summerade) samt antal utsatta lax- och öringsmolt.

på att det under hösten 2011 infördes ett stopp för saluföringen av arten på grund av höga dioxinhalter i Vänern. Även fångsterna i fritidsfisket har minskat de senaste tio åren, från 12 till knappt 4 ton. Denna minskning beror till största delen på en minskad nätansträngning.



Figur 8. Fångst av sik i yrkesfisket.

Siklöja

Fångsten av siklöja har minskat sedan rekordåret 1996, då nästan 580 ton fångades (figur 9). Sedan bottennoteringen 2001 har fångsten hållit sig mellan 165 och 270 ton men 2011 hade fångsten ökat till 340 ton. Det har tidigare funnits indikationer på att beståndet är på väg att återhämta sig, särskilt i Värmlandssjön, och nya starka årsklasser är på väg in i fisket. Även Sötvattenslaboratoriets ekoräkningsexpedition visar de tre senaste åren att beståndet av siklöja fortsatt öka något (se kapitlet Nors och siklöja).

Ål

Ålen är i likhet med gösen en utpräglad varmvattenart och årsfångsten påverkas i hög grad av hur varm sommaren varit. Ålen blir mer

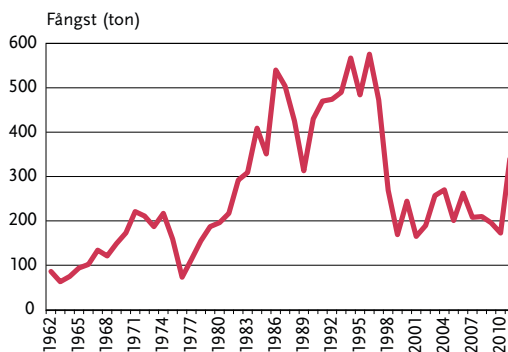
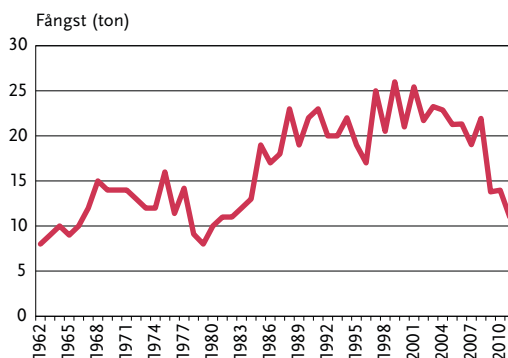
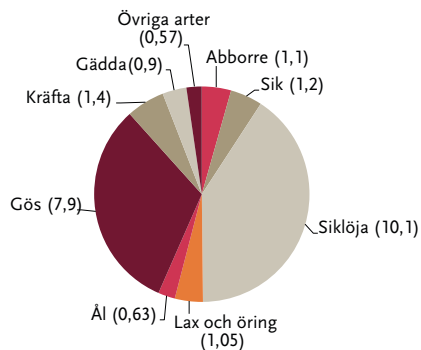


Fig. 9. Fångst av siklöja i yrkesfisket.

rörlig när vattentemperaturen är hög och då ökar chansen att den skall simma in i fångstredskapen. Mycket talar också för att fler ålar än normalt mognar till blankål efter en varm sommar. Detta förklarar delvis de goda fångsterna 1997, 1999 och 2001 (figur 10). Dessa år utmärktes av en varm sommar och varmt vatten långt in på hösten. En annan viktig faktor som påverkar fångsterna är utsättningen av ål (se avsnittet "utsättning av ål" nedan). Fångsten av ål 2011 är den lägsta noteringen sedan 1982 på knappa 11 ton. Senare års inskränkningar i fisket kan sannolikt förklara den nya lägre fångstnivån under de senaste tre åren. I förhållande till Vänerns stora yta är fångsten av ål förhållandevis liten.



Figur 10. Fångst av ål i yrkesfisket.



Figur 11. Andel av fångstvärde 2011 i yrkesfisket. Inom parentes anges värdet i miljoner kronor.

Fångstvärdet i yrkesfisket

Från och med 2010 uppgår inte yrkesfiskare värdet av fångsten vid försäljning. Den statistiken tas istället numera in från fiskinköparna. Den totala fångstens värde uppgick till cirka 24 miljoner kronor 2011. Siklöja och gös står för det största fångstvärdet (se figur 11).

Utsättningar av lax och öring

Under 2011 sattes 252 000 smolt ut i Vänern samt i Klarälven (figur 7). Av dessa utgjordes 71 000 av laxungar, övervägande Gullspångslax. Totalt 108 000 öringungar sattes också ut, varav drygt en femtedel var Klarälsöring och resterande Gullspångsöring. Utsättningsmängden varierar mellan år, Fortum är dock skyldiga sätta ut en viss mängd smolt i medeltal sett över en 5-årsperiod. Utsättningarna av lax- och öringsmolt startade under 1960-talet och ökade till omkring 300 000 tvååriga ungar per år under 1990-talet, men har de sista åren legat kring 210- 250 000 per år.

Utsättningarna görs i början av maj och leds av Länsstyrelsen i Värmland. Utsättningarna bekostades till tre fjärdedelar 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.

Utsättning av ål

Som en effekt av ett minskat utbud av glasål på den internationella marknaden och en ökad efterfrågan inom vattenbruket i delar av Asien har priserna för utsättningsål ökat kraftigt. Utsättningarna av ålyngel har därför minskat mar-

kant under 2000-talet (figur 12). Under 2003 sattes inga ålar ut eftersom en sjukdom (ett virus som kan smitta laxfisk) upptäcktes hos ålynglen. 2006 sattes endast omkring 26 000 yngel ut. Mängden har sedan ökat. Utsättningarna har skett med hjälp av yrkesfiskarna och finansieringen har på senare år skett uteslutande med Fiskeriverkets fiskevårdsmedel.

Utsättning av ål utgör numera en del i den svenska ålförvaltningsplanen. I och med att planen formellt godkändes av EU i oktober 2009 så är utsättningarna också bidragsberättigade till 50 procent, dock högst med 2,5 miljoner kronor från EU. Under 2011 kunde därför drygt 2,6 miljoner karantänerade och försträckta ålyngel sättas ut i Sverige som helhet, varav 605 000 sattes ut i Vänern. Förutom de ålar som sätts ut i Vänern sätts ytterligare ålar ut, både enligt dom och privat regi, i Vänerns avrinningsområde. Dessa övriga ålar, som torde uppgå till ca 82 000 stycken årligen, når troligen inte Vänern i någon större utsträckning då de satts ut uppströms ett eller flera kraftverk.

Ålutsättningarna startade redan 1957 och såväl utsättningsmaterial som mängder har varierat under åren. Under de första åren handlade det inte om utsättning i ordets rätta bemärkelse utan istället om att man lyfte ålar förbi kraftverken i Göta älv. Utsättningarna har varit relativt omfattande under främst 1990-talet. Sättålen började användas 1966 och importerat ålyngel först 1980. Syftet med ålutsättningarna var då att öka lönsamheten för det yrkesmässiga fisket. Numera är syftet att öka produktionen och utvandringen av blankål för lek i Sargassohavet.

Minskade ålfångster är att vänta, eftersom utsättningar av västkustål (gulål) upphörde 1993 och ersattes med importerade ålyngel. Ålynglen är nypigmenterade glasålar från England, eller som under 2011 från Frankrike, som efter genomgången karantän bara väger något gram, medan västkustålar var ca åtta år äldre och vägde knappt ett hekto. Det tar därför längre tid för ålynglen att växa upp till fångstbar storlek. Dessutom bör dödligheten vara större hos ålynglen under uppväxttiden och utbytet av utsättningar bör därför bli något sämre. Då även de totala utsättningsmängderna minskat, kan både utsättningsmaterialet och mängden påverka fångstvolymen.

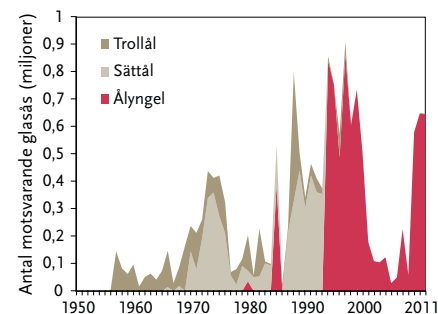
Förvaltningsplaner för ål har tagits fram av respektive medlemsstat inom EU och i Sverige trädde begränsningar i ålfisket i kraft redan den 1 maj 2007. Begränsningarna innebar att allt ålfiske i princip förbjöds, men också att de fiskare som kunde bevisa att man fiskat i genomsnitt mer än 400 kg per år under åren 2003–2005 fick dispens för fortsatt fiske. Inför fiskesäsongerna 2009–2010 begränsades även fiskeperiodens längd i sötvatten till 120 dagar. En ny förvaltningsperiod gällde från och med 2011 och därmed höjdes minimimåttet från 65 cm till 70 cm. Vidare infördes en högsta tillåten årsfångst om 8 000 kg ål per fiskare. Nu gällande ålfisketillstånd gäller för 2012–2013. Som ett led i försöken att rädda utvandringsål från att skadas i kraftverksturbiner körs blankålar från Vänern till nedströms Lilla Edets kraftverk, där de sedan släpps för vidare vandring mot havet. Detta kallas Trap and Transport. Några fiskare har specialtillstånd för att fiska utöver sina 120 dagar och dessutom att fanga ål under gällande minimimått för

att effektivisera Trap and Transportprogrammet. Orsaken till att ålfisket begränsas är att hela det europeiska ålbeståndet är hotat, eftersom invandringen av ålyngel (glasål) till Europas kuster har minskat kraftigt. Ålen är numera rödlistad i kategorin Akut Hotad (CR) på grund av den snabba nedgången. Handeln med ål mellan EU och övriga världen är numera också reglerad som en konsekvens av att arten omfattas av Överenskommelsen om internationell handel med hotade arter av vilda djur och växter (CITES).

Fiskestatistik

Tidigare sammanställde Fiskeriverket fångststatistik över det licensierade yrkesfisket och yrkesfiskarna måste månadsvis skicka in fiskestatistik. Från och med 1:a juli 2011 uppgick dock de delar av Fiskeriverket som hanterade fiskestatistiken till den nystartade Havs- och vattenmiljömyndigheten (HaV) med säte i Göteborg. Viss osäkerhet finns gällande statistiken över 2010 och 2011 års fångster. De uppgifter som tas upp här bedöms av HaV som preliminära. De eventuella osäkerheter som finns är dock små och bör i de flesta fall inte påverka de generella mönster i fångstutveckling som beskrivs här.

Länsstyrelsen i Värmlands län sammanställer fångststatistik från de fritidsfiskare som har utestående redskap. Statistik förs däremot inte över trollingfisket och fisket med handredskap, eftersom denna typ av redskap inte behöver redovisas.

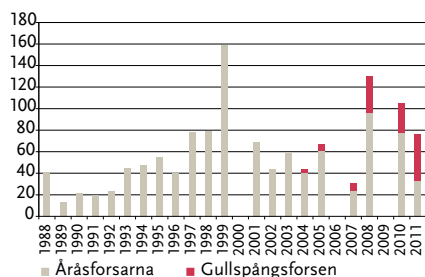


Figur 12. Utsättningar av ål (antal av olika ursprung).

Lax och öring i Gullspångsälven och Klarälven

Håkan Magnusson,
Mariestads kommun,

Mikael Hedenskog och Pär Gustafsson,
Länsstyrelsen Värmland.



Figur 1. Antal observerade platser med spår av lekaktivitet (lax och öring) i Gullspångsälven. Observera att observationer endast varit möjliga sedan 2004 i den då nyrestaurerade Gullspångsforsen. År 2000, 2006 och 2009 förhindrades lekgruppsinventering av höga vattenflöden i älven. Under 2009 kunde dock den åtgärdade Gullspångsforsen undersökas. Under 2011 kunde både Åråsforsarna och Gullspångsforsen besökas för kontroll av lekaktivitet. Sammanlagt noterades då ca 76 st. spår av lek inklusive puts varav 46 är säkra lekgröpar.

Tätheterna av lax- och öringungar i det ursprungliga lek- och uppväxtområdet i Stora och Lilla Åråsforsen i Gullspångsälven var 2011 att betrakta som lägre än tidigare år. Den numera vattenförande Gullspångsforsen, nedströms kraftverksdammen i Gullspång, har efter utförda biotopåtgärder utvecklats till en god uppväxtmiljö för lax- och öringungar. Naturlig lek av både lax och öring sker nu här årligen. Det finns också tydliga tecken på att den lax och öring som tidigare satts ut som yngel i Gullspångsforsen, i syfte att stärka nyetablering på det nya lek- och uppväxtområdet, nu kan återvända från Vänern. Vattenflödet i Gullspångsälven har samtidigt förbättrats genom att minimivattenföringen ökats och korttidsregleringen minskat i Åråsforsarna under de fyra månader som laxfiskarna är som känsligast.

I Forshaga var fångsten av lekvandrande Klarälvslox med fettfenan kvar den högsta sedan fettfeneklippning infördes 1993 (1031st, 87,6 procent), och undantaget 2009 den lägsta någonsin för fisk utan fettfena (odlad fisk) (145st, 12,4 procent). Framst andelen, men i viss mån även antalet laxar med fettfenan kvar fortsätter därmed att öka. Betydligt färre klarälvsöringar än klarälvsloxar återvandrar till Forshaga. Under 2011 fångades totalt 237 öring-

ar varav 199 st (84 procent) var fenklippta. Förutom en viss uppgång under de senaste fem åren har andelen vildfödda öringar genomgående varit låg (5-10 procent), utan någon direkt trend liknande den för lax. Vid båtelfiske på nio lokaler i Klarälven, från Karlstad i söder till Höljes i norr, fångades klart flest lax- och öringungar i Strängsforsområdet. I Acksjöälven fångades laxungar för första gången (vadelfiske).

Gullspångsälven

Lekplatser

Fiskeriverkets utredningskontor Jönköping har sedan slutet av 1980-talet, med hjälp av återkommande elfisken och observationer av lekplatser, följt laxfiskens utveckling i Gullspångsälvens forsområden. Säsongen 1993 infördes fångstförbud för naturproducerad lax och öring i Vänern. Därefter har antalet platser med spår av lek i Gullspångsälven ökat (figur 1). Flest lekplatser hittills påträffades 1999 (ca 159 stycken spår av lek.). Under höstarna 2000 och 2006 var nederbörden och avrinningen så hög att någon lekplatsräkning inte gick att genomföra. Under några år har endast en räk-

ning (ett besök) kunnat genomföras. De årliga resultaten på lekplatserna bör jämföras med viss försiktighet.

Under hösten 2011 kunde inventering av lekgröpar genomföras både i Gullspångsforsen, Stora och Lilla Åräsforser. Antalet lekgröpar i Stora Åräsforser var i samma storleksordning som 2010 medan det var betydligt färre gröpar i Lilla Åräsforser än tidigare år. Det är oklart varför. I Gullspångsforsen påträffades 28 säkra lekgröpar vilket var i samma storleksordning som tidigare år (figur 1).

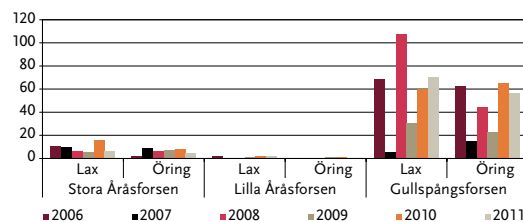
Vid indikerande elfisken i Gullspångsforsen under försommaren 2011 påträffades såväl lax- som öringyngel vilket visar på att lek ägt rum. Inga hybrider påträffades under 2011. (Hybrider påträffades 2009 och 2010. En genetisk analys gjord av SLU:s Sötvattenslaboratorium har bekräftat att det rörde sig om hybrider mellan lax och öring.)

Elfiske efter lax

Elfisket i Stora Åräsforser, hösten 2011, visade en genomsnittlig beräknad täthet av på sex laxungar/100 m², vilket är något lägre än för 2010 men i paritet med 2008 och 2009. Den beräknade tätheten utgörs av antalet påträffade individer/100 m² delat med en fångstfaktor (p) på 0,5 för 0+ (årsungar) och 0,65 för 1+ (ungar som övervintrat en gång).

I Lilla Åräsforser påträffades endast få laxungar 2011. Tätheten beräknades till 2 laxungar/100 m². Detta är i paritet med resultaten 2009 och 2010.

Den restaurerade Gullspångsforsen har varit vattenförande sedan 2004. Simfärdiga lax- och öringyngel av Gullspångsstam sattes ut på sträckan under 2004-2006 samt 2008 i syfte att



bland annat gynna nyetablering. Tätheten av laxungar har därför varit relativt hög dessa år (i genomsnitt ca 30-80 laxungar per 100 m², figur 3). Efter elfisken hösten 2011 beräknades tätheten till 70 laxungar vilket var ungefär i samma storleksordning som för 2010 men under rekordåret 2008. Att antalet ungar fortfarande är högt utan att nya utsättningar gjorts visar på att forsen fungerar som lek- och uppväxtområde.

Elfiske efter öring

Efter elfisken i Stora Åräsforser under 2011 beräknades tätheten till 4 öringungar/100 m². Detta är lägre än såväl 2009 som 2010.

I Lilla Åräsforser var tätheten endast 1 unge/100 m² vilket dock är i paritet med tätheterna 2009 och 2010.

I Gullspångsforsen var den beräknade tätheten fortsatt hög även under 2011 och låg på 57 öringungar/100 m². Detta är ungefär lika högt som den var 2010 och betydligt högre än för åren 2007-2009.

Laxfisktätheten borde vara högre i Åräsforserna

I ett oreglerat vattendrag av Gullspångsälvens karaktär borde beståndet av ungfisk (lax och öring) vara hög, kanske omkring 100 individer per 100 kvadratmeter (eller till och med ännu högre). Förekomsten av laxfiskyngel under

Figur 2. Beräknade tätheter av lax- och öringungar på provytor i Gullspångsälven under perioden 2007-2011. Lilla Åräsforser undersöktes inte 2007 och 2008.

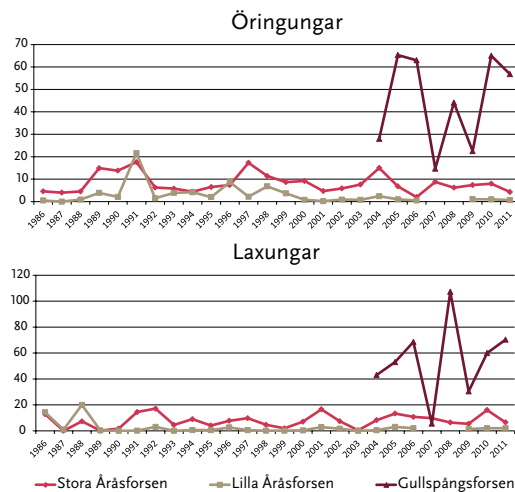
Om Vänerns laxar och öringar

Vänern har kvar två ursprungliga stammar av lax: Gullspångslax och Klarälvs-lax. Stammarna är unika då de lever i sötvatten under hela sitt liv. De vandrar inte ut till havet som andra laxar, utan Vänern utgör deras "hav". Inom hela EU finns idag endast tre sådana insjölevande laxstammar kvar, varav en (i finska sjön Saimaa) upprätthålls genom odling och utsättning. Gullspångslaxen och Klarälvs-laxen har därför ett stort bevarandevärde.

I Gullspångsälven och Klarälven leker dessutom två öringstammar som är viktiga att bevara. En tredje stam leker i Tidan. Det kan möjligen finnas ytterligare stammar kvar i olika vattendrag kring Vänern men detta är ännu inte undersökt. Efter att öringarna växt upp i vattendragen vandrar de liksom laxen ut i Vänern för att äta och växa till sig.

Laxen och öringen i Gullspångsälven har i stort sett betraktas som ursprungliga. Klarälvs-laxen har tidigare varit beroende av stödutsättning av odlad fisk. Klarälvsöringen är fortfarande beroende av sådan utsättning. I Klarälven är det främst den Vänervandrande öringen som är beroende av stödutsättning av odlad fisk. Den vilda laxen och öringen i Vänern påverkas starkt av vattenkraftens utbyggnad och till viss del även av fiske.

Figur 3. Beräknade tätheter av lax- respektive öringungar under perioden 1986-2011 i Gullspångsälvens Stora och Lilla Åräsfors samt i Gullspångsforsen (sedan år 2004). Lilla Åräsforsen undersöktes inte 2007 och 2008. Notera att det under 2004-2006 samt 2008 sattes ut lax- och öringyngel i den nyrestaureerade Gullspångsforsen. Den fångade/observerade fisken (ålder 0+) efterföljande år utgör således en viss blandning av vildfödd och utsatt fisk.



början av produktionssäsongen synes ibland vara hög i Stora Åräsforsen. En tydlig minskning av laxfiskungar uppkommer dock sedan under sommaren.

Om man förutsätter ett linjärt samband mellan antalet funna platser med spår av lek och antalet lekande honor, har upp till fyra gånger fler fiskar lekt vid högsta noteringen för antal platser med spår av lek (1999) jämfört med åren under början av 1990-talet (figur 1). Trots den ökande mängden lekfisk har detta emellertid inte tydligt avspeglats som ökande ungfisktätheter av lax och öring (figur 3). En orsak kan vara regleringsförhållandena i Gullspångsälven, där korttidsreglering fortfarande äger rum under delar av året (när vattentillgången så tillåter). Men andra orsaker kan heller inte uteslutas, som exempelvis hög predation från fågel och andra fiskarter. Utvecklingen hos bestånden av lax- och öringungar bör fortsätta att följas. Även bestånden av andra fiskarter bör om möjligt följas.

Det föreligger ett behov av att förstärka forsarna som uppväxtmiljöer. Under 2011 har arbete med att återskapa en sidokanal vid Lilla Åräsforsens högra strand inletts.

Högvattenföring hösten 2011

Under perioden 11 december 2011 till 14 januari 2012 stod kraftverket i Gullspång still p.g.a. av reparation. Detta inträffade samtidigt som vattennivån i Skagern var hög vilket gjorde att det inte fanns marginaler att dämma upp mer vatten. Istället tappades hela vattentillförseln från Skagern genom Gullspångsforsen i enlighet med gällande vattendom. Som mest var vattenföringen över 160 m³/s.

Flödena orsakade dels att grus och sten i forsens flyttades eller spolades bort, dels ras av material från slänterna ner i forsens på flera platser. Forsens utseende och strömfåror-nas lopp förändrades och fisktrappan skadades. Återställningsarbeten finansierade via Fortums miljöfond har inletts och kommer att pågå under 2012-2013. Trappan har lagats provisoriskt och rensats från block för att återställa uppvandringsmöjligheten hösten 2012. Utläggning av nytt lekgrus skedde i augusti i år.

Eftersom flödena inträffade efter 2011 års lek befarades först att det mesta av den lagda rommen blivit förstörd. Vid elfiske i juni 2012 vid den minst påverkade provytan konstaterades dock att såväl lax- som öringungar överlevt och fanns i ungefär halva tätheten jämfört med normala nivåer.

Klarälven

Idag finns de största uppväxtområdena med lax och öring från Väneren i norra Klarälva-

len mellan Syssleback och Höljes. Laxungar återfinns i huvudsak i Klarälvens huvudfåra inom det s.k. Strängsforsområdet, och i mindre omfattning i Höljan samt nedersta delen av Tåsan, Näckån, Likan, Fämtan, Värån, Halgån och Acksjöälven. Jämfört med laxen, har den Vänervandrande öringen sannolikt en starkare preferens för biflödena. Något som också indikeras av de telemetristudier som gjorts i Klarälven.

Tätheterna av lax- och öringungar i Klarälvens huvudfåra är väsentligt lägre än i Gullspångsälven. Med traditionellt elfiske längs stränderna vid Strängsforsområdet är medelfångsten 1,0 laxar och 4,0 öringar per 100 m² (2000-talet, 55 undersökningar, 23 lokaler). För lax och öring från Vätern är sannolikt Höljan (ca 17 km) det viktigaste biflötet. Här uppgår medelfångsten vid elfiske till 2,1 laxungar och 13,3 öringar (2000-talet, 32 undersökningar, 12 lokaler). Någon tydlig trend under 2000-talet finns varken för lax eller för öring.

Med traditionellt elfiske kan endast Klarälvens stränder och sidofåror avfiskas. I september 2006 testade Fiskeriverket en specialutrustad båt med vilken man kunde elfiska även långt ute i huvudfåran, vilket resulterade i fångst av flera laxar och öringar. Laxungar påträffades på samtliga av de nio lokaler som provfiskades mellan Syssleback och Höljes. Under 2011 gjordes nya försök med båtelfiske. Denna gång omfattade försöken nio lokaler från Karlstad i söder till Höljes i norr. Som väntat fångades flest lax- och öringungar i Strängsforsen och strömmarna ner mot Syssleback. Fångsterna var också högre än 2006 års båtelfiske. Någon eller några få öring- och laxungar fångades också nedanför kraftverken i

Deje, Munkfors och Skoga. Ingen reproduktion av lax och öring kunde konstateras nedströms Forshaga kraftverk (Forshagaforseen).

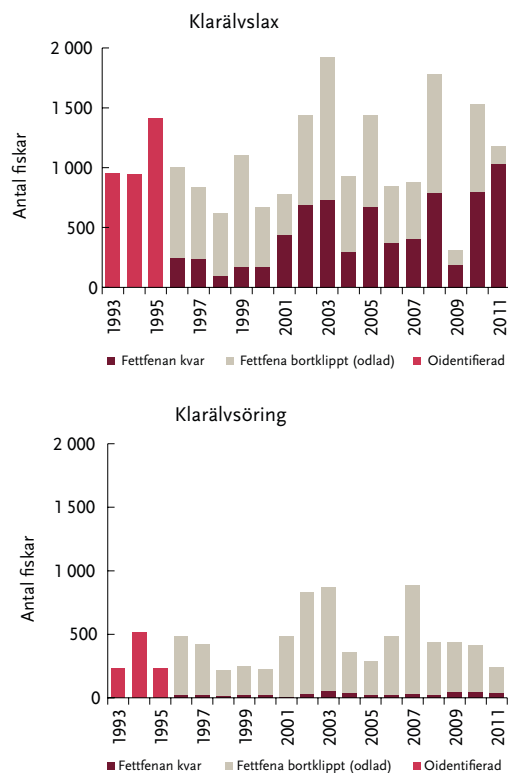
Många klarälvsloxar med fettfenan kvar i fällan vid Forshaga kraftstation

Antalet laxar och öringar som fångas vid avelsfisket i Forshaga varierar mycket kraftigt mellan åren. En viktig anledning är att fiskfällans effektivitet varierar starkt med vattenflödet men även faktorer som exempelvis utsättningsvolymer av smolt påverkar naturligtvis. År 2011 var laxfångsten för fisk med fettfenan kvar den högsta sedan fettfeneklippning infördes 1993 (1 031 st, 87,6 procent) och undantaget 2009 den lägsta någonsin fisk utan fettfena (odlad fisk) (145 st, 12,4 procent). Främst andelen, men i viss mån även antalet laxar med fettfenan kvar fortsätter därmed att öka (figur 4, 5). Utvecklingen skulle till exempel kunna bero på ökad naturlig laxproduktion, minskad överlevnad hos odlad lax och/eller osanktionerade yngelutsättningar av klarälvslox i norra Klarälven (det senare är en muntlig uppgift som kommit Länsstyrelsen Värmland till kännedom under det senaste året, och som varken har kunnat bekräftas eller avfärdas).

Betydligt färre klarälvsöringar än klarälvsloxar återvandrar till Forshaga. Under 2011 fångades totalt 237 öringar varav 199 st (84 procent) var fenklippta (fig 4, 5). Förutom en viss uppgång under de senaste fem åren har andelen vildfödda öringar genomgående varit låg (5-10 procent) utan någon direkt trend liknande den för lax.

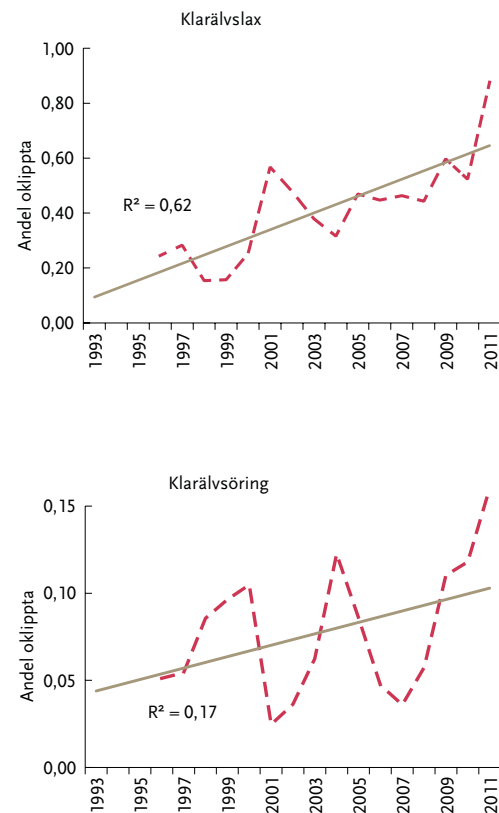
Varför så få Klarälvsöringar i Forshaga?

Jämfört med oklippt Klarälvslox är återfångsten av lekvandrande oklippt öring från Vä-



Figur 4. Antal återvandrande laxar och öringar av klarälvsstam fångade vid avelsfisket i Forshaga under perioden 1993-2011, Klarälven. Från 1996 har man i statistiken skilt på individer med odlingsursprung (fettfenan bortklippt) och sådana som vuxit upp i älven (fettfenan kvar).

nern vid fällan i Forshaga <10 procent. En orsak kan vara att Klarälven i likhet med Gullspångsälven historiskt främst är en "laxälv" och att en stor del av öringpopulationen i norra Klarälvdalen är strömstationär. En annan viktig orsak kan vara att fiskfällan i Forshaga ofta öppnat för sent på säsongen för att max-



Figur 5. Andel klarälvsloxar och -öringar med fettfenan kvar, fångade vid avelsfisket i Forshaga under perioden 1996-2011 (streckad kurva med tillpassad trendlinje).

imera fångsten och upptransporten av öring. En tredje förklaring kan vara att framförallt öringen missgynnas av regleringens effekter på grunda och strandnära områden.

Alla fiskar av Klarälvsursprung som fångas i fällan i Forshaga transporteras inte upp till lekområdena. För att kunna odla fram de ca

200 000 smolt som enligt vattendomarna årligen ska sättas ut som kompensation för fiskedödligheter orsakade av vattenutbyggnaden tar Fortum undan en mindre del av laxen och öringen (ca 100/art). Den befruktade rommen flyttas till fiskodlingar och efter två år sätts lax- och öringungarna ut i Klarälven vid Fors-haga samt på några platser direkt i Vätern.

Stora behov av åtgärder

Den kanske hittills viktigaste genomförda åtgärden för att bevara Väterns ursprungliga laxar och öringar var att införa krav på att all odlad och utsatt lax ska vara märkt. Den lilla fettfenan ska klippas bort på all odlad fisk och 1993 infördes fångstförbud för lax och öring med fettfenan kvar. Fredningsområdena utanför Gullspångsälvens och Klarälvens mynningsområden har också utvidgats i etapper.

I årsskriften för 2008 finns en beskrivning av åtgärder som gjorts för att gynna Väterns laxfiskbestånd. Sedan dess har ytterligare lekgrus lagts ut i Gullspångsforsen under sensommaren 2009. Vid elfiske på hösten 2008 observerades ett större antal lekfiskar i forsens, men det absoluta antalet går dock inte att uttala sig om. Om antalet lekande par i framtiden skulle visa sig förbli alltför lågt för att besätta upp-växtområdet fullt ut med lax- och öringungar kan det i första hand bli aktuellt att se över fredningsområdets utbredning och utformning ute i Vätern, för att på så vis förbättra Gullspångsstammarnas skydd ytterligare under lekvandringen.

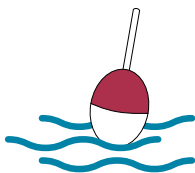
När det gäller Klarälvsstammarna är situationen ljusare än vad den varit på flera årtionden. Ändå återstår idag endast några få pro-

cent av lax- och öringsstammarna jämfört med tidigt 1800-tal. Planerade förbättringar av fäl-lans funktion och effektivitet samt fiskhan-tering i övrigt förväntas öka fångsterna och därmed upptransporten av lax och öring. Arealerna lek- och uppväxtområde mellan Edsfor-sen och Höljes för den upptransporterade fis-ken är relativt stora och ännu större när man räknar in biflödena. Med biotopvårdande in-satser skulle potentialen kunna öka ytterligare. De största arealerna för såväl laxen som öring-en återfinns dock i Klarälvens norska del - Trysil/Femundselva. En bedömning är att cir-ka 80 procent av lek- och uppväxtarealen ligger på norsk sida. Idag transporteras lax och öring från Forshaga till norra Klarälven. I framtiden är det dock viktigt att passagelösning-ar inrättas, dels för att få lekfisken upp till de norska delarna och dels för att få smolten och den utlekta fisken att överleva nedströmsvand-ringen förbi kraftverken ner till Vätern. In-om Interregprojektet "Vänerlaxens Fria Gång" (2011-2013) arbetar Länsstyrelsen i Värmland och Fylkesmannen i Hedmark just med dessa framtidsfrågor. Projektet samarbetar även mycket med Karlstads universitet, SLU, Läns-styrelsen Norrbotten och Norsk Institutt for Naturforskning i fråga om fiskens beteende, genetik, älvarnas produktion och passagelös-ningar.

Kraftverk, fiskfälla, biltransporter, naturreproduktion och kompensationsodling

Den svenska delen av Klarälven med biflöden är utbyggd och reglerad med drygt 20 kraftverk och ett stort antal dam-mar. Samtliga saknar regler om fiskväg och minimitappning. Nio av kraftverken är belägna i Klarälvens huvudfåra, av vil-ka Höljes, nära norska gränsen, är det i särklass största. I den norska delen av älven, Trysilelva/Femundselva, finns två kraftverk i huvudfåran och ett i tillflöde-na. De största områdena med strömmar och forsar finns också i den norska delen av älven.

Sedan 1930-talet fångas lekvandrande lax och öring från Vätern i de nedre delarna av Klarälven (förr vid Deje kraft-verk/ nu vid Forshaga kraftverk), varifrån de körs med tankbil förbi åtta kraftverk och släpps ut i norra Klarälven. Syftet är att den utsläppta fisken ska leka och dess avkommor vandra ut som smolt i Vätern några år senare. Dock indikerar studier av Karlstads universitet att en stor andel odlade laxar aldrig vandrar upp till lekom-rådena (år 2011), och att en stor andel utvandrande laxsmolt dör vid kraftverken (2009). Under 2011 transporterades 1069 st (87,3 procent oklippta) Klarälv-slaxar och 163 st Klarälvsöringar (20,9 procent oklippta) till lekområdena i norra Klarälven, medelvärde för perioden 2007-2011 är 908 laxar och 379 öringar. Under en period skedde transporter och utsättningar av lax och öring från Vätern också till den norska delen av älven. Ut-värderingar visade dock att nästan ingen lax och öring överlevde nedvandringen förbi Höljes kraftverk, och 1988 genom-fördes den senaste lekfisktransporten till Norge. Sedan dess har de historiskt sett stora norska uppväxtområdena varit helt outnyttjade av lax och öring från Vätern.



Aktuella miljöfrågor och åtgärder

1. **Vänerns vattennivåer och tappningen av Vänern måste få en långsiktig lösning**
2. **Håll strandängar, sandstränder och fågelskär öppna genom slåtter eller bete**
3. **Förbättra vattenkvaliteten i övergödda vikar och vattendrag till Vänern**
4. **Minska miljögifter till Vänern**
5. **Bevara orörda natur- och friluftsområden för framtiden**

1. Vänerns vattennivåer och tappningen av Vänern måste få en långsiktig lösning

Varierande vattenstånd är naturligt i Vänern och många växter, fåglar och insekter är beroende av variationerna. Men regleringen av Vänern, som startade på 1930-talet, har gjort att vattenytan varierar betydligt mindre idag.

Vänerns vattenstånd behöver fortsätta att variera och helst mer än idag för att de stränder och skär som fortfarande är kala ska förbli öppna. Vatten och is skaver bort vass och buskar från stränderna och speciellt när vattenståndet är högt under isvintrar. Högt vatten och is blottlägger jord i strandkanten som gör

att ettåriga strandväxter kan gro. Strandängar behöver också perioder med högvatten.

Kala klippor och solbelysta sandstränder är en del av Vänerns havsliknade karaktär. Men vassen har ökat kraftigt på ständer och i vikar. Dessutom växer buskar och träd upp på tidigare kala stränder och skär. Orsaken till igenväxningen är sannolikt flera som vattenregleringen av Vänern och att bete och slåtter upphört vid sjön.

Igenväxningen av stränder och öar har gjort att många livsmiljöer för växter och djur har blivit sällsynta som öppna strandängar, sandstränder och kala skär. Bad- och friluftslivet drabbas och florans och faunan utarmas. Igenväxningen av buskar och träd på kala stränder pågår för fullt (se kapitlen *Förändringar av strandvegetation* och *Inventering av öppen strandmiljö*).

Ny tappning av Vänern från 2008

En förändring av tappningen av Vänern skedde hösten 2008 då Länsstyrelsen i Västra Götalands län upprättade en överenskommelse med Vattenfall AB om en ändrad tappningsstrategi för Vänern. Överenskommelsen har

upprättats på uppdrag av regeringen för att minska risken för översvämningar. Strategin innebär i princip att Vänerns sjöyta i medel sänks med cirka 15 cm. Genom långtidsprognoser kan Vänerns högsta vattennivåer minska med cirka 40 cm. Samhällsnyttan med den nya regleringsstrategin bedöms som mycket stor, dock kan regleringsstrategin negativt påverka Vänerns växter och djur, stränder, skärgårdar och vikar.

Den ändrade regleringen med lägre vattenstånd och minskade vattenfluktuationer innebär sannolikt att igenväxningen av vass, buskar och träd ökar. Vänerns vikar kan påverkas genom igenväxning, sämre vattenutbyte och försämrade strandvegetation och djurliv. Redan idag har vikarna tidvis problem med sämre vattenkvalitet, syrebrist och algbloomningar, vilket sannolikt förvärras vid ett lägre vattenstånd och mindre vattenståndsvariationer.

Åtgärder behövs för att

- Förhindra översvämningar i Vänern och ras i Göta älvdalen.
- Möjliggöra en mer naturlig fluktuation av vattenståndet i Vänern som är nödvändig för att hålla sandstränder, klippor, skär, skärgårdar och vikar fortsatt öppna. Variationerna i vattenstånd är livsnödvändiga för flera växter och djur.

Vad behöver göras?

Utred hur Vänerns vattennivåer och tappningen i Göta älv långsiktigt ska lösas så att vattennivåerna i Vänern kan variera mer än idag utan risk för allvarliga översvämningar. Se också åtgärd 2.

Åtgärden kan utföras av:

Statlig utredning som tillsammans med bland annat kommuner, länsstyrelserna, Vänerns och Göta älvs vattenvårdsförbund, näringsidkare, ideella föreningar för naturvård, båtliv etc. hittar en långsiktig lösning.

Vad har hittills skett?

- SMHI utredde under 2010 Vänerns framtida översvämningrisker och vattennivåer på uppdrag av länsstyrelserna (Persson, 2011).
- Karlstads universitets Centrum för Klimat och säkerhet genomför flera studier av Vänerns vattennivåer bland annat en sårbarhetsanalys av översvämningen 2000/2001.
- Naturvårdsverket beviljade tidigare medel till undersökningar av miljöeffekten på växter, djur och vattenkvalitet av Vänerns nya regleringsstrategi. Undersökningarna har utförts i Vänerns vattenvårdsförbunds regi på uppdrag av Länsstyrelserna i Västra Götalands län och i samarbete med Länsstyrelsen i Värmlands län.
- Kommunerna runt Vänern träffas i gruppen: Kommuner i samverkan om Vänerns reglering. Där diskuteras bland annat planering, vattennivåer och utredningar. Karlstads universitet och Vänerns vattenvårdsförbund är adjungerade till gruppen.

2. Håll strandängar, sandstränder och fågelskär öppna genom slåtter eller bete

Vänerns kala stränder växer igen av buskar och träd. De kanske allra viktigaste miljöerna att rädda är strandängar, sandstränder och kala holmar och skär. Flertalet av Vänerns hotade

växter och djur lever här (rapporten: Hur mår Vänern?). Öppna strandängar och sandstränder med vattenfluktuationer har ett mycket rikt liv med växter, fåglar, insekter, groddjur etc. Vänerns tärnor och måsar vill ha fri sikt när de häckar och behöver därför öppna skär. Orsakerna till igenväxningen beskrivs under åtgärd 1 ovan.

Åtgärder behövs för att:

- Hindra öppna stränder från att växa igen.
- Rädda hotade djur och växter, så att det nationella miljömålet "Ett rikt växt- och djurliv" kan nås.
- Förbättra bad- och friluftslivet och bevara Vänerns havslikande karaktär.

Vad behöver göras?

1. Strandängar, sandstränder och skär kan hållas öppna genom slåtter, strandbete och röjning. Skötselråd finns i Landgren och Landgren (2007) samt Peilot (2007).
2. Kunskapen om strandängar, fågelskär och sandstränders betydelse måste öka liksom hur de kan skötas.

Åtgärder kan utföras av:

Åtgärd 1. Länsstyrelserna, kommuner, enskilda markägare, ideella föreningar med flera.

Åtgärd 2. Länsstyrelserna, kommuner, Vänerns vattenvårdsförbund, LRF med flera.

Vad har hittills skett?

Flera kommuner, fågelklubbar och andra ideella föreningar röjer en del igenväxta fågelskär.

En del strandängar hålls idag öppna genom markägarnas försorg och genom skötsel av na-

turresevatnen, men många fler behöver bete eller slåtter.

Sandstränder och strandängar har kartlagts i hela Vänern. Mängden klappersstensstränder har endast beräknats genom inventering av utslumpade provytor. Fågelskär som behöver röjas har delvis kartlagts i södra Vänern. Fler lämpliga skötselobjekt behöver pekas ut i andra delar av Vänern.

3. Förbättra vattenkvaliteten i övergödda vikar och vattendrag till Vänern

Några vikar och ett sund är övergödda, liksom en del åar som rinner genom jordbruksområden (figur 1). Fosfor- och kvävebelastningen på dessa områden måste minska så att övergödningssproblem som syrebrist, igenväxning och algbloomingar försvinner.

Vattnet ute i Vänern är bra. Vattnet används till dricksvatten i många kommuner och är bra badvatten. Några av Vänerns mer instängda vikar har dock sämre vattenkvalitet. Kvävehalterna i Vänern måste minska för att det nationella miljömålet för kväve till havet ska kunna nås. Fosforhalten i Vänern är naturligt låg och sjön är näringsfattig. Inga fler åtgärder behövs därför för att minska fosforhalten ytterligare i Störväner.

Åtgärder behövs för att:

- Minska kväve- och fosforhalterna i de vikar och åar som inte uppfyller vattendirektivets krav på minst god ekologiska status (figur 1). Kvävehalterna i Vänern måste minska.

Hur kan kväveutsläppen minska (ex.)?

1. Våtmarker anläggs på åkermark
2. Mer fånggrödor, värbearbetning samt ökad andel vall på åkermark
3. Spridning av stallgödsel på våren istället för på hösten
4. Minskade kväveutsläpp till luften, exempelvis täckning av gödselbehållare och mindre utsläpp från trafik och internationella utsläppsminskningar
5. Minska kväveutsläppen från avloppsvatten från tätorter, industrier m.m.
6. Åtgärder inom skogsbruket, exempelvis kantzoner behålls vid vattendragen.
7. Informationsinsatser och åtgärdsplaner för vikar och vattendrag

Åtgärder kan utföras av:

Åtgärd 1 – 4. Enskilda jordbrukare, LRF, Länsstyrelserna, Jordbruksverket

Åtgärd 4. Är också beroende av internationella överenskommelser om utsläppsminskningar. Inhemska utsläpp kommer bl.a. från jordbruk, trafik och industri.

Åtgärd 5. Kommunerna, pappers- och massa-industrin med flera.

Åtgärd 6. Enskilda markägare, skogsstyrelserna, skogsbolag

Åtgärd 6. Länsstyrelserna, kommuner, LRF, vattenvårdsförbund/vattenråd, Skogsstyrelsen med flera.

Hur kan fosforutsläppen minska?

1. Minska utsläppen från enskilda avlopp (hus med egen avloppsrening)
2. Minska bräddningen av orenat avloppsvatten från tätorterna

3. Spridning av stallgödsel på våren istället för på hösten, skyddszoner längs vattendrag, diken och åkermark.
4. Våtmarker som anläggs på åkermark
5. Åtgärder inom skogsbruket, exempelvis kantzoner bevaras vid vattendragen.
6. Informationsinsatser och åtgärdsplaner för vikar och vattendrag

Åtgärder kan utföras av:

Åtgärd 1. Fastigheter med egen avloppsrening, kommunerna

Åtgärd 2. Kommunerna

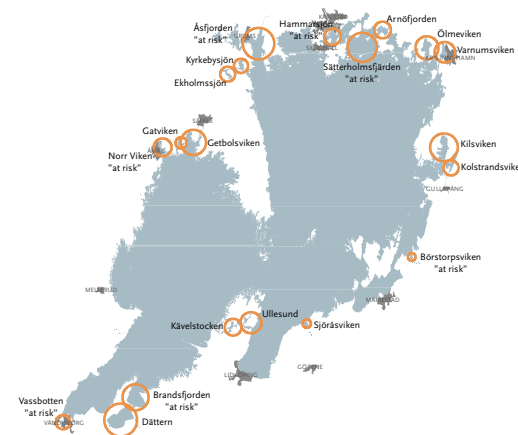
Åtgärd 3 och 4. Enskilda jordbrukare, LRF, Länsstyrelserna

Åtgärd 5. Enskilda markägare, skogsstyrelserna, skogsbolag

Åtgärd 6. Kommuner, Länsstyrelserna, LRF, vattenvårdsförbund/vattenråd, Skogsstyrelsen med flera.

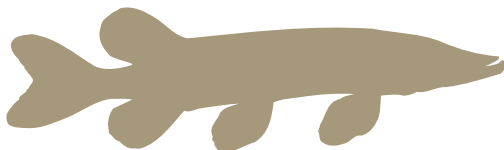
Vad har skett hittills?

Många åtgärder har gjorts för att minska näringsbelastningen av kväve och fosfor, men fler behövs. Åtgärdsplaner behöver tas fram för olika delavrinningsområden, eftersom olika områden behöver olika åtgärder.



Figur 1. Vikar i Vänern som inte uppnår god ekologisk status samt de som behöver utredas mer där kunskapen är för låg ("at risk").

.....
 * Kostrekommendationer för fisk finns
 på Livsmedelsverkets webbplats:
www.slv.se.



4. Minska miljögifter till Vänern

a) Kartlägg och sanera förorenade områden i tillrinningsområdet

Vänern har blivit mycket renare, men gamla utsläpp finns bevarade i förorenade områden runt Vänern och i feta fiskar. Halterna av PCB, kvicksilver och dioxin i fisk måste minskas, eftersom en del fiskar fortfarande har kostrekommendationer*. Förorenade områden som läcker miljögifter till Vänern måste därför saneras. Vid ett extremt högt vattenstånd i Vänern och i dess vattendrag kan flera förorenade områden översvämmas och då ökar risken att miljögifter läcker ut till vattendragen och Vänern.

b) Byt ut miljöfarliga produkter, kemikalier och bekämpningsmedel

Vänern är naturligt näringsfattig och därför mer känslig för miljögifter än mer näringsrika vatten. I näringsfattiga vatten får därför fiskarna generellt högre halter av miljögifter. Miljöfarliga kemikalier och ämnen bör därför inte släppas ut till Vänern. Läckaget av bekämpningsmedelsrester till Vänern bör minskas, eftersom ämnena hittas i vattendragen till Vänern.

Åtgärder behövs för att

- Minska halterna av PCB, kvicksilver och dioxin i Vänerfisk
- Nå nationella miljömålet "Giftfri miljö"

Hur kan tillförseln av miljögifter till Vänern minskas?

1. Fortsätt att kartera och sanera förorenade områden som läcker dioxin, kvicksilver och PCB till Vänern. Redovisa förorenade områden och eventuella restriktioner av

markanvändning i kommunala översiktsplaner.

2. Fortsatt sanera PCB från äldre elektriska kablar, byggnadsmaterial med mera
3. Ta fram beredskapsplaner för extremt högt vattenstånd, bland annat för att minska risken för läckage till vatten från förorenade områden och avloppsledningar.
4. Byt ut miljöfarliga kemikalier och bekämpningsmedel inom tillverkningsindustri, jord- och skogsbruk och handeln. Informationskampanjer, rådgivning, tillsyn och forskning behövs för att hitta bättre alternativ.
5. Kartlägg förekomst, belastning och effekter av miljögifter i Vänern och dess tillflöden

Åtgärderna kan utföras av:

Åtgärd 1. Länsstyrelserna, kommuner, verksamhetsutövare

Åtgärd 2. Byggbranschen, kommuner, verksamhetsutövare

Åtgärd 3 Kommuner, verksamhetsutövare, Länsstyrelsen

Åtgärd 4. Industri, jord- och skogsbruk, handeln, kommuner, Kemikalieinspektionen, Naturvårdsverket, Länsstyrelserna med flera

Åtgärd 5. Länsstyrelsen, vattenvårdsförbund/vattenråd, verksamhetsutövare

Vad har hittills skett?

1. Endast några få stora förorenade områden har börjat saneras. Innan sanering behöver man undersöka områdena ordentligt, något som kan ta lång tid, men är viktigt för att hitta rätt åtgärder. Därefter görs ofta

en utredning om vem som har betalningsansvar, något som också kan ta tid. Projektet leds av antingen kommunerna (med statliga medel) eller av fastighetsägaren eller verksamhetsutövaren.

2. PCB i byggnader har sanerats i stor utsträckning, men ännu återstår en del.
3. Miljösamverkan i Västra Götaland driver 2009–2010 ett projekt om översvämningsrisker och förebyggande åtgärder hos kommunerna och vid tillsynen av olika verksamheter.
4. EU:s prioriterade farliga ämnen får inte användas efter 2010 och ämnena följs aktivt upp bland annat vid länsstyrelsernas tillsyn. Kommunernas arbete med kemikalier sker ofta via tillsynskampanjer i Miljösamverkans regi (www.vgregion.se) eller i Länsstyrelsens i Värmlands regi (www.lansstyrelsen.se/varmland) och omfattar bland annat sådana kemikalier som ska tas bort/fasas ut.
5. Inom lantbrukets projekt "Greppa Näringen" ingår rådgivning till lantbrukare om förbättrad bekämpningsmedelsanvändning (www.greppa.nu).
6. Miljögifter i Vänerns fisk och sediment undersöks regelbundet av Vänerns vattenvårdsförbund och i mer lokal recipientkontroll. Fler undersökningar behövs av belastning och effekter.

5. Bevara orörda natur- och friluftsområden för framtiden

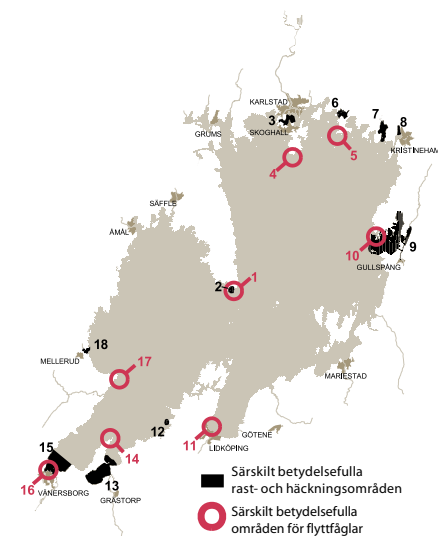
Viktiga områden för friluftslivet är skärgårdsområden, sandstränder och badplatser. Tyst

och relativt orörd natur med storslagna vyer är speciellt värdefull för besökare. Så mycket som hälften av Vänerns stränder har en byggnad inom 300 meter från vattnet (SCB, 2002). Av de stränder som är orörda är det dessutom vanligt att vägbommar och igenväxta stränder hindrar besökare att nå sjön. Bebyggelse allt för nära vattnet är sannolikt det största hotet mot stränderna. Stränderna är livsviktiga miljöer för flertalet av Vänerns hotade arter (se åtgärd 1 och 2 ovan).

I åar och älvar vandrar fiskar, som öring, lax och asp, upp från Vänern för att leka. Miljön i många vattendrag behöver förbättras, eftersom vattendragen idag är kraftigt påverkade av exempelvis vattenkraft, hamnområden, muddringar och i vissa fall utsläpp.

Åtgärder behövs för att bland annat

- Hotade fiskar, fåglar med flera ska kunna fortleva.
- Bad- och friluftslivet ska förbättras.
- Framtida generationer ska få uppleva orörda stränder och storslagna vildmarksvyer
- Hur kan orörda natur- och friluftsområden bevaras?
- Røj och beta fler sandstränder, strandängar och fågelskär som växer igen (se åtgärd 2 ovan).
- Skydda Vänerns orörda stränder från bebyggelse och annan påverkan så att den biologiska mångfalden ökar och besökare och badande lättare kan nå stränderna. Kommunala översiktsplaner bör speciellt beakta tillgänglighet och biologisk mångfald vid stränderna.
- Förbättra möjligheterna för Vänerfiskar att leka i vattendragen till Vänern genom att



Figur 2. Särskilt viktiga fågelområden i Vänern.

Litteraturhänvisning

Landgren, E. och Landgren, T. 2007. Skötsel av fågelskär i Vänern – skötselobjekt och skötselråd för Götene, Lidköpings och Mariestads kommun. Vänerens vattenvårdsförbund, 2007. Rapport nr 48.

Peilot, S. 2007. Åtgärdsidéer för några sandständer och strandängar i Götene, Lidköpings och Mariestads kommuner. Vänerens vattenvårdsförbund, 2007. Rapport nr 46, samt Länsstyrelsen i Västra Götalands län.

Persson, G. et.al. 2011. Klimatanalys för Västra Götalands län. SMHI Rapport Nr. 2011-45.

SCB. 2002. Bebyggelsepåverkad kust och strand. MI 50 SM 0202. (30 juli 2002). Statistiska centralbyrån.

Vattenvårdsplanen för Vänern består av fyra dokument:

Mål och åtgärder – Vattenvårdsplan för Vänern. Huvuddokument. A. Christensen. Vänerens vattenvårdsförbund, 2006. Rapport nr 39.

Hur mår Vänern? Vattenvårdsplan för Vänern. Bakgrundsdokument 1. Christensen, A. m.fl. 2006. Vänerens vattenvårdsförbund, 2006. Rapport nr 40.

Djur och växter i Vänern – Fakta om Vänern. Vattenvårdsplan för Vänern. Bakgrundsdokument 2. A. Christensen, N. Lidholm, J. Johansson, Vänerens vattenvårdsförbund, 2007. Rapport nr 44.

Vänerens och människan, Vattenvårdsplan för Vänern. Bakgrundsdokument 3. A. Christensen m.fl. Vänerens vattenvårdsförbund, 2007. Rapport nr 44.

exempelvis bygga vandringsvägar, återställa lekområden och lösa in fallrättigheter.

- Skydda viktiga lekområden för fiskar mot allvarliga störningar som muddermassor och utfyllnader. Undvik att störa i grunda vikar med exempelvis båtpropellrar som grumlar upp och skadar bottenarna och fiskyngel.
- Informera om viktiga fågelområdets betydelse och vilken skada man kan göra om man stör känsliga fåglar under framför allt häckningen (exempel i figur 2).

Åtgärderna kan utföras av:

Åtgärd 1. Länsstyrelserna, kommuner, enskilda markägare, ideella föreningar med flera

Åtgärd 2. Kommuner, Länsstyrelserna

Åtgärd 3. Länsstyrelserna, kommuner, kraftverksbolag med flera

Åtgärd 4. Länsstyrelserna, kommuner, föreningar för fritidsbåtar med flera

Åtgärd 5. Länsstyrelserna, Vänerens vattenvårdsförbund, turistbyråer, båtklubbar, gästhamnar, båtuthyrare med flera
 Vad har skett hittills?

- Flera skärgårdsområden är idag naturreservat och Djurö är nationalpark. Men fler områden som är viktiga för natur, friluftsliv, fisklek, fågelliv behöver bevaras och skötas.
- Viktiga fisklek- och fågelområden beskrivs i rapporten Hur mår Vänern? (exempel i figur 2).
- Gullspångsälven och Klarälven har delvis restaurerats för att bevara de sjövandrande lax- och öringsstammarna. I Tidå har flera åtgärder gjorts för att bevara öringsstammen. En del andra vattendrag har också förbättrats, men mycket återstår att göra.

Vattenvårdsplanen för Vänern

Vattenvårdsplanens fyra dokument antogs av Vänerens vattenvårdsförbund 2006 och 2007, efter över fem års arbete. I dokumentet *Mål och åtgärder* finns en kortare beskrivning av läget, olika mål för Vänern och åtgärder som behövs för att nå de nationella miljömålen. I de tre bakgrundsrapporterna finns fördjupade kunskaper om Vänern.

Vattendirektivet och åtgärdsprogram för Vänern

Vattenmyndigheten och länsstyrelserna har tagit fram åtgärdsprogram, förvaltningsplan, miljö kvalitetsnormer och miljökonsekvensbeskrivning för Västerhavets vattendistrikt. Åtgärdsprogram för Vänern och dess närområde finns på Vattenmyndighetens webbplats: www.vattenmyndigheterna.se.

Fisk- och fiskevårdsplan för Vänern

Under 2010 startade arbetet med att ta fram en fisk- och fiskevårdsplan för Vänern. Planen görs på gemensamt initiativ av Länsstyrelserna i Värmlands- och Västra Götalands län. Planen beräknas bli färdig under vintern 2012-2013.

4. Väner 1996 – Årsskrift från Vänerens vattenvårdsförbund. Vänerens vattenvårdsförbund, 1997. Rapport nr 4 1997.
5. Metaller och stabila organiska ämnen i Vänerfisk 1996/-97. L. Lindström. Vänerens vattenvårdsförbund 1998. Rapport nr 5.
6. Väner 1997 – Årsskrift från Vänerens vattenvårdsförbund. Vänerens vattenvårdsförbund, 1998. Rapport nr 6.
7. Väner – Årsskrift 1999 från Vänerens vattenvårdsförbund. Vänerens vattenvårdsförbund, 1999. Rapport nr 7.
8. Embryonal utveckling hos vitmärla i fyra sjöar – Väner, Vättern, Vågsfjärden och Rogsjön. B. Sundelin m.fl. Vänerens vattenvårdsförbund rapport nr 7, Vätternvårdsförbundet och Naturvårdsverket 1999.
9. Fågelskär i Väner 1999. E. Landgren & T. Landgren. Vänerens vattenvårdsförbund, 2000. Rapport nr 9.
10. Program för samordnad nationell miljöövervakning i Väner. A. Christensen. Vänerens vattenvårdsförbund, 2000. Rapport nr 10.
11. Väner – tema biologisk mångfald. Årsskrift 2000 från Vänerens vattenvårdsförbund. Vänerens vattenvårdsförbund, 2000. Rapport nr 11.
12. Övervakning av bottenfauna i Väner och dess vikar – ett tioårigt perspektiv. W. Goedkoop, SLU. Vänerens vattenvårdsförbund, 2000. Rapport nr 12.
13. Övervakning av fågelfaunan på Vänerens fågelskär – Metodutvärdering och förslag till framtida inventeringar. E. Landgren & T. Landgren. Vänerens vattenvårdsförbund, 2000. Rapport nr 13.
14. Alger som fastnar på fisknät i Väner, Vättern och Hjälmaren. R. Bengtsson. Vänerens vattenvårdsförbund, 2000. Rapport nr 14.
15. Vegetationsförändringar vid Vänerens stränder – Jämförelser av land- och vattenvegetationens utveckling från 1975 till 1999. L. Granath. Vänerens vattenvårdsförbund, 2001. Rapport nr 15.
16. Stråkväx inventering av Vänerens strandvegetation – Övervakningssystem för framtida kontroll av igenväxning och vegetationsförändringar. J. Lannek. Vänerens vattenvårdsförbund, 2001. Rapport nr 16.
17. Fågelskär i Väner 2000. E. Landgren & T. Landgren. Vänerens vattenvårdsförbund, 2001. Rapport nr 17.
18. Väner. Årsskrift 2001 från Vänerens vattenvårdsförbund. Vänerens vattenvårdsförbund, 2001. Rapport nr 18.
19. Bekämpningsmedelsrester i yt- och grundvatten i Vänerens avrinningsområde. A-B. Bilén. Vänerens vattenvårdsförbund Rapport nr 19 och SLU Miljöanalys, 2001.
20. Livet vid Väner, Vättern och Mälaren – en berättelse om natur och miljö. 16 sidor broschyr. Utgiven av Vänerens vattenvårdsförbund, Vätternvårdsförbundet, Mälarens vattenvårdsförbund, Naturvårdsverket och Fiskeriverket 2002.
21. Om laxar, sjöormar, galärskäpp ... i Väner. A. Christensen. Vänerens vattenvårdsförbund 2002. Rapport nr 21.
22. Väner. Årsskrift 2002 från Vänerens vattenvårdsförbund. Vänerens vattenvårdsförbund, 2002. Rapport nr 22.
23. Vegetationsförändringar i Väner steg två. Projektplan för att utreda orsaken till igenbuskningen av skär och stränder samt dynamik hos vattenvegetationen. J. Strand & S. Weisner. Vänerens vattenvårdsförbund, 2002. Rapport nr 23.
24. Vitmärlans reproduktion i Väner och Vättern 2002. B. Sundelin m.fl. Utgiven av Vänerens vattenvårdsförbund rapport nr 24, Vätternvårdsförbundet och Naturvårdsverket 2003.
25. Miljögifter i fisk 2001/2002. Ämnen enligt vattendirektivets lista i fisk från Väner och Vättern. T. Öberg. Utgiven av Vänerens vattenvårdsförbund rapport nr 25, Vätternvårdsförbundet och Naturvårdsverket 2003.
26. Paleolimnologisk undersökning i Väner och Vättern. I. Renberg m.fl. Utgiven av Vänerens vattenvårdsförbund rapport nr 26, Vätternvårdsförbundet och Naturvårdsverket 2003.
27. Väner. Årsskrift 2003 från Vänerens vattenvårdsförbund. Vänerens vattenvårdsförbund, 2003. Rapport nr 27.
28. Metodbeskrivning för inventering av kolonihäckande sjöfåglar i Väner. T. Landgren. Vänerens vattenvårdsförbund, 2004. Rapport nr 28.
29. Kväve och fosfor till Väner och Västerhavet – Transporter, retention och åtgärdsplaner inom Göta älvs avrinningsområde. L. Sonesten, M. Wallin & H. Kvarnäs Utgiven av Vänerens vattenvårdsförbund rapport nr 29, Länsstyrelsen i Västra Götalands län och Länsstyrelsen i Värmlands län. 2004.
30. Fågelskär i Väner 2001-2003. T. Landgren och E. Landgren. Vänerens vattenvårdsförbund, 2004. Rapport nr 30.
31. Förändringar av strandnära vegetation runt Väner – metodutveckling och analys. C. Finsberg och H. Paltto från Pro Natura. Vänerens vattenvårdsförbund, 2004. Rapport nr 31.
32. Inventering av bottenfaunan i tio litorala biotoper i Väner. J. Johansson, 2004. Examensarbete på Högskolan i Kristianstad. Vänerens vattenvårdsförbund, 2004. Rapport nr 32.
33. Väner. Årsskrift 2004 från Vänerens vattenvårdsförbund. Vänerens vattenvårdsförbund, 2004. Rapport nr 33.
34. Miljögifter i Väner – Vilka ämnen bör vi undersöka och varför? A. Palm m.fl. Utgiven av IVL rapport B1600 och Vänerens vattenvårdsförbund rapport nr 34. 2004.
35. Inventering av undervattensväxter i Väner 2003. M. Palmgren. Vänerens vattenvårdsförbund, 2005. Rapport nr 35.
36. Mål och åtgärder – Vattenvårdsplan för Väner. Huvuddokument. Remissutgåva. A. Christensen. Vänerens vattenvårdsförbund, 2005. Rapport nr 36.
37. Hur mår Väner? Vattenvårdsplan för Väner. Bakgrundsdocument 1. Remissutgåva. A. Christensen m.fl. Vänerens vattenvårdsförbund, 2005. Rapport nr 37.
38. Väner. Årsskrift 2005 från Vänerens vattenvårdsförbund. Vänerens vattenvårdsförbund, 2005. Rapport nr 38.
39. Mål och åtgärder – Vattenvårdsplan för Väner. Huvuddokument. A. Christensen. Vänerens vattenvårdsförbund, 2006. Rapport nr 39.
40. Hur mår Väner? Vattenvårdsplan för Väner. Bakgrundsdocument 1. A. Christensen m.fl. Vänerens vattenvårdsförbund, 2006. Rapport nr 40.
41. Submersa makrofyter och kransalger Väner 2005 - Basinventering Natura 2000, miljöövervakning, översiktlig scanning av strandlinjer. A. Olsson, Melica. Vänerens vattenvårdsförbund, 2006. Rapport nr 41.
42. Väner. Årsskrift 2006 från Vänerens vattenvårdsförbund. Vänerens vattenvårdsförbund, 2006. Rapport nr 42.
43. Väner och människan. Vattenvårdsplan för Väner. Bakgrundsdocument 3. A. Christensen, N. Lidholm, J. Johansson, Vänerens vattenvårdsförbund, 2007. Rapport nr 43.
44. Djur och växter i Väner – Fakta om Väner. Vattenvårdsplan för Väner. Bakgrundsdocument 2. A. Christensen, N. Lidholm, J. Johansson, Vänerens vattenvårdsförbund, 2007. Rapport nr 44.
45. Bullermätningar i Vänerskärgräden vid Källandsö och Hovden sommaren 2006. S. Peilot. Vänerens vattenvårdsförbund, 2007. Rapport nr 45, samt Länsstyrelsen Västra Götalands län.
46. Åtgärdsidéer för några sandständer och strandängar i Götene, Lidköpings och Mariestads kommuner. S. Peilot. Vänerens vattenvårdsförbund, 2007. Rapport nr 46, samt Länsstyrelsen Västra Götalands län.
47. Väner. Årsskrift 2007 från Vänerens vattenvårdsförbund. Vänerens vattenvårdsförbund, 2007. Rapport nr 47.
48. Skötsel av fågelskär i Väner – skötselobjekt och skötselråd för Götene, Lidköpings och Mariestads kommun. E. Landgren och T. Landgren, Thomas Landgren Naturalys. Vänerens vattenvårdsförbund, 2007. Rapport nr 48.
49. Väner. Årsskrift 2008 från Vänerens vattenvårdsförbund. Vänerens vattenvårdsförbund, 2008. Rapport nr 49.
50. Gäsbede och vasstätt i Vänerikar. E. Palm. Vänerens vattenvårdsförbund, 2009. Rapport nr 50.
51. Väner. Årsskrift 2009 från Vänerens vattenvårdsförbund. Vänerens vattenvårdsförbund, 2009. Rapport nr 51.
52. Metaller och organiska miljögifter i Vänersediment 2008/ 2009. Alcontrol AB. Vänerens vattenvårdsförbund, 2009. Rapport nr 52.
53. Övervakning av gäsbede av vass – en metodutveckling. Delprojekt i miljöeffektuppföljningen av Vänerens nya vattenreglering. Centrum för Geobiosfärsvetenskap Naturgeografi och Ekosystemanalys Lunds Universitet Semina-riueppsat nr 170. Vänerens vattenvårdsförbund, 2009. Rapport nr 53.
54. Vänerens fågelskär. Inventering av sjöfåglar 1994-2009. T. Landgren. Vänerens vattenvårdsförbund, 2010. Rapport nr 54.
55. Vänerens fåglar. Broschyr 8 sidor. Peilot, S., Christensen, A. Vänerens vattenvårdsförbund, 2010. Rapport nr 55.
56. Förändringar av strandvegetation vid Väner – Stråkväx inventering 2009. Finsberg, C., Paltto, H. Vänerens vattenvårdsförbund, 2010. Rapport nr 56.
57. Väner. Årsskrift 2010 från Vänerens vattenvårdsförbund. Vänerens vattenvårdsförbund, 2010. Rapport nr 57.
58. Vänerikar, växtplankton och vattenkemi 2009. M. Uppman och S. Backlund, Pelagia Miljökonsult AB. Vänerens vattenvårdsförbund, 2010. Rapport nr 58.
59. Gäsbede och vasstätt i fyra Vänerikar – en jämförelse mellan år 2009 och 2010. H. Persson. Vänerens vatten-vårdsförbund, 2010. Rapport nr 59.
60. Påväxtalger i Väner 2009. R. Bengtsson. Vänerens vattenvårdsförbund, 2010. Rapport nr 60.
61. Undervattensväxter i Väner 2010 - Delrapport typvikar i Väner. T. Kyrkander, Örnberg Kyrkander Biologi & Miljö AB. Vänerens vattenvårdsförbund, 2011. Rapport nr 61.
62. Vegetationsförändringar vid Vänerens stränder. Jämförelser av land- och vattenvegetationens utveckling från 1999 till 2009 med flygfotografier. T. Löfgren, NaturGis AB. Vänerens vattenvårdsförbund, 2011. Rapport nr 62.
63. Förändringar i strandvegetation vid Väner - effekter av nedisningen vårvintern 2010. Stråkväx inventering 2010. C. Finsberg och H. Paltto. Vänerens vattenvårdsförbund, 2011. Rapport nr 63.
64. Program för samordnad nationell miljöövervakning i Väner från 2011. A. Christensen. Vänerens vattenvårdsförbund, 2011. Rapport nr 64.
65. Provfisken i Väner 2009-2010. Andersson, M., Sandström, A. Fiskeriverkets Sötvattenlaboratorium. Vänerens vattenvårdsförbund, 2011. Rapport nr 65.
66. Väner. Årsskrift 2011 från Vänerens vattenvårdsförbund. Vänerens vattenvårdsförbund, 2011. Rapport nr 66.
67. Förändringar av strandvegetationen vid Väner – effekter av nedisningen vårvintern 2011. Stråkväx inventering 2011. Finsberg, C. Vänerens vattenvårdsförbund, 2012. Rapport nr 67.
68. Undervattensväxter i Väner 2010-2011 – Inklusive undersökning av typvikarna 2010-2011. Kyrkander, T., Örnberg, J. & Bertilsson, A. Örnberg Kyrkander Biologi & Miljö AB. Vänerens vattenvårdsförbund, 2012. Rapport nr 68.
69. Fiskundersökningar i Vänerens strandzon – en test av två kvantitativa provtagningsmetoder. Sandström, A., Ber-gquist, B., Ragnarsson-Stabo, H. & Andersson, M. SLU-sötvattenslaboratoriet. Vänerens vattenvårdsförbund, 2012. Rapport nr 69.
70. Glacialrelikter och makrozooplankton i Väner och Vättern 2011. Del 1. Kinsten, B. Del2. Kinsten, B. & Degerman, E. Del 3. Ragnarsson Stabo, H., Axenrot, T., Sandström, A. & Vrede, T. Vänerens Vattenvårdsförbund. Rapport nr 70.
71. Undersökning av stabila organiska ämnen och metaller i abborre och gädda 2010-2011. Sjölin, A. Toxicon AB. Vänerens vattenvårdsförbund, 2012. Rapport nr 71.
72. Inventering av öppen strandmiljö runt Väner. Finsberg, C. Pro Natura. Vänerens vattenvårdsförbund. 2012. Rapport nr 72.

Vänerns vattenvårdsförbund

Vänerns vattenvårdsförbund är en ideell förening med totalt 70 medlemmar varav 34 stödjande medlemmar. Medlemmar i förbundet är alla som använder, påverkar, har tillsyn eller i övrigt värnar om Vänern.

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

- fungera som ett forum för miljöfrågor och information om Vänern och verka som ett vattenråd för Vänern
- genomföra undersökningar av Vänern
- sammanställa och utvärdera resultaten från miljöövervakningen
- formulera miljömål och föreslå åtgärder där det behövs. Vid behov initiera ytter-

ligare undersökningar. Initiera projekt som ökar kunskapen om Vänern

- informera om Vänerns miljötillstånd och aktuella miljöfrågor ta fram lättillgänglig information om Vänern
- samverka med andra organisationer för att utbyta erfarenheter och effektivisera arbetet.

Medlemmar

Medlemmar är samtliga kommuner runt Vänern, industrier och andra företag med direktutsläpp till Vänern, organisationer inom sjöfart och vattenkraft, regionerna, intresseorganisationer för fiske, jordbruk, skogsbruk och fritidsbåtar, naturskyddsföreningar, andra

vattenvårdsförbund och vattenförbund vid Vänern med flera. Länsstyrelserna kring Vänern och Havs- och vattenmyndigheten deltar också i föreningsarbetet.

Mer information

Mer information om Vänern och Vänerns vattenvårdsförbund finns på förbundets webbplats: www.vanern.se. Förbundets kansli kan svara på frågor, tfn 010-224 52 04 eller via växeln (Länsstyrelsen) tfn 010-224 40 00.