

HavsUtsikt 2/2010

OM SVENSK HAVSFORSKNING OCH HAVETS RESURSER

Ges ut av Havsmiljöinstitutet, ett samarbete mellan Umeå universitet, Stockholms universitet, Linnéuniversitetet och Göteborgs universitet



Båt och bottenliv

Krönika: Lisa Almesjö • Gifter från båtskrov • Mångfald på botten
Tsunamin i nytt ljus • Finska båtägare kan • Fokus på vitmärkan

Innehåll nr 2/2010

3. Krönika: Formas
4. Gifter från båtskrov
6. Mångfald på botten
8. Tsunamin i nytt ljus
10. Finska båtägare kan
12. Osynlig mångfald
14. Notiser
16. Fokus på vitmärklan



Båt- och bottenliv

Sommaren är här. I år kom den med stormsteg. För många av oss har semestern något med havet att göra. I det här numret av HavsUtsikt ligger fokus på både båt- och bottenliv.

För på botten pågår processer som gynnar hela havet, inte minst vårt eget underbara sommarhavsliv. Visste du till exempel att det är viktigt att många olika arter samarbetar vid nedbrytningen av algblomningar i bottensedimenten? Eller att en liten vitmärkla kan berätta för oss om bottnars tillstånd?

Det ligger i tiden att bry sig om miljön, vilket leder till en ökad medvetenhet om hur allt hänger ihop. Till slut sjunker ju det mesta ner till botten. Så prova en båtvtvätt i sommar! Och ta med dig skiten i land! Sedan kan du vila med gott samvete.

Glad havsmiljövänlig sommar!
önskar redaktionen

HavsUtsikt är en tidskrift om svensk havsforskning och havets resurser

UTGIVARE

 **Havsmiljöinstitutet**

Havsmiljöinstitutet är ett samarbete mellan Umeå universitet, Stockholms universitet, Linnéuniversitetet och Göteborgs universitet.

HavsUtsikt ges ut av Havsmiljöinstitutets enheter vid Umeå, Stockholms och Göteborgs universitet

HavsUtsikt utkommer med tre nummer per år. Upplaga ca 9 000 ex. På www.havet.nu finns detta och alla tidigare nummer för nedladdning.

GÄSTREDAKTÖR

Nastassja Åstrand Capetillo
E-post: nastassja@smf.su.se

ADRESSER TILL REDAKTIONEN

Ulrika Brenner, huvudredaktör
Havsmiljöinstitutet
enheten vid Stockholms universitet
106 91 Stockholm
Tel: 08-16 17 42
E-post: ulrika.brenner@havsmiljoinstitutet.se

Marie Svård
Havsmiljöinstitutet
enheten vid Göteborgs universitet
Kristineberg 566, 450 34 Fiskebäckskil
Tel: 0523-185 83
E-post: marie.svard@havsmiljoinstitutet.se

Kristina Viklund
Havsmiljöinstitutet
enheten vid Umeå universitet
Norrbyn, 910 20 Hörnefors
Tel: 090-786 79 73
E-post: kristina.viklund@havsmiljoinstitutet.se

PRENUMERATION/ADRESSÄNDRING

För en kostnadsfri prenumeration, kontakta någon av redaktörerna, eller gör en anmälan på webbportalen www.havet.nu
För adressändring, kontakta någon av redaktörerna.

OMSLAGSBILD Robert Kautsky/Azote
GRAFISK FORM Grön Idé AB
LAYOUT OCH ORIGINAL Nastassja Åstrand Capetillo
ISSN 1104-0513
TRYCK Danagårds Grafiska, Ödeshög 2010

Tryckt på TCF- och FSC-märkt papper.



Förankra forskningen



Lisa Almesjö föddes i Salt-sjö-Boo utanför Stockholm 1975. Hon disputerade i marin ekologi vid Stockholms universitet 2007. Lisa arbetar sedan november 2008 som forskningssekreterare på Forskningsrådet Formas med ansvar för bland annat marina frågor och fiske.

Kommunicera mera!

Det kom inte precis som någon överraskning – att forskning om marina miljöproblem håller hög klass i Sverige. Kanske är det vår långa och varierande kust i kombination med ett vida utbredd naturintresse som lockar studenter och forskare att ägna sig åt att studera vad som försiggår under havsytan.

Livet och processerna i havet påverkas av samspelet arter sinsemellan samt mellan arter och den fysiska miljön, men även av mänskliga aktiviteter. Att kunna förstå sambanden och förutsäga hur olika mänskliga aktiviteter påverkar havet kräver forskning och forskare i världsklass. Men för att miljömålet "Hav i balans" ska kunna nås krävs det också att myndigheternas tjänstemän och andra beslutsfattare har tillgång till en förenklad och sammanfattad version av forskningsresultaten.

Forskningsrådet Formas ägnar sig inte enbart åt att dela ut medel till forskning. Vi har också i uppdrag att utvärdera den forskning som genomförs och ansvar för att popularisera och kommunicera forskningsresultat. Förra året utvärderades marin miljöforskning finansierad av Formas och Naturvårdsverket under perioden 2003–2008. Den internationella panel som granskade forskningen drog slutsatsen att den håller hög vetenskaplig kvalitet. Däremot var panelen inte lika nöjd med hur forskningsresultaten kommuniceras vidare till samhället. Undantaget var de större program där tid och resurser för kommunikation var avsatta redan från början.

I maj i år anordnade vi tillsammans med Naturvårdsverket ett seminarium för både forskare och användare. Syftet var att diskutera kommunikation av forskningsresultat. Det blev en intressant dag där många olika synsätt, svårigheter och möjligheter diskuterades. Alla anser att det är viktigt att resultat från högkvalitativ forskning förmedlas vidare. Men hur ska den enskilde forskaren ha tid och kraft även för detta? Hur ska forskare och användare av resultaten kunna mötas och förstå varandras frågor och problemställningar? Det krävs fler arenor att mötas på, mer resurser avsatta för kommunikation och för att "översätta" forskningsresultat till användbara verktyg för myndigheter och beslutsfattare.

Formas kommer att arbeta mer aktivt med att underlätta dialogen både mellan forskarna inbördes och mellan forskare och användare. Det kan ske genom till exempel seminarier i olika skeden av en forskningsprocess. Dessutom skulle det kunna vara dags att utveckla och förtydliga kraven på kommunikation i utlysningstexter och instruktioner till sökande.



Gamla synder svåra att måla över

Foto: Tomas Järnetun/Azote

Giftiga båtbottnfärger är förbjudna sedan länge, men gamla färglager på båtskrov verkar fortfarande avge gifter. Framför allt vid slipning och tvätt på båtuppläggningsplatser.

Trots ett 20-årigt förbud mot båtbottnfärger som innehåller TBT är halterna i ytsediment vid svenska småbåtshamnar höga. Det tyder på att det finns gift kvar på många fritidsbåtars skrov, och att det på något sätt når havet.

Den organiska tennföreningen TBT brukade förut tillsättas båtbottnfärger för att förhindra påväxt av havstulpaner och alger på skrov. Ämnet har visat sig vara skadligt för många organismer även vid mycket låga halter. Nätsnäckan påverkas till exempel vid så låg halt som ett nanogram per liter vatten. Förändringar i hormonsystemet som leder till imposex, det vill säga att honor utvecklar hanliga könsorgan, har bland annat studerats. I långt framskridet skede leder imposex till sterilitet.

Höga gifthalter i småbåtshamnar

Trots förbud sedan länge uppmäts fortfarande höga gifthalter vid marinor och upptagningsplatser för båtar. Värden mellan 500 och 2000 mikrogram TBT i ett kilo torakat sediment är inte ovanliga. I en marina togs prover på olika djup i sedimentet med en båtupptagningsplats som utgångspunkt. Det visade sig att halten av ämnet var högst närmast upptagningsrampen och avtog utåt.

Proverna från ytsedimenten innehöll tio gånger högre halter än de från djupare sediment och halten av modersubstansen var högre än dess nedbrytningsprodukter, vilket innebär att ämnet nästan inte hade brutits ned alls. Resultaten tyder på att det sker en kontinuerlig tillförsel av gift från båtuppläggningsplatsen. Detta är inte en unik företeelse, utan höga halter har konstaterats längs hela svenska kusten, särskilt i småbåtshamnar. Liknande observationer har gjorts även i andra länder. Det anmärkningsvärda är att de högsta TBT-värdena ofta hittas i småbåtshamnar, och inte i stora hamnar för handelsfartyg.

Båttvättar avslöjar problemen

Båttvättar är ett alternativ till båtbottnfärger, och fungerar ungefär som en biltvätt, där stora borstar tvättar bort oönskade påväxtorganismer som minskar båtens fart. Genom att tvätta båten i en båttvätt cirka tre gånger per säsong kan man slippa måla skrovet överhuvudtaget. Av tradition har de flesta båtar varit målade med en giftfläckande båtfärg och båttvättar är därför försedda med en uppsamlingsanordning för att kunna ta hand om det avborstade materialet. Om ingen giftig bottenfärg hade använts skulle detta egentligen inte behövas. Efter säsongen tas materialet omhand och förs till en deponi. Båttvättar har nu använts i några år på knappt ett

tiotal platser i framförallt Stockholmstrakten. Vid kemiska analyser av avborstat material i uppsamlingsbassängerna uppgick halterna TBT till 50 000 mikrogram i ett kilo torkat sediment. Oftast har de som tvättar sina båtar i en båttvätt inte målat skrovet alls innan sjösättningen för året. Den troligaste förklaringen till de extremt höga halterna är därför att det rör sig om gamla underliggande färglager som kommer fram efterhand. Eftersom TBT-färgerna var så effektiva är det troligt att flertalet äldre båtar har varit målade med sådan färg någon gång. Även på något yngre båtskrov kan den giftiga färgen förekomma eftersom man fick använda redan inköpt färg efter att förbudet infördes.

Hur når giftet havet?

De höga halterna gifter i båttvättarnas uppsamlingsbassänger talar om att många båtar har TBT i underliggande färglager. Men de flesta använder inte båttvättar och därmed hamnar den största mängden gamla färglager på marken i samband med rustning av båtar. Restprodukterna transporteras så småningom till havet med regnvattnet. Många båtägare vet inte vad det är för färg i underliggande lager, och kan ovetandes exponera sig för giftiga ämnen. Hur människor påverkas av just TBT vet man inte så mycket om. Men eftersom



Foto: Tom Hermansson Snickars/Azote

I ytsediment nära marinor och småbåtshamnar är gifthalterna betydligt högre än i hamnar för yrkestrafik.

ämnet liknar ämnet testosteron, så är det inte otroligt att även vi påverkas.

Kontroll borde gå lättare

Det finns idag ingen enkel och billig metod för att ta reda på om en båt har varit målad med TBT-färg. Genom att skrapa av ett färgprov från sin båt och skicka in för kemisk analys kan man få ett svar för cirka 3 500 kr. Ett enklare sätt skulle vara att använda röntgenfluorescenssteknik med vars hjälp man kan påvisa metaller på en yta. Metoden finns, men den behöver anpassas och verifieras för just detta ändamål. Med en sådan teknik skulle miljöinspektörer runt om i landet kunna kontrollera vilka båtar som har giftiga färglager på sina skrov och utföra intyg till ägarna. I samband med rustning av båten behöver man skydda sig på olika sätt, och med hjälp av denna kontrollteknik skulle medvetenheten öka för vilka gifter man utsätts för. Intyget skulle också vara användbart vid försäljning och skrotning av båtar. Idag finns inga regler för skrotning av uttjänta båtar. Det är stor risk att många blir liggande som vrak på land eller ännu värre dumpas till havs, med fortsatt risk för TBT-läckage under många år. Liksom att det finns regler som gäller för gamla bilar bör det finnas ett system för hur man tar hand om gamla båtar.



Foto: Tony Holm/Azote

Havstulpaner är ett gissel för många båtägare.

FÖRBUD OCH FÖRSLAG TILL MINIMIHALTER

Förbud mot båtottenfärger som innehåller TBT infördes redan 1989 för fritidsbåtar. Sedan 2008 finns ett globalt förbud för användning på alla sorters båtar, inklusive handelsfartyg. I Sverige finns ännu inget maximivärde för sediment men EU har föreslagit att det maximalt får finnas 0,02 mikrogram av ämnet i ett kilo torkat sediment. I många andra EU-länder används 100 - 300 mikrogram per torkat sediment som en gräns för om man ska muddra området för att öka kvaliteten på hamnsedimentet.

TEXT Britta Eklund, Institutionen för tillämpad miljövetenskap, Stockholms universitet

TEL 08 - 674 72 11

E-POST britta.eklund@itm.su.se

Mångfald på BOTTEN TOPPEN för Östersjön

Foto: Tomas Jarnetun/Azote

Djur som lever i bottensediment är ovärderliga för hela havets produktivitet. De tar hand om dött material som sjunker ned till botten. Ju fler arter som samarbetar i nedbrytningsprocessen desto effektivare blir ekosystemet, och desto mer näringsämnen kan återföras till födoväven.

Människans ständiga exploatering av jordens resurser har resulterat i att den biologiska mångfalden utarmas i snabb takt. Eftersom arter i ett ekosystem påverkar varandra på många sätt riskerar minskad artrikedom att förändra ekosystemets förmåga att leverera tjänster och varor som vi människor är beroende av. Omsättning av näringsämnen och produktion av biomassa är exempel på sådana livsviktiga ekosystemfunktioner som kan påverkas av att arter försvinner.

På vilket sätt förlorad artrikedom påverkar ekosystemets funktioner kan med fördel studeras i naturligt artfattiga system, där det är lättare att tolka resultaten. Östersjöns djupa mjuka botten är ett bra exempel. På grund av den låga salthalten finns där endast ett fåtal synliga sedimentätande bottendjur.

Sedimentätare livnar sig främst på organiskt material, som kommer från algbloomningar som sjunkit till botten. Genom att äta algresterna och samtidigt själva vara bytesdjur för fiskar som torsk och strömming, utgör de en länk mellan död biomassa och fiskproduktion. Genom sin ämnesomsättning frigör djuren även näringsämnen

ur det organiska materialet, och deras omblandning av sedimentet leder till ökad syresättning. Detta påskyndar dessutom den bakteriella nedbrytningen av organiskt material. När näringsämnen senare blandas upp till ytvattnet stimulerar de tillväxten av nya algbloomningar. Sedimentätarna spelar därmed en avgörande roll för havens produktivitet.

Östersjöns bottenfauna förändras

Under det senaste seklet har djursamhället i Östersjöns botten förändrats till följd av övergödningen som lett till syrebrist. Syrekrävande arter som vitmärlor har försvunnit från stora områden, medan tåligare arter som östersjömusslan ökat i antal. Främmande arter som kommit som fripassagerare med fartygens ballastvatten har också bidragit till att ändra artsammansättningen. Bland de många nya arter som etablerat sig i Östersjön på senare år har flera havsborstmaskar av släktet *Marenzelleria* hittats.

Hur förlusten av vitmärlor och tillkomsten av dessa nya maskar påverkar omsättningen av näringsämnen i botten har hittills varit okänt.

Spår isotoper ger svar

Ett sätt att ta reda på hur arter påverkar varandra är att mäta upptag av näringsämnen hos individuella djur i djursamhällen med olika antal arter. Detta kan göras med hjälp av så kallade spår isotoper.

Isotoper av ett grundämne har samma antal protoner men olika antal neutroner i atomkärnan. De tillhör samma grundämne och har nästan identiska kemiska egenskaper, men kan ändå skiljas åt med känsliga mätapparater som kallas masspektrometrar. En del är dessutom radioaktiva, och kan mätas med hjälp av den strålning de avger. Genom att ge djuren föda med förhöjt innehåll av en ovanlig isotop kan man följa hur detta grundämne i det tillsatta födoämnet utnyttjas i födoväven, eller frigörs vid nedbrytning.

Samhällen kan jämföras

Alger kan märkas genom att odlas med närsalter där allt kol och kväve har ersatts med tyngre och ovanligare isotoper av ämnena. När djuren äter av det märkta algmaterialet tas det tunga kolet och kvävet upp på samma sätt som de lätta isotoperna skulle ha gjort. Upptaget kan sedan mätas i en masspektrometer.

Den stora fördelen med en sådan teknik är att upptaget kan mätas i enskilda individer, vilket innebär att varje arts bidrag till ett djursamhälles totala upptag av algmaterial kan beräknas. En eller flera arters upptagsförmåga kan därmed jämföras mellan samhällen bestående av olika antal arter. Detta ger detaljerade förklaringar till varför vissa samhällen har ett stort upptag av kol och kväve medan andra inte har det.

I ett samhälle med högt upptag kan påverkan mellan arter exempelvis vara positiv eller så kan det finnas fler högpresterande organismer. I ett samhälle med lågt upptag kanske konkurrens eller annan negativ påverkan mellan arter minskar resursutnyttjandet.

FLER ARTER, BÄTTRE FUNGERANDE EKOSYSTEM

Det finns flera förklaringar till varför ett ekosystem med flera arter fungerar bättre än ett med färre arter.

En art kan påverka en annan arts prestation positivt, exempelvis genom att sönderdela födan till mindre bitar som är lättare att äta för en mindre art.

Olika arter utnyttjar även samma resurs på olika sätt. Exempelvis äter vissa arter bara färskt algmaterial på sedimentytan, medan andra äter av det mer nedbrutna algmaterial som finns djupare ner i sedimentet.

Genom att studera varje arts prestation enskilt kan man mäta om arten är hög- eller lågpresterande i sin miljö. Sannolikheten att finna en eller flera högpresterande arter är större i ett artrikt system än i ett artfattigt.

Artrik botten bäst på att utnyttja resurser

Genom att ha olika födostrategier, det vill säga olika sätt att inta näring, kompletterar bottendjuren varandra. De två arterna av vitmärla som finns i Östersjön lever till exempel på olika djup i sedimenten, vilket innebär att också algmaterial som blandas djupare ned i sedimentet blir uppätet. Artrika botten kan alltså föra vidare mer näring från alger eller cyanobakterier upp i näringskedjan än artfattiga botten.

Tillskottet av den nya havsborstmasken har inte visat sig ha någon direkt negativ effekt på de inhemska arterna. Det totala upptaget av alger blev till och med större när havsborstmasken var närvarande, vilket understryker att ökad artrikhet ger ett effektivare utnyttjande av näringsämnen i algerna.



TEXT Agnes Karlsson, Systemekologiska institutionen, Stockholms universitet

TEL 08 - 16 20 82

E-POST agnes@ecology.su.se

Överlevande ger svar om tsunamin

Det är över fem år sedan tsunamin slog till i Indiska oceanen. Tillsammans med svenska överlevande från katastrofen har forskare vid Stockholms universitet gjort en detaljerad rekonstruktion av händelseförloppet för tsunamin i Khao Lak, Thailand. Förutom att få en bättre förståelse av händelsen, har de även kunnat använda rekonstruktionen till att verifiera en ny datorsimulering över tsunamins inlagskraft i sydöstra Thailand.



Foto: Johanna Mård Karlsson

Den 26 december 2004 låg polisbåt 813 stationerad en kilometer utanför kustlinjen i Khao Lak. Efter flodvägen återfanns båten två kilometer in på land. Den ligger nu kvar som ett minnesmärke efter katastrofen.

Tsunamin som slog till i Indiska Oceanen den 26 december 2004 orsakade enorm förödelse, och nära 300 000 människor omkom i tolv länder. Förutom Banda Aceh i Sumatra var Khao Lak i sydöstra Thailand (500 kilometer från jordbävningens epicenter) det mest drabbade området.

Khao Lak, som är ett populärt turistmål, förlorade 80 procent av sin hotellkapacitet, och var det område i Thailand där flest människor omkom. En stor andel av dessa var turister.

Stort informationsmaterial

Unikt för denna tsunami, är det stora antalet detaljerade ögonvittnesuppgifter som samlats in. Uppgifterna

är inte bara i form av vetenskapliga rapporter eller rapporter från organisationer och myndigheter som fanns på plats efter tsunamin, utan till stor del från allmänheten, från de personer som upplevde tsunamin. Med avseende på detta tillhör Khao Lak ett av de mest väldokumenterade områdena.

Ögonvittnesuppgifter från Khao Lak inkluderar amatörfilmer som visar tsunamins inlagskraft, foton av tsunamin och den förödelse den skapade samt detaljerade beskrivningar från överlevande. Tidigare har sådan information endast använts för att bekräfta fältmätningar efter en tsunami, men i de flesta fall har resultaten inte publicerats.

Överlevande berättar

Studien initierades av Michael Sandén, överlevande från tsunamikatastrofen, som tillsammans med andra överlevande hyser en förhoppning om att deras erfarenheter kan användas för att begränsa effekterna av en framtida tsunami och rädda liv.

Totalt 30 överlevande deltog i studien, de flesta från Sverige. De ombads att tillsammans med sin ögonvittnesskildring svara på ett frågeformulär, och blev tilldelade en karta som visade Khao Lak innan katastrofen för att kunna orientera sig. Formuläret bestod av frågor som hur många vågor man upplevt, hur höga och kraftiga de var och om man hade transporterats med vågen.

Med hjälp av överlevandes vittnesutsagor, ett flertal amatörvideos, en unik fotodatabas samt studier på plats i Thailand tillsammans med överlevande har tsunamins förlopp i Khao Lak kunnat rekonstrueras i sin helhet.

Ögonvittnesdata verifierar datasimulering

Med hjälp av rekonstruktionen har man kunnat verifiera en datasimulering som forskarkollegor i Thailand har gjort, som visar hur tsunamins dynamik påverkade de drabbade kustzonerna i sydvästra Thailand. Det här är ett viktigt framsteg, eftersom ett förbättrat simuleringsverktyg snabbare och mer effektivt kan beräkna hur en tsunami drabbar kustområden. Man kan på så sätt gå ut med mer anpassade varningar.

Förutom att ha ökat förståelsen för händelsen lyfter studien fram ögonvittnesdata som en viktig och tillförlitlig källa vid verifiering av datasimuleringar, vilket i sin tur kan användas för att kunna förutse och därmed förhindra liknande konsekvenser av en tsunami i framtiden.



Satellitbild över norra Khao Lak efter tsunamin. Man ser den cirka två kilometer långa remsan där skadan var som störst. I Nang Thong Beach uppmättes den högsta vattennivån.

TSUNAMINS FÖRLOPP

10:00

Havet drar sig tillbaka och havsbotten nära strandlinjen synliggörs. Överlevande noterade tiden som sammanföll med att frukostbuffén stängde.

10:05-10:20

Vågfronten syns i horisonten längs hela Khao Lak och beskrivs som en vit tunn strimma, men upplevs till en början inte som något hotfullt.

10:24-10:27

Vågen träffar polisbåt 813 som var stationerad ca 1 km ut från kusten och för den 2 km inåt land. En liten våg som föregick den stora vågen slår in över Nang Thong och Bang Niang Beach, med en höjd på ca 1-2 meter över marken. Den vågen upplevdes bara i Nang Thong och Bang Niang, vilket sannolikt beror på att Khao Hin Shao Cape skyddade Sunset Beach från den mindre vågen. Den stora vågen övertog den mindre i Bang Niang, och därmed upplevdes aldrig den lilla vågen i de norra delarna.

10:26-10:29

Tsunamin slår in över Khao Lak västerifrån med en hastighet på 33 km/h. Vågens höjd är i medeltal 5 meter över marken. Den högsta vattennivån uppmättes i Nang Thong och Bang Niang Beach, där den mindre vågen sammanstrålade med den större, vilket kan förklara varför dessa områden i Khao Lak upplevde störst förödelse och högst våghöjd. Överlevande beskriver den kraft vågen hade när den slog in över Khao Lak, hur den pulveriserade träbyggnader och hur den förde med sig, bilar, möbler, träd, betongklumpar. Vågen hade en brant profil, vilket förklarar den totala förstörelsen då tsunamin slog in över land.

10:30-10:45

Flera överlevande förs med vågen några hundra meter in i den södra delen av Khao Lak och upp till 2 km in i den norra delen. Överlevande på Nang Thong Beach transporteras även ut i havet. Vågen ändrade riktning och bromsades upp när den färdades in över land, vilket kunde uppskattas från de sträckor som överlevande transporterades av vågen.

11:10-11:12

Foton från Mukdara Beach Resort visar hur en andra våg är på väg att slå in över Khao Lak, vilket ger en vågperiod på 40 min, samma tid som tidvattenmätningar i Thailand har uppmätt.

12:05

Vågorna har nu minskat i styrka, vilket gör det möjligt för överlevande att söka skydd. Detta bekräftas av en överlevande som sköljdes ut i havet från Nang Thong Beach strax efter 10.30 och fördes tillbaka till Sunset Beach vid 12.05. Personen kunde då söka skydd.

TEXT Johanna Mård Karlsson, Institutionen för naturgeografi och kvartärgeologi, Stockholms universitet

TEL 08 - 674 75 69

E-POST johanna.maard@natgeo.su.se

Finska båtägare kan



Foto: Johnér Bildbyrå AB

Svenska och finska fritidsbåtsägare besöker varandras skärgårdar och hamnar. Kusterna är lika på många sätt, men hanteringen av toalettavfall skiljer sig åt. Enligt en studie känner finska båtägare ett större ansvar att skydda havet. De tömmer sina toatankar i tömningsstationer även när de är i Sverige, där regler för avfallet saknas.

Myndigheternas metod att genom information uppmana svenska båtägare att tömma sina toalettankar i hamnar har inte fått något större genomslag. Orsakerna till att svenskar istället tömmer sin toalett i sjön är flera. Det behövs bra och tillgängliga alternativ, exempelvis flera tömningsstationer som kan ta hand om avfallet. Ett annat hinder för en beteendeförändring hos båtägare kan vara att det känns lönlöst att anstränga sig om alla andra fortsätter på samma sätt som förut.

I Sverige föreslås nu ett förbud mot att tömma toalettavfall i sjön. Samtidigt ska antalet tömningsstationer bli många fler. Men lagförslaget har mött motstånd och skepsis, bland annat med argumenten att det inte är realistiskt ekonomiskt och att båtfarare skulle tvingas till orimliga anpassningar. I Finland finns sedan 2005 en lag som förbjuder båtägare att släppa ut toalettavfall i sjön, och enligt studier följs reglerna av de allra flesta.

En studie i miljöpsykologi

Även när en person kan välja sitt beteende finns ofta en förväntan på hur man ska bete sig i just den situationen. Psykologer kallar dessa förväntningar för normer.

De personliga normerna kan beskrivas som en del av det egna samvetet, medan de gemensamma reglerna i samhället utgör sociala normer. När en person inte begränsas av tvingande lagar är den personliga normen betydelsefull för hur han eller hon agerar. Människor anpassar sig ofta till det som andra gör.

Så vad tycker de finska båtägarna egentligen om lagen? Hur betar de sig när de besöker Sverige och själva kan välja hur de ska göra? Under sommaren 2009 jämfördes ett antal finska och svenska fritidsbåtägare när de befann sig i gästhamnar i Stockholms skärgård. Var och en ombads att svara på en enkät om miljön i Östersjön. Det fanns klara skillnader mellan de svenska och finska båtägarna i studien. De finska båtägarna tömde i större utsträckning sitt avfall i tömningsstationer. Den personliga normen för att bete sig mer miljövänligt skiljde sig också mellan de två grupperna. Genom att båtägaren fick hålla med om eller ta avstånd från nio olika uttalanden, kunde detta mätas. De fick till exempel ta ställning till uttalandet; "Jag känner mig inte alls skyldig om jag släpper ut toalettavfall". Dessutom hade de finska båtägarna generellt en mer positiv attityd till en förbuds lag än den svenska gruppen.

Flera åtgärder samverkar

I Sverige finns inte lika bra praktiska förutsättningar som i Finland för att tömma toalettavfall. Men alla båtfarare som nyttjar Sveriges skärgård har ju samma förutsättningar, oavsett vilket land de kommer ifrån. Trots det har den finska gruppen av båtägare i studien ett mer önskvärt miljömässigt beteende än den svenska gruppen.

Det är alltså möjligt att bete sig bättre även på svenska vatten. Beteendet är troligen relaterat till om båtägaren har en stark personlig norm att inte smutsa ner havet med toalettavfall.

De starkare personliga normerna hos den finska gruppen båtägare är sannolikt ett resultat av det finska samhällets gemensamma norm. I Finland finns många åtgärder som samverkar. Det finns en lag, men också ett väl utbyggt nät av tömningsstationer. Den som inte följer lagen kan straffas, och båtklubbar stödjer båtägare genom att organisera årliga besiktningar av toalettankar och båtar. Om en båt har gått igenom besiktningen kan det i sin tur leda till förmånliga försäkringsalternativ. Många åtgärder som leder åt samma håll ger resultat. Samhällets gemensamma norm påverkar individerna att anpassa sin personliga norm, och dessa normer tar de med sig även när de är i ett annat land.

Lagen ger trygghet

Lagen verkar ha bidragit till att de flesta av de finska båtägarna i studien har tagit sig förbi de hinder som svenska skeptiker lyfter fram. De har till exempel anpassat sina båtar så att de kan använda tömningsstationerna på ett enkelt sätt. Men lagen ger också båtägarna säkerhet i och med att de vet att alla måste medverka. Då spelar ansträngningen en större roll. Bland de tolv svenska båtägare i studien som hade möjlighet att ansluta till en tömningsstation, hade ett flertal aldrig besökt någon sådan alls. De svenska båtägarnas agerande tyder på att det finns andra hinder än de rent praktiska som styr deras beteende. För att få fler svenskar att börja använda stationerna behövs både information om hur det fungerar och om vikten av att skydda havet genom att inte släppa ut avfall. En lag i kombination med stödjande åtgärder fungerar för båtägare i Finland. Kan vi svenskar vara så olika våra finska grannar?

VAD HÄNDER HÄRNÄST?

Genom förbud mot utsläpp av toalettavfall från fritidsbåtar bedöms direktutsläppen av fosforföreningarna kunna minska med ca 4 ton årligen, och kväve med 32 ton.

Transportstyrelsen har utrett hur ett förbud kan genomföras, och de föreslår en lag i kombination med flera åtgärder. Bland annat bör det finnas stöd för utbyggnad så det blir fler än nuvarande 105 svenska sugtömningsstationer. Rapporten har remitterats till 77 instanser varav en majoritet tillstyrker förslaget. Endast två instanser avstyrker.

Regeringen har nu gett Transportstyrelsen i uppdrag att arbeta vidare på förslaget, bland annat med konsekvensbeskrivningar, definition av vilka hamnar som ska behöva införa tömningsstation samt dispensmöjligheter.

STUDIEN I SIFFROR

31 svenska och 31 finska båtägare deltog i studien. Medelstorleken på båtarna var 10 meter.

I studien hade 28 svenska båtar och alla finska, installerat en toatank.

Av dessa kunde 12 av de svenska och 28 av de finska ansluta till en tömningsstation.

På en skala från 1 till 6, där 6 betyder att man har ett miljövänligt beteende när det gäller toalettavfall, uppgick medelvärdet för de finska båtägarna till 4,08 och för de svenska till 1,97.

Ett medelvärde på den personliga normen att bete sig miljövänligt mättes för de finska båtägarna till 4,16 och till 3,65 för de svenska. Skalan var från 1 till 5, där 5 var högst.

Attityden till en lag som förbjuder båtar att tömma toalettavfall i havet var mer positiv bland de finska båtägarna. På en skala från 1 till 5, där 5 är mest positiv, uppgick medelvärdet till 3,29. Motsvarande siffra för svenskarna var 2,23.



Foto: Eva-Lotta Sundblad

Sugtömningspumpar finns redan i över hundra svenska hamnar, och Transportstyrelsen föreslår att ännu fler ska byggas.

TEXT Eva-Lotta Sundström, Psykologiska institutionen, Göteborgs universitet

TEL 076-618 65 62

E-POST eva-lotta.sundblad@psy.gu.se



Osynlig mångfald hotas av miljögifter

Foto: Tomas Jarnetun/Azote

De flesta känner till att om man avlar en hundras hårt så uppstår en mängd negativa konsekvenser. När vi har avlat alldeles för snävt kallas det inavel. Avel görs för att gynna vissa egenskaper, men det sker på bekostnad av andra, och med tiden minskar den genetiska variationen.

På samma sätt kan den naturliga miljön för en population vara ”sträng”, där överlevnad och framgångsrik reproduktion kan bero på enstaka egenskaper, på bekostnad av andra. I en förorenad miljö kan exempelvis individer med egenskaper som gör att de bättre kan hantera ett miljögift vara kraftigt gynnade. Vad som går förlorat är okänt.

Fokus på artnivå

Den mänskliga påverkan på natursystemen är ofattbart stor, och det blir mer och mer uppenbart att resurserna är begränsade. För att förvalta ekosystemen efterfrågas ofta vetenskapliga riktlinjer. Många forskare framhåller att bevarandet av biologisk mångfald ökar ekosystemens resiliens, det vill säga deras förmåga att återhämta sig efter en störning, vare sig den är naturligt eller mänskligt orsakad. I diskussioner om resiliens foku-

serar man i huvudsak på antalet arter. En förklarande mekanism är att om en art slås ut i ett ekosystem med hög biologisk mångfald kan en annan art med samma funktion gå in som ersättare. Då kan processerna i ekosystemet upprätthållas, och därmed fortsätter produktionen av varor och tjänster.

Osynlig mångfald lika viktig

Men det finns en fundamental nivå av biologisk mångfald, en som inte är synlig för blotta ögat. Det är den genetiska variationen. Denna nivå av biologisk mångfald är mycket sällan i fokus när man talar om resiliens. Detta trots att uppsättningen av olika egenskaper är helt avgörande för vilka möjligheter en population har att anpassa sig till en föränderlig miljö. Ju fler egenskaper som finns, desto större är chansen att några individer bär på rätt anlag för nya miljöförhållanden. Eftersom ett ekosystem inte är mer flexibelt än den samlade genetiska variationen hos populationerna bör den genetiska mångfalden ses som själva förutsättningen för resiliens.

Snabb förlust av variation

För att studera hur genetisk mångfald påverkas av omvärlden är det en fördel att arbeta med organismer som

har en kort livscykel, så att flera generationer kan studeras under en hanterlig tid. I en studie användes små vattenlevande kräftdjur, så kallade copepoder, som har en generationstid på ett antal veckor. De uppvisade en minskning av genetisk variation redan efter en generation när de blivit utsatta för bromerade flamskyddsmedel eller tungmetallen koppar. Studierna visade att miljögifter kan vara en väldigt stark selektionskraft. Individer som klarar det aktuella giftet tar över och lyckas bäst med att föra sina gener vidare till kommande generationer, medan det genetiska materialet hos de känsliga individerna förloras.

Ingen uppenbar varningssignal

Förlusten av genetisk mångfald skedde utan att någon dramatisk ökning i dödlighet noterades, jämfört med de kräftdjur som levde i oförorenad miljö. Detta innebär att förlust av genetisk mångfald kan ske utan någon uppenbar varningssignal. I ett tänkbart scenario skulle då genetisk mångfald och därmed anpassningsmöjligheter kunna urholkas för flera arter i ekosystemet, utan att ökad dödlighet eller förlust av arter observeras. Ett högt artantal skulle då kunna misstolkas som en bibehållen hög resiliens, när den i själva verket kan ha blivit kraftigt försvagad.

Mindre variation i Östersjön

Ett stort antal arter som finns både i Östersjön och i Nordsjön har studerats genetiskt, och populationerna i Östersjön uppvisar generellt en lägre genetisk variation. Det betyder att "handlingsutrymmet" för att anpassa

sig till en klimatförändring eller någon annan påverkan kan vara lägre för dessa populationer. Dessutom uppvisar flera populationer genetiska skillnader jämfört med samma arter i Nordsjön. Skulle den delen av variationen förloras, kanske specifika egenskaper för att hantera denna speciella miljö går förlorad. Med tanke på den höga miljögiftbelastningen i Östersjön, med ett långsamt vattenutbyte och därmed en låg utspädningseffekt, finns det skäl att vara extra försiktig. Med en konstant närvaro av miljögifter, där det moderna kemikaliesamhället genererar nya spännande blandningar, riskerar en redan låg genetisk variation hos flera arter att urholkas ytterligare.

FLERA STUDIER PÅ GENNIVÅ

Vitmärslan är ett bottenlevande kräftdjur i Östersjön som är en viktig födoresurs för många andra arter. Eftersom vitmärslan är känslig för miljögifter ingår den i den nationella miljöövervakningen av miljögiftseffekter i Östersjön. Om gravida honor har exponerats för miljögifter uppstår embryonalskador som är enkla att observera. I Bottniska viken, utanför Piteå, finns ett belastat område med hög grad av missbildningar jämfört med opåverkade vatten i närheten. Under hösten påbörjas analyser av individer från dessa områden för att se om dessa skador påverkat nästa generation genetiskt.

TEXT Johanna Gardeström, Systemekologiska institutionen, Stockholms universitet och Tina Elfving, Stockholms universitets marina forskningscentrum

TEL 073-628 62 86, 08-16 11 09

E-POST johanna@ecology.su.se, tina@smf.su.se



Foto: Jerker Lokrantz/Azote

Förlust av genetisk mångfald kan ske utan att antalet individer synligt minskar. Däremot kan populationer med liten variation i sina gener vara extra känsliga för förändringar i miljön som till exempel ökade mängder miljögifter.

notiser

Spel om Östersjön vann Juniorvattenpriset

Svenska juniorvattenpriset delas ut med syftet att skapa intresse och öka medvetenheten hos ungdomar för att vatten är världens viktigaste resurs. Det är projektarbeten från gymnasieskolor som bedöms i tävlingen, och vinnaren får äran att representera Sverige i den internationella tävlingen Stockholm Junior Water Prize som anordnas under konferensen World Water Week i september. Då ingår bidrag från ett 30-tal länder.

I år vann tre tjejer från Globala Gymnasiet i Stockholm med sitt strategispel om Östersjön. Speldeltagarna företrädde ett fiktivt Östersjöland, och får utforma en miljöpolitik och besluta hur man vill fördela olika resurser. Varje land består av jordbrukare, fiskare och miljöorganisationer. Deltagarna måste samarbeta som dagens regeringar. Ingen vinner eller förlorar, utan målet är att Östersjön ska främjas. Ur prismotiveringen kan man läsa: "Det vinnande projektet syftar till att öka förståelse för intressekonflikters betydelse för hållbar utveckling. Med en tvärvetenskaplig ansats väcks intresse för gränsöverskridande miljöfrågor. På ett kreativt sätt vävs engagemang och kunskap samman i spelets form".



Tre glada vinnare: Anna Lindbäck, Joanna Blossner och Miranda Wiklund Melander.

Under ceremonin delades även en utmärkelse ut till den skola som har satsat på vatten och hållbar utveckling på ett speciellt sätt. I år gick den till Nacka gymnasium, som enligt juryn har haft ett långvarigt internationellt samarbete som rör hållbar utveckling i Östersjöregionen.

Saknar du förra numret av HavsUtsikt?

Eller såg din adress lite tokig ut på baksidan? På grund av ett tekniskt fel hos tryckeriet skedde en förskjutning av postnummer och ort vid adresseringen. Många fick sin tidning ändå, men några blev utan.

Är du en av dem så kan du gå in på www.havet.nu och ladda ner det saknade numret. Känner du att du inte klarar dig utan den tryckta versionen kan du skicka ett mejl till någon av redaktörerna så postar vi en tidning till dig. Vi ber så mycket om ursäkt för det inträffade.

Båtägare, få en havstulpanvarning

Nu erbjuder Håll Sverige Rent en påminnelsetjänst som skickar sms till din mobil när du behöver åka till en båttvätt. Du anger vilket område du brukar hålla till i, så håller organisationen koll på när havstulpanerna på nytt börjar fästa sig på ditt skrov. En båttvätt rensar ditt båtskrov, vilket därmed ökar båtens hastighet och minskar bränsleförbrukningen. Det kostar inte mer än att måla dit ny färg, och du slipper arbetet och riskerna som slipningen medför.

Gå till: www.hsr.se/sa/node.asp?node=2309



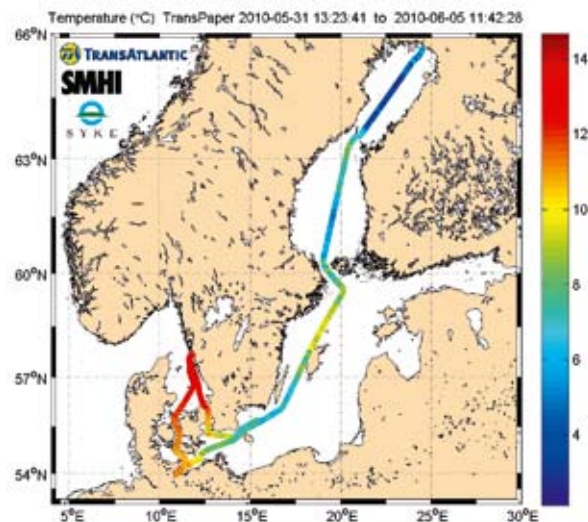
Foto: Karl-Axel Reimer

Handelsfartyg samlar in havsdata

I maj i år utrustades handelsfartyget TransPaper med en så kallad Ferrybox. Det är en anordning som under fartygets rutt automatiskt mäter syrehalt, temperatur och salthalt. Via satellit skickas dessa data till SMHI och Finlands miljöcentral, SYKE. Även alger och planktonförekomst mäts på utvalda platser.

Förhoppningen är att öka och påskynda insamlingen av data som ska kunna kopplas till bland annat övergödning och algblomning. I och med att instrumentet gör mätningar var tjugonde sekund blir detta ett viktigt komplement till den pågående insamlingen av data som sker via forskningsfartyg och mätbojar.

Projektet planeras pågå i minst tio år, och informationen kommer i framtiden att finnas tillgänglig på SMHI:s hemsida.



Sverige ordförande för HELCOM

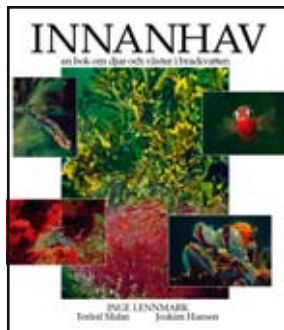


Den 1 juli i år blir Sverige ordförande för det internationella Östersjösamarbetet HELCOM eller Helsingforskommissionen som det också kallas. Under två år ska man samordna och utforma åtgärdsprogram som handlar om att minska miljögifterna, övergödningen och bevara den biologiska mångfalden i Östersjön.

Kommissionen arbetar för att Helsingforskonventionen ska uppnås. Denna första internationella konvention för att främja en hållbar östersjömiljö undertecknades 1974 och omarbetades 1992 då även Europeiska unionen skrev under. HELCOM håller årliga möten och samordnar arbetsgrupper. Meningen är att medlemsländerna sedan ska införliva de beslut och rekommendationer som tas upp i kommissionen hos sina respektive regeringar.

Boken Innanhav ute nu!

Östersjön beskrivs ofta som ett dött grumligt hav med dyig botten. Men i Inge Lennmarks bok "Innanhav" får vi en helt annan bild. I den myllrar det av färgglatt liv och unika organismer. Inge Lennmark har dykt på 134 platser och fotat 387 filmrullar för att få ihop till materialet som han började samla in redan 1990. Målet med boken är att den ska ge en positiv och hoppfull motbild till katastrofrapporterna om Östersjön i media. Och det gör den sannerligen! Med sin utbildning i biologi och långa erfarenhet av un-



dervattensfotografi ger författaren oss ett intressant och lärorikt djupdyk i Östersjöns olika naturtyper. Boken kostar 500 kr och kan beställas på: www.lennmark.se

ARTDATABANKEN INFORMERAR

Mål om biologisk mångfald uppnås inte

ArtDatabanken arrangerar årligen konferensen Flora- och Faunavård, med bevarandet av den biologiska mångfalden som utgångspunkt. Årets konferens, med temat "Biologisk mångfald 2010 – var står vi", gick av stapeln den 28 april i en fullsatt aula på SLU:s Ultuna-campus. Många var förstas nyfikna på resultaten från den nya rödlistan. Det var dock inga uppmuntrande nyheter som presenterades; istället för att minska har antalet hotade arter ökat, och 4127 arter är nu upptagna på rödlistan. Trots en del positiva tecken så står det klart att 2010-målet om att hejda förlusten av den biologiska mångfalden inte kommer att uppnås. Bland de positiva exemplen återfinns de fyra stora rovdjuren - varg, björn, järv och lo – vilka alla har fått en lägre kategori jämfört med 2005. Situationen har också förbättrats för flera groddjur till följd av aktivt naturvårdsarbete. Läget i havet är dock fortsatt dystert. Som vi skrev i förra Havsutsikt gör flera nya fiskarter entré på rödlistan, och flera andra arter har fått en högre hotkategori sedan 2005. Generellt tycks den marina miljön vara den som haft sämst utveckling.

Presentationen av rödlistan följdes av ett samtal mellan några av rödlistans användare. Här kom en del synpunkter fram på hur rödlistan ska kunna bli mer användbar. Man tyckte till exempel att rödlistans föränderlighet bör kommuniceras utåt på ett bättre sätt och att den bör anpassas till olika regioner. Man efterlyste också fler konkreta åtgärder för artbevarande.

Den senare delen av konferensen handlade till stor del om varför mångfaldsmålen inte nåtts, och vad som kan göras annorlunda. Man efterlyste nya grepp med stor effekt. Exempelvis föreslog Naturskyddsföreningen via Svante Axelsson att subventioner som forcerar utfiskning måste försvinna. Deltagarna gavs möjlighet att komma med egna förslag på åtgärder för att hejda förlusterna av biologisk mångfald i Sverige. Dessa sammanfattades i en lista som kommer att sändas till samtliga riksdagspartier.



Under konferensens pauser minglades det intensivt.

Miljöministern framträdde traditionsenligt på konferensen och berättade om regeringens miljöpolitik. Han blickade tillbaka på det tiopunktsprogram som han presenterade på 2007 års konferens, och berättade om de satsningar som han anser gjorts sedan dess på havet, skogen och rovdjuren. Enligt tradition överräcker ArtDatabanken en gåva till miljöministern under konferensen. I år fick Andreas Carlgren två vackra böcker om havets flora och fauna, samt en snorkel och ett cyklop – kanske kan detta stimulera till studier av vår hotade undervattensvärld.

En annan traditionsenlig punkt på konferensprogrammet var utdelandet av ArtDatabankens naturvårdspris. I år gick detta till professor emerita Margareta Ihse, tidigare verksam vid Stockholms universitet, Institutionen för naturgeografi och kvartärgeologi. "Professor emerita Margareta Ihse har gjort enastående insats för att bevara den biologiska mångfalden genom att med stor integritet som forskare aktivt kommunicerat sina forskningsresultat till beslutsfattare" löd prismotiveringen.

FOKUS 

Vitmärulan berättar från botten



Foto: Brita Sundelin

Några centimeter ner i sedimentet, i en av Östersjöns många mjukbottnar, ligger en 8 millimeter lång vitmärula nedgrävd. För att den ska trivas får vattnet inte bli för salt, högst 18 promille, och inte heller för varmt.

Vitmärulan, *Monoporeia affinis*, är endemisk för Östersjön, den har inte hittats i något annat hav. Dess förfäder kom till Sverige vid den förra istiden. Den är en glacialrelikt, en art som har blivit instängd i ett nytt habitat efter att isarna smälte.

Vitmärulan finns inte bara i hela Östersjön utan lever också i svenska insjöar. Artens släktingar finns utspridda längs med Sveriges kust men de flesta av dem lever i algbälten och inte som sedimentätare. Vitmärulans närmsta släkting i Östersjön är den marina vitmärulan, *Pontoporeia femorata* som finns i något saltare vatten och på större djup.

Vitmärulans huvudföda består av ruttande alger som faller ner till botten efter algbloomingar. Därför kläcks ungarna i januari till mars, precis efter den första vårblomningen av växtplankton. En vitmäruls-

hona kan bli upp till fyra år, men hanarna dör så fort de har parat sig vilket sker i november eller december. Vitmärulan parar sig bara en gång under sitt liv och får då ett trettiotal ungar.

Tillsammans med mikroorganismer utgör arten ett viktigt steg i omvandlingen från dött organiskt material till näringsämnen som går tillbaka in i födoväven. Därför är den en nyckelart i Östersjöns mjuka botten. Vitmärulorna är också viktiga för omblandningen av botten sediment, då de flyttar och syresätter det, ungefär som att man plöjer en åker innan sådd. För ett flertal djur som exempelvis torsk, skorv och havsborstmask är vitmärulan en viktig födokälla.

År 1999 minskade vitmärulspopulationer kraftigt i Bottniska viken, men redan innan dess hade de börjat minska i Egentliga Östersjön. Det finns troligtvis flera orsaker till artens nedgång. Forskare tror att det kan ha att göra med stor tillrinning från älvar, parasitangrepp och temperaturökningar. I och med att vitmärulan har varit en viktig art inom havsmiljöövervak-

ningen i över 15 år har man bra koll på vilka fysiologiska problem hos populationen som hör ihop med olika tillstånd i havet. Antalet missbildade ägg och embryon ökar till exempel i ett förorenat sediment. Man kan också koppla döda äggsamlingar och outvecklade ägg till ökad vattentemperatur och syrebrist. Därför är vitmärulan en viktig så kallad indikatorart för Östersjön.

Både föroreningar och algbloomingar hör till vardagen i Östersjön. Någon som gillar att konsumera algrester och dessutom är bra på att syresätta sediment så att mikroorganismers arbete underlättas borde värnas. I Tyskland är vitmärulan rödlistad. Om den skulle försvinna kan det hända att någon annan art skulle ta dess plats, till exempel den invaderande havsborstmasken *Marenzelleria arctica*. Men man vet att havsborstmasken gräver ner sig djupare i sedimenten och den är därför svårare att fånga för de djur som annars äter vitmärula. Den blandar inte heller om ytsedimentet på samma sätt.