

KUSTVATTEN

MILJÖRAPPORT FÖR 2003 FRÅN KUSTVATTENKOMMITTÉN I KALMAR LÄN

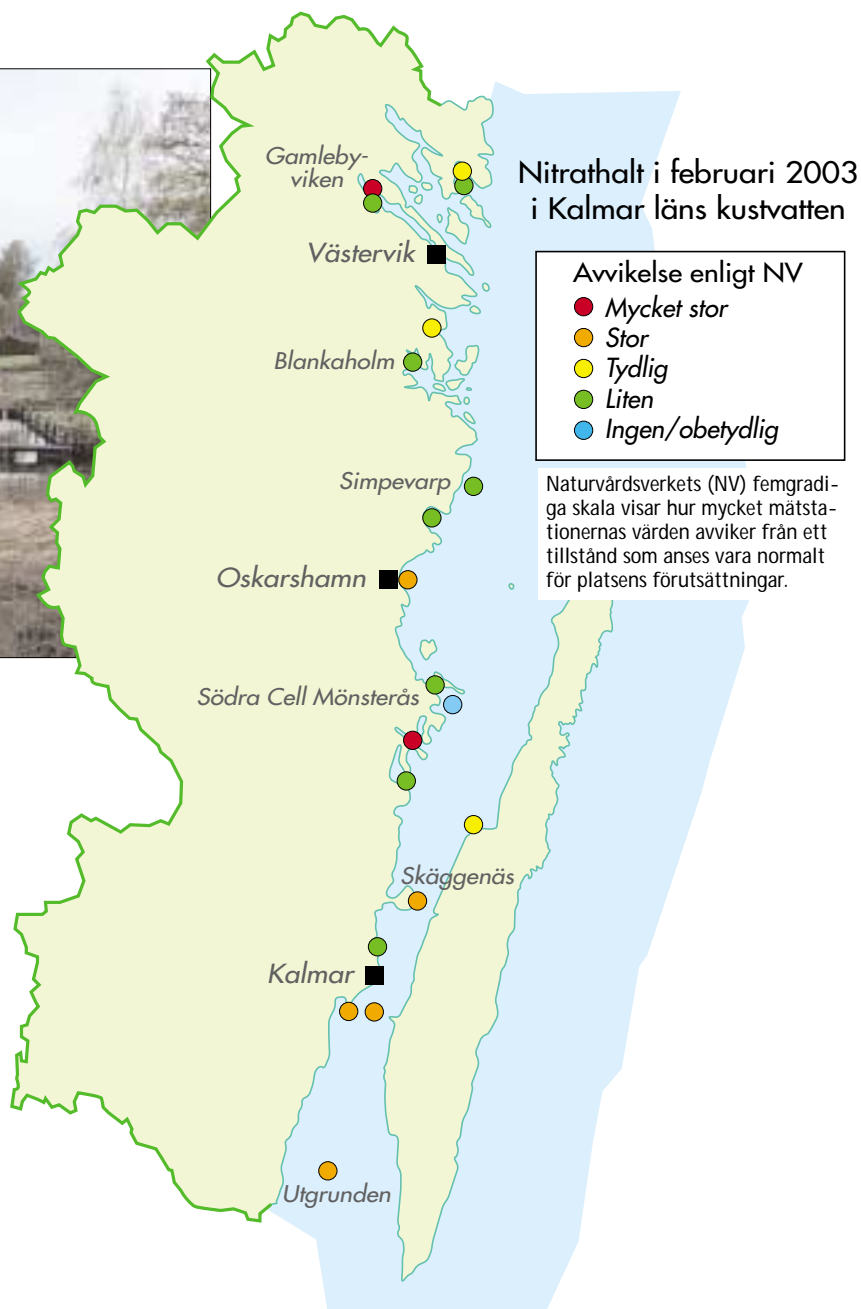


TEMA Alger

Utsläppen från land fortsätter



Situationen i inre delen av Gamlebyviken försämrades åter 2003 vad gäller kväveutsläpp från land. Bilden visar vikens smalaste del vid Gamleby.



Kustvattnet i Kalmar län visade även 2003 tydliga tecken på utsläpp av näringsämnen från land. Framför allt gäller det Gamlebyviken och Mönsteråsviken, men också vattnen vid Skäggenäs och Oskarshamn.

Men på många av SMHIs mätstationer i länets kustvatten var situationen bättre än 2002. Det visar de mätningar som SMHI gjorde i länets kustvatten 2003.

SMHI undersöker vattenkvaliteten i länets kustvatten en gång per månad. Man mäter temperatur, salthalt, kväve- och fosforhalter, syre och klorofyll, samt siktdjup. Dessa mätningar ger en god bild av miljön i vattnet.

Mätningarna görs på platser som är noggrant utvalda med tanke på läge och utsläppskällor. De värden man får för näringsämnena kväve (i form

av nitrat och nitrit) och fosfor (i form av fosfat) bedöms efter Naturvårdsverkets (NV) femgradiga skala för miljöbelastning.

Indelningen efter denna skala tar hänsyn till hur öppet området är. Ju mer instängt ett område är, desto mindre är utbytet med omgivande vattenområden. Det gör att det kan vara "normalt" med höga halter kväve och fosfor och låga syrehalter. Man jämför sedan med en uppskattning av hur förhållandena var omkring 1950, d.v.s. innan de försämringar som blivit tydliga idag ägde rum.

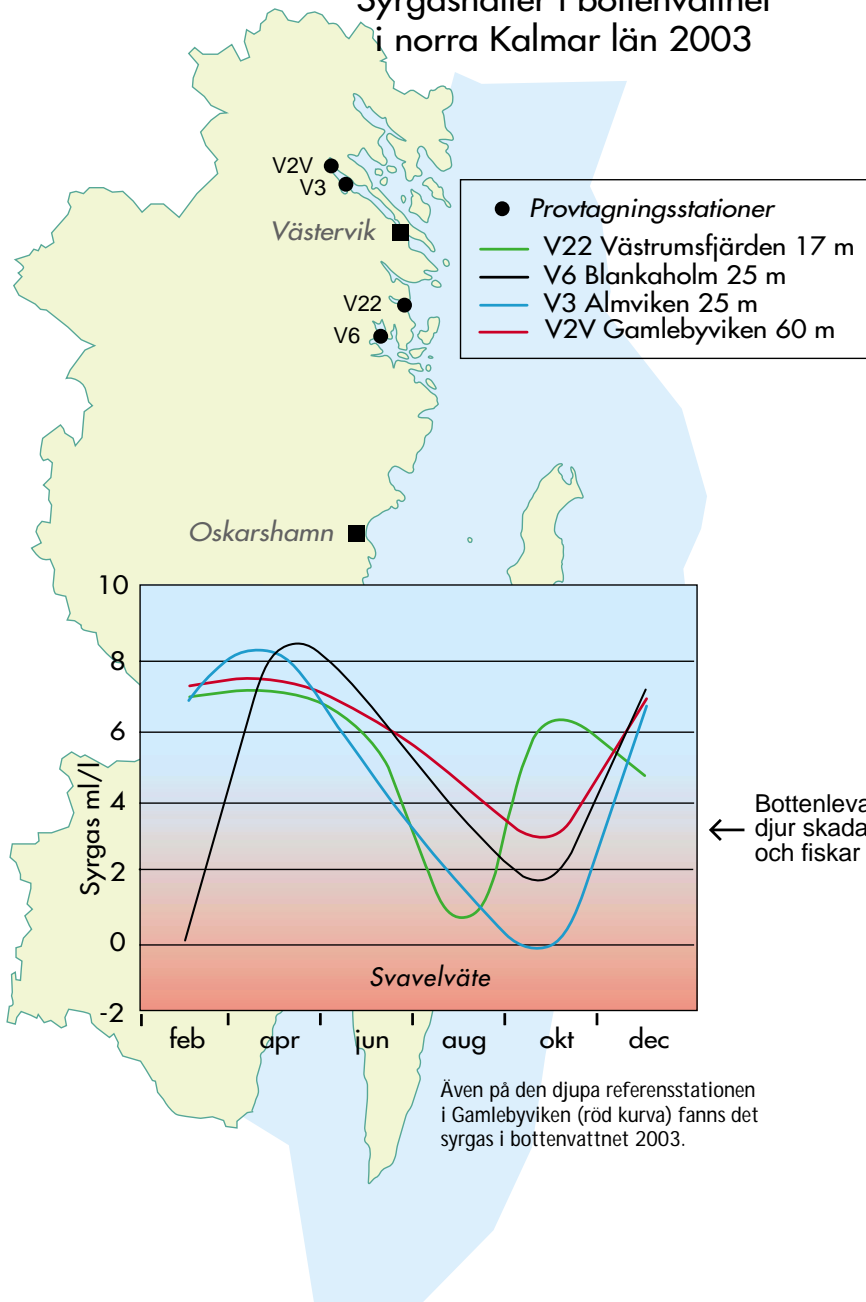
Bedömningen av dagens tillstånd

tar alltså hänsyn till de naturliga förutsättningarna. Den aktuella belastningen anges som avvikelse från det mål man bör eftersträva, enligt den femgradiga skalan (se karta).

Utsläpp i Gamlebyviken

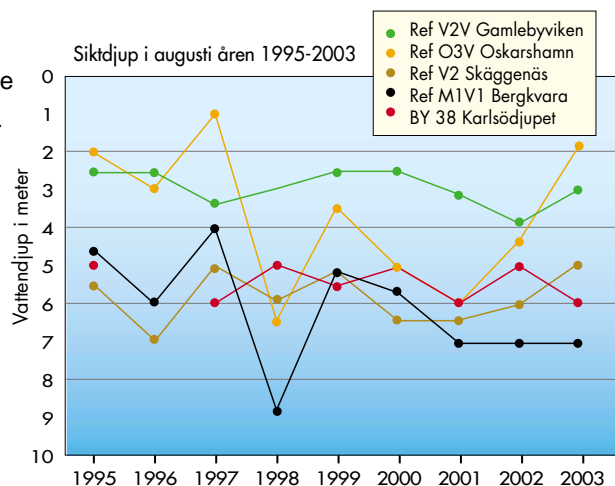
Ett av 2002 års positiva tecken var den förbättrade situationen i Gamlebyviken, en smal, två mil lång vik av Östersjön vid Västervik. Men 2003 visade mätningarna att kvävehalten i den inre delen av Gamlebyviken var tillbaka på den tidigare, höga nivån. I februari 2003 uppmättes en mycket kraftig nitrat topp på hela 132 mikromol per liter som troligen kan förkla-

Syrgashalter i bottenvattnet i norra Kalmar län 2003



SMHIs omfattande kontrollprogram genomförs i alla väder. Bo Juhlin tar upp bottenvattnet med en vattenhämtare vid Utgrunden i södra Kalmarsund.

← Bottenlevande djur skadas och fiskar flyr



ras av ett tillfälligt utsläpp från land. Avvikelsen enligt NVs skala var "mycket stor", vilket den också var för stationerna i Mönsteråsviken. För stationerna vid Oskarshamn, Skäggenäs och i södra delen av Kalmarsund noterades "stor" avvikelse. Många stationer hade dock bättre värden 2003 än året innan.

Ökade syrehalter

SMHI mäter också syrehalter i bottenvattnet. Syret behövs för att fiskar och bottenlevande djur ska kunna överleva. En kritisk gräns går vid ungefär två milliliter syre per liter vatten. Men redan vid tre-fyra milliliter

syre skadas många djur som lever på botten och de flesta fiskar söker sig till syrerikare vatten.

SMHIs mätningar visar att syrehalten sjunker ner till eller under dessa kritiska värden någon gång under året på praktiskt taget alla stationer. Det är framför allt i augusti-oktober som denna syrebrist inträffar. Syret är då förbrukat vid nedbrytningen av dött, organiskt material.

Mätningarna 2003 visar på en fortsatt, svag förbättring av syresituationen. Denna tendens märktes redan 2002. För mätstationen Almviken, en del av Gamlebyviken, var det dock så gott som syrefritt i bottenvattnet i ok-

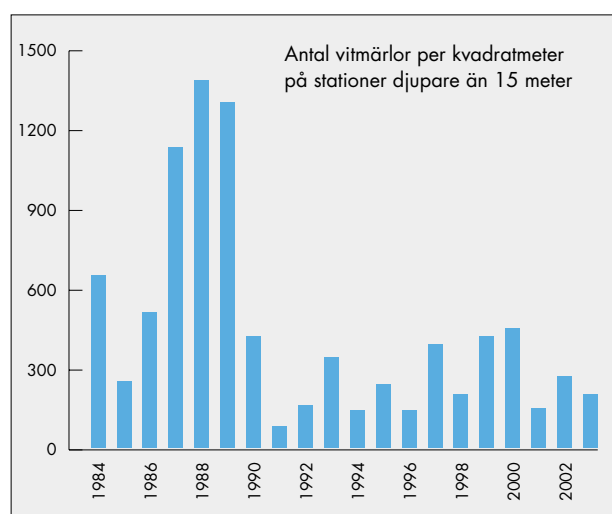
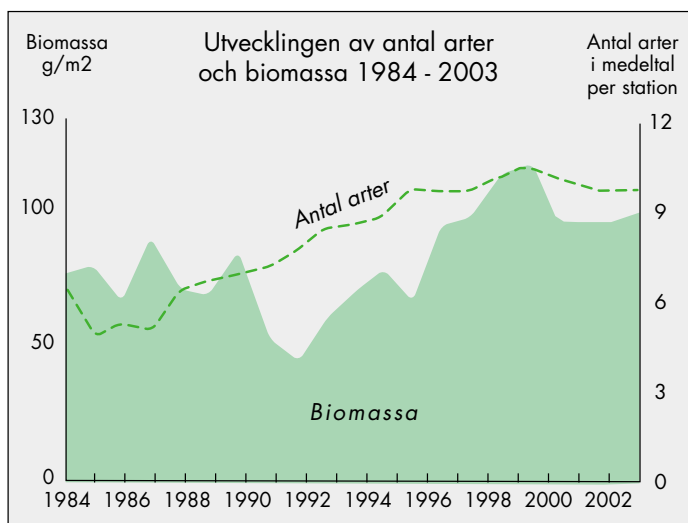
tober 2003. Däremot hade 60-metersdjupet längre in i Gamlebyviken något syre i bottenvattnet även 2003.

Minskat siktdjup

Mätningarna av siktdjupet berättar också om tillståndet i vattnet. Ökad grumlighet betyder sämre siktdjup, och grumligheten beror i regel på att det finns mycket plankton i vattnet. Det avslöjar i sin tur att det finns gott om näringsämnen, vilket vi i dagligt tal kallar övergödning.

De stationer som visade lågt siktdjup i augusti tillhörde också dem som hade höga kvävehalter i februari.

Musslor ökar av övergödning



Östersjömusslan *Macoma baltica* och sandmusslan *Mya arenaria* är två av de bottenlevande djurarter som har ökat betydligt i länets kustvatten sedan Högskolan i Kalmar inledde systematiska undersökningar av bottenfaunan 1984.

Även det totala antalet arter har ökat, liksom biomassan – den totala vikten av smådjuren tillsammans.

Genom att varje år undersöka vilka arter som finns på ett 30-tal stationer längs länets kuster får man en god bild av tillståndet i vattnet och på botten. Högskolan har nu en mätserie som sträcker sig över 20 år. Med denna serie undersökningar som grund går det i dag att urskilja förändringar i kustvattnets bottenfauna.

Det tydligaste är att antalet arter

bottenlevande djur har ökat, även om ökningen har planat ut sedan mitten av 1990-talet. En annan tydlig utveckling är att biomassan har ökat under 20-årsperioden.

Många djurarter gynnas av en viss ökning av mängden organiskt material i vattnet och botten. De arter i länets kustvatten som är mest tåliga mot föroreningar är östersjömusslor, rovbormaskar och vissa typer av fjädermygglarver. De sistnämnda klarar sig även under dåliga syreförhållanden och har ökat kraftigt på många stationer.

Östersjömusslan, *Macoma baltica*, kan finnas i tusentals på en enda kvadratmeter och är den vanligaste invånaren på mjuka botten i länets kustvatten. Eftersom denna mussla kan bli 10–12 år gammal kan den avspejla förändringar i vattnets kvalitet under en längre tid.

Den sammanlagda mängden av Östersjömusslor i länets kustvatten har ökat sedan provtagningarna började. Denna ökning kan vara ett symptom på att övergödningen (eutrofieringen) i kustvattnet troligen fortsätter. Lite mer osäker är tendensen för släktingen sandmusslan, *Mya arenaria*. Den finns framför allt på sandigare botten i södra Kalmarsund. Denna mussla kan bli upp till 70 mm lång och kan gräva ner sig så djupt i sanden att man missar den helt vid provtagning med så kallad bottenhuggare. Därför är den ökning som noterats för denna art mer osäker.

Kräftgång för vitmärklan

Samtidigt som vissa arter är tåliga mot förändringar i vattenmiljön finns det andra som är betydligt känsligare. Det gäller inte minst kräftdjur som vitmärklan. Medan en ökning är konstaterad för både Östersjömussla och sandmussla har det gått bakåt för vitmärklan. Den är en kvarglömd relik från ett kallare hav. Åren 1987–1989 fanns vitmärklan i mer än 1200 individer per kvadratmeter på stationer med mer än 15 meters djup. Från och med 1990 har dock märklan minskat dramatiskt och finns nu bara kvar i cirka 200 exemplar per kvadratmeter. Varmare bottenvatten höst och vinter kan vara en förklaring till nedgången.

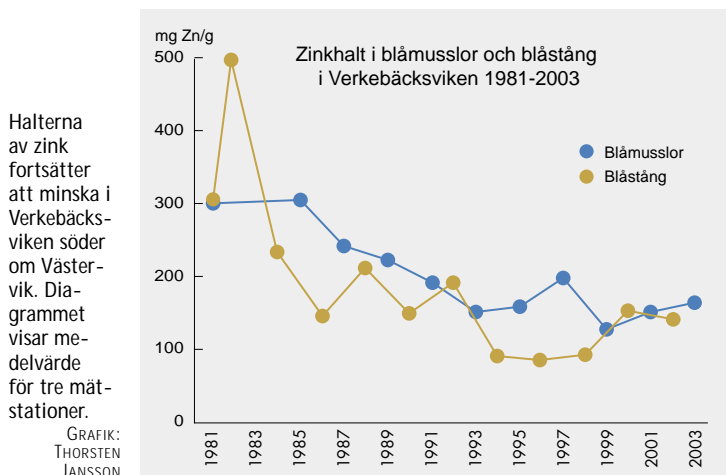


Östersjömusslan *Macoma baltica*.



Kalmarsunds botten varierar mycket, beroende på platsen. Det här provet togs på en station i närheten av Färjestadens avloppstub.

Minskad zinkhalt i Verkebacksviken



Halterna av tungmetallerna kadmium, koppar, bly och zink minskar i Kalmar läns kustvatten. Det visar de undersökningar som Högskolan i Kalmar gör inom den fortlöpande kustvattenkontrollen.

2003 års undersökningar av metaller i blåstång och blåmusslor visar dock att Oskarshamns hamn fortfarande är mycket förorenad av tungmetaller.

Sedan början av 1980-talet har Högskolan analyserat halterna av en rad tungmetaller i blåstång och blåmusslor. Tången tar upp de metaller som finns i löst form i vattnet medan musslorna filtrerar stora vattenmängder och därvid samlar på sig de metaller som finns bundna till partiklar.

Undersökningarna 2003 visar att halterna av tungmetaller i blåmusslor genomgående har minskat något jämfört med 2001. Det finns dock

några undantag. Halterna i Oskarshamns hamn är fortfarande höga eller mycket höga för samtliga tungmetaller i förhållande till de bakgrundsvärden som gäller för vatten som inte är direkt påverkade av industriutsläpp. Anmärkningsvärt är att halten av kadmium i inre hamnbassängen har ökat flera år i rad.

Men de förhöjda halterna finns även på andra håll i länet. En sådan mätpunkt är östra sidan av Garpens fyr i södra Kalmarsund där både koppar och kadmium fanns i höga halter 2003. Kläckebergaviken norr om Kalmar har också förhöjda kopparhalter.

Glädjande är däremot att halterna av zink i Verkebacksviken har minskat kraftigt (se diagram).

Blåstången visar ungefär samma



tendenser som blåmusslorna när det gäller metaller. Även här har Oskarshamns hamn de högsta halterna av i princip alla analyserade tungmetaller. Utanför hamnen minskar dock halterna.

Verkebacksviken har under hela 1900-talet fått ta emot metaller från ytbehandlingen vid Gunnebo Bruk. Fabriken ligger uppe till höger på bilden.

Spåren av klorblekning borta

Mellan åren 1997 och 2000 konstaterades en markant miljöförbättring när det gäller de mycket giftiga ämnena klorfenoler och klorgajakoler i vattnen utanför Södra Cells massafabrik vid Mönsterås. De minskade halterna är ett resultat av att massafabriken 1995 slutade med all klorblekning.

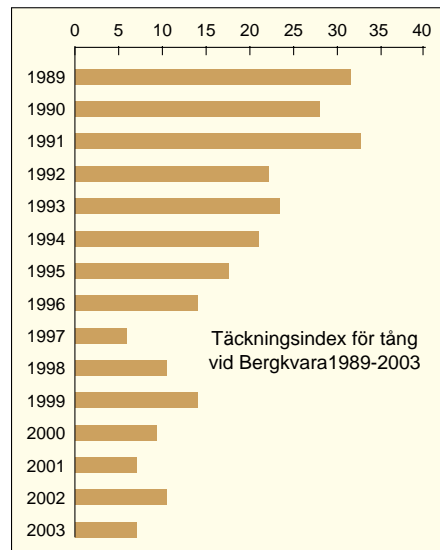
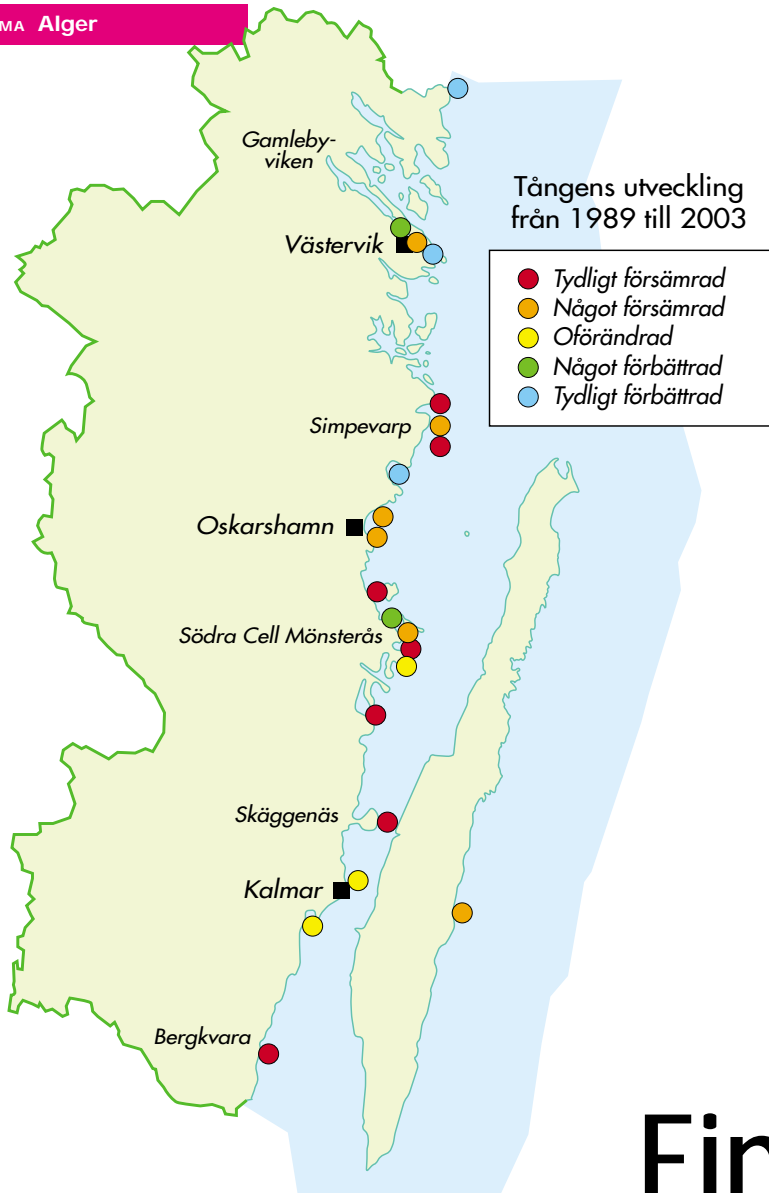
Sedan 1995 har Sveriges geologiska undersökning, SGU, undersökt halterna av kända organiska miljögifter, tungmetaller och näringsämnen som kol, kväve och fosfor i området runt avloppstuben från Södra Cells massafabrik. Metoden går ut på att fällor

som är upphängda i vattnet samlar upp det fina material som "singlar ner" genom vattenmassan mot botten. Fällorna får hänga där ett år innan de töms och innehållet analyseras.

Undersökningarna visar att en kraftig förbättring av miljösituationen ägde rum mellan 1997 och 2000. De klorhaltiga ämnena klorfenoler och klorgajakoler hade under den tidsperioden praktiskt taget försvunnit. Detta är, menar SGU, ett direkt resultat av att massafabriken 1995 slutade med all klorblekning av pappersmassan och istället övergick till blekning med väteperoxid som är ofarlig för miljön.

Undersökningarna av det sedimenterade materialet från fällorna har fortsatt i samarbete med Institutet för tillämpad miljöforskning, ITM. I laboratorium har fiskyngel av regnbåge (en laxfisk) utsatts för olika doser av ämnen som finns i det uppsamlade sedimentet. Resultaten visar hittills att det finns ämnen som är giftiga för fiskar i detta material.

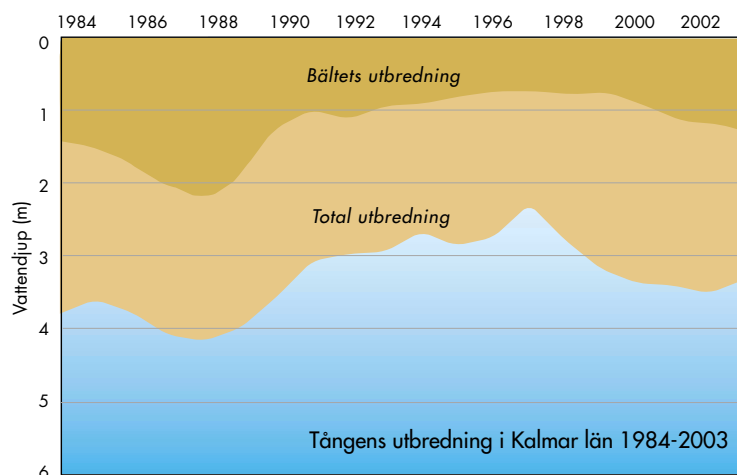
I december 2003 tog också SGU 36 sedimentprover utmed Smålandskusten, från Kalmar i söder till Västervik i norr. Analyserna av proverna var inte avslutade när denna utgåva av "Kustvatten" var färdig för tryckning.



FAKTA

Täckningsindex

Genom att kombinera uppgifter om tångens täckningsgrad och utbredning kan man få ett mått på hur mycket tång som finns på varje station. De värden man får fram kallas täckningsindex och är en god hjälp när man ska studera utvecklingen av tångsamhällena under en följd av år. 1989 startade Högskolan i Kalmar det mätsystem som gör det möjligt att räkna fram täckningsindex. I diagrammet här intill visas täckningsindex för stationen vid Bergkvara.



Fintrådiga alger sv

På Östersjöns grunda bottnar frodas växter och djur, framför allt där bottarna är täckta av blåstång eller ålgräs. Dessa miljöer tillhör de artrikaste och viktigaste för Östersjöns biologiska system.

Under de senaste decennierna har dock tångsamhällena i länet förändrats kraftigt. Längs Ölands ostkust har rödalger alltmer tagit över bottarna.

Alger kan vara både små och stora. Det vi i dagligt tal kallar tång är större arter av alger. De kallas därför makroalger, i motsats till mikroalger som är så små att de måste studeras i mikroskop.

Nästan regelmässigt kommer det braskande tidningsrubriker om algblomningar. Bakom rubrikerna döljer sig massproduktion av mycket små alger. Dessa algblomningar är dock inget nytt. Den första "miljölarmet" finns faktiskt nedtecknat i bibeln där det står att havets blev rött som blod. Det var historiens första rapport om blommande alger.

Varje vår inträffar blomning av kisel-

alger som inte är giftiga. De utnyttjar den näring som lagrats upp i vattnet under vintern. Det ökade solljuset sätter fart på blomningen. Kiselalgerna förbrukar det mesta av näringsämnen i vattnet, och så småningom ebbar blomningen ut.

Fram på sommaren inträffar en annan typ av algblomning. Det är de blågröna alger, egentligen en sorts bakterier, som utnyttjar den fosfor som finns kvar i vattnet.

Den här typen av algblomning ligger bakom de flesta rapporterna i media. Här återfinns den beryktade, giftiga katthärsalgen, *Nodularia spumigena*, även känd som "mördaralgen". Den mördar emellertid inte urskilningslöst. Däremot kan husdjur och vilda djur bli allvarligt sjuka eller dö om de dricker vatten med stora mängder alger.

Olika algsamhällen

Även om algblomningar alltid har funnits finns det mycket som tyder på att de har ökat. Troligen är den tilltagande övergödningen i Östersjön orsak till detta.



Längs Ölands stränder ligger ruttnande drivor av rödalger. För 30 år sedan var det istället blåstång som samlades upp och kördes ut på åkrarna som gödning.



Västerviks skärgård i juli 2003. Algerna blommar och driver i stora sjok med vind och strömmar.

år konkurrent till blåstången

De större (makro)algerna indelas vanligen i grön-, brun- och rödalger efter sin pigmentfärg. De olika pigmenten gör att makroalgerna kan utnyttja olika delar av ljuset. Därför växer algerna på olika djup. Rödalger kan utnyttja grönt och blått ljus och kan växa ända ner till 25 meters djup medan grönalger som utnyttjar rött ljus håller till på mycket grunt vatten. Blåstång och sågtång är brunalger som har ett brett register och kan växa från en halv meter ner till 10–15 meters djup, om vattnet är klart. Generellt växer sågtången djupare än blåstången.

Mycket gamla uppgifter gör gällande att blåstång för 100 år sedan dominerade på 10–12 meters djup i Östersjön. Efter 1950-talet har emellertid utbredningen på djupet minskat kraftigt. Det framgår också tydligt av de undersökningar som gjorts under 20 år i Kalmar läns kustvatten. Under perioden 1988–1998 minskade blåstången successivt. Därefter har en långsam förbättring ägt rum, men det är långt kvar till den utbredning tången hade 1987–88.

Gödning från land

Orsakerna till tångbältets kraftiga minskning kan vara flera. Allmänt anses övergödningen (alltför stora utsläpp av näringsämnen) ha den största skulden. Utsläppen av kväve och fosfor har ökat fyra respektive åtta gånger sedan början av 1900-talet. Utsläppen av näringsämnen kommer från jordbruksmark, samhällen, trafik och industrier, i Kalmar län exempelvis Södra Cells massafabrik i Mönsterås. Hård betning av tånggräsugga har troligen också stor betydelse och kan i sin tur bero på att gräsuggans fiende torsken har minskat kraftigt.

Övergödningen leder till att fintrådiga alger som grönslick, tarmtång och fintrådiga brun- och rödalger ökar. På sommaren kommer också larvet från badvikarna – stranden är full av illaluktande alger. Det är de fintrådiga algerna som har avslutat sin korta livscykel och ligger i ruttnande mattor längs stränderna och på botten. Där blir det sedan syrebrist när algmängderna ska brytas ner.

På flera håll i Östersjön märks föränd-

ringen i algsamhällena. Längs Ölands ostkust dominerar nu rödalger medan blåstången har minskat dramatiskt. Högskolan i Kalmar gjorde år 2000 en inventering av växtligheten utanför kusten och kunde då konstatera att 90 procent av bottenarna var täckta av rödalger men också sågtång.



Grönslicken är en kletig, fintrådig alg som har ökat kraftigt på senare år. Arten har lätt att ta upp näring ur vattnet.

I sen skaver bort blåstången

Blåstången i länets kustvatten för fortfarande en tynande tillvaro på många platser. Sedan slutet av 1980-talet har tången minskat både när det gäller utbredningen på djupet och täckningsgraden (antalet plantor per kvadratmeter).

1997 bröts denna nedåtgående kurva och blåstången ökade på nytt under en följd av år. Undersökningarna 2003 visar dock en ny, liten försämring.

1987 och 1988 växte det blåstång ner till drygt fyra meters djup i Kalmar läns kustvatten. Siffran är ett medeltal för ett stort antal stationer, från Bergkvara i söder till Västerviks skärgård i norr. Sammanhängande tångbälte fanns ner till två meters djup.

Under den följande tioårsperioden minskade dock tången dramatiskt. Utbredningen på djupet minskade successivt med 1,5 meter och det sammanhängande tångbältet kröp upp mot en meters vattendjup.

1998 inleddes en förbättring och blåstången spred sig åter ner mot fyra meters djup. Men 2003 års undersökningar på 92 stationer i länet visar att den positiva trenden har brutits. Framför allt har tången minskat på grunt vatten. Flera stationer visade tydliga tecken på att isen skrapat bort tången på stora områden.

Sämst är situationen för blåstången öster om Öland, i södra Kalmarsund och i vattnen utanför massafabriken i Mönsterås.

Det finns dock förbättringar på en del håll. Vid Krokö utanför Västervik finns nu ett välutvecklat tångbälte och situationen är till och med bättre än 1989. Även vid Figeholm är utvecklingen positiv, liksom i Kvädöfjärden på gränsen till Östergötland. Det tätaste beståndet av blåstång finns vid Skallöarna i Kalmarsund där praktiskt taget varje sten nu är bevuxen med tångplantor.

I november 2002 undersöktes ett par områden utanför Kårehamn på östra Öland. Där visade det sig finnas sågtång ända ner på 14 meters djup! Troligen finns det således omfattande tångbestånd utanför de stationer som används i kustvattenkontrollen.

Totalt sett kvarstår dock den för kustvattnet allvarliga utvecklingen



Utanför Bergkvara har 80 procent av blåstången försvunnit sedan 1991. Orsaken till detta är inte känd.

med att fintrådiga alger ökar och konkurrerar med blåstången genom att växa på och "kväva" tångplantorna. De fintrådiga algerna konkurrerar också med blåstången om bra växtplatser.

Ålgräsängar

Det är väl känt att blåstångsamhällena har mycket stor betydelse för livet i Östersjön. I den vajande tångdjungeln lever mängder av djur, och här finns barnkammare och jaktmarker för flera fiskarter.

Men även undervattensängarna av ålgräs är en av de artrikaste miljöerna längs den svenska kusten. Natur-

typen räknas till de fem mest skyddsvärda marina ekologiska systemen i Östersjön. Här finns bland annat lek-områdena för flera fiskarter som är kommersiellt viktiga.

Inom kustvattenkontrollen i länet undersöks fem lokaler i augusti månad. Inom rutor på 10 gånger 10 meter studeras de olika växtarterna, liksom ålgräsets utbredning. Undersökningarna visar att det finns gott om ålgräs ända ner till fem meters djup i Kalmarsund längs Ölandskusten. Öster om Öland är det betydligt mer ont om ålgräs. Undersökningarna åren 2001–2003 visar inga större förändringar.



Dessa två bilder visar hur snabbt tångsamhällena kan förändras. Bilderna är tagna på samma plats 1989 och 1991. På den högra bilden är blåstången helt försvunnen. (Den vita linjen är ett måttband.)

Blåstångens utbredning i Kalmar län 2003

Varje punkt motsvarar flera stationer

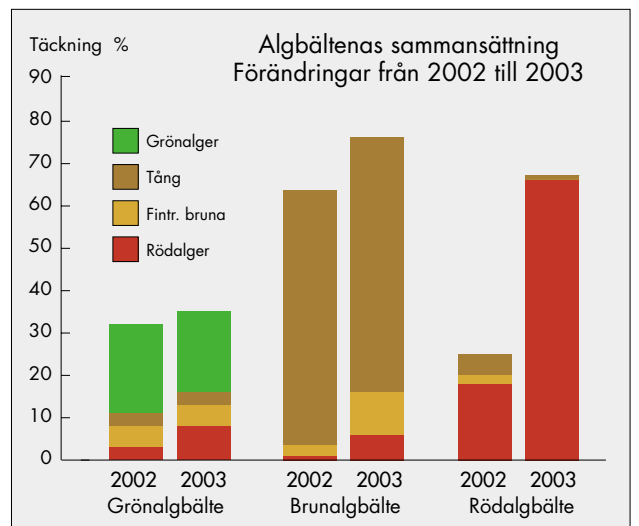
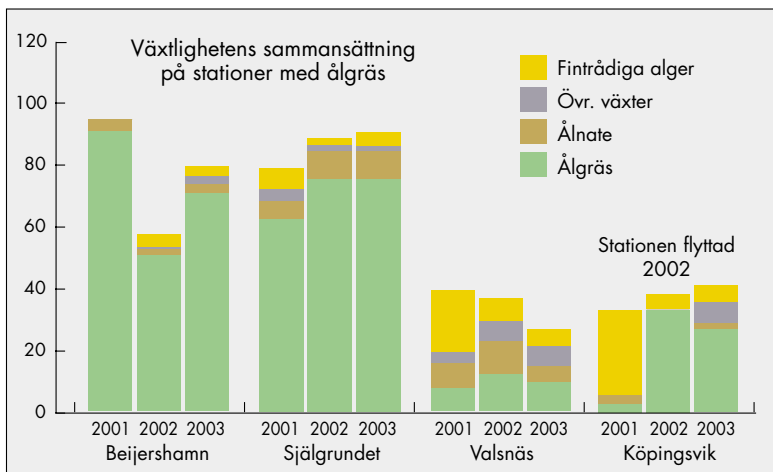
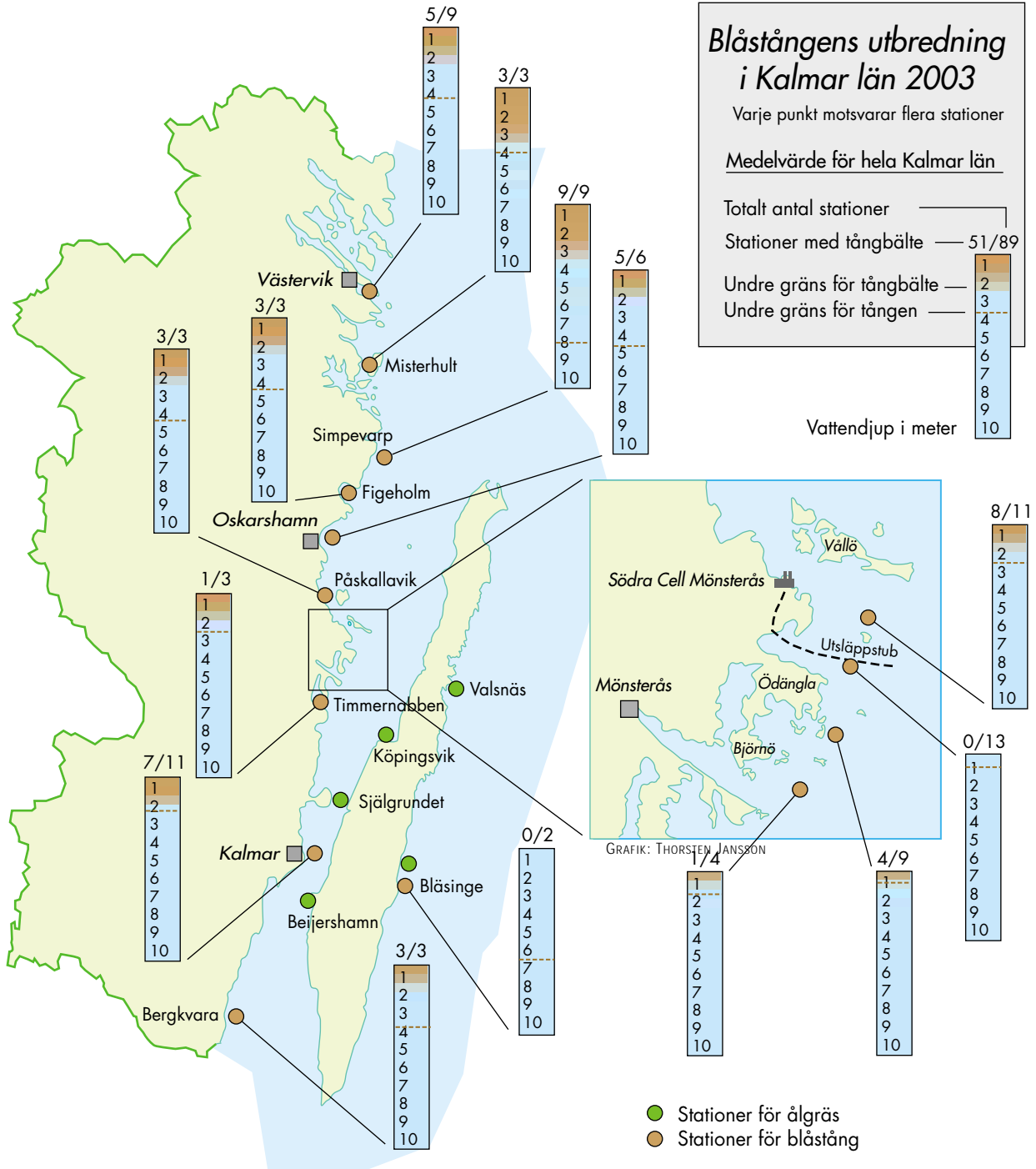
Medelvärde för hela Kalmar län

Totalt antal stationer

Stationer med tångbälte — 51/89

Undre gräns för tångbälte — 2

Undre gräns för tången — 4



Abborrens föryngning allt bättre

2003 års provfiske i utsläppsområdet för Södra Cells massafabrik vid Mönsterås visar för andra året i följd en tydlig förbättring när det gäller utvecklingen av abborrbeståndet. Men fortfarande är resultatet betydligt sämre än i de referensområden som används som jämförelse.

Under en följd av år har abborren haft stora svårigheter att fortplanta sig i Kalmarsund. Sådana störningar har konstaterats även vid Gotland och öster om Öland. Det sämsta resultatet som setts på många år noterades 2001. Provfisken i utsläppsområdet för massafabriken vid Mönsterås visade att abborrar av de yngsta årsklasserna saknades nästan helt.

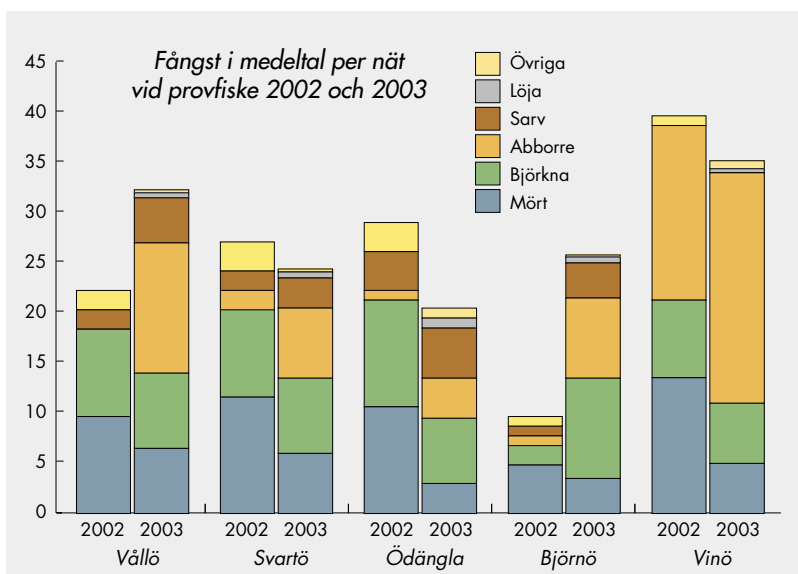
2002 kom emellertid en märkbar förbättring. För första gången på flera år hittades åter småabborrar i fångsten. 2003 års provfisken visar en tydlig, fortsatt uppgång för abborren i samtliga områden utanför massafabriken, liksom i referensområdet vid Vinö i Misterhults skärgård.

Vid Mönsteråsskärgården fanns det nu abborrar på 11 och 12 cm, vilket i regel är ett- eller tvååriga fiskar.

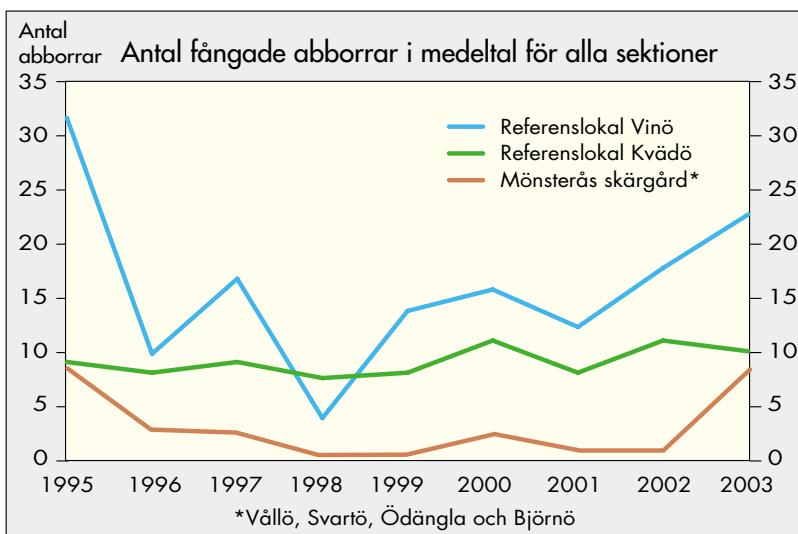
Det bör dock framhållas att det fortfarande är stora skillnader i fångsterna av abborre mellan Mönsterås skärgård och referensområdet vid Vinö. Ytterligare ett referensområde i Kvädöfjärden vid gränsen till Östergötland visar också bättre resultat än Mönsterås.

Abborren är en av de fiskar som undersöks särskilt noga i kustvattenkontrollen. Bl.a. studeras förhållandet mellan ålder och storlek. Det görs genom att man räknar årsringarna i abborrens gällock. Denna ålders-

Abborre, mört och sarv står tillsammans för en mycket stor andel av fångsten under provfisket.



I varje område (Vällö, Svartö, Ödängla, Björnö och Vinö) fanns sex stationer som provfiskades vardera sex gånger under sommaren. Vid dessa 36 fiskestationer användes fyra nät. Statistiken ovan visar hur många fiskar som i medeltal fångades per nät och natt. I "övriga" ingår bland annat gädda, flundra, strömming, id och ett tiotal andra arter.



Statistiken för alla provfiskade sektioner visar att fångsten av abborre i Mönsteråsområdet 2003 närmar sig referensstationen i Kvädöfjärden. Men fortfarande är det stor skillnad mot fångsten vid Vinö.

analys visar att abborrarna som lever i skärgården utanför massafabriken vid Mönsterås tycks växa betydligt fortare än sina kusiner i andra områden. Abborrar födda år 2000 fanns vid undersökningen 2003 i två tydliga storleksklasser, en normalväxande på 18-25 centimeter och en snabbväxande på ända upp till 36 centimeter. Båda klasserna är representerade i Mönsteråsområdet. Det tolkas av Fiskeriverket så att en del av abborrarna kan ha vandrat in från andra områden.

Sarv ersätter mört

Provfisket 2003 visar också andra, tydliga förändringar i fiskbestånden. Sammansättningen av arter håller på att förändras i Mönsteråsskärgården. Bland annat fortsätter mörten att minska samtidigt som släktingen sarven ökar överallt. Bland övriga fiskar visar löjan en liten men märkbar ökning i flera områden medan fångsten av gädda fortsätter att minska, utom vid referensområdet Vinö där resultatet 2003 var ett av de bästa sedan den här typen av artstudier startade 1995. ▶

Okänd störning i tånglakens miljö

Nio års undersökningar av tånglake i utsläppsområdet för Södra Cells massafabrik tyder på att det successivt skett en liten förbättring i fiskarnas fysiologi. 2003 års undersökningar visar att den förskjutning mot fler hanar hos tånglakens yngel som man sett under en följd av år vid Gåsö nu är borta. Däremot har forskarna 2003 vid Slakmöre längre söderut i Kalmarsund spårat harts-syror som kan komma från massafabriken.

Tånglaken studeras särskilt ingående i det område där avloppsvattnet från Södra Cells massafabrik släpps ut. Denna fisk utmärker sig bland annat genom att honan föder upp sina yngel i bukhålan. De släpps sedan välutvecklade ut i vattnet under vintern.

Sedan 1995 undersöks tånglaken i utsläppsområdet och ett antal referensområden som inte är direkt utsatt för avloppsvatten från industri. Undersökningarna har gjorts vid Gåsö, Svartingskär och Yttre Långskär i utsläppsområdet för massafabriken, samt referenslokalerna Marsö, Taktö och Slakmöre. Bland annat studeras tånglakarnas lever. Den visar på olika sätt om de är utsatta för någon form av stress på grund av främmande ämnen i miljön. Sådana effekter brukar ofta synas i utsläppsområden för massafabriker.

De första åren sågs inga tydliga effekter utanför Mönsterås. Det gjorde det däremot 1997, 1998, 1999 och 2000. Därefter har undersökningarna visat att effekterna av avloppsvattnet är inga eller obetydliga.

Fördelningen mellan hanar och honor har också tidigare varit förskjutet under en följd av år. Denna så kallade maskulinisering (fler hanar än honor) sågs 1997, 1998, 2000, 2001 och 2002 tydligast vid Gåsö, den station som ligger närmast fabriken utsläpp. 2003 var dock denna effekt försvunnen.

Fortfarande finns det också någon-



Södra Cells massafabrik vid Mönsterås är en av anledningarna till den omfattande kustvattenkontrollen. I utsläppsområdet för avloppsvattnet studeras bland annat fiskfaunans sammansättning och fiskarnas kondition.

ting i utsläppsområdet som påverkar de vita blodkropparna hos tånglaken, visar forskarnas rapport. Källan till denna störning är okänd.

Harts-syror förbryllar

Något som förvånar forskarna är att tånglakar från referenslokalen Slakmöre 24 km söder om massafabriken 2003 hade högre halter av harts-syror än fiskar från de övriga stationerna. Tidigare år har man sett mest harts-syror vid Gåsö som ligger betydligt närmare fabriken utsläpp. Det kan tilläggas att harts-syror ingår i den flis man kokar pappersmassa av.

Därför undrar nu forskarna om det kan finnas andra källor än massafabriken till de harts-syror som påträffats i Slakmöreområdet eller om det är möjligt att strömmarna i Kalmarsund kan sprida avloppsvattnet ända till Slakmöre.

Fördelningen mellan hanar och honor hos tånglakens yngel visar också en svag tendens till förskjutning mot fler hanar vid Slakmöre.

Skillnaderna är dock så små att de kan bero på slumpen.

Sammanfattningsvis är forskarna säkra på att halterna av harts-syror är förhöjda i fiskarna från Slakmöre. Därför är det viktigt att i kommande undersökningar studera om halterna fortsätter att vara höga där, och vilken källan i så fall är. Det är också viktigt att studera om den svaga tendensen till fler hanar hos tånglakarna vid Slakmöre har förstärkts eller försvunnit.

Fotnot: Det biokemiska och fysiologiska arbetet har gjorts av Zoologiska institutionen vid Göteborgs universitet och Laboratoriet för Akvatisk Ekotoxikologi, ITM, Stockholms Universitet. Det kemiska arbetet har gjorts av Laboratoriet för Miljökemi, ITM, Stockholms Universitet.



Tånglaken - en fisk som de flesta människor aldrig har sett - bidrar till kunskapen om massaindustriernas miljöeffekter.

► När det gäller gäddan gav provfiskerna under flera år nedslående resultat. 2002 kom dock en liten uppgång vid Vallö och Björnö. Vid Vallö höll denna lilla förbättring i sig även

2003. Bestånden av gädda i utsläppsområdet för massafabriken är dock fortfarande svaga i förhållande till i referensområdena.

Sammanlagt fångades på de fyra

områdena Vallö, Svartö, Ödängla och Björnö nästan 15000 fiskar, vilket är en ökning från föregående år.



Högskolans lilla arbetsbåt används ofta vid dykning på stationer i Kalmarsund.

Kalmar läns kustvattenkommitté

Enligt miljöbalken ska företag och kommuner som släpper ut främmande ämnen i miljön själva kontrollera effekterna av sina utsläpp. Länsstyrelsen har ansvaret för tillsynen och ska se till att kontrollerna görs.

I Kalmar län har de sju kustkommunerna och sju av de större företagen utmed kusten bildat en egen organisation, Kalmar läns kustvattenkommitté, för att samordna kontrollen och få en helhetsbild av miljösituationen i kustvattnet. Sedan början av 1970-talet har regelbundna provtagningar gjorts och från mitten av 1980-talet har kustvattenkommittén samordnat arbetet. Det innebär bl a att vart sjätte år upphandla entreprenör för provtagningar, analyser och redovisningar. Högskolan i Kalmar anlitas som konsult och har i sin tur anlitat SMHI, Fiskeriverket och SGU för att utföra en del av mätningarna.

Kustvattenkommittén har en egen hemsida där ytterligare information om organisation, undersökningar m.m. kan hämtas: www.kalmarlanskustvatten.org

I kustvattenkommittén ingår följande medlemmar:

Kalmar vatten & renhållning AB
Kalmar kommun, hamnförvaltningen
Borgholm Energi AB
Torsås kommun
Mönsterås kommun
Mörbylånga kommun
Oskarshamns kommun
Västerviks kommun
Luma metall AB

OKG AB
Södra Cell Mönsterås
Emåns vattenvårdsförbund
Oskarshamns hamn AB
Gunnebo Industri AB
ABB Figeholm
SAFT AB
Kommittén för Ljungbyåns vattenförbund
Alsteråns vattenvårdsförbund

Kustvattenkommitténs kansli finns hos Regionförbundet i Kalmar län,
Box 762, 391 27 Kalmar. Tel. 0480-44 83 30

TEXT, FOTO, GRAFIK och KARTOR

Thorsten Jansson, Miljöreportage, Färjestaden

FORM & REDIGERING Karl-Eric Persson Media, Färjestaden

TRYCK Lenanders Grafiska AB, Kalmar, maj 2004

OMSLAGSBILDEN Vid Skallöarna utanför Kalmar finns ett av kustens finaste bestånd av blåstång. Marinbiologen Stefan Tobiasson vid Högskolan i Kalmar visar ett prov.