

HAVSUTSIKT

OM HAVSMILJÖN OCH SVENSK HAVSFORSKNING

Nr 2 | 2015



På väg mot hållbart fiske?

Giftiga fiberbankar
Cyanobakterier med viktig roll
Mikroskopiska plastpartiklar



TIGERRÄKA. FOTO: SHUTTERSTOCK

"Är jag ett bra miljöval?"

INNEHÅLL



FOTO: MALIN JONELL

Krönika	3
Noterat	4
Fiskekvoter till salu	6
Miljömärkning av fisk och skaldjur	8
Länkar i tropiska havslandskap.....	11
Östersjön – en frisk framtid	14
Forskare på jakt efter mikroplast i Östersjön	16
Till botten med gamla synder.....	18
Cyanobakterier i Östersjön	21
Rödfläckig småhaj	24

“I must be a mermaid, Rango.
I have no fear of depths
and a great fear
of shallow living.”



ANAÍS NIN,
THE FOUR-CHAMBERED HEART, 1950.

HAVSUTSIKT

HAVSUTSIKT ges ut av Stockholms universitets Östersjöcentrum och Umeå marina forskningscentrum, Umeå universitet. Fokus ligger på forskning om havet och havsmiljön, och artiklarna skrivs mestadels av forskare vid de svenska lärosätena. Havsutsikt utkommer med två nummer per år.

REDAKTIONSRÅD

Tina Elfving, Stockholms universitet
Carl Rolff, Stockholms universitet
Jan Albertsson, Umeå universitet
Jonas Nilsson, Linnéuniversitetet
Susanne Pihl Baden, Göteborgs universitet

REDAKTION

Kristina Viklund, huvudredaktör
kristina.viklund@umu.se

Markus Nordin
markus.nordin@umu.se

Umeå marina forskningscentrum
Umeå universitet
Norby, 905 71 Hörnefors
090-786 79 73

Ulrika Brenner
ulrika.brenner@su.se

Nastassja Åstrand Capetillo
nastassja@su.se

Annika Tidlund
annika.tidlund@su.se

Stockholms universitets
Östersjöcentrum

PRENUMERATION

Kontakta redaktionen,
havsutsikt@havet.nu, eller anmäl på
www.havet.nu/havsutsikt, gäller även
adressändring. Att prenumerera är gratis.

GRAFISK FORM & ORIGINAL:

Grön idé AB

OMSLAGSFOTO:

Martin Wahlborg/iStock

ISSN 1104-0513

TRYCK Grafiska Punkten, november 2015.

UPPLAGA: 12 000 ex.

PAPPER: Arctic Volume,
115 och 170 g (FSC-märkt).

Tidningen kan även läsas och laddas ner på
www.havet.nu/havsutsikt



*"Sprider jag gifter?
Jag rotar ju bara runt lite i bottnarna..."*

HAVSBORSTMASKEN MARENZELLERIA. FOTO: NIKLAS WILJMARK/AZOTE



KRÖNIKA

Mellan fan och fiskdisken

VI DRÖMMER ALLA om en ekosystem-baserad förvaltning och ett hållbart fiske. De kommersiella fiskbestånden i alla världshav är nyttjade till 90 procent. Haven är ett kulturlandskap som måste förvaltas och där vi människor måste bestämma hur.

FISKERIFÖRVALTNINGEN är ett globalt misslyckande. Trots storslagna internationella och nationella mål finns ingen ljusning i sikte. En avgörande förklaring finns i det faktum att djävulen döljer sig i detaljerna och att fiskeriförvaltningen är packad med sådana. Politikens storslagna mål får inget gehör i fiskeritjänstemännens och yrkesfiskets sammanträdesrum.

Vi pratar om detaljerna för dagen och inte om framtiden för vare sig fisken eller fiskarna. Och utanför de stängda dörrarna försvinner både fisk och fiskare.

DET ÄR KONSUMENTERNAS FISK SOM DÖLJER SIG I DJÄVULENS DETALJER medan miljörelsen söker Edens lustgård och Fiskebäckens trålare ser fångsten i träl-draget som en gåva från högre makter. Lösningen finns inte i överförbara kvoter. Kvot-systemet bör avvecklas och inte permanentas genom överförbarhet och kapitalisering. Lösningen på fiskets problem ligger istället i en maktförskjutning – från djävulens sammanträdesbord bland religiösa yrkesfiskare, naiva miljöaktivister och oss bokstavstroga byråkrater – till konsumenterna som vill ha bra fisk och vettiga yrkesfiskare som vill havet väl. Och utan att det slutar med att vi står på den lille kustfiskarens brygga och ber om att få köpa en rökt sik.

ALLA PRIMÄRPRODUCENTER DELAR SAMMA PROBLEM och brist på lönsamhet är den gemensamma faktorn. Jag tog initiativet till projektet Stockholms Fiskmarknad vilket gett mig många lärdomar. Den viktigaste, som är lösningen på både stora delar av yrkesfiskets och lantbrukets problem, är att vi måste hitta metoder för handel vid sidan av den globala, samtidigt som det inte kan vara upp till primärproducenterna själva att sälja sina produkter. Vi måste utarbeta metoder för försäljning av närproducerade råvaror som fyller glappet mellan direktförsäljning och den globala handeln. I det segmentet, som knappt existerar idag, kan konsumentens makt få det genomslag den förtjänar och bli en motkraft till dagens idiotiska ordning. Det är dags för konsumenten att bestämma.



FOTO: ERIKA STEINLUND

HENRIK C ANDERSSON är länsfiskekonsulent i Stockholm. Han arbetar med fiskevårdsfrågor och brinner för ett långsiktigt hållbart fiske. Han blev utnämnd till Årets Skarpsill 2013 för sitt nytänkande runt Stockholms Fiskmarknad, där lokala fiskare numera kan sälja sin fångst. Utan att först skicka den till Göteborg och tillbaka.

» **SE FILMEN** om Stockholms Fiskmarknad på YouTube: https://youtu.be/S6P0sLnW_c

Henrik C Andersson

Nya mål för en bättre värld

I september antogs FN:s nya globala hållbarhetsmål med pompa och ståt. De är totalt 17 gemensamt överenskomna ambitioner som fokuserar på vad som faktiskt behövs för att åstadkomma en bättre värld. Målen ska helt enkelt utrota fattigdomen, skydda planeten och säkerställa välbefinnande för alla. Ett av målen handlar om havet: Bevara och hållbart nyttja havet och dess resurser. Flera konkreta delmål ska vara uppfyllda redan 2020.

» LÄS MER: www.un.org/sustainabledevelopment



NOTERAT

Hajsläpp på Havets hus



FOTO: HAVETS HUS

HAVETS HUS I LYSEKIL har sedan 2002 arbetat med att bevara småfläckig rödhaj och öka kunskapen kring dess biologi, migration och populationsstruktur. Bland annat arrangerar man, tillsammans med SLU, det så kallade Hajsläppet varje år, där man sätter ut akvarieuppfödda hajar i Gullmarsfjorden. Förutom att öka kunskapen om och stärka beståndet av just denna art är det uppmärksammande hajsläppet också till för att sätta ljus på att en stor del av världens hajar hotas av utrotning.

» LÄS MER: www.havetshus.se



Visste du att...

... **över hälften** av Europas kommersiellt nyttjade fiskbestånd är överfiskade. Fångsterna har minskat i alla områden under de senaste tio åren.

... **över 3 miljarder** människor är beroende av havet som sin främsta proteinkälla.

... **den fisk vi äter** per person och år har globalt nära fördubblats sedan 1960-talet.

... **fisket ärligen subventioneras** med cirka 100–200 miljarder kronor – trots att den globala flotta redan är 2–3 gånger större än vad som är hållbart.

... **världens länder har enats** om att skydda 10 procent av världens havsområden till år 2020. Idag är bara 3,4 procent skyddat.

FOTO: ISTOCK

NYA FISKEKVOTER

Efter hårda förhandlingar enades EU:s ministerråd i oktober om sänkta fångstkvoter för torskfisket i Östersjön nästa år. Kvoterna överskrider fortfarande de vetenskapliga rekommendationerna, vilket kan få negativa konsekvenser för torskbestånden – och EU:s fiskeripolitik.

» LÄS MER: www.bit.ly/hoga_torskkvoter



FOTO: ISTOCK



Hälften är borta

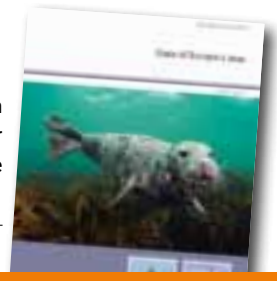
Fisken i haven har minskat drastiskt och många bestånd riskerar att kollapsa. Sedan 1970-talet har populationerna av marina däggdjur, fåglar, kräldjur och fisk i snitt halverats. Det visar en ny global kartläggning av havens marina arter som WWF gjort. Många viktiga livsmiljöer som korallrev, mangroveskogar och sjögräsängar har också minskat kraftigt.

» LÄS MER: www.wwf.se/havsrapporten2015

Tillståndet i Europas hav

Den Europeiska miljöbyrån (EEA) ger regelbundet rapporter som sammanfattar tillståndet i miljön. Denna, som handlar om Europas hav, kom ut i somras. Rapporten konstaterar att vårt användande av haven fortfarande inte är hållbart, trots att både kunskap och regelverk egentligen räcker. En förändring är nödvändig för annars hotas både havens produktivitet och vårt eget välbefinnande.

» LÄS MER: www.eea.europa.eu



NOTERAT

PRISAD NY TIDNING

HAVS- OCH VATTENMYNDIGHETEN

ger sedan februari i år ut en tidning, Hav & Vatten, som handlar om vatten, hela vägen från diskhon till havsdjupet.

Tidningen vann nyligen ett fint pris vid Svenska Publishing-Prisets gala med motiveringen att den har "hög journalistisk kvalitet, nyhetspuls, renodlade porträtt och suverän bildrepro".

– Vi är väldigt glada för det här priset, säger Maud Larsen som är kommunikationschef på Havs- och vattenmyndigheten och ansvarig utgivare. Vi försöker att lyfta fram allt spännande som händer i vatten-Sverige men också visa på de problemställningar och utmaningar som finns. Vatten-Sverige står inför flera avgörande val inom de närmaste åren som påverkar allas vår vardag,



Målgruppen för tidningen är tjänstemän och politiker på kommunal och regional nivå, och alla andra som är intresserade av vad som händer med vattnet i våra hav, sjöar och vattendrag. Tidningen Hav & Vatten kommer ut med fyra nummer per år och kostar inget att prenumerera på. Den finns också som pdf.

» LADDA NER / LÄS MER:
www.havochvatten.se.

400

PPM ÄR KOLDIOXIDHALTEN

i atmosfären vid den berömda mätstationen i Mauna Loa på Hawaii. Många forskare tror nu att vi passerat denna symboliskt viktiga gräns för sista gången. Halterna före industrialiseringen låg runt 278 ppm och har innan dess inte överskridit 300 ppm under de senaste 800 tusen åren. Under istiderna har halterna legat under 200 ppm.

» LÄS MER: Här finns en riktigt pedagogisk sammanställning av samtliga vetenskapliga mätningar och uppskattningar av koldioxidhalterna från nutid och tillbaka 800 tusen år. <https://youtu.be/UatUDnFmNTY>



HÖGRE KVALITET PÅ SJÖKORTEN

Genom Sjöfartsverkets projekt Sjökortsluft ska länderna runt Östersjön få en gemensam referensnivå för havsnivån på sjökorten. Det innebär att det blir mycket enklare för användare att räkna ut exakt djup. Idag måste den som vill veta ett djup ta hänsyn till landhöjningen sedan djupet mättes, samt ta reda på om det är hög- eller lågvatten. När projektet är genomfört räcker det med att utgå från sjökortets djup och kontrollera vattenståndet, med till exempel appen ViVa från Sjöfartsverket.

Första ålen hittad i Sargassohavet

Att ålar förökar sig i Sargassohavet har forskarna länge anat, men inte förrän nu har man verkligen hittat en vuxen ål där. En kanadensisk forskargrupp satte sändare på 28 amerikanska ålar för att följa deras vandring. Endast en av dem nådde Sargassohavet.



FOTO: MIRO NOVAK/SHUTTERSTOCK



Klubb nuding på tareblad med mossdjur.

FOTO: MARCO PENNBRANT/IZOTE

NYA NAMN PÅ NUDISAR

Visste du att det finns nästan 100 olika arter av nakensnäckor i svenska vatten. De är, som namnet antyder, snäckor som inte längre har något skal. Istället skyddar de sig genom att vara mycket vackra, men giftiga. Sedan förra året har samtliga också fått svenska namn, en del lika fascinerande som snäckorna själva. Eller vad sägs om knottrig gurknudung, pudrad plogläpp eller stjärnfläckad havscitron.

A photograph of a fishing boat on the water at sunset. The sky is filled with soft, orange and pink clouds, and the water reflects the warm light. The boat is silhouetted against the bright horizon, with its lights glowing. The overall mood is serene and contemplative.

Fiskekvoter till salu

EU:s fiskeripolitik står inför en gigantisk uppgift: att stoppa överfiskningen av våra hav och samtidigt bevara kustsamhällen som är beroende av fiske. Sedan 2009 har det svenska storskaliga fisket efter sill och makrill förvaltats med individuella, överförbara fiskerätter, ITQ. Det har lett till att fiskeflottan idag är både mindre och lönsammare. Rätt använt kan ITQ och liknande förvaltningsmetoder som införs för andra arter leda till både samhällsekonomiska vinster och bättre förutsättningar för ett hållbart fiske.

Utan fungerande regler är det den som fiskar mest och snabbast som tjänar bäst, och det blir lönsamt att bygga stora och effektiva fartyg.

Det finns en lång rad larmrapporter som beskriver tillståndet i våra hav och de utmaningar som fiskeriförvaltningen står inför. Den fråga som kanske fått störst uppmärksamhet i Sverige är utfiskningen av torsken i Östersjön, men problemet är långt större än så – idag är cirka 30 procent av världens fiskbestånd överfiskade. Världsbanken beräknar kostnaden för dåligt skött fiske i världen till 50 miljarder dollar per år.

Den grundläggande frågan är hur man bäst delar en gemensam naturresurs. Utan fungerande regler är det den som fiskar mest och snabbast som tjänar bäst, och det blir lönsamt att bygga stora och effektiva fartyg. Men med många fiskare kommer fisken förr eller senare att ta slut. En stor del av världen har idag problem med för stora fiskeflottor och överfiske, vilket leder till att marina ekosystem sätts ur balans utan att fisket är lönsamt.

Individuella kvoter

I ett fiske där alla fiskare har en gemensam kvot är det först till kvarn som gäller. Många gånger blir den gemensamma kvoten uppfiskad innan alla fått vad de behöver för att klara sig. Ett sätt att lösa problemet, är att införa så kallade individuella överförbara kvoter (ITQ efter engelskans Individual Transferable Quotas). ITQ bygger på att staten äger fiskresursen och bestämmer en kvot för hur mycket fisk som får fångas.

Kvoten delas upp i förväg mellan fiskarna, vilket innebär att varje fiskare vet hur stor dennes del av kvoten kommer att vara. Hen kan då själv välja tidpunkt för fisket, utan att riskera att bli utan. Kvotandelarna kan köpas och säljas. De som vill sluta fiska kan sälja sina andelar och de som vill utöka sitt fiske kan köpa andelar, på samma sätt som exempelvis en lantbrukare kan köpa och sälja mark. ITQ liknar därför på många sätt äganderätter på land. Erfarenheter från andra länder visar att handel

med individuella kvoter leder till att flottan minskar och lönsamheten ökar för de som är kvar.

Mindre hetsigt fiske

Med ett ITQ-system blir kopplingen mellan hur mycket fisk det finns och fiskarens kvot tydligare – större fiskbestånd innebär större individuella kvoter. Eftersom ingen får fiska mer än sin individuella kvot så beror företagets framtida fiske bara på fiskbeståndens storlek – inte på om konkurrerande företag investerar i större och effektivare fartyg.

Detta, kombinerat med lönsammare företag som kan överleva en säsong med mindre fiske, gör att det finns större möjligheter att lägga in perioder med lägre kvoter för att låta bestånden återhämta sig.

Skydd för småskaliga

ITQ är ett sätt att använda marknaden för att kvoterna ska hamna hos de mest

effektiva och lönsamma företagen. En farhåga vid införandet av individuella kvoter är att det småskaliga fisket kommer att sälja sina kvoter till större och effektivare fartyg, vilket i sin tur kan leda till att många kustsamhällen förlorar sitt lokala fiske. Utan regleringar kan detta mycket väl hända. Därför är det vanligt att införa begränsningar för handeln med kvoter, där storskaligt fiske inte får lov att köpa ut det småskaliga. Det småskaliga fisket kan då antingen ha ett eget kvot-system, eller förvaltas på annat sätt.

Det svenska storskaliga fisket efter sill och makrill har förvaltats med ITQ sedan 2009. I detta fiske var inte utfiskning det stora problemet, utan att Sverige hade en alltför stor fiskeflotta med dålig lönsamhet. Sedan man införde ITQ har flottan halverats och lönsamheten för de kvarvarande aktörerna har ökat kraftigt. I det svenska ITQ-systemet för sill och makrill undantogs småskaliga fartyg, och de har kunnat fortsätta som tidigare och i vissa fall till och med öka sitt fiske.

ITQ – en hållbar lösning?

I dagsläget har regeringen öppnat för att införa ITQ även för andra fiskarter. Om detta skulle införas skulle fiskeflottan kunna halveras och det ekonomiska utfallet gå från förlust till en samhälls-ekonomisk vinst på uppskattningsvis 180 miljoner kronor per år. Genom att införa begränsningar i kvothandeln mellan små- och storskaligt fiske skyddar man det småskaliga fisket, men minskar samtidigt också det ekonomiska utfallet med cirka 40 miljoner per år. Individuella kvoter är en möjlig lösning för svensk fiskeriförvaltning, men det kräver också en noggrann utformning för att fiskerieringen ska utvecklas så att samhällets målsättningar uppfylls. 🐟

TEXT OCH KONTAKT:

Staffan Waldo, Institutionen för ekonomi, AgriFood Economics Centre, SLU, staffan.waldo@slu.se





Miljömärkning av

Nästan hälften av all fisk och skaldjur vi äter i världen är odlad. Och mer kommer det att bli, eftersom det kommersiella fisket sedan länge nått sitt tak. I takt med att vattenbruket ökat har det blivit allt viktigare att komma till rätta med de miljöproblem som följer av verksamheten. Miljömärkning är ett sätt att hantera problemen, men frågan är hur långt det räcker?

Miljömärkning av vildfångad fisk har visat sig vara ett bra verktyg för att skapa incitament för hållbara fångstmetoder. Miljömärkning av fisk- och skaldjursodlingar är tänkt som en mekanism för att styra vattenbruket mot ökad hållbarhet och minskad miljöpåverkan. Men hur långt räcker detta verktyg, och vilka möjligheter och begränsningar finns?

Vad är viktigast?

Odling av jätteräkor har länge kritiserats för att orsaka stora skador på miljö och kustnära samhällen genom skövling av mangroveskog och utsläpp av kemikalier och antibiotika.

En alternativ metod är lågintensiva mangroveintegrerade odlingar. Där finns hälften av mangroven kvar i dammarna och räkorna odlas med begränsad tillförsel av foder och kemikalier. Produktionen är låg, men framhålls ofta som mer hållbar, och många av dessa odlingar är miljömärkta.

Vi jämförde de två typerna av odling med avseende på klimatpåverkan, övergödning och försurning. Detta gjordes med hjälp av livscykelanalys, vilket är en metod för att mäta en produkts totala miljöpåverkan under dess livscykel.

De intensiva odlingarna hade som väntat större miljöpåverkan när det gällde försurning och övergödning. Däremot fann vi, lite förvånande, att utsläppen av växthusgaser per kilo producerad räka var lägre än i de lågintensiva mangroveintegrerade odlingarna. Förklaringen är att mangroveskog binder mycket kol och att de integrerade odlingarna tar stora ytor i anspråk för att producera väldigt lite räkor.

Det sätter fingret på en av utmaning-



Tigerräkor, som bland annat används i sushi, odlas i kustnära områden i sydöstra Asien.

FOTO: SHUTTERSTOCK



◀ ⤴ KRAV-märkt lax och MSC-märkt torsk går att finna i frysdiskar i svenska butiker. Nästan 40 procent av det årliga försäljningsvärdet av fryst fisk och skaldjur i Sverige är miljömärkt av MSC och 2 procent av KRAV.

⤴ Företag som Ikea går i täten och miljöcertifierar hela sitt sortiment.

fisk och skaldjur

– hur långt räcker det?

arna för miljömärkningar. Vilka hållbarhetsaspekter ska tas med, och hur ska de vägas gentemot varandra? I det här fallet kan det vara tveksamt att använda ekologiskt värdefulla ytor för produktion av räkor, även om odlingarna lever upp till regelverket för certifiering. Resultaten illustrerar vikten av att regelverket för miljömärkning även inkluderar svärmätbara effekter som klimatpåverkan från landanvändning.

Många som saknas

En genomgång av kriterierna för miljömärkt odlad fisk visar att ytterst få märkningar inkluderar strikta krav för minskning av utsläpp av växthusgaser och miljömässigt hållbar användning av fiskmjöl och fiskolja. Det senare är dock något som håller på att förändras. En annan utmaning är att småskaliga producenter runt om i världen inte har ekonomiska resurser att betala för miljömärkning, vilket begränsar hur stor andel av produktionen som certifieras.

Ytterligare en begränsning när det

gäller att minska det globala fotavtrycket från vattenbruk är att arter som är populära bland konsumenterna i Asien, den regi-

Vilka hållbarhetsaspekter ska tas med, och hur ska de vägas gentemot varandra?

on i världen som producerar och konsumerar mest fisk och skaldjur, inte miljömärks idag. Det finns exempelvis ingen miljömärkt karp att tillgå, trots att den är världens mest odlade fisk och mäktigt populär i länder som Kina och Indien. Förklaringen är att marknaden för miljömärkt fisk bedöms vara liten i Asien.

Till skillnad från många andra fiskar går karp att odla med relativt liten miljöpåverkan eftersom många karpfiskar är växtätare och därför inte behöver foderfisk. Miljömärkning av karp skulle kunna stimulera ökad konsumtion i länder där

denna fisk i dagsläget inte är så populär, och därmed bidra till minskad miljöpåverkan globalt.

Vår slutsats är att även om miljömärkning av fisk och skaldjur med stor sannolikhet kan påverka enskilda odlingar i rätt riktning så är effekten på global nivå i nuläget tveksam.

Vems är ansvaret?

Konsumenters efterfrågan på miljömärkt fisk skulle kunna vara en viktig drivkraft för att öka andelen miljömärkt fisk på marknaden. En undersökning i det relativt miljömedvetna Stockholm visade att de aspekter som i störst utsträckning påverkar om konsumenterna köper miljömärkt fisk eller inte är igenkänning av miljömärken samt oro för miljöpåverkan.

Trots att många är bekymrade över negativa miljöeffekter både från fiske och från fiskodling var det förvånansvärt få som uppgav att de faktiskt köper miljömärkt fisk. En möjlig förklaring är att ansvaret för miljömässigt hållbart fiske och vattenbruk framför allt anses ligga hos



Mangroveskog i Vietnam. Mangrove är ett viktigt ekosystem med mycket hög biologisk mångfald, och är en av de mest effektiva kolsänkorna vi har globalt. Dessa skogar har avverkats helt eller delvis för odling av jätteräkor.

FOTO: MALIN JONELL (BÅDA)

Odling av jätteräkor orsakar stor miljöpåverkan eftersom odlingarna använder värdefull mangroveterrän. Även lågintensiv produktion som i många avseenden är bättre, medför jämförelsevis stor påverkan på klimatet.



statliga myndigheter och företag och inte hos den enskilde konsumenten. Vidare är kunskapen kring miljömärken för fisk och skaldjur begränsad.

Marknadsaktörer som länkar samman producenter och konsumenter - importörer, dagligvaruhandel, restauranger och liknande - lyfts som allt viktigare när det gäller globalt hållbarhetsarbete. Ett aktuellt exempel med relevans för fisk- och skaldjurssektorn är Ikea där 600 miljoner måltider och 36 olika arter av fisk och skaldjur serveras varje år. I september 2015 uppnådde man målet att all fisk som säljs ska vara miljöcertifierad. Initiativ som dessa kan ha stor betydelse, både för global efterfrågan av miljömärkt fisk och för ökat miljömedvetande bland konsumenter.

Är miljömärkning lösningen?

Efterfrågan på miljömärkt fisk och skaldjur direkt från konsumenterna är alltså begränsad, och kommer troligtvis inte att vara den primära pådrivande faktorn mot en mer bärkraftig fisk- och skaldjursproduktion. Även om individuella kon-

sumenters val har betydelse, bör det huvudsakliga ansvaret för en hållbar produktion av fisk och skaldjur istället ligga hos producenter, återförsäljare, andra marknadsaktörer och berörda myndigheter.

Miljömärkning ska även ses som ett komplement till andra reglerande verktyg, som lagstiftning och konsumentinformation. För att miljömärkning av vattenbruk skall kunna bli ett mer effektivt verktyg behöver också arter som dominerar på asiatiska marknader inkluderas i större utsträckning.

Dessutom bör fisk och skaldjur utvärderas mot övrig matproduktion för att skapa en helhetssyn vad gäller hållbar produktion och konsumtion av mat. 🐟

TEXT & KONTAKT:

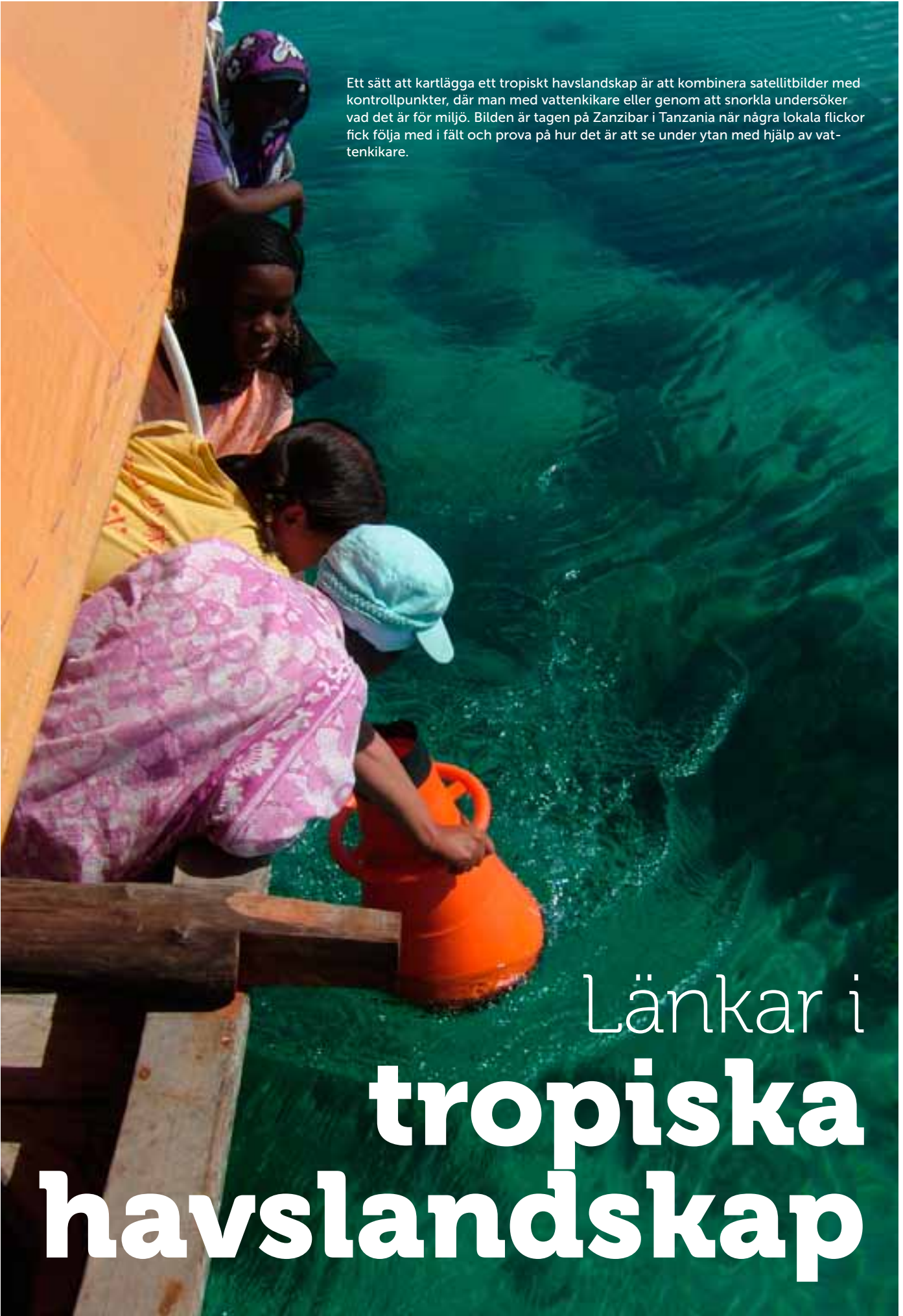
Malin Jonell och Patrik Rönnbäck, Naturresurser och hållbar utveckling, Institutionen för geovetenskaper, Uppsala universitet samt Max Troell, Beijer Institutet och Stockholm Resilience Centre, Stockholms universitet

malin.jonell@geo.uu.se

MILJÖMÄRKNING AV FISK OCH SKALDJUR

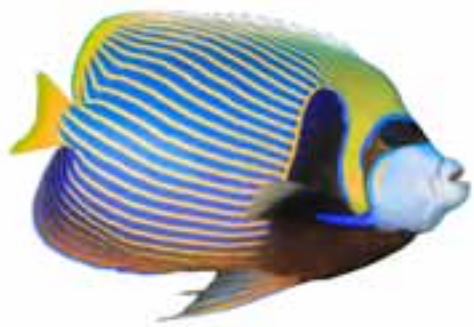


Miljömärkning är oftast det avslutande steget i en certifieringsprocess som har individuella konsumenter som målgrupp. Exempel på miljömärken för fisk och skaldjur som går att finna i svenska butiker är Marine Stewardship Council (MSC) för vildfångad fisk och Aquaculture Stewardship Council (ASC) för odlad fisk. Båda märkningarna initierades av WWF i samarbete med livsmedelsindustrin. I Sverige finns också KRAV-märkt fisk såsom odlad lax och öring samt vildfångad torsk och sej.



Ett sätt att kartlägga ett tropiskt havslandskap är att kombinera satellitbilder med kontrollpunkter, där man med vattenkikare eller genom att snorkla undersöker vad det är för miljö. Bilden är tagen på Zanzibar i Tanzania när några lokala flickor fick följa med i fält och prova på hur det är att se under ytan med hjälp av vattenkikare.

Länkar i **tropiska havslandskap**



Fiskar utgör viktiga länkar mellan miljöerna i det tropiska havslandskapet. På bilden en nikobarkejsare.

FOTO: RICH CAREY/SHUTTERSTOCK

I många tropiska områden bildar mangrove, sjögräsängar och korallrev en mosaik av livsmiljöer, ett så kallat tropiskt havslandskap. Vi har ganska goda kunskaper om var och en av dessa miljöer. Men hur är de länkade till varandra och hur fungerar havslandskapet som helhet? Vandrande fiskar visar sig fylla en mycket viktig uppgift som mobila länkar mellan miljöerna.

I tropiska havslandskap växer många korallrevsfiskar upp i mangrove eller sjögräsängar och flyttar sedan till korallreven när de blir större. Fler-talet korallrevsfiskar simmar även mellan korallrev och sjögräsängar för att äta, och bidrar på så sätt både till utbytet av energi och näringsämnen mellan livsmiljöerna och till att kontrollera mängden födodjur i sjögräsängarna. Fiskarna fungerar alltså som länkar mellan de olika miljöerna.

Generellt sett saknas det väldigt mycket information om dessa länkars betydelse för havslandskapet som helhet, och om vad som sker när länkarna bryts. Mest information finns från studier i Karibien men på senare år har man även börjat studera länkar i tropiska havsland-

skap i Afrika, Sydostasien, Australien och Brasilien. En sammanställning från Zanzibar i Tanzania visade att hälften av alla korallrevsfiskarter utnyttjar mer än en livsmiljö, och nästan en femtedel utnyttjar mangrove och sjögräsängar som uppväxtområden. Dessa resultat visar verkligen hur sammanlänkade miljöerna kan vara i tropiska kustområden. Det kullkastar även en tidigare uppfattning att områden i Afrika och Sydostasien är mindre hoplänkade än i Karibien.

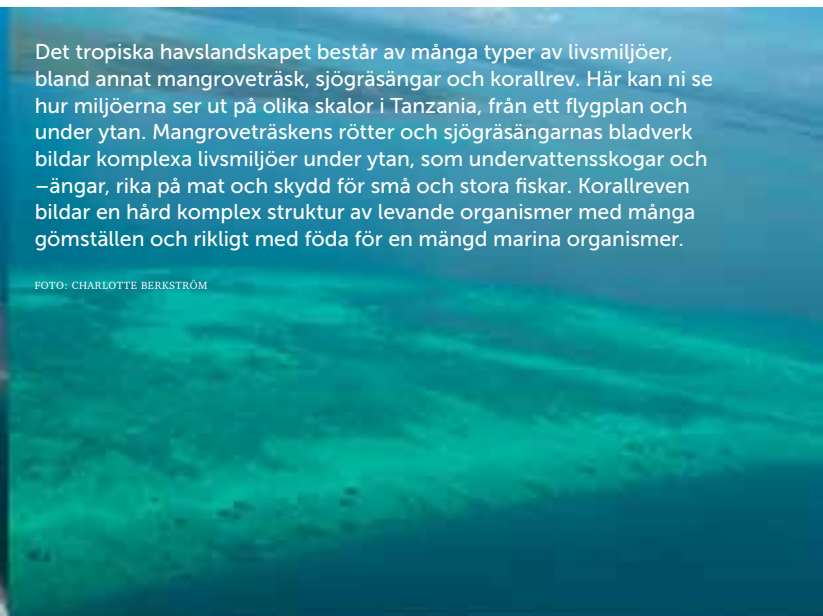
Kunskapsluckor måste fyllas

Eftersom de olika miljöerna är länkade till varandra så kan ett område påverkas negativt om ett intilliggande område förstörs. Under de senaste decennierna



Det tropiska havslandskapet består av många typer av livsmiljöer, bland annat mangroveträsk, sjögräsängar och korallrev. Här kan ni se hur miljöerna ser ut på olika skalor i Tanzania, från ett flygplan och under ytan. Mangroveträskens rötter och sjögräsängarnas bladverk bildar komplexa livsmiljöer under ytan, som undervattensskogar och -ängar, rika på mat och skydd för små och stora fiskar. Korallreven bildar en hård komplex struktur av levande organismer med många gömställen och rikligt med föda för en mängd marina organismer.

FOTO: CHARLOTTE BERKSTRÖM



na har över 30 procent av jordens mangrove-, sjögräs-, och korallområden försvunnit. Mängden fisk har också minskat avsevärt världen över. Eftersom fisk utgör den främsta källan till protein för människor som bor längs kusten i Afrika, får en minskning av mängden fisk och deras uppväxtområden en förödande effekt. Vi måste därför fylla kunskapsluckorna för att förstå hur de olika områdena är länkade till varandra. Då kan vi bättre förvalta ekosystemet och fisket som sker i de olika miljöerna. Vi behöver besvara frågor som; hur mycket kan en livsmiljö reduceras i utbredning innan de viktiga länkarna bryts? Vilka avstånd mellan miljöerna krävs för att upprätthålla länkarna? Finns det tröskelvärden då mängden och mångfalden av fisk drastiskt minskar på grund av brutna länkar?

Landmetod till havs

Ett nytt sätt att undersöka länkar i havslandskapet är att använda sig av metoder som från början är utvecklade för miljöer på land. Man använder sig av satellitbilder och ett geografiskt informationssystem för att kartlägga hur havslandskapet

ser ut. Denna metod fungerar bra i tropiska miljöer, där vattnet ofta är klart och man då tydligt kan se konturerna av korallreven och sjögräsängarna. För att försäkra sig om att man kartlägger rätt livsmiljö åker man oftast ut med båt och tittar i vattenkikare eller snorklar och dyker på plats. Därefter kan man göra transekter, alltså simma längs en bestämd sträcka och identifiera och räkna antalet fiskar man ser. Man kan då koppla ihop havslandskapets utseende med de olika fisksamhällena. Vi får på så sätt svar på hur mängden av livsmiljöer och närheten mellan dem påverkar vissa fiskarter, och på så sätt kan vi se hur de är sammanlänkade.

Naturlig märkning

Man kan också studera länkar genom att använda sig av något som kallas stabila isotoper, som man mäter i fiskarnas vävnad och som fungerar som en naturlig märkning. Miljön där fisken befinner sig i och den mat den äter påverkar sammansättningen av stabila isotoper i vävnaden. Med hjälp av vävnadsprover kan man därför se om fisken lever och äter i sjö-

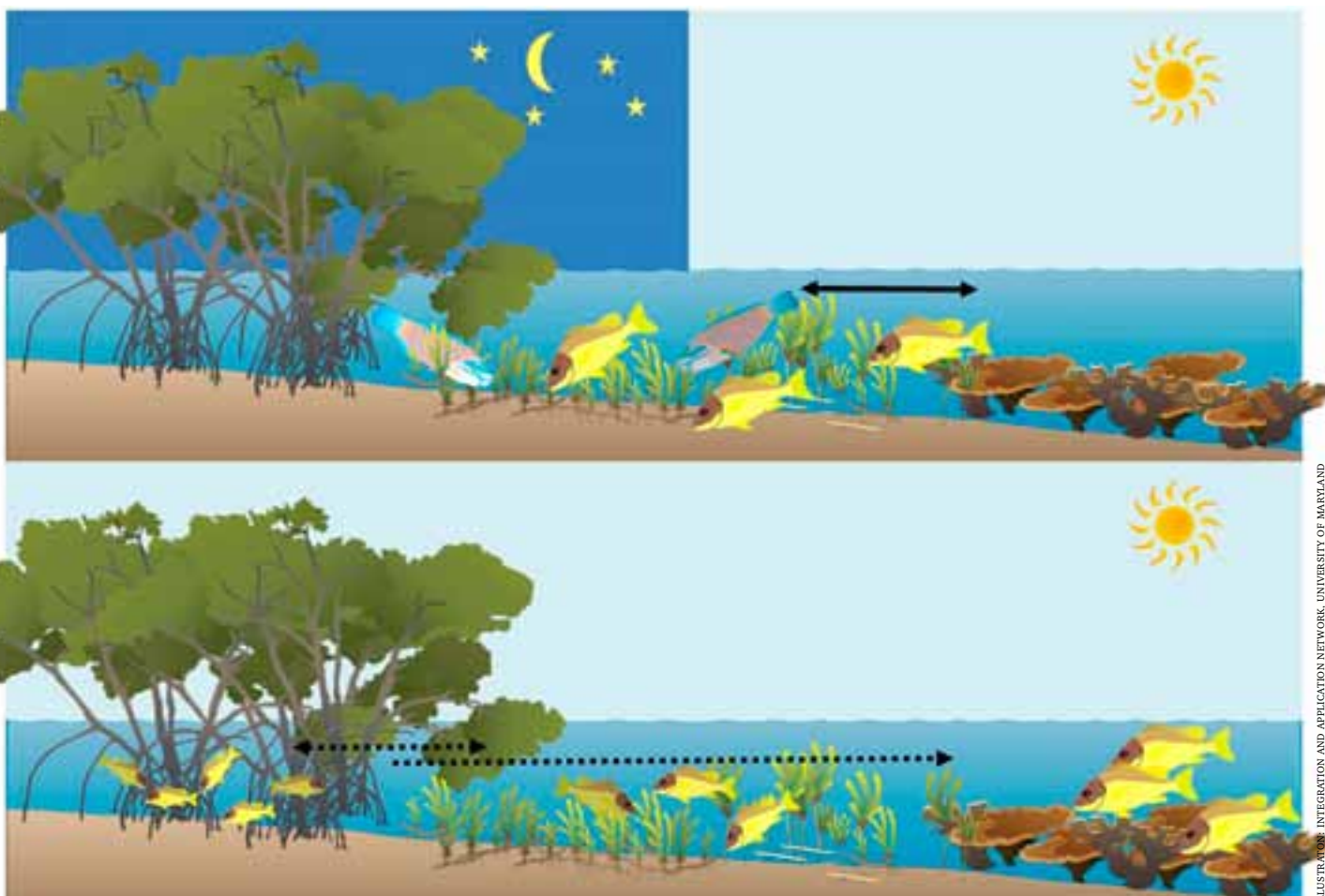
gräs, mangrove eller korallrev, eller om den påvisar en blandad isotopsignal som skvallrar om att den rör sig mellan olika livsmiljöer. Kompletterar man även med att titta på fiskarnas maginnehåll kan man förstå vad de äter i de olika miljöerna, och kan dra slutsatser om hur de påverkar födoväven i de olika områdena.

Viktigt med större skala

Många fiskarter av kommersiellt värde vandrar mellan miljöer i det tropiska havslandskapet. De flesta marina skyddsområden i tropiska länder är dock inrättade i områden med korallrev och inkluderar inte alltid sjögräsängar och mangrove. Det är därför viktigt att öka förståelsen för hur korallrev är länkade till andra miljöer, och ta hänsyn till dessa viktiga uppväxt- och födoområden för att i framtiden kunna öka framgången i fiskeriförvaltningen. 

TEXT & KONTAKT

Charlotte Berkström, Institutionen för ekologi, miljö och botanik, Stockholms universitet,
charlotte.berkstrom@su.se



⤴ Översta bilden visar att många korallrevsfiskar simmar till sjögräsängar eller mangroveträsk på natten för att söka föda och att de på så sätt länkar ihop de olika områdena inom det tropiska havslandskapet. På den understa bilden ser vi att en del korallrevsfiskar även växer upp i mangrove och sjögräsängar för att sedan flytta till korallreven som vuxna. Denna förflyttning bidrar också till att länka ihop de olika områdena inom havslandskapet.



Östersjön

– en frisk framtid?



Höstförkylning, panikångest eller bara huvudvärk? Läkemedlen vi stoppar i oss kan orsaka små förändringar i naturen som ser oskyldiga ut vid en första anblick. Men i ett ekosystem kan även små rubbningar få enorma konsekvenser. Förbättrad lagstiftning och nya reningsmetoder som klarar att ta hand om läkemedelsrester kan vara räddningen.

Spår av läkemedel påträffades på 49 av 50 provtagningsplatser.

Användningen av läkemedel ökar, både på global nivå och i Sverige. Orsakerna är flera: nya eller förbättrade behandlingar, äldre befolkning, vår förändrade livsstil, tidspress inom sjukvården, minskad fattigdom, företagens önskan att sälja mer produkter och att vi i samhället har en lägre acceptans för sjukdomssymptom. Men en sak är säker: Oavsett orsak så leder vår ökade användning av läkemedel till ökade utsläpp från avloppsreningsverken till miljön. Bland dessa finns steroidhormoner och antibiotika, samt smärtstillande, antiparasitära och ångestdämpande medel. Eftersom läkemedel är gjorda för att påverka levande organismer finns det en risk för negativa effekter på vattenlevande djur som fiskar, grodor och kräftdjur. En del läkemedel är även relativt svåra att bryta ner, vilket gör att de kan finnas kvar under en lång tid.

Kan ge oväntade effekter

Till skillnad från många av de klassiska miljögifterna orsakar läkemedel knappt märkbara störningar som kan te sig harmlösa jämfört med till exempel reproduktionsproblem eller akuta förgiftningar. Men i ett ekosystem kan en liten rubbning göra stor skillnad. När en forskargrupp från Umeå universitet i laboratorium undersökte hur abborrar reagerar på det lugnande medlet Oxazepam såg man att de blev djärvare och mindre benägna att gömma sig, vilket gav dem mer tid åt att söka föda. I naturen kan detta få olika konsekvenser i olika sjöar. Om sjön innehåller rovfiskar, till exempel gädda, blir en djärv abborre ett lätt byte. Om det däremot inte finns gäddor i sjön kan en djärv abborre se fram emot att äta ostört. I båda fallen rubbas den naturliga balansen.

MISTRA PHARMA

MistraPharma är ett samarbete mellan sju universitet i Sverige och Storbritannien. Forskningsprogrammet arbetar med att identifiera läkemedel som kan utgöra en risk för vattenlevande organismer. Vi undersöker också hur antibiotika i miljön kan driva på utvecklingen av antibiotikaresistens. MistraPharma omfattar forskning om, och utveckling av, förbättrade riskhanteringsstrategier, till exempel förbättrade testkrav och vattenreningstekniker.

Forskningen finansieras av Stiftelsen för miljöstrategisk forskning (Mistra). Programmet startade 2008 och kommer att avslutas i december 2015.

Mer information finns på www.mistrapharma.se.

Finns de i Östersjön?

Tillsammans med Initiativet Hållbara Hav och Briggen Tre kronor har forskningsprogrammet MistraPharma undersökt förekomsten av läkemedel ända från södra Kattegatt till norra Bottniska viken och Finska viken i öster. Endast någon enstaka gång tidigare hade läkemedelssubstanser hittats i vattenprover från öppet hav, så sannolikheten att hitta något i Östersjön var låg. Men till forskarnas stora förvåning fanns läkemedel på 49 av 50 provtagningsplatser. Inte helt oväntat innehöll vattenproverna från kustnära områden som Stockholm, Visby och S:t Petersburg högre halter och fler substanser jämfört med proverna från öppet hav. De uppmätta halterna var betydligt lägre än de som normalt hittas i sjöar eller nära reningsverk, men det är ändå en varningssignal.

I och med att användningen av läkemedel ökar, och eftersom vissa läkemedel bryts ner väldigt långsamt, finns en risk att halterna i Östersjön kan öka till skadliga nivåer. Det kan ske antingen för en enskild substans, eller ännu troligare i kombination med andra substanser med liknande verkan, en så kallad "cocktail-effekt".

Bättre rening hjälper

Ett möjligt sätt att skydda Östersjön från läkemedelsläckage är att förbättra reningen av avloppsvatten. Forskningen visar att upp till 95 procent av läkemedelsresterna kan tas bort ifall extra reningssteg läggs till reningsverkens nuvarande process med kemisk, biologisk och mekanisk rening.

Den metod som är visat sig vara mest lovande är en kombination av ozonering och aktiverat kol. Ozonet slår sönder de stabila molekylerna, och kolet drar till sig läkemedelssubstanserna från vatt-

FOTO: PER BJÖRKDAHL



net. En välkommen bonus av en förbättrad rening är att även andra miljögifter tas bort.

Bättre beslutsunderlag

Förutom att ta fram alternativa reningsmetoder föreslår MistraPharma förändringar i regelverket som underlättar miljöriskbedömning av läkemedel. Till exempel föreslås att miljöriskbedömningar även görs för produkter som godkänts innan EU:s nuvarande riktlinjer trädde i kraft, eftersom produkter sannolikt inte är mindre giftiga bara för att de är äldre. Man föreslår också att hänsyn tas till risken för utveckling av antibiotikaresistens och utsläpp från tillverkningsanläggningar när man gör miljöriskbedömningar. Till skillnad från regelverk för andra grupper av kemikalier finns det inte någon skyldighet att uppdatera miljöriskbedömningar för läkemedel. Nya studier som visar på nya typer av effekter kommer därför inte att kunna inkluderas enligt nuvarande riktlinjer. För att möjliggöra extern granskning och kunna använda miljöinformationen i till exempel forskning rekommenderas även att miljöriskbedömningarna och de bakomliggande studierna görs publikt tillgängliga. 📄

TEXT & KONTAKT:

Marlene Ågerstrand, Institutionen för miljöforskning och analytisk kemi, Stockholms universitet och Jerker Fick, Kemiska institutionen, Umeå universitet
marlene.agerstrand@aces.su.se

FOTO: SHUTTERSTOCK



Forskare på jakt efter mikroplast i Östersjön

Flytande sopberg och kvävda sköldpaddor har i årtal illustrerat problemen med nedskräpning av havet. På senaste tiden har oron för det osynliga mikroplastskräpet också ökat. Men fortfarande saknas kunskap om den egentliga mängden plastpartiklar i havet och hur de påverkar ekosystemet.



Mikroplast syns inte för blotta ögat. Det kan bildas genom nedbrytning av större plastskräp eller släppas ut från reningsverk.

FOTO: TOBIAS DAHLIN/AZOTE

Plastskräp i havsmiljön kommer oftast från människors avsiktliga eller oavsiktliga nedskräpning på land eller till sjöss. Mer än 60 procent av allt skräp till havs är just plast, och många forskare och journalister har i flera år rapporterat om problemet. Bilder på sjöfåglar som ätit plastföremål av misstag eller djur som har trasslat in sig i plastpåsar har skapat stort engagemang. På senaste tiden har man dock insett att ett stort problem med marint skräp kan vara dolt för blotta ögat i form av små, små plastpartiklar, så kallad mikroplast.

Mikroplasters uppkomst

Mikroplast är plastpartiklar som är mindre än fem millimeter. Generellt skiljer man mellan primär mikroplast och sekundär mikroplast. Primär mikroplast är producerad i denna storlek, och används till exempel i kosmetiska produkter. Sekundär mikroplast är skapad genom nedbrytning av större plastpartiklar. När plasten flyter runt i vattnet påverkas den av olika faktorer. UV-strålning från solen spelar till exempel en stor roll för att oxidera plasten så att den bryts ned till mindre bitar. Under nedbrytningsprocessen kan kemikalier läcka ut.

Långsam nedbrytning

Tiden som krävs för plast att brytas ned i miljön beräknas vara i storleksordningen hundratals till tusentals år vilket innebär att all plast som en gång hamnat i miljön förmodligen fortfarande finns kvar. Men

den totala mängden plast i haven är fortfarande mycket oklar, och hittills utförda studier visar mycket varierande resultat.

Fokus på mikroplast

Plastföroreningar i Östersjön är relativt sett ostuderade jämfört med plast i andra hav. Alldeles nyligen började forskare för första gången analysera kvantitet och kvalitet av mikroplastföroreningar i Östersjön. I vårt projekt vill vi ta reda på vilka faktorer som initierar nedbrytning av plast, vad för kemikalier som släpps ut i havsmiljön genom denna nedbrytning och hur dessa ämnen kan påverka livet i Östersjön.

Hur mycket finns det?

Under sommaren 2014 togs vattenprover i bland annat Stockholm, Trosa, Ny-näshamn och Södertälje för att se hur mycket plast som egentligen finns i vattnet där. Med hjälp av en trål i aluminium fångades flytande föremål upp från vattenytan. De flesta provtagningarna gjordes i områden nära hamnar, tätt befolkade områden eller nära utloppet från avloppsreningsverk. För att skilja ut plasten från annat som kommit med i trålen filterade vi proverna i vårt laboratorium.

Sedan undersökte vi filtren med hjälp av ett mikroskop och beräknade plastmängden per prov.

Plast i alla prover

I alla våra prover fanns det plast, även i de prover som tagits längre bort från hamnarna. Vi hittade mest fibrer, men även små partiklar. Större bitar av plast påträffades i synnerhet i de prover som togs i hamnen i Stockholm. Proverna från Stockholm var också de som innehöll högst antal plastpartiklar.

Mer studier på gång

Nästa steg för oss blir att identifiera vilken typ av plast det rör sig om och varifrån den kommer genom att använda infraröd spektroskopi. Dessutom kommer vi att sätta igång laborieförsök där vi simulerar nedbrytningen av mikroplaster i havet för att ta reda på mer om de kemikalier som frigörs i vattnet när plasten vittrar i världshaven och i Östersjön.

Alla kan bidra

Det är viktigt att vi minimerar mängden plast som släpps ut i miljön och till havet. Regeringen utreder just nu möjligheterna att införa ett svenskt förbud mot



⬆ Genom mikroskopet kan forskarna urskilja små plastpartiklar, så kallad mikroplast. Här syns en trådliknande plastfiber.

FOTO: BERIT GEWERT

mikroplaster i kroppsvårdsprodukter, eftersom denna plast delvis tar sig genom reningsverken. Som konsument kan man göra aktiva val för att minska sin plastanvändning, exempelvis genom att köpa mikroplastfria rengöringsprodukter, låta bli plastpåsar och bli ännu bättre på att sortera och slänga plastskräp på rätt sätt. 🗑

TEXT & KONTAKT:

Berit Gewert, Institutionen för miljövetenskap och analytisk kemi, Stockholms universitet
berit.gewert@aces.su.se

VANLIGA PLASTTYPER

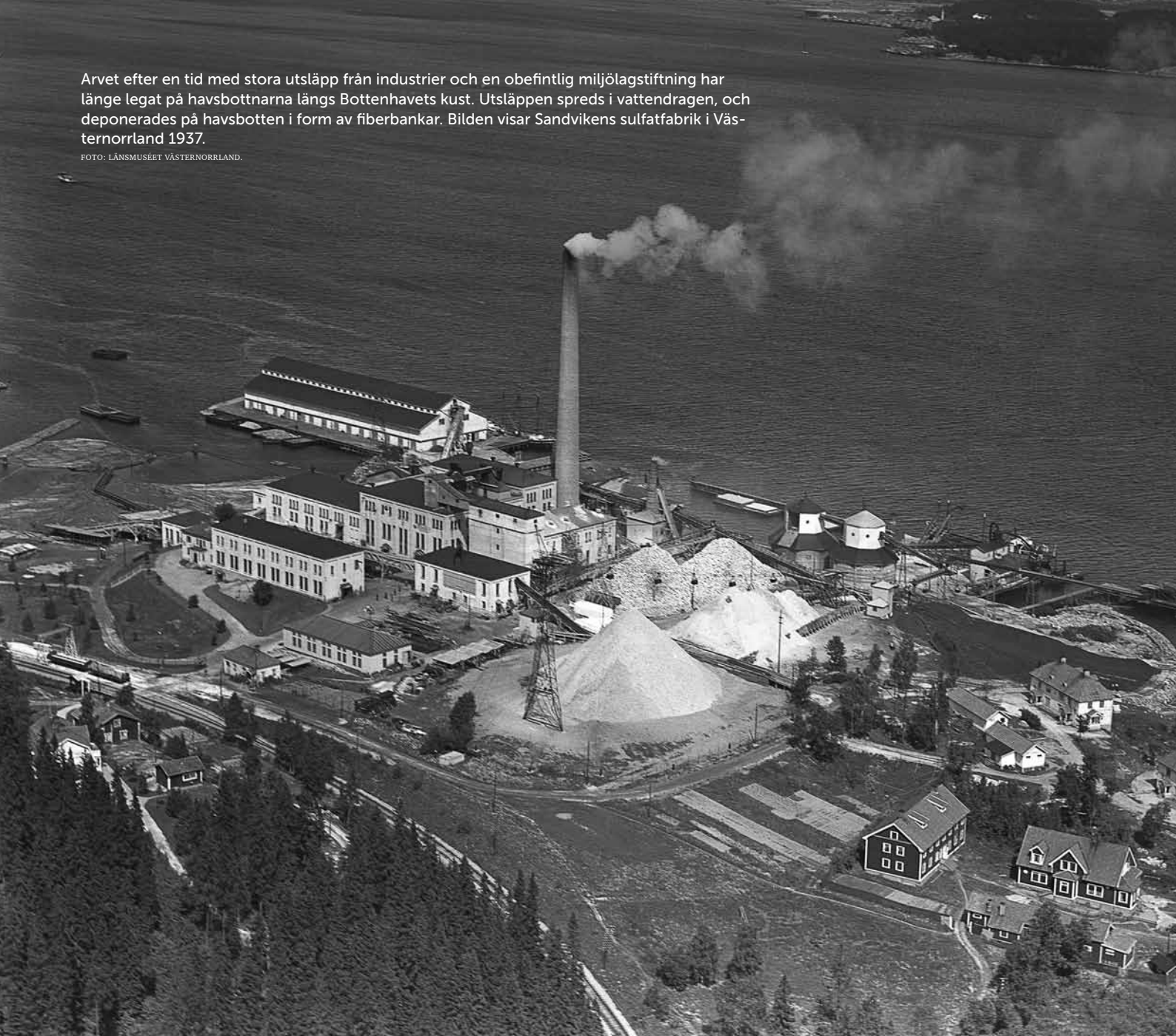
De vanligaste plasterna är polyetylen (PE), polypropen (PP), polystyren (PS), polyetylentereftalat (PET), polyvinklorid (PVC) och polyuretan (PU). Dessa plasttyper utgör mer än 80 procent av de plaster som används i Europa och används exempelvis i livsmedelsförpackningar, vattenflaskor, kläder och telefoner.

Vid provtagningarna användes en sorts trål ansluten till ett nät med en maskstorlek på 335 µm. Trålen som dras bakom en båt flyter på vattenytan och samlar upp föremål såsom mikroplast.

FOTO: BERIT GEWERT

Arvet efter en tid med stora utsläpp från industrier och en obefintlig miljölagstiftning har länge legat på havsbotten längs Bottenhavets kust. Utsläppen spreds i vattendragen, och deponerades på havsbotten i form av fiberbankar. Bilden visar Sandvikens sulfatfabrik i Västernorrland 1937.

FOTO: LÄNSMUSEET VÄSTERNORRLAND.



Till botten med

Under 1970-talet var havsörnarna nästan utrotade i Bottenhavsområdet. Men trots förbud mot miljögifter som PCB och DDT tycks halterna i havsörnarnas ägg öka lokalt igen. Nu söker forskare förklaringen i de giftspäckade fiberbankarna från pappersindustrin.

Halterna av miljögifter i havsörnens ägg utmed Bottenhavets kust tycks vara på väg mot liknande nivåer som under 70-talet. De miljögifter som då orsakade att havsörnen nästan utrotades, PCB och DDT, förbjöds på 70-talet. Under många år har populationen av havsörn ökat och halterna av miljögifter i äggen minskat. Men nu är alltså den positiva trenden bruten, och forskarna söker förklaringar i gamla synder från pappersindustrin.

Gamla synder

Under stora delar av 1900-talet, tills lagstiftningen skärptes, släppte pappers- och massaindustrin obehindrat ut träfibrer, cellulosa och kemikalier. Mer än 250 kemikalier har identifierats i avfallsprodukter från denna industri. Utsläppen spreds i vattendragen, och deponerades på havsbotten i form av fiberbankar. Dessa bankar ligger kvar än idag, och innehåller mycket höga halter av bland annat PCB, DDT, kvicksilver, bly och kadmium.



Cellulosafibrer i en provtagare: Materialet i fiberbankarna består på många platser uteslutande av cellulosa från gamla utsläpp. Cellulosan innehåller höga halter miljögifter, som kan frigöras till vattenmassan då materialet eroderas eller lossnar vid undervattenskred.

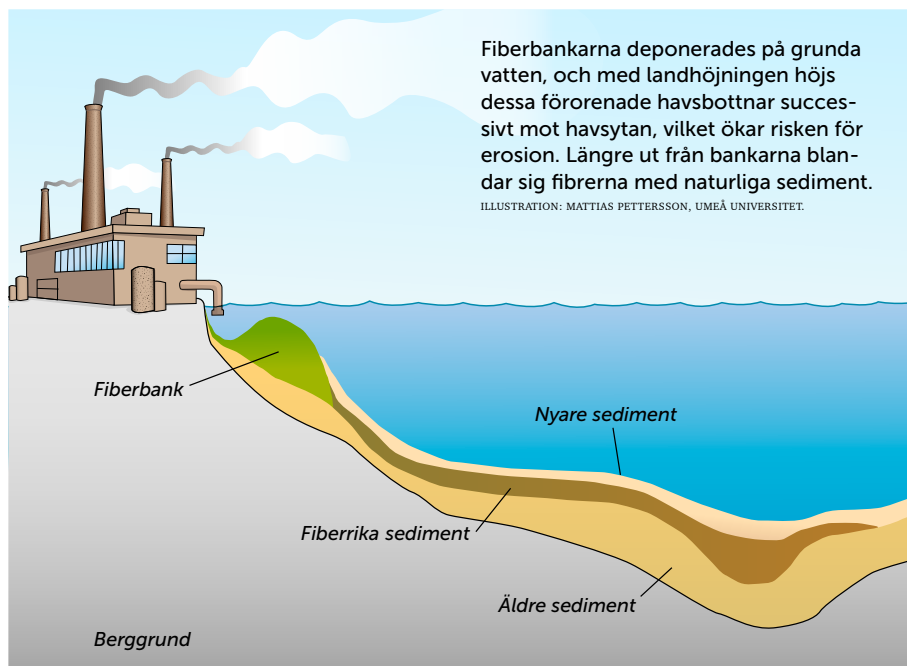
FOTO: SGU

gamla synder

Landhöjningen rör om

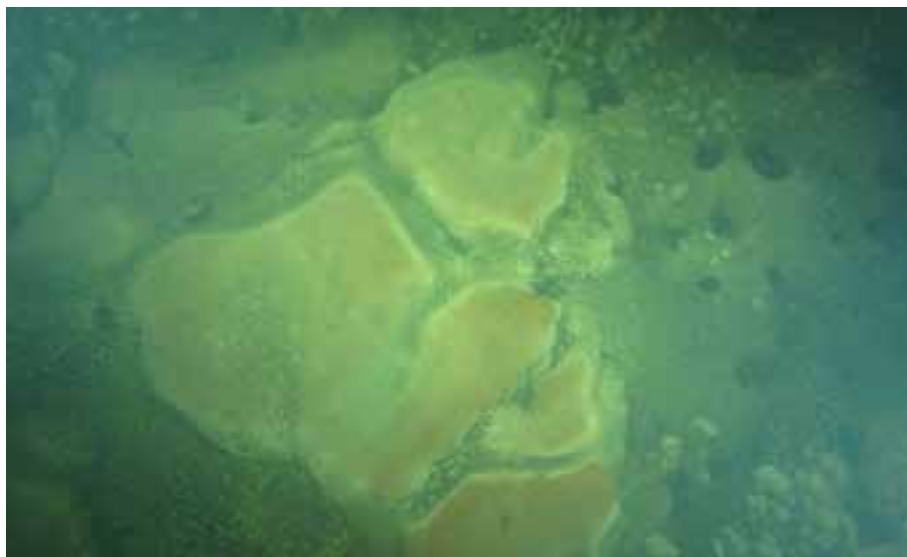
En vanlig uppfattning är att de miljöfarliga ämnena, när de når havsbotten, binds till sedimentpartiklar och begravs för alltid. När det gäller miljögifterna i fiberbankarna verkar det dock inte stämma. Utsläppen deponerades en gång i tiden på relativt grunda vatten, och i samband med landhöjningen höjs nu dessa förorenade havsbottnar successivt mot havsytan. Det ökar risken för påverkan av vågor, strömmar och båttrafik, och därmed också risken för erosion. På flera ställen

Under stora delar av 1900-talet, tills lagstiftningen skärptes, släppte pappers- och massaindustrin obehindrat ut träfibrer, cellulosa och kemikalier. Utsläppen spreds i vattendragen, och deponerades på havsbotten i form av fiberbankar.



FORSKNINGSPROJEKTET TREASURE

Forskningsprojektet TREASURE fokuserar på att studera spridningen av de gamla miljögifterna från fiberbankar till omgivande miljö, och utvecklar ett verktyg för systematisk riskklassificering av fiberbankarna. Genom att studera en rad faktorer, exempelvis föroreningsgrad och olika spridningsprocesser, ska verktyget ge en bild av hur stort hot en fiberbank utgör för den omgivande miljön. Projektet finansieras av Formas, och forskargruppen består av geologer, geotekniker, miljökemister och mikrobiologer från SGU, Uppsala universitet, SLU, SGI, Stockholms universitet, Lunds universitet och Göteborgs universitet.



« Det organiska materialet i fiberbankarna jäser på grund av bristen på löst syrgas. Då bildas gas, som tar med sig föroreningar och sipprar upp genom sedimenten till bottenvattnet.

FOTO: SGU.

ligger fiberbankarna dessutom på relativt branta sluttningar på havsbotten, och i många områden med fiberbankar har undervattenskred dokumenterats. Skreden kan frigöra stora sedimentmassor i vattnet, och effekten kan bli att de giftiga ämnena i fiberbankarna frigörs till vattnet.

Gasbubblor ett problem

En faktor som kan påverka spridningen av de förorenade fibersedimenten är gasmängden i botten sedimenten. Organiskt material, som cellulosa och vedrester, jäser när syrehalterna blir låga, vilket genererar gasbubblor. Gasbubblorna stiger sedan uppåt genom botten sedimenten, och gör att sediment virvlas upp och transporteras ut i vattenmassorna. Även detta gör att miljögifterna kan frigöras till vattnet och tas upp av organismer i ekosystemet.

Havsborstmaskar rör om

Det enda liv som finns i fiberbankarna är den svavelreducerande bakterien Beggiatoa, som på vissa ställen breder ut sig som en vit filt över botten. Men en bit längre ut från bankarna, där fibermaterial blandar sig med naturliga sediment, trivs de invasiva havsborstmaskarna av släktet Marenzelleria. Dessa maskar har följt med fartyg från nordamerikanska kustvatten, och har under de senaste decennierna brett ut sig på bottenarna i hela Östersjön. De kan gräva sig djupt ner i sedimentet, och omrörningen kan orsaka en frigörelse av miljögifter som finns i botten sedimentens porvatten eller bundna till partiklar.

Viktigt att förstå processerna

Arvet efter en tid med stora utsläpp från industrier och en obefintlig miljölagstiftning har länge legat på havsbotten längs Bottenhavets kust, och verkar nu

alltså kunna ställa till med problem i ekosystemet. Att förstå de fysiska och kemiska processer som ligger bakom den situation som nu uppstått kommer att vara mycket viktigt för att på ett effektivt och hållbart sätt ta fram saneringsåtgärder. Målet för forskarna är därför bland annat att skapa ett verktyg för att kunna göra bedömningar av riskerna för att miljögifter i gamla fiberbankarna sprids i ekosystemet. 🧐

TEXT & KONTAKT:

Ian Snowball, Naturresurser och hållbar utveckling, Institutionen för geovetenskaper, Uppsala universitet och Anna Apler, Sveriges geologiska undersökningar
ian.snowball@geo.uu.se

LÄS MER:

www.geo.uu.se/forskning/nrhu/pagaende-forskning/treasure-projektet

An aerial photograph of a large body of water, likely Östersjön, showing a significant cyanobacteria bloom. The water is a mix of deep blue and bright green, with the green areas indicating the presence of the algae. The shoreline is visible with some vegetation and rocky areas.

Blomningar av cyanobakterier kan vara besvärliga på många sätt, men kan också bidra till en god fiskproduktion. Det är därför viktigt att inte bara försöka eliminera blomningarna av cyanobakterier, utan snarare hitta en optimal nivå där de positiva effekterna överväger de negativa.

FOTO: ANDRÉ MASLENNIKOV/AZOTE.

Cyanobakterier i Östersjön

– inte bara ett problem!

Varje sommar blommar cyanobakterierna, och ger upphov till larmrapporter och oro bland semesterfirare. Men de är inte bara ett problem, utan utgör också en viktig del av Östersjöns näringsväv. Faktum är att cyanobakterierna har blommat i Östersjön i minst 7000 år, långt innan Östersjön förorenades av näringsämnen och miljögifter.

De cyanobakterier, eller blågröna alger som de också kallas, som ger upphov till blomningar har en i det närmaste unik förmåga: de kan binda kvävgas som finns i vattnet. Andra växtplankton, till exempel kiselalger, kan inte binda kvävgas. De slutar därför växa när det växttillgängliga kvävet i vattnet tar slut på våren. Samtidigt som vårbloomingen av andra växtplankton upphör så börjar vattnet värmas upp, och mängden djurplankton ökar snabbt. Och dessa djurplankton behöver mat.

Viktig mat

Djurplanktonens föda består av växtplankton. Cyanobakterier har länge ansetts vara en dålig födokälla, men faktum är att mängden djurplankton är som störst när cyanobakterierna blommar. Analyser av DNA i djurplanktonens maginnehåll har visat att de visst ätit cyanobakterier. Att det kväve som cyanobakterierna bundit in återfinns i hela näringsväven ända upp till fisk har också påvisats. Cyanobakterierna är med andra ord inte en återvändsgränd för biologisk produktion, utan en viktig del av näringsväven under sommaren.

Varierad föda en fördel

Cyanobakterierna är inte helt lätta för djurplankton att tillgodogöra sig. Vissa släkten av cyanobakterier, som *Nodularia*, *Dolichospermum* och *Aphanizomenon* bildar kolonier, vilka är svåra för små organismer att få i sig. *Nodularia* och *Dolichospermum* producerar dessutom gifter, där framförallt nodularin har orsakat dödsfall hos både hundar och kor som druckit stora mängder vatten med cyanobakterier. Det har visat sig att djurplankton föredrar andra växtplankton framför cyanobakterier, och att gifterna kan orsaka försämrad tillväxt och förhöjd dödlighet även hos djurplanktonen.

Att leva på enbart cyanobakterier skulle inte vara optimalt för djurplankton eller andra organismer. Men i naturen äter inte djurplankton bara cyanobakterier, utan cyanobakterierna kan snarare vara ett komplement till andra växtplankton. En varierad diet har visat sig leda till bättre tillväxt och överlevnad för djurplanktonen än en som består enbart av favoritfödan. Dessutom finns ibland helt enkelt inte annan föda att tillgå, och djurplanktonen föredrar definitivt att äta cyanobakterier före att svälta. De har antagligen till viss del också anpassat sig för att klara gifterna under de senaste 7000 åren i Östersjön.

Läcker viktigt kväve

Cyanobakterierna bidrar även på ett indirekt sätt till födan för djurplankton och bottenjur. Det mesta av kvävet som cyanobakterierna binder omvandlas till aminosyror och proteiner som de själva använder för att växa och föröka sig. Men ungefär en tredjedel av kvävet läcker ut i vattnet igen, och då i växttillgänglig form. Detta kväveläckage utnyttjas snabbt av andra växtplankton, som inte själva kan binda in kväve. Därmed återförs kvävet till näringsväven.

Omväg i näringsväven

Även andra bakterier kan utnyttja kvävet som läckt ut. Faktum är att cyanobakteriekolonierna ofta koloniserar av andra bakterier. Dessa bakterier utgör i sin tur föda åt mikroskopiska organismer, till exempel flagellater och ciliater, vilka i sin tur äts av djurplankton. Det inbundna kvävet når på så sätt djurplanktonen via en omväg. Kväve från cyanobakterier står för minst en tredjedel av djurplanktonens produktion under sommaren, och största delen av detta kväve tar omvägen förbi andra bakterier, flagellater och ciliater. Även kräftdjur, musslor och havsborstmaskar i bottenarna kan ta

Frågan är hur stora blomningar av cyanobakterier som behövs för att upprätthålla en hög produktion av fisk. Att ha som mål att kraftigt minska eller helt eliminera blomningar av cyanobakterier i Östersjön är inte önskvärt, eftersom fiskproduktionen då minskar.

del av denna födoresurs. Under sommaren kan bidraget från cyanobakterier till produktionen av djurplankton, musslor och bottenlevande djur i grunda områden vara ännu högre.

Upprätthåller fiskproduktion

Djurplankton och bottenfauna är viktig föda för många arter av fisk. De djurplanktonätande arterna skarpsill och strömming är födobegränsade under som-

maren, då deras tillväxt är som störst. Även rovfiskars yngelstadier är vid denna tidpunkt på året beroende av djurplankton som föda. Ökad tillgång på djurplankton kommer därför att resultera i högre produktion och bättre överlevnad hos ung rovfisk, exempelvis abborre och gädda.

Hitta rätt nivå

Frågan är hur stora blomningar av cyanobakterier som behövs för att upprätthålla en hög produktion av fisk. Att ha som mål att kraftigt minska eller helt eliminera blomningar av cyanobakterier i Östersjön är inte önskvärt, eftersom fiskproduktionen då minskar. Samtidigt kan gifterna från cyanobakterier påverka djur, även om de inte direkt konsumerat cyanobakterierna, utan fått i sig gifterna genom andra organismer som ätit cyanobakterier.

En följd av cyanobakteriernas blomningar är att vattnet blir grumligt. Det kan erbjuda skydd åt vissa fiskarter, men också försämra andra fiskarters förmåga att hitta föda. Grumligt vatten är heller inte önskvärt för oss människor ur rekreationssynpunkt. Framtida studier bör därför försöka identifiera den optimala nivån på blomningar av cyanobakterier där de positiva effekterna överväger de negativa. Kunskap om den nivån är viktig att inkludera i diskussionen kring åtgärder som görs för att minska läckaget av näringsämnen kväve och fosfor från land för att komma tillrätta med övergödningen. 🌱

TEXT & KONTAKT:

Agnes Karlson, Institutionen för miljövetenskap och analytisk kemi, Stockholms universitet

agnes.karlson@aces.su.se

LÄS MER:

Nitrogen fixation by cyanobacteria stimulates production in Baltic food webs. *AMBIO* 2015, 44 (Suppl. 3).

Hoppkräfta.



Vitmärla.



FOTO: NIKLAS WIKMARK/AZOTE

Hoppkräftor och andra djurplankton äter cyanobakterier när det råder brist på bättre alternativ, vilket gäller under en stor del av sommaren. Både cyanobakterier och djurplankton äts av bottendjur, såsom vitmär-
lor, när de dött och fallit till botten. De flesta arter av fisk är beroende av god tillgång på djurplankton eller bottendjur under sin uppväxt, och cyanobakterierna ger där ett viktigt bidrag.



Strömming.



ART I FOKUS

Småfläckig rödhaj

Tålig haj i svenska vatten



SMÅFLÄCKIG RÖDHAIJ (*Scyliorhinus canicula*) är Sveriges vanligaste hajart. Den är allmän i Nordsjön och i Medelhavet, men finns även längs med hela nordvästra Afrika. Det är en bottenlevande haj som lever på djup mellan 25 och 300 meter. Den äter allt från maskar, kräftdjur och blötdjur till fiskar. I våra vatten blir den oftast runt en meter lång, och väger max två kilo.

HAJEN HAR INRE BEFRUKTNING, vilket innebär att befruktningen sker inne i honans kropp – precis som hos oss däggdjur. Den reproducerar sig uppemot fyra gånger per år, och en fullvuxen hona kan lägga 100 ägg per år. Äggen läggs ofta på grunt vatten där det finns tång som hon kan snurra fast äggen i med hjälp av trådar som sitter på äggkapseln. Även fiskeredskap och linor kan få äggkapslar lindade på sig. Den bruna äggkapseln är väl kamouflerad där den ligger i en tångruska. När äggen väl är lagda

simmar honan vidare, och hajbebisarna lämnas åt sitt öde. Näringen får de från en gulesäck, och färskt syrerikt vatten får de genom att röra sig fram och tillbaka i ägget så att vatten kan forsa igenom äggkapseln. Känner den doften av ett rovdjur stannar den ofta upp en stund i sin rörelse, troligen för att inte upptäckas. Hela nio månader tar det innan den decimeterlånga och något bleka hajbebisens kläcks.

SMÅFLÄCKIG RÖDHAIJ är en av 16 olika svenska hajarter. Alla svenska hajarter finns på västkusten. Den är relativt vanligt förekommande vid västkusten, och har en av de mest stabila hajpopulationerna i hela världen. Men kunskapsläget är dåligt kring artens biologi och ekologi. Forskning i akvarier har dock visat att hajen möjligen kan påverkas av kommande klimatförändringar med surare hav genom ändrat beteende, så viss försiktighet i framtidsutsikterna behövs nog ändå.



FOTO: ROGER JANSSON/HAVETS HUS

GLOBALT SETT FISKAS nästan 50 procent av alla hajarter på ett ohållbart sätt, och nästan en tredjedel av världens hajarter riskerar att utrotas.

VAD ÄR DET DÅ som gör att just den småfläckiga rödhajen trots allt klarat sig så bra? För det första är den inte lika kommersiellt intressant som många andra hajar. Ett mycket tjockt skinn gör det svårt att filea den vilket gör hanteringen av hajen tidskrävande. Den är dessutom tålig. Hela 80 procent av alla uppfiskade småfläckig rödhajar beräknas överleva om de bara får komma tillbaka till havet igen, vilket de i Sverige ska få göra. I Sverige är nämligen småfläckig rödhaj fridlyst, och det är förbjudet att landa dem.

TEXT OCH KONTAKT:

Helle Andersen, Havets hus i Lysekil och Helen Sköld, Havets hus och Göteborgs universitet
helen.skold@gu.se