

# HavsUtsikt 2/2006

OM SVENSK HAVSFORSKNING OCH HAVETS RESURSER

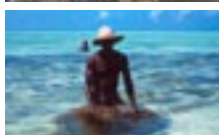
A photograph of four white sailboats docked on a lake. The sun is high in the sky, creating a bright lens flare. The water is blue and reflects the sunlight. In the background, there is a line of green trees.

## Miljövänligt båtliv?

Vår sköra skärgård • Forskning på export • Följ med på expedition  
Kisel i havet • Norra Kvarken undersöks • Fokus på havstulpanen

## Innehåll nr 2/2006

3. Krönika: Johanna Nordin
4. Ovälkomna gäster stoppas
6. Marin forskning på export
8. Expedition: Sjömätning
10. Kisel i havet
12. Norra Kvarken undersöks
14. Notiser
16. Fokus på havstulpanen



## Trevlig sommar!

Vi i redaktionen får ibland samtal från människor som reagerat på någon artikel i vår tidskrift. Oftast när något känsligt eller diskuterat ämne har tagits upp. De kan tycka att vi inte berättar "hela sanningen" eller att vi rentav "far med osanningar". Vi vill därför påpeka att i denna tidskrift står författarna själva för innehållet i sina artiklar. Inom forskarvärlden är det som i resten av världen, det finns inget svart eller vitt. Meningen är att ni läsare själva ska få möjlighet att bilda er en egen uppfattning. Vi i redaktionen driver ingen opinion.

När det gäller urvalet av artiklar tar vi i första hand in de forskare som själva hör av sig och har något intressant att presentera. I andra hand tar vi själva kontakt och ber någon lämplig person att skriva om något aktuellt ämne.

Nu står sommaren för dörren och med den både båtliv och badliv. Vi hoppas att ni trogna läsare tar med alla era kunskaper ut och att ni för dem vidare till alla andra som vistas i och omkring våra hav. Många bäckar små...

Trevlig läsning!

Redaktionen

## HavsUtsikt är en tidskrift om svensk havsforskning och havets resurser

Utkommer med tre nummer per år. Upplaga ca 8 000 ex.

### UTGIVARE

Sveriges tre marina  
forskningscentra vid  
universiteten i Göteborg,  
Stockholm och Umeå.

### REDAKTION

Ulrika Brenner  
Roger Lindblom  
Annika Tidlund  
Kristina Viklund

### PRENUMERATION/ADRESSÄNDRING

För en kostnadsfri prenumeration, kontakta närmaste marina  
forskningscentrum eller gör en anmälan på adressen:  
[www.umf.umu.se/asp/prenumerant.asp](http://www.umf.umu.se/asp/prenumerant.asp)  
För adressändring, kontakta något av de tre marina centra.

### ADRESSER

UMF, Umeå Marina  
Forskningscentrum  
Umeå universitet  
910 20 Hörnefors  
Tel: 090-786 79 73  
Fax: 090-786 79 95  
E-post: [kristina.viklund@umf.umu.se](mailto:kristina.viklund@umf.umu.se)  
Internet: [www.umf.umu.se](http://www.umf.umu.se)

SMF, Stockholms Marina  
Forskningscentrum  
Stockholms universitet  
106 91 Stockholm  
Tel: 08-16 17 42  
Fax: 08-16 16 20  
E-post: [ulrika@smf.su.se](mailto:ulrika@smf.su.se)  
Internet: [www.smf.su.se](http://www.smf.su.se)

GMF, Göteborgs universitets  
Marina Forskningscentrum  
Fakultetskansliet för naturvetenskap  
Göteborgs universitet  
Box 460, 405 30 Göteborg  
Tel: 031-773 47 24 Fax: 031-773 48 39  
E-post: [roger.lindblom@science.gu.se](mailto:roger.lindblom@science.gu.se)  
Internet: [www.gmf.gu.se](http://www.gmf.gu.se)

### OMSLAGSBILD

Båtliv i Stockholms skärgård  
Foto: Jerker Lokrantz/azote.se

GRAFISK FORM Grön Idé AB  
LAYOUT och ORIGINAL

Ulrika Brenner

ISSN 1104-0513

TRYCK Grafiska Punkten, Växjö 2006



341362

# Vår sköra skärgård



Krönikör Johanna Nordin arbetar som informatör på Stiftelsen Håll Sverige Rent varifrån projektet Baltic SeaBreeze drivs. För mer information se projektets hemsida: [www.balticseabreeze.org](http://www.balticseabreeze.org)

**S**ommaren är här. Nu kan vi dyka från stekheta klippor eller ta en båttur i skärgården. Ett blått härligt glittrande hav ligger och väntar. Du ligger och slappar på stranden med en bunt olästa pocketböcker bredvid dig. Beslutar dig för att ta ett dopp för att sedan åka vidare till en annan strand eller klippa. Du drar i gång din gamla tvåtaktsmotor, ger dig ut bland öarna – och suckar över den hårt trafikerade skärgården.

Du är nämligen inte ensam om att vilja utnyttja skärgården en varm sommardag. Bara längs ostkusten finns det fler än 250 000 fritidsbåtar. Troligen är det få båtägare som, precis som du, vet att deras val och agerande i skärgården kan påverka miljön negativt. Att det har betydelse huruvida de råkar kasta ut en plastflaska i vattnet eller målar sin båt med giftig båtbottnfärg.

När du åker omkring med din gamla tvåtaktsmotor går 30 procent av bränslet oförbränt rakt ut i luft och vatten. Dessutom har du tankat med vanligt bränsle, vilket innebär att du utsätter både dig själv och din omgivning för farliga ämnen. Om du däremot vill bidra till en bättre skärgårdsmiljö så byter du ut din tvåtaktsmotor till en fyrtaktare och minskar bränsleförbrukningen med ca 30 till 40 procent. Genom att använda alkylatbensin minskar du också de farliga ämnena i avgaserna med 85 till 90 procent.

Men hur ska man kunna förändra dessa hundratusentals fritidsbåtägares attityd? För alla kan faktiskt bidra till en bättre miljö! Till att börja med behövs det mer forskning kring diffusa utsläpp. Statistik och övervakning av oljeutsläpp och olyckor från stora tankers finns, men man vet egentligen inte hur mycket som släpps ut från fritidsbåtar, eller hur stor betydelsen av toalettutsläpp i skärgårdsmiljön är för lokala övergödningseffekter. Ökad kunskap om konsekvenserna av marina föroreningar kan leda till förändringar, och att ha siffror och statistik att visa upp är en bra början.

För att värna om den marina miljön måste friluftslivets miljöpåverkan uppmärksammas mer. Stiftelsen Håll Sverige Rent har tagit fasta på det genom det delvis EU-finansierade projektet Baltic SeaBreeze, som lägger stor vikt vid att förändra attityderna till Östersjöns marina miljö. Detta görs genom kunskapsspridning via seminarier och utbildningar, och genom att väcka engagemang hos bland annat båtklubbar, kommersiella fiskare och fritidsbåtägare. Men det är en tuff utmaning och till hjälp har Håll Sverige Rent 33 partners från alla europeiska länder kring Östersjön samt Ryssland. Förhoppningsvis kommer Baltic SeaBreeze ha lyckats förändra attityderna hos ett stort antal av alla de som vistas i och omkring Östersjön vid projektets slut 2007. Det krävs nämligen inte så stora handlingar för att behålla vårt unika innanhav, det gäller bara att veta vilka handlingar som behöver ändras!

*Johanna Nordin*



Foto: Inge Lemmark

# Försök att stoppa ovälkomna gäster

Ett av Ölandsbrons fundament visar hur ont det är om fria ytor i havet. Här är det fintrådiga grönalger som har vunnit kampen om platsen.

Till en yta som sänks ned i havet, kommer väldigt snabbt olika havslevande organismer. De fäster och växer till. Det kallas påväxt eller fouling och är ett helt naturligt fenomen. Men också ett stort problem för alla båtägare. Och ett ännu större samhällsekonomiskt bekymmer.

**D**e allra första organismerna som anländer till en nedsänkt yta – efter bara några timmar – är havets bakterier. Sedan kommer andra encelliga arter av alger och djur. Nu känns ytan slemmig och har fått en brunaktig färg. Koloniseringen fortsätter och sporer av flercelliga alger och olika djurs larver kommer simmande. De känner av ytan och utsöndrar olika limmer som härdar under vattnet och som hjälper organismen att fastna. Sedan, likt en transformer, byter organismen skepnad och växer till, från spor och larv till för ögat synliga alger och olika djur. Djuren kan vara havstulpaner, musslor, skalbildande havsborsmaskar och sjöpungrar.

Snart finns ett helt nytt ekosystem på den från början alldeles rena ytan. Om ytan är ett båt- eller fartygsskrov så blir det problem, stora problem.

## Påväxt – ett stort problem

När ett fartyg får påväxt så ökar motståndet när det går genom vattnet. Det ökar mycket, och för att kunna hålla samma fart går det åt mer bränsle. Ett obehandlat skrov på ett fartyg kan efter sex månader få en ökad bränsleförbrukning med hela 40 procent. Det kostar redarna stora pengar – och det kostar naturen mycket i form av ökade utsläpp av växthusgaser och andra föroreningar.

Även fasta konstruktioner som bryggor, oljeriggjar och bojar blir snabbt överväxta och tunga och förstörda om inte påväxten förhindras eller tas bort. För att inte tala om alla vattenintag som sätts igen.

Påväxt spelar också en roll i spridandet av arter specifika för ett havsområde till helt andra hav. I det nya havsområdet kan dessa främmande arter etablera och breda ut sig och därmed allvarligt rubba den ekologiska balansen.

## Förhindra och ta bort påväxt

Mycket resurser och pengar används för att försöka förhindra påväxt på fartyg och båtar. Två huvudvägar finns – den kemiska och den fysikaliska.

Den kemiska betyder att fartygsskrovet målas med en färg som innehåller en kombination av giftiga ämnen som skall hålla påväxten borta. Färgen läcker ut dessa kemikalier så att organismerna dör eller flyr. Användningen av sådana båtbottn- eller antifoulingfärger är stor. Omkring 80 000 ton färg används varje år världen runt. Färg som innehåller gifter som läcker ut i havsmiljön.

En mer fysikalisk metod är de så kallade silikonfärgerna. På ytan av dessa färger fäster organismer mycket svagare, vilket gör att de lossnar om fartyget går med hög fart genom vattnet. En annan och självklar fysikalisk metod är att helt enkelt borsta bort påväxten, för hand eller med maskin. Denna metod passar särskilt för mindre båtar. På försök har anläggningar med drive-in anlagts på ostkusten. Man kör in med sin båt och snurrande borstar tar bort påväxten. Likt en biltvätt.

## Stort behov av nya lösningar

Allvarliga miljöeffekter har påvisats till följd av användningen av giftiga båtbottnfärger.

Myndigheter på alla nivåer trycker på för att få en förändring. De tenninnehållande färgerna är på väg att fasas ut internationellt. EU granskar i år alla verksamma ämnen i antifoulingprodukter. Det är troligt att endast en handfull ämnen av totalt ett femtiotal kommer att klara ett godkännande. I Sverige har Kemikalieinspektion i

flera år arbetat med att skärpa de svenska reglerna.

Det finns alltså ett stort behov av nya, effektiva och miljöanpassade färger och tekniker mot påväxt. De stora färgindustrierna satsar mycket utvecklingsresurser och inom den akademiska forskningen finns ett antal större satsningar. Några av dessa svenska forskargrupperingar är sedan tre år samlade i ett stort forskningsprogram som heter Marine Paint och som finansieras av Mistra – Stiftelsen för miljöstrategisk forskning.

### Havstulpanen valdes ut

Inom Marine Paint valdes havstulpan ut som den första påväxtorganismen att ta sig an. Den är en av de besvärligaste påväxarna med sitt hårda skal och starka lim. Du kan läsa mer om den på sista sidan.

En substans som heter katemin valdes som kandidat för den fortsatta forskningen. Det fanns en tidig teori att detta ämne, som används inom veterinärmedicin, skulle förhindra frisättning av limmet som havstulpanen fäster med på en yta. De tidiga undersökningarna visade att katemin i ytterst små mängder är mycket effektivt mot havstulpan.

### En lösning på spåren

Tre års fortsatt tvärvetenskapligt forskningsarbete har lagt fast att katemin på flera sätt är ett bra val för att förhindra att havstulpaner fäster på skrovet.

Dels har man noggrant studerat havstulpanens biologi och fysiologi. Både för att kunna förklara hur katemin verkar och få andra uppslag till möjliga angreppspunkter. Man har bland annat fått fram att katemin fäster till en biokemisk receptor inne i havstulpanslarven när den kommer simmande till skrovets yta. Larven ändrar då beteende och börjar simma snabbare. Den får därför svårt att stanna vid ytan och fästa sig där.

Färgkemisterna inom programmet har lyckats utveckla ett koncept för att styra kateminets läckage ut till ytan av färgen, så att bara minsta mängd för önskad effekt kommer ut. Ämnet har mycket god effekt i så låga halter som 0,025 procent i en färg. Laboratoriestudier visar att koncentrationen av katemin som dödar havstulpanens larver är tusen gånger högre än den koncentration som behövs för att hindra den att fästa på skrovet.

Genom studier på ett tjugotal andra havslevande organismer – bakterier, växter och djur – har man konstaterat att katemin har en tydlig och gynnsam miljöprofil. Negativa effekter på de arter som man testat katemin på uppstår först vid koncentrationer långt över de som kommer att finnas i miljön när katemin används i en färg. Nu återstår det att få ett godkännande hos EU.

Den fortsatta forskningen fokuserar nu på att finna lika bra och miljöanpassade lösningar för att bli av med andra organismer som fäster på ett skrov.

Foto: Lena Mårtensson



Ovan en havstulpan i det sista larvstadiet. Då är det dags att finna en lämplig yta att slå sig ner på. Till höger havstulpaner i sin vuxna form. Läs mer på sista sidan.



Foto: Anders Larsson

### BÅTBOTTENFÄRGER/ANTIFOULINGPRODUKTER

Tennorganiska föreningar är sedan 2003 förbjudet att nyanvända i hela världen. Färger som läcker mycket koppar är inte längre godkända i Sverige. Färger som innehåller koppar, irgarol och isotiazolin får bara användas under vissa förhållanden.

Det är skillnad på reglerna för fritidsbåtar och yrkesfartyg eftersom fritidsbåtar trafikerar känsliga och relativt orörda skärgårdsområden. Det är också olika villkor i Västerhavet och i Östersjön beroende på att påväxtproblemet är betydligt mindre i Östersjön samtidigt som ekosystemet är känsligare.

Mer information och listor över vilka produkter som får användas var finns på Kemikalieinspektionens hemsida, [www.kemi.se](http://www.kemi.se)



Foto: Okänd

En ställning helt övervuxen av havstulpaner. Ställningen, som används för oceanografiska undervattensmätningar, sänks ner och fästs vid botten där den under längre tid mäter temperatur, strömmar och salthalt. Bilden visar att påväxt är ett stort problem för alla konstruktioner vi sänker ned i havet.

Mer information om programmet Marine Paint:  
<http://marinepaint.org.gu.se>

TEXT Björn Dahlbäck, Programchef för Marine Paint  
TEL 031-773 3740  
E-POST [bjorn.dahlback@holding.gu.se](mailto:bjorn.dahlback@holding.gu.se)

# Marin kunskap på export

I utvecklingsområden som Tanzania är kustområdena mycket viktiga, dels för fiske och vattenbruk men också för turistnäringen. Kunskapsnivån om de marina systemen är dock ofta låg och många kustområden är helt utforskade. Detta kan göra att miljöerna förstörs vid exploatering vilket leder till förlorade inkomstmöjligheter för befolkningen. Det är därför viktigt att de länder som har omfattande marina kunskaper, som Sverige, bidrar och exporterar sin kunskap till utvecklingsländerna.

**S**edan början av 90-talet har ett antal forskare inom olika marina områden vid universiteten i Stockholm och Dar es Salaam deltagit i ett gemensamt bilateralt projekt för att utveckla och fördjupa kompetensen inom de marina vetenskaperna i Tanzania.

Projektets huvudsyfte är att med förenade krafter utbilda och stödja marina forskare och experter vid olika institutioner i Tanzania. En expertis som kan vara ledande och rådgivande och av mycket stor vikt vid den snabba exploateringen av västra Indiska Oceanen och Tanzanias kustzoner. För att uppnå detta stödjer och handleder vi olika magister- och doktorandprojekt för tanzaniska studenter, samt ett flertal marina forskningsprojekt. Vi har också hjälpt till att utrusta forskningslaboratorier och överfört metodologiskt kunnande.

## Många beroende av kusten

Globalt sett är kunskapsnivån om de marina ekosystemen och dess organismer låg om man jämför med förhållanden på land. I utvecklingsområden, som Tanzania, är kustmiljöerna ofta till stor del utforskade. En sjättedel av Tanzanias befolkning på drygt 34 miljoner bor i kustzonen, och de bidrar med ca en tredjedel av landets BNP. Nära två miljoner människor är direkt eller indirekt beroende av det kustnära fisket som näring, och Tanzania exporterar årligen marina fiskeriprodukter till ett värde av över 1,3 miljoner amerikanska dollar. Kustbaserad turism har också utvecklats mycket snabbt och är numera en av de största inkomstkällorna, speciellt på öar som Zanzibar.

## Mänsklig aktivitet sätter spår

I vissa områden ses dock tecken på en miljööförsämring som, tillsammans med en utarmning av andra marina resurser, kan komma att hota den marina miljön och den gynnsamma ekonomiska utvecklingen. Exempel på detta är minskade fångster av fisk, nedbrytning av de för fisket så viktiga korallreven och en kontinuer-



Foto: Katrin Österlund

En stor del av forskningen berör korallreven, och här tittar vi på ekologin hos revfiskar, koraller och andra organismer samt hur korallreven påverkas av mänsklig störning. En viktig fråga är hur korallblekning påverkar fisksamhället.



Foto: Katrin Österlund

I slutet på 80-talet startades en försöksodling av rödalger på Zanzibar för produktion av karragenan till konsistensgivare. Idag är 20 000 personer, främst kvinnor, involverade i algodling, och ca 20 % av Zanzibars exportinkomster kommer från försäljning av torkade alger. Projektet har fokuserat på att förbättra odlingsmetoderna och att hitta alternativ som kan göra odlarna mer oberoende av internationella inköpare.

lig minskning av mangroveskogarnas utbredning. Om denna utveckling tillåts fortsätta kan en stor del av den befolkning som har sin utkomst knuten till fisket komma att förlora sina inkomstmöjligheter inom de kommande decennierna. Turisterna kanske också väljer andra, mer oförstörda resmål.

### Höjd kunskapsnivå nödvändig

Denna negativa utveckling sågs tidigt av ett par mycket framåtskådande tanzaniska forskare vid Universitetet i Dar es Salaam. De förstod att om Tanzanias kustområden skulle kunna utvecklas på ett hållbart sätt måste den inhemska kunskapsnivån stärkas avsevärt. I slutet av 80-talet startades så projektet på deras initiativ. Det ingår i det bilaterala samarbetet mellan Tanzania och Sverige, finansieras av Sidas avdelning för forskningssamarbete och drivs i samarbetsform med en grupp av fyra koordinatörer i Tanzania och Sverige.

Ett stort antal forskningsprojekt har genomförts, de flesta på doktorand- eller magisternivå. Projekten planeras så att resultaten ska vara direkt användbara vid kustplanering eller småskalig industri. Det kan gälla hållbart utnyttjande av marina resurser, biologisk mångfald, utveckling och anpassning av metoder för fisk- och algodling, ingående studier av mangroveskogar, korallrev och sjögräsängar och hur de påverkas av föroreningar, samt skydd och restaurering av viktiga marina biotoper. Inom dessa projektområden har hittills 21 personer tagit magisterexamen och åtta filosofie doktorer har utexaminerats. De fortsätter nu sina karriärer som lärare och forskare vid universitet i Tanzania.

### Framgång för den marina vetenskapen

Som en följd av projektet har Tanzania idag en ökad inhemska expertis i marin vetenskap, vilka producerat mer än 70 vetenskapliga artiklar i internationella tidskrifter inom ämnen såsom korallblekning, marin kvävefixering, algodling, fiskodling samt effekter och orsaker av relaterade miljöproblem. Analyser har även utförts vad avser fiskebestånd, övergödning, tungmetaller och pesticidspridning. Detta har bidragit till en ökad medvetenhet om den marina miljön samt hoten mot den. Debatten tar fart när den drivs av de nya experterna, och nya enheter startas inom universitetet. Dessutom har många andra forskare från olika hörn av världen fått upp ögonen för Tanzanias marina natur med ett ökat internationellt samarbete som följd.



En av de stora uppgifterna inom projektet har varit att dokumentera och producera bestämningsmaterial för att kunna identifiera organismer i den Tanzaniska kustzonen. Floran över marina växter i Tanzania publicerades 2005 och projektet tog 10 år att genomföra.



Foto: Katrin Österlund

I tanzaniska kustmiljöer finns rikligt med sjögräsängar vilka både är ekologiskt och ekonomiskt ytterst viktiga samhällen för det traditionella fisket. Sjögräsängarna studeras ur ett ekofysiologiskt perspektiv, t.ex. produktivitetsmönster hos sjögräsen och deras påväxt samt hur dessa påverkas av miljöstörningar, framför allt övergödning.



Foto: Mats Björk

Sware Semesi (mitten), här på kurs tillsammans med kollegor på Kunduchi Marine Station norr om Dar es Salaam, är en av projektets doktorander. Hon studerar hur marina växter påverkas av miljöstörningar. Sware är redan anställd som lärare vid universitetet i Dar es Salaam och efter examen kommer hon att kunna avancera till en lektorstjänst och utföra självständig forskning. Dr. Jacqueline Uku (höger), avlade doktorsexamen vid Stockholms universitet 2005 och är nu universitetslärare och marinbiologisk forskare i Kenya.

Mer information om forskningsprogrammet:  
[www.botan.su.se/bilateral](http://www.botan.su.se/bilateral)

TEXT Mats Björk, Botaniska institutionen, Stockholms universitet  
TEL 08-16 38 46  
E-POST mats.bjork@botan.su.se

A photograph of a white lighthouse with an orange band, situated on a rocky pier in the sea. The lighthouse has a glass-enclosed lantern room at the top. The background shows a clear blue sky and the sea.

FÖLJ MED PÅ EXPEDITION:

# Sjömätning för säkra sjökort

Foto: Jacob Häggs besättning

Längst ut på piren utanför Falkenbergs hamn står en automatisk vattenståndsmätare och ett instrument för ytterst noggrann positionsangivelse som används av Sjöfartsverket vid sjömätningar.

Från mars till december ligger Sjöfartsverkets sjömätningarfartyg Jacob Hägg ute till havs för mäta upp djupet i svenska farleder, data som sedan jämförs med sjökortens uppgifter. Viktiga avvikelser rapporteras och överförs till de nya sjökorten. Sjöfartsverket prioriterar de farleder som används av yrkessjöfarten, inte fritidsbåtarnas leder. Följ med på en tur och se vilket omfattande arbete det ligger bakom de oansenliga siffrorna på sjökortet.

**I**nnan elektroniken gjorde sitt intåg på djupmätningens område fick man förlita sig på manuella lodningstekniker. För inte alltför djupa vatten användes ett ca fyra kilo tungt handlod, fastsatt vid en grade-rad lina. Lodet släpptes ned och djupet lästes av. Lodets framända hade en urgröpnung fylld med lodtalg. Av det bottenmaterial som fastnade på talgklumpen kunde man avgöra bottenbeskaffenheten. Självfallet blev det ett visst avstånd mellan mätningarna och det tog lång tid att av-söka ett område. Många av de moderna sjökortens angivelser härstammar dock från handlodningens tid.

## Ekolodet fångar ekot

Mycket förenklat består ett ekolod av fyra delar: en sändare av en ljudimpuls, en mottagare av ekot, avancerad elektronik för behandling av signalen och en visningsenhet. En klocka tar tiden från det att ljudimpulsen skick-

as iväg till dess att ekot kommer tillbaka. Ju längre tid – desto större djup. Då ljudet färdas med en hastighet av 1 450 meter per sekund i vatten måste tidmätningen ske med mycket stor precision – ett mätfel på bara en tusendels sekund innebär att djupet blir 0,75 m fel.

Den senaste tekniken, multibeamlodet, innebär att flera sändare och mottagare kopplas samman och varje ljudimpuls riktas lite vid sidan av den andra. Ljudimpulserna sänds ut i solfjäderform och när fartyget rör sig framåt mäts botten av i stråk. På Jacob Hägg finns för närvarande den första generationens multibeamlod, men detta kommer i sommar att ersättas med det absolut senaste inom den tekniken.

När detta skrivs håller Jacob Häggs besättning på med kartläggning av bottenarna utanför Falkenberg. Det är en gråkall, något blåsigt marsmorgon när vi ger oss iväg.

## Justeringar i vertikalled...

Det är många faktorer att ta hänsyn till innan mätningarna kan börja. Hur djupt ligger fartyget idag? Inne i fartyget finns ett rör genom fartygets botten. I röret står vatten, vars yta ligger på samma nivå som vattenytan utanför fartyget. Avståndet mellan ytan och fartygets köl, där ekolodet sitter, läggs till ekolodets djupvärde.

Från satellitdata kan både den horisontella och den vertikala positionen beräknas med stor noggrannhet.





Foto: Sjöfartsverkets arkiv

**Gårdagens sjömätning, handlodning.**

Foto: Roger Lindblom

**Dagens sjömätning, Kent Lögdberg och Johan Eriksson kontrollerar att inkommande data är korrekta.**

Eftersom mottagningsantennen sitter i fartygets mast har man också justerat signalerna för antennhöjden så att värdet motsvarar vattenytan.

Själva vattenytan befinner sig ju inte på samma avstånd till botten hela tiden. Ibland är det lågvatten, ibland högvatten. Alla sjökort relateras till medelvattennivån ett visst år. För närvarande är det nivån för år 2000 som gäller. Äldre sjökort relateras till andra år. Besättningen har tidigare satt ut en automatisk vattenståndsmätare vid hamnens utlopp. Den ringer man upp och får ett värde som i sin tur kontrolleras mot andra fasta vattenståndsmätare i närheten. Värdena jämförs med de egna mätningarna och justeringar görs.

### ...och sedan i horisontalld

Nu är man klar med justeringar uppåt och nedåt. Nästa steg är att få rätt position horisontellt. Satellitsystemet ger inte en tillräckligt bra noggrannhet för sjömätningens bruk. Därför har man satt ut en egen sändare på en mycket väl definierad position och kan utifrån den justera positionsangivelserna.

Under tiden som alla justeringar gjorts har fartyget stävat västerut och nått sin utgångsposition för dagens mätuppdrag. Eftersom ekolodets ljudimpulser fortplantar sig olika fort i vatten av olika temperatur och salthalt mäts även dessa värden på alla djup och informationen förs över till djupmätningselektroniken.

## Dags att börja mäta

Det har nu börjat blåsa kraftigt och systemingenjören Kent Lögdberg, som är ansvarig för mätningarnas kvalitet, är tveksam till att starta mätningarna, men beslutar att ändå göra ett försök. Farten är ca sex knop när ekolodet börjar arbeta. Totalt 108 ljudimpulser sänds ut från fartyget i en solfjäderform. De täcker en öppningsvinkel av 128 grader, vilket innebär att man här mäter djupet längs en omkring 80 m bred "gata" tvärs fartyget. Så snart ekona kommit tillbaka sänds nya signaler ut. Det går snabbt. Elektroniken får ta hand om över 300 djupdata med positioner varje sekund. Dessa bearbetas och djupen visas på en skärm. Kent och hans kollega Johan Eriksson är experter på att avläsa dessa data. De följer noga vad som händer på skärmarna och kan redan nu bedöma om inkommande data kommer att kunna uppfylla kvalitetskraven. Datadiskarna snurrar för fullt för att hinna lagra allt.

Vinden ökar alltmer. Fartyget stampar i sjön. Luftbubblor börjar komma in under fartygets köl. De stör ekolodens signaler och ger felaktiga värden. Man beslutar sig för att avbryta mätningarna. Och för min del har jag inget att invända. Jag har redan tvingats gå ut på däck för att försöka häva den begynnande sjösjukan!

## Hög noggrannhet, men...

Ett fartyg på havet kränger, gungar och vrider sig åt alla möjliga håll – ofta samtidigt känns det som. När alla felkällor räknats samman anger Sjöfartsverket mätningarnas osäkerhet till +/- 0,44 m i horisontalld och till +/- 0,14 m i vertikalled. Och med mindre marginaler än så skall man nog inte köra sin båt när man närmar sig ett grund. Tänk också på att fritidsbåtens GPS-angivelser kan vara betydligt mer exakta än de gamla sjökortens inmätning av grund och bojar. Därför kan kartan, det vill säga sjökortet, och verkligheten ibland skilja sig åt – och i det här fallet är det verkligheten som gäller!

**Sjöfartsverkets sjömätningfartyg Jacob Hägg.**

Foto: Sjöfartsverket

# KISEL – en doldis med stor betydelse

Övergödningen av Östersjön är idag ett allmänt känt problem, med synbara effekter som algblomning, grumligare vatten, minskad förekomst av blåstång och utbredd syrebrist på de djupare bottenarna. De ämnen man främst diskuterar när det gäller övergödningens problematik är kväve och fosfor. Ett ämne som helt har glömts bort i debatten är kisel – ett mycket viktigt ämne för växtplanktonproduktionen i havet.

**L**öst kisel är en vittringsprodukt och man har länge ansett att dess tillförsel till havet varit ganska opåverkad av människan. Det har också funnits i så pass stort överskott i vattenmassan att det inte påverkat planktonproduktionen. Ny forskning visar dock att kiselhalterna i Östersjön förändrats i sådan grad att det nu kan komma att påverka ekosystemet.

## Viktigt ämne

Löst kisel spelar en stor roll i näringsväven genom kiselalger. Dessa behöver löst kisel för att bygga upp sina skal. Kiselalger är en mycket viktig och populär föda för djurplankton vilka i sin tur fungerar som föda för fisk. De kiselalger som inte blir uppätta sjunker snabbt till botten när de dör. Där blir de föda för bottenlevande djur som i sin tur äts av fiskar.

Löst kisel bildas genom vittring av olika bergarter. Vatten och organiska syror är en förutsättning för vittring. De högsta kiselhalterna återfinns i de norrländska skogsälvarna, där det finns en relativt hög nederbörd och god tillgång på organiskt material som vid nedbrytning ger organiska syror.

## Förändrad tillförsel

Under det senaste seklet har de flesta av de stora älvarna reglerats för att utvinna vattenkraft i norra Östersjöns avrinningsområde. Dessa förändringar har inneburit minskad transport av kisel till havet. Vid en älvreglering ökar vattnets uppehållstid i dammarna vilket gör att många ämnen, som kisel, tas upp av olika organismer och sedimenterar innan vattnet rinner ut i havet. Stora arealer har också dränkts vid älvregleringen och därmed stoppat vittringen eftersom nedbrytningen av organiskt material och produktionen av organiska syror minskat.

Genom skattningar av effekten av flodregleringen har vi kunnat räkna ut hur stor flodbelastningen av löst kisel var före vattenkraftsutbyggnaden. Det visar sig att tillförseln under det senaste århundradet har minskat

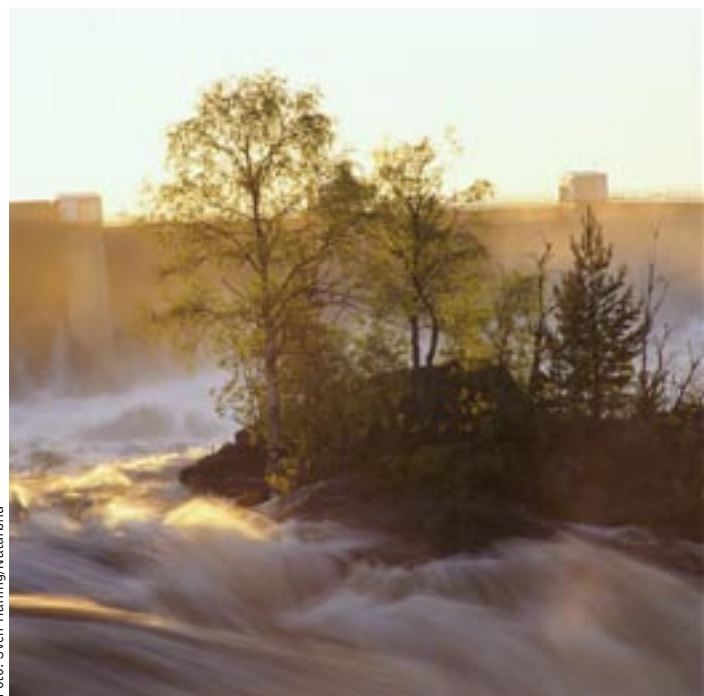


Foto: Sven Halling/Naturbild

**Utbyggnaden av älvarna i norr har bidragit till att minska tillförseln av kisel till Östersjön. Dammarna gör att vattnets uppehållstid ökar vilket gör att kisel hinner förbrukas innan det når havet.**

med ca en tredjedel, från 1,3 till 0,9 miljoner ton löst kisel per år.

Även i södra Östersjön har tillförseln av kisel minskat. Där är floderna i avrinningsområdet numera övergödda vilket gör att alltmer kisel förbrukas av växtplankton redan i floden och sedimenterar innan det når havet.

Tillsammans har dessa båda processer, reglering av älvar i norr och övergödning i floderna i söder, lett till en minskning av mängden löst kisel som når Östersjön.

## Låga kiselhalter i havet

På grund av den minskade tillförseln har kiselhalten minskat i Östersjön. Men nedgången beror inte enbart på detta, övergödningen i havet är också en bov i dramat. Den innebär en ökad produktion av växtplankton, inklusive kiselalger, som binder upp löst kisel. Alger sjunker sen till botten efter blomningen och eftersom kiselalgernas skal är svårupplösta medför detta att det tar lång tid innan löst kisel återförs till vattenmassan. Den sedimentation har ökat två till tre gånger sedan början av förra seklet och ökningen återfinns framförallt i de mest övergödda delarna.

Mätningar visar att mellan 70- och 90-talet har halterna av löst kisel i ytvattnet minskat i alla delar av

## VÄXTPLANKTON

Plankton är ett samlingsnamn på organismer som följer med strömmarna i vatten. De växter/alger som hör till gruppen kallas växtplankton. De flesta är så små att de inte syns utan mikroskop. De förökar sig genom delning och det går mycket fort när förhållandena är de rätta, man brukar säga att de blommar.

När ljuset kommer tillbaka på våren och det finns ett förråd av näringsämnen som fosfor, kväve och kisel i Östersjön så startar vårbloomingen. Den pågår tills något näringsämne är förbrukat. Under hösten ökar tillgången på näring igen på grund av att höststormarna transporterar upp djupvatten till ytan. Då kan höstblomningen starta.

Växtplankton är livsviktiga som föda och som syreproducenter i havet. Vanliga grupper är kiselalger, dinoflagellater och cyanobakterier.

## KISELALGER

Kiselalger har kraftiga skal av kisel. De är huvudföda för många djurplankton. Kiselalger är de första att blomma på våren. Blomningen sker i de övre vattenmassorna och efter några veckor har alla näringsämnen förbrukats. Kiselalgerna dör då och faller till botten där de blir föda för andra djur som t.ex. musslor. Kiselalger förekommer också i höstblomningen.



## DINOFLLAGELLATER

Dinoflagellater har små piskliknande svansar som de kan röra sig med och ett tjockt skal. De brukar blomma på försommaren, efter kiselalgsblomningen, samt vid höstblomningen. De kan röra sig i vattenmassan och ta vara på näring djupare ner i havet dit andra växtplankton inte når. Deras roll i näringsväven är inte lika uppskattad som kiselalgernas och de kan ibland bilda giftiga blomningar.



## CYANOBAKTERIER

Cyanobakterier, eller blågrönalger som de också kallas, bildar ofta giftiga algbloomingar på sommaren i Östersjön. Till skillnad mot andra växtplankton kan de ta vara på kvävgas som är löst i vattnet och kan på så sätt blomma fast det för plankton tillgängliga kvävet i vattenmassorna är slut. I slutet av blomningen flyter de upp till ytan och vattnet blir tjockt och grumligt.



Östersjön. Detta har skett samtidigt som halterna av fosfor och kväve har ökat. I ett längre tidsperspektiv visar våra skattningar att halterna har minskat betydligt i jämförelse med 1900-talets början.

I de odlingsförsök som genomförts inom projektet SIBER har det visat sig att löst kisel blir en bristvara hos kiselalgerna vid mycket högre halter än man tidigare har trott. Effekten av kiselbristen visar sig genom förekomst av missbildade skal.

## Dramatiska förändringar

Sammantaget visar våra studier att det råder kiselbrist i Östersjön. Kiselalgsblomningarna har minskat kraftigt under våren, till förmån för dinoflagellatblomningar. Mycket tyder också på att mängden djurplankton har minskat och att detta kan vara orsaken till att abborrens och gäddans yngel svälter ihjäl och att strömmingen blivit allt magrare. Det verkar inte osannolikt att kiselbristen spelat en viktig roll i denna utveckling. Förhållandet mellan de viktiga näringsämnena kväve, fosfor och kisel är av största betydelse för vilken typ av växtplankton som ska frodas.



Foto: Jerker Lokrantz/azote.se

**Förhållandet mellan kväve, fosfor och kisel i den "cocktail" som Östersjöns vatten utgör bestämmer vilken sorts växtplanktonssamhälle vi får, och dessa bestämmer i sin tur sammansättningen på djursamhällena.**

Mer information finns på projektet SIBERs hemsida:  
<http://siber.ecology.su.se>

**TEXT** Åsa Danielsson och Lars-Arne Rahm, Tema vatten i natur och samhälle, Linköpings universitet  
**TEL** 013-28 29 22, 013-28 25 54  
**E-POST** asada@tema.liu.se, larra@tema.liu.se



# Norra Kvarken

– en vit prick på den oceanografiska kartan?

Foto: Mikael Lundgren/Norrlandia

**Norra Kvarken är ett av Östersjöns okända havsområden. Området utgör en tröskel mellan havsbassängerna Bottenhavet och Bottenviken. Många processer styrs av denna tröskels egenskaper. Förhållandena i Norra Kvarken påverkar hur vatten, näringsämnen och miljögifter transporteras in och ut ur Bottenviken. Här ett flygfoto över Norrbyskärs utanför Umeå.**

I Norra Kvarken möts Bottenvikens nästan söta vatten med Bottenhavets något saltare. Genom de två sunden i Västra och Östra Kvarken transporteras älvvattnet från norr ut i Bottenhavet. För att kunna göra modeller över salthalt, temperatur och strömmar i havsbassängerna krävs god kunskap om hur denna transport av vatten går till. En närmare studie av Norra Kvarken visar att det under stora delar av året är vattenståndet som bestämmer hur mycket vatten som flödar över denna tröskel.

**N**orra Kvarken utgör tröskeln mellan Bottenhavet och Bottenviken. Det går två djupare kanaler genom Kvarken på bägge sidor om Holmöarna. Hela Kvarkenområdet är grunt, och det maximala djupet i kanalerna är inte mer än 25 meter. Vattnet i Kvarken är en blandning av saltare Östersjövatten och sött älvvatten.

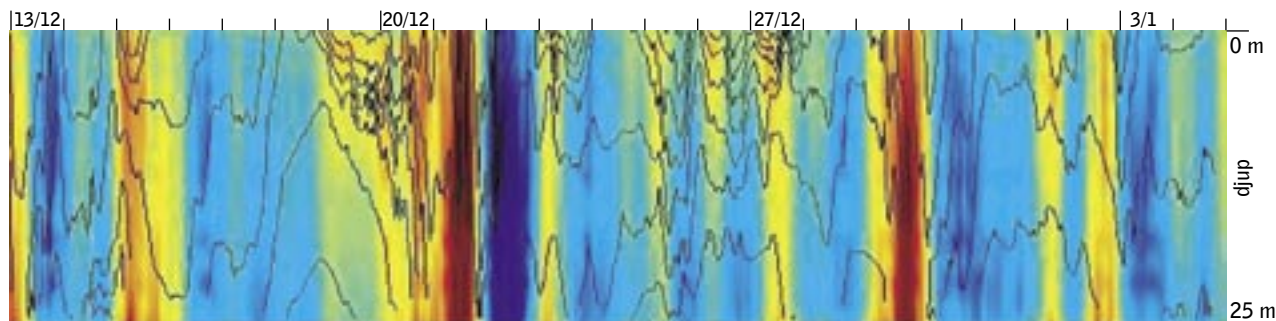
Området är intressant ur många aspekter. Landhöjningen är drygt 8 mm per år. Om 2500 år kommer det

kanske att finnas en landförbindelse mellan Sverige och Finland just över Kvarken. Det kan också ta kortare eller längre tid beroende vad som händer med klimatet. De oceanografiska förhållandena i Kvarken styr inte bara salthalt, temperatur och strömmar, utan även utbytet av olika närsalter och gifter mellan de två havsbassängerna Bottenhavet och Bottenviken.

## Verkliga mätningar krävs

När jag under 1990-talet arbetade med Östersjömodellering var det svårt att modellera rätt i Bottenviken. Salthaltsberäkningarna drev orealistiskt mot för små värden. Att detta berodde på de oceanografiska förhållandena i Norra Kvarken var klart, men hur dessa skulle modelleras var döljt i dunkel.

Därigenom var mitt intresse väckt för detta nordliga havsområde. En kollega kom med ett intressant förslag, som gick ut på att flödet genom Norra Kvarken bestäms av dess tröskel, där det strömmar ytvatten ut ur Bottenviken och tyngre bottenvatten in i Bottenviken.



**Strömshastighet uppmätt varje timme i Västra Kvarken under slutet av 2004. Tid i längdskalan och djup i höjdsklan. Strömmen varierar mellan nordlig (röd) och sydlig (blå) riktning med hastigheter på upp till 0,5 m/s. Observera de snabba förändringarna i strömmens riktning, och hur lik strömmen är hela vägen från ytan till botten. De tunna linjerna visar densitetsskillnader.**

Förslaget ledde till att modellresultaten stämde bättre, men var modellen riktig?

För att få reda på detta krävdes verkliga mätningar i området. När jag granskade vad som mätts tidigare var det slående så lite information som fanns tillgängligt. Till och med bra information om bottenpografien saknades. Med hjälp av forskningsfartyg från Umeå och Göteborgs Marina Forskningscentrum har nu min forskargrupp genomfört tre expeditioner för att undersöka hur salt, temperatur och strömmar varierar i området.

### Vattenståndet påverkar utbytet

Mätningarna i Norra Kvarken gav en ännu mer komplicerad bild än vår ursprungliga modell. Det visade sig att utbytet av vatten mellan Bottenviken och Bottenhavet påverkas kraftigt av vattenståndsvariationerna, framför allt under höst och vinter. Då vattenståndet styr utbytet strömmar det antingen åt norr eller söder i hela sundet. Under två blåsiga månader hösten 2004 orsakades hela 90 procent av utbytet av dessa variationer. Strömshastigheterna var också nästan desamma på alla djup.

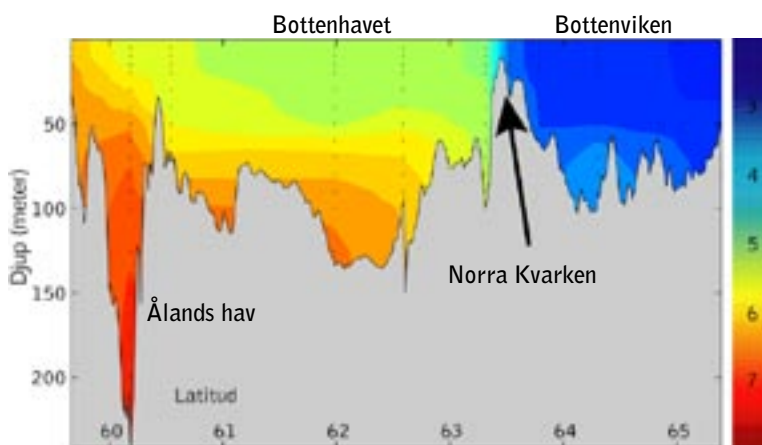
Förutom dessa mycket varierande vattentransporter fann vi också de strömmar som fanns med i vår ursprungliga modell, med ett utflöde från Bottenviken i ytan och ett inflöde från Bottenhavet längs botten. Att tröskeln i Norra Kvarken styr flödet in och ut ur Bottenviken verkar alltså stämma, precis som vi förutspått med vår modellering. Men det är inte hela historien. I Västra Kvarken ökade salthalten nästan linjärt mot botten, vilket tyder på att friktionen från ytan och botten är viktiga. Detta är effekter vi ännu inte tagit med i våra modeller. Hur utbytet av vatten skiljer sig i Västra och Östra Kvarken är vi heller inte klara över.

### Observationer nödvändiga

Som så ofta när det gäller havet är observationer nödvändiga för vår förståelse, och för att vi skall kunna bygga realistiska och användbara modeller. Verkligheten är dessutom ofta mer komplicerad än vad vi tror. Fördjupade studier krävs med nya mätprogram och modellstudier. Norra Kvarken utgör fortfarande ett av Östersjöns okända havsområden.



**Karta över Norra Kvarken. På var sin sida om Holmöarna går de två kanaler som leder vatten in och ut ur Bottenviken. Här utfördes mätningarna för att få reda på mer om hur utbytet mellan havsbassängerna går till.**



**Många processer styrs av Norra Kvarkens oceanografiska egenskaper. Bilden visar ett tvärsnitt från Ålands hav till norra Bottenviken med djupskalan till vänster. Färgskalan till höger anger salthalten, från blått, 2 promille, till rött, 8 promille. Salthaltsskillnaden mellan Bottenhavet och Bottenviken syns tydligt.**

Figur: Philip Axe/SMHI

**TEXT** Anders Omstedt, Institutionen för geovetenskaper, oceanografi, Göteborgs universitet

**TEL** 031-773 28 81

**E-POST** anders.omstedt@gvc.gu.se

# notiser

## Elever mötte miljöministern i Göteborg

Elever i Sverige (Fridaskolan i Vänersborg), Norge (Foldnes Skule i Bergen) och Skottland (St. Peter's RC Primary School i Aberdeen) har under våren arbetat med att undersöka den marina miljön längs den egna kusten. Studierna har initierats genom ett samarbete mellan Miljö- och samhällsbyggnadsdepartementet, WWF:s projekt Naturvaktarna och Virtue-projektet vid Naturvetenskapliga fakulteten, Göteborgs universitet.



Foto: Anders Larsson

Ungdomarna presenterade sina resultat bl.a. för Sveriges miljöminister Lena Sommestad och Norges miljöminister Knut Arild Hareide vid Nordsjökonferensen i Göteborg i maj 2006. De fick också möjlighet att vid ett eget möte ställa frågor till ministrarna.

## Sidas nya Östersjöenhet prioriterar miljön

– Många tänker att Sida är lika med bistånd, men det övergripande målet för Östersjöenheten är att säkerställa Sveriges intressen i förbindelserna med andra länder i Östersjöområdet, förklarar Thomas Johansson, som är chef för Östersjöenheten i Visby.

Att den nya enheten hamnat under Sidas paraply beror på att Sida i 14 år finansierade utvecklingsarbetet mellan Sverige och Estland, Lettland, Litauen och Polen. När dessa länder blev medlemmar av EU år 2004 avslutades de Sida-finansierade biståndsprojekten. Där har nu Sidas Östersjöenhet tagit vid och har arbetat aktivt sedan augusti 2005.

Östersjöenhetens verksamhet består av insatser som kan hjälpa ett samarbete eller ett nätverk att komma i gång. Det kan till exempel vara stöd till seminarier, kurser, utbytesresor och förstudier. Uppdragsgivare är svenska myndigheter, kommuner, regioner och enskilda organisationer. Frågorna ska vara av ömsesidig betydelse för Sverige och länderna på andra sidan Östersjön. Särskilt prioriterade områden är hanteringen av kollektiva nyttigheter som vatten, luft, klimat, kustzoner, mark och natur, men också tvärsektoriella frågor som migration, arbetsmarknad, brottsbekämpning, sjösäkerhet och hälsovård.

I maj 2006 arbetar 9 personer på Östersjöenheten, men man räknar med att vara ungefär 20 anställda om ett år. Nya tjänster utlyses kontinuerligt.

Läs mer om verksamheten och riktlinjer för ansökan på [www.sida.se/ostersjoenheten](http://www.sida.se/ostersjoenheten). Eller kontakta Anna Tjärvar, handläggare för miljöfrågor, [anna.tjarvar@sida.se](mailto:anna.tjarvar@sida.se)

## Dyster framtid för Östersjön

Ett stort internationellt forskningsprojekt om klimatförändringar i Östersjöregionen har nyligen presenterat sina resultat. Forskarna har sammanfattat och utvärderat alla studier om klimatpåverkan i vår del av världen. Man har tittat på historiska, nutida och troliga framtida förändringar. I luft, land, och vatten. Samt studerat vad dessa förändringar har för ekologiska effekter både på land och i havet.

Deras slutsatser är att uppvärmningen i vår region under de senaste hundra åren är kraftigare än genomsnittet för vår jord. Än så länge märks det tydligt på ökade lufttemperaturer, minskad isutbredning och höjt vattenstånd. Troligt är också att det blivit allt mer nederbörd. Effekter syns också på att våren kommer något tidigare, att växtsäsongen är längre och att många arter breder ut sig allt längre norrut. Framöver kommer det dock sannolikt att bli allt tydligare effekter på klimatet.

– Men om klimatet i Stockholm i framtiden kommer att bli mer likt dagens Paris eller London är än så länge omöjligt att svara på, säger Anders Omstedt, professor i geofärdynamik vid Göteborgs universitet och en av koordinatörerna av projektet. Det går heller inte att säga hur snabba förändringarna kommer att bli. Bland annat beror det ju på hur vi alla agerar för att minska klimateffekterna.

För Östersjöns del är svårigheterna att urskilja den påverkan som eventuellt kommer från ökade växthusgaser ännu större. Den naturliga variationen är stor, tidsserierna är ofta väldigt korta och mänsklig påverkan i form av övergödning, utsläpp av miljögifter och kraftigt fiske har i sig orsakat mycket kraftiga förändringar. Effekterna av en trots allt ganska liten temperaturökning under senaste 100 åren drunknar lätt i mätseriebruset. Klimatförändringarna påverkar dock alla aspekter av ekosystemens dynamik och måste därför noggrant beaktas.

Ett troligt scenario är dock att Östersjöns vatten blir varmare och troligen sötare eftersom tillrinningen från land blir större. Det kommer i så fall att ge omfattande konsekvenser på ekosystemet, som ju redan befinner sig under kraftig stress. Övergödningen kan öka och effekter av miljögifter slår hårdare eftersom den allmänna stressnivån kommer att bli högre.

Några tänkbara konsekvenser är att de värdefulla kiselalgbloomingarna riskerar att i ännu större utsträckning bytas mot dinoflagellater, vilket ger sämre föda åt djurplankton som i sin tur är viktig fiskmat. De värmeälskande blågrönalgbloomingarna blir troligen allt vanligare. Vikaresälen, som är beroende av havsis till sina nyfödda kutar, kommer att få allt svårare att hitta fast is. Marina arter som blåstång, blåmussla, strömming och torsk kommer att minska i omfattning. Till och med västkustens sjöstjärnor och strandkrabbor riskerar att försvinna från kustområdena.

Sammantaget finns det mycket i klimatförändringen som kanske ter sig lockande för oss frusna nordbor. Tidigare vår och varmare somrar låter ju ganska behagligt. Dessvärre är utvecklingen inte alls lika lockande när det gäller vårt kära hav. Många sannolika effekter verkar gå åt det dystrare hållet. Och frågan är, vad ska vi med varmare somrar till om man inte kan bada?

## Bokrecension: Fiskskinn, garvning och sömnad

Vad gör man med ett fiskskinn? Äter upp? Ja, det händer, men för det mesta slängs det nog med det övriga fiskrenset. Och det är synd, för fiskskinn är faktiskt ett material som är värt att tas tillvara, särskilt om det suttit på lite större fiskar.

Lotta Rahme driver ett garveri i Sigtuna och har sedan början av 1990-talet ägnat sig åt att bereda fiskskinn. Hon har experimenterat med traditionella garvningsmetoder och testat dessa på olika fiskarters skinn. Att hon brinner av entusiasm framgår tydligt när man läser hennes bok. Hon vill höja medvetenheten hos läsaren om vilket fantastiskt material fiskskinnet är och vilken betydelse det haft för människor genom historien.

I boken beskrivs skillnader mellan däggdjurets och fiskens hud och vad som händer kemiskt vid garvning. Författaren ger förslag på ett stort antal vanliga fiskarter vars skinn kan



garvas och visar med foton hur resultatet blir. Här beskrivs bl.a. hur man bereder laxens starka och hållbara skinn, lakens nästan genomskinliga skinn, som förr även har använts som "fönsterglas", pigghajens sträva skinn, det vackra havskattskinnet och det starka och vattentäta ålskinnet.

Författaren går igenom olika garvningsmetoder och ger recept för den som själv vill prova. Och faktiskt blir man lite sugen! För fettgarvning räcker det med vad man normalt har hemma: olivolja, ägg och såpa. Boken illustreras rikligt med olika bruksföremål av fiskskinn. Själv blev jag förtjust i ett par cowboyboots i laxskinn!

Även om man inte själv tänkt ge sig på att garva fiskskinn kan man läsa boken med stor behållning som ett historiskt dokument över en tidsepok där människorna, ibland för att överleva, ibland bara för att få känna sig lite extra lyxiga och vackra, tog tillvara varje del av det som naturen gav. "De flesta av dessa föremål har idag återgått i naturens kretslopp utan att lämna andra spår än minnen och berättelser efter sig", slutar Lotta Rahme sin bok.

Boken är på 76 sidor och kostar ca 230:-, ISBN 91-631-4523-5. Lotta Rahme håller också kurser i garvning, lottastannery@yahoo.se.

## ARTDATABANKEN INFORMERAR

### Svenska artprojektet – till havs och på land

Nu har startskottet gått för Svenska artprojektets marina inventering! I slutet av april gjordes en kortare provtagningstur i och runt Gullmarsfjorden för att testa metodik och redskap. Ett antal forskare och experter på olika marina organismgrupper deltog, samt representanter för de naturhistoriska museerna i Göteborg och Stockholm. Helena Samuelsson, som illustrerar marina organismer för Nationalnyckeln, fanns också på plats. Det blev tre intensiva och spännande dagar ombord på F/S Arne Tiselius, med många intressanta fynd.

Totalt påträffades ett femtontal rödlistade arter, varav flertalet kräftdjur. Trots att Gullmarsfjorden är ett av Sveriges mest välundersökta havsområden gjordes även helt nya upptäckter; i material samlat utanför fjordmynningen hittade Pierre de Wit, doktorand vid Zoologiska institutionen i Göteborg, en marin fåborstmask, *Oligochaeta*, som inte tidigare påträffats i svenska vatten. Masken, *Grania maricola*, tillhör ett släkte av små maskar som lever mellan sandkornen i havsbotten. Totalt är nu sex arter inom släktet *Grania* kända från Sverige. Även andra fina maskfynd gjordes. Professor Per Sundberg, också vid Zoologiska institutionen i Göteborg, hittade en för vetenskapen okänd slemmask, *Nemertini*! Masken, som ännu inte har fått något namn, är således den första helt nya marina art som upptäckts inom Svenska artprojektet. Men i takt med att inventeringen fortskrider kommer säkert nya spännande upptäckter att göras. I skrivande stund pågår förberedelserna inför inventeringens nästa fas. I nästa nummer av HavsUtsikt kommer en ny rapport.

Svenska artprojektet stöder många mer eller mindre saltstänkta taxonomiska forskningsprojekt. De flesta är förstas baserade på västkusten, men vid Uppsala universitet sitter sedan januari i år Wim Willems från Belgien, som fått en tvåårig post-doc för att undersöka taxonomi och fylogeni hos plattmaskar i gruppen *Rhabdocoela*. I Uppsala finns också



Den marina fåborstmasken *Grania Maricola*.

doktoranden Karolina Larsson, som studerar plattmaskar i gruppen *Catenulida* och har gjort många intressanta fynd, främst i limniska men även i marina miljöer. Ulf Jondelius har också fått medel från artprojektet till en ny doktorand, som ska studera bukhårdsdjur, *Gastrotricha*.

På Kristinebergs Marina Forskningsstation är nu Matthias Obst i full gång med sin postdoc i systematik med inriktning på den svenska mossdjursfaunan. Tjänsten finansieras till större delen av Kungliga Vetenskapsakademien men får även stöd från Svenska artprojektet. Matthias handleder också, tillsammans med Per Sundberg vid Göteborgs universitet, en doktorand i mossdjurstaxonomi, Judith Fuchs. Hennes doktorandtjänst finansieras inom ramen för Svenska artprojektets forskarskola i taxonomi på dåligt kända organismgrupper. I forskarskolan deltar också Erika Norlinder, som ska studera taxonomin hos "skalbärande" havsborstmaskar, *Polychaeta*, *Aphroditiformia*.

I Göteborg finns även Arne Nygren som bedriver forskning om havsborstmaskar och Christer Erséus, som får stöd till sin forskning om småringmaskar (enchytraeider) i samarbete med Emilia Rota från Italien. I Christers projekt deltar även doktoranderna Pierre de Wit och Lisa Matamoros som arbetar med de marina släktena *Grania* och *Marionina*.

## FOKUS

# Havstulpanen – växt eller djur?



Foto: Anders Sales/Sjöhare

Havstulpan... visst är det ett härligt, fantasieggande namn. Men det rör sig inte om en växt som man skulle kunna tro. Havstulpanen är ett djur, ett kräftdjur närmare bestämt. Fast helt fastsittande i sin vuxna form, liksom många andra av havets märkliga djur. Den bygger ett stadigt fastlimmat vulkanliknande hus av kalkplattor som kan bli större med åren. Där inne ligger sedan kräftdjuret på rygg och sträcker ut sina fransiga ben genom mynningen och håvar in plankton att äta.

Havstulpanerna sitter ofta på klippor precis i vattenbrynet, tätt tillsammans i ett bälte eller mer utspridda och gömda under algerna. Många är de fötter som skurits sönder av det vassa skalet på väg ner eller upp från klippbadet. Deras värsta fiender är snäckor, som kan sticka in sin långa tunga i huset och äta upp dem. Och så isen, som kan skrapa bort stora mängder.

Det finns nio havstulpansarter i Sverige.

De man oftast ser är tre olika arter som för ett otränat öga är ganska lika. Endast en av dem, brackvattenslevande havstulpan, *Balanus improvisus*, finns längs hela Sveriges kust utom allra längst i norr, där salthalten är för låg även för den.

Denna tåliga art kom till Sverige och Östersjön under 1800-talet, troligen med fartyg från Australien. Något som många båtägare i Östersjön svär över idag, eftersom havstulpaner på båtskrov är mycket svåra att få bort. Det lim som de använder för att cementera fast sig vid allsköns hårda, kladdiga och blöta ytor är avundsvärt starkt, och föremål för intensiva studier av forskare som skulle vilja kopiera processen för mänskligt bruk.

Havstulpanens larver lever i det fria vattnet under försommaren. När larven blivit tillräckligt stor måste den hitta en bra plats där den kan tillbringa resten av sitt liv. Ett mycket viktigt beslut.

Kravet är en hård yta att fästa på, ganska nära vattenytan, på en plats där vattnet rör sig och kommer med mat. Helst väljer den att sitta nära sina vuxna artfränder. De visar att platsen är bra att leva på och dessutom underlättas den spektakulära parningen av att det är nära till en partner.

Havstulpaner tillämpar nämligen inre befruktning, vilket medför vissa svårigheter för ett helt fastsittande djur. När parningsperioden närmar sig på hösten bildar alla havstulpanerna därför ett av djurvärldens längsta könsorgan i förhållande till sin storlek. När parningen är över kastas det helt sonika bort. De små larverna bor sedan innanför skalet under hela vintern, och släpps ut tidigt på våren när det finns gott om ännu mindre plankton att äta.

Mer fakta på sajten Vattenkikaren:  
[www.vattenkikaren.gu.se](http://www.vattenkikaren.gu.se)