

HavsUtsikt 1/2012

OM SVENSK HAVSFORSKNING OCH HAVETS RESURSER

Ges ut av Stockholms universitets marina forskningscentrum och Umeå marina forskningscentrum



Ett värdefullt hav?

Krönika: Johan Rockström • Vildlaxens gener • Fosforförlust
Simkunniga växter • Komplex syresättning • Fokus på lax

Innehåll nr 1/2012

3. Krönika: Johan Rockström
4. Viktigt hav
6. Vildlaxens gener
8. Simkunniga växter
10. Syresättning kan förvärra
12. Fosforförluster
14. Notiser
16. Fokus: Lax



Nytt redaktionsråd

Fler och fler forskare får upp ögonen för möjligheten att presentera sina resultat populärvetenskapligt i HavsUtsikt. I redaktionen är vi förstas tacksamma för det stora intresset, eftersom det ger oss möjlighet att göra varje nummer varierat och intressant. Nackdelen är att många artiklar får vänta med att publiceras tills plats kan beredas, och vår planering ligger ofta ett år fram i tiden. Till vår hjälp har vi numera ett redaktionsråd, med forskare och informatörer från flera lärosäten. Vi ser verkligen fram emot den input detta råd kan göra, och är övertygade om att det kommer att förbättra tidskriften ytterligare.

Detta nummer bjuder på en blandad kompot av ämnen, från hur Östersjöbor värderar sitt hav till vikten av att värna om den biologiska mångfalden. Du får lära känna både laxen och växter som kan simma till där ljus och näring finns. Den ständigt aktuella övergödningens frågan behandlas, och Johan Rockström, nyligen utsedd till Sveriges miljömäktigaste person, ger oss viktiga inblickar i internationellt arbete för ett friskt hav, och ställer en fråga som vi alla borde fundera på.

Trevlig läsning!
Redaktionen

HavsUtsikt är en tidskrift om svensk havsforskning och havets resurser

UTGIVARE

HavsUtsikt produceras av de marina centrumen vid universitetet i Stockholm och Umeå.

REDAKTIONSÅD

Tina Elfving, Stockholms universitet
Carl Rolff, Stockholms universitet
Annika Tidlund, Stockholms universitet
Jan Albertsson, Umeå universitet
Johan Wikner, Umeå universitet
Andrea Gillgren, Umeå universitet
Jonas Nilsson, Linnéuniversitetet
Susanne Pihl Baden, Göteborgs universitet

REDAKTION

Ulrika Brenner, huvudredaktör
Stockholms universitets
marina forskningscentrum
106 91 Stockholm
Tel: 08-16 17 42
E-post: ulrika@smf.su.se

Kristina Viklund
Umeå marina forskningscentrum
Norrbyn, 910 20 Hörnefors
Tel: 090-786 79 73
E-post: kristina.viklund@umf.umu.se

Nastassja Åstrand Capetillo
Stockholms universitets
marina forskningscentrum
106 91 Stockholm
Tel: 08-16 17 42
E-post: nastassja@smf.su.se

PRENUMERATIONSÅRENDEN

För en kostnadsfri prenumeration, kontakta redaktionen eller gör en anmälan på www.havet.nu
För adressändring, kontakta redaktionen.

HavsUtsikt utkommer med tre nummer per år. Upplaga 10 000. Detta och tidigare nummer kan även laddas ner på www.havet.nu.

OMSLAGSBILD André Maslennikov/Azote
GRAFISK FORM Grön Idé AB
LAYOUT OCH ORIGINAL Kristina Viklund
ISSN 1104-0513

TRYCK Grafiska Punkten 2012
Tryckt på ECF- och FSC-märkt papper.

KRÖNIKA ◉

Vem vill förlora en skatt?



Foto: Stockholm Environment Institute

Johan Rockström är chef för Stockholm Resilience Centre vid Stockholms universitet. Han är en internationellt ledande forskare inom global hållbar utveckling. År 2009 tilldelades han titeln "Årets svensk i världen" för sitt arbete med att överbrygga vetenskap på klimatförändringar, politik och samhälle. Nyligen utsågs han till Sveriges miljömäktigaste person av tidningen Miljöaktuellt.

Östersjön är inte bara ett stort komplext innanhav, med enorma miljöutmaningar. Östersjön är även en integrerad del av planetens biosfär, beroende av hur världens alla andra länder förvaltar sin närmiljö, och en bidragande orsak till miljöförändringar långt bortom Östersjöns eget avrinningsområde. Insikten att Östersjön är en "uppkopplad" del av en globaliserad värld är något ganska nytt, och en svindlande och svårgripbar tanke, inte minst när jag tillsammans med mina barn, tidigt en försommarmorgon ror ut, glidande genom lättande dimma, för gäddfiske längs vassruggarna djupt inne i Mytingeviken i Stockholms inre skärgård.

Det nappar bra denna underbara, stilla morgon, och när vi släpper tillbaka den andra gäddan frågar min yngsta dotter hur sjuk Östersjön egentligen är? Trots glädjen att få dela med mig av upplevelsen att få napp, vilket varit en raritet under mina barns uppväxt jämfört med min egen barndoms somrar i St Annas skärgård, så tvingas jag konstatera för henne att Östersjön är svag och mår riktigt dåligt. Att vi har så dålig sikt när vi snorklar beror inte bara på övergödning från jordbruk och städer, utan dessutom på överfiske. Hon förstår direkt den biologiska mångfaldens roll för Östersjöns hälsa, och det självklara att när torsken, herren på näringspyramidens topp, försvinner så exploderar skarpsillen, som i sin tur äter upp djurplankton. Östersjöns "gräsklippare" försvinner, vilket i ett övergött hav gör att alger exploderar. När dessa sedan dör och bryts ner, äts allt syre upp, och vips har vi enorma döda bottnar.

Hon ser sorgset på mig. Jag tvekar lite om jag skall strö ytterligare salt i såret, men väljer att, denna magiska morgon, ändå ge henne hela bilden. Dessutom, försöker jag förklara, så påverkas Östersjön av den globala uppvärmningen. Utsläpp av växthusgaser i världen bidrar till att Östersjön steg för steg blir varmare och sötare, vilket stressar Östersjön. Tyvärr, tvingas jag konstatera, så har nog Östersjön, som ett resultat av alla dessa smällar, tippat från ett starkt, syrerikt och näringsfattigt tillstånd som ger oss stora värden, och istället trillat ner och fastnat i ett håll, där algblomningar tillhör det vanliga, inte det ovanliga. Det här gör henne irriterad. Om man står i ett håll måste man ju så fort som möjligt sluta gräva, vet inte alla vuxna det? Slutar vi med övergödning, uppvärmning, och överfiske för att rädda Östersjön?

Här känner jag att det börjar bli dags för en macka och lite varm choklad. Vi sätter oss ner i båten och diskuterar vad vi kan göra för att rädda Östersjön. Egentligen, tycker barnen, så är det inte svårt. Alla måste bara omedelbart sluta göra fel. Visst, säger jag, och många försöker verkligen, men det går för långsamt och alla hjälper inte till. Men, säger jag, när jag inser att jag håller på att veckla in mig i ett samtal där svaren börjar tryta, en sak är säker. Om alla vuxna fick chansen att följa med ut på en fisketur i världens vackraste skärgård skulle de åtminstone inse vilket oändligt värde som står på spel. Och vem vill förlora en skatt?

Havet viktigt för Östersjöbor

Foto: Tomas Järnetun/Azote

Våra hav erbjuder oss en rad ekosystemtjänster, såsom fisk, rekreation, inspiration, kulturellt arv och biodiversitet.

Östersjön är ett unikt innanhav, omgivet av nio länder och med över 85 miljoner människor boende i avrinningsområdet. Detta hav ger oss en mångfald av tjänster gratis, så kallade ekosystemtjänster, som bidrar till vår välfärd. En studie omfattande alla länder runt Östersjön visar havets stora betydelse för invånarnas fritid, och att många är oroad över miljösituationen. Hur ser kopplingen mellan ekosystemet och vår välfärd ut? Vad kostar det att komma till rätta med miljöproblemen respektive att ignorera dem?

Hela 80 procent av invånarna i Östersjöregionen har någon gång tillbringat sin fritid vid havet. De vanligaste aktiviteterna är att bada, sola, promenera, fiska, segla eller åka båt. Många är också oroad över miljösituationen. Återkommande orosmoln är nedskräpning, oljeläckage, algbloomning och utsläpp av farliga ämnen. Detta är några av resultaten från studien BalticSurvey som publicerades i oktober 2010. Studien är gjord av forskningsnätverket BalticSTERN och är baserad på intervjuer med cirka 9 000 representativt utvalda invånare i de nio länderna kring Östersjön. Den presenterar unika och jämförbara fakta om hur invånarna använder sig av havet, och vilka attityder de har till havsmiljön.

Många är oroliga

I alla länder utom två ses Östersjöns miljöstatus som en av de tre viktigaste miljöfrågorna att komma till rätta

med. Finländare, estländare, svenskar och de ryssar som bor vid Östersjön är mest oroad över miljö i havet.

Gemensamt för samtliga länder är att invånarna anser att aktörer inom sjöfart, industrier, fiske och jordbruk bör ta ansvar för att åtgärda miljöproblemen. Endast i Sverige och Polen tycker en majoritet att de själva kan påverka miljösituationen. En majoritet i alla länder anser att höjda avgifter på utsläpp av föroreningar är ett rimligt sätt att finansiera åtgärder för att förbättra miljön.

Tittar man närmare på de svenska resultaten visar de att hela 97 procent av svenskarna åtminstone någon gång har tillbringat fritid vid havet. Cirka 80 procent hade varit vid havet det senaste året och det i genomsnitt 35 dagar under sommarhalvåret. Två av tre svenskar oroar sig för havsmiljön och många upplever att tillståndet har försämrats under de senaste tio åren.

Vad är det värt?

BalticSurvey var den första studien som publicerades av forskarnätverket BalticSTERN. Den ligger till grund för en fortsatt studie där ett urval av befolkningen i alla länder runt Östersjön också fått besvara frågor om vad de skulle vara villiga att betala för en förbättrad havsmiljö. Syftet är att fånga värdet av ekosystemtjänster som inte finns på marknaden och därmed inte kan värderas via marknadspriser. Ekosystemtjänster som säljs på en marknad är exempelvis fisk, medan värdet av att bada i ett rent hav inte har ett marknadspris. Denna studie, BalticSUN, publiceras under 2012.

EKOSystemTJÄNSTER

Våra hav, liksom andra ekosystem, erbjuder oss en rad livsnödvändiga tjänster och funktioner, så kallade ekosystemtjänster, som vi direkt eller indirekt är beroende av. Det finns olika sätt att klassificera ekosystemtjänster. Ett sätt är att dela upp dem i fyra kategorier:

REGLERANDE som exempelvis klimatreglering genom upptag av koldioxid och kväve samt produktion av syre, vattenrening och därmed minskad övergödning.

FÖRSÖRJANDE som exempelvis livsmedel (fisk och skaldjur), råvaror (färskvatten), vattenvägar för sjöfart, kemikalier och genetiska resurser.

KULTURELLA vilka inkluderar rekreation, estetiska värden, inspiration, vetenskap, utbildning och kulturhistoria.

STÖDJANDE vilka även ligger till grund för övriga tjänster. Biogeokemiska kretslopp inklusive vatten- och näringsflöden, primärproduktion som ger grunden för näringsvävar, biologisk mångfald och resiliens är exempel på stödjande tjänster.

Att fiska mindre är lönsamt

Torskbeståndens nedgång har varit ett mycket uppmärksammat miljöproblem. Stora fiskekvoter har lett till ett överfiske som kraftigt har minskat bestånden. Detta har lett till negativa konsekvenser för både det kommersiella fisket och för fritidsfisket. Samtidigt har överfisket förändrat hela dynamiken i Östersjöns födoväv och lett till ett regimskifte. Ekosystemet har gått från att vara torskdominerat till att vara dominerat av skarpsill.

I pilotstudien FishSTERN användes en kombinerad ekologisk och ekonomisk modell för att simulera och se konsekvenserna av olika sätt att hantera fiskerier, sysselsättning och ekosystem. Ekonomiska fiskedata från sju länder kring Östersjön samlades in, varefter modellen simulerade olika scenarier.

Resultaten visar att med nuvarande fiskbestånd och fiskeflotta är fisket i centrala Östersjön enbart lönsamt om fisketrycket är lägre än dagens nivåer. Resultaten visar vidare att en minskning av fisketrycket också ger vinster för både samhällsekonomin och ekosystemet.

Eftersom det finns en del osäkerheter i ekonomiska fiskedata bör resultaten tolkas med försiktighet. För att få fram mer tillförlitliga scenarier behövs bättre ekonomisk information. Pilotstudien FishSTERN visar ändå att den ekologisk-ekonomiska modellen är ett verktyg som passar för att beräkna kostnader och värden av kommersiellt fiske. Modellen kan användas för att diskutera avvägningar mellan fiskerierens vinster och ett hållbart ekosystem.

BALTICSTERN

BalticSTERN är ett internationellt forskarnätverk med medlemmar i samtliga Östersjöländer. Genom att utveckla och kombinera ekologiska och ekonomiska modeller analyserar forskarnätverket vilken nytta vi människor har av havets ekosystemtjänster liksom kostnaderna för att hantera de miljörisker som hotar Östersjön. Med andra ord, vad kostar det att komma till rätta med miljöproblemen, och vad kostar det samhället om vi inte gör något? Forskarna söker också identifiera kostnadseffektiva kombinationer av åtgärder för att nå internationellt överenskomna miljömål. Fokus har i denna första fas legat på övergödning och fiskeförvaltning.

BalticSTERN står för Baltic Systems Tools and Ecological-economic evaluation - a Research Network, där förkortningen STERN är inspirerad av den så kallade Stern-rapporten från 2007 som jämförde kostnaderna för att begränsa klimatpåverkan med kostnaderna för samhället om inga åtgärder vidtas.

BalticSTERN-sekretariatet har till uppgift att samordna forskningen i nätverket, kommunicera resultaten, diskutera styrmedel och bidra till en fördjupad dialog mellan vetenskap och politik angående förvaltningen av Östersjön. Baserad på forskning i nätverket samt på andra relevanta studier kommer sekretariatet i slutet av 2012 att publicera en rapport riktad till beslutsfattare.

MER INFORMATION

www.stockholmresilience.org/balticstern



Foto: Jerker Lokrantz/Azote

Vad är ett dopp i havet värt? Att bada i ett rent hav är en ekosystemtjänst som havet ger oss, men värdet av det har inget pris på marknaden.

TEXT Marmar Nekoro och Siv Ericsson, BalticSTERN-sekretariatet

TEL 08 - 674 71 05

E-POST marmar.nekoro@stockholmresilience.su.se

Internationellt fokus på laxgener

Endast en bråkdel av Östersjöns genetiskt unika vildlaxbestånd finns kvar. Artens förmåga att bibehålla genetisk variation kan vara starkt påverkad. Samtidigt börjar varningar från populationsgenetiska forskare att vinna gehör. Nu föreslår EU-kommissionen stopp för storskaliga laxutsättningar och andra insatser för att rädda kvarvarande genetisk mångfald.



Foto: Corbis/Johnér

Atlantlaxen – *Salmo salar*, är genetiskt välstuderad. Redan i början av 1980-talet stod det klart att beståndet i Östersjön utgör en av artens tre evolutionära huvudgrupper. Även inom Östersjön finns en påtaglig genetisk struktur där varje älv har särpräglade populationer. De första kartläggningarna visade också att fiskodlingsstammarna inte representerade de vilda bestånden genetiskt så som avsikten var. I odlingen var inaveln högre och skillnaderna mellan bestånden suddades ut.

Lokal anpassning

Dessa tidiga resultat föranledde populationsgenetiker att varna för negativa effekter av att flytta laxar från ett område till ett annat. De stora genetiska skillnaderna mellan lax från olika älvar tyder på genetisk anpassning till lokala miljöförhållanden. Att ett genetiskt uthålligt fiske måste baseras på förvaltning av enskilda älvpopulationer stod också klart.

Ett talande exempel på riskerna med att sprida genetiskt särpräglade bestånd till nya områden utgörs av flyttningarna av östersjölax till Norge för odlingsverksamhet. Dessa flyttningar har orsakat en katastrof för den vilda norska laxen därför att parasiten *Gyrodactylus salaris* spridits via östersjölax till vild norsk lax. Detta har slagit ut många norska bestånd och orsakat stor ekonomisk skada. Östersjögrenen av atlantlaxen är i hög grad resistent mot parasiten medan norska bestånd saknar detta motstånd.

Färre unika bestånd

Laxens populationengenetiska struktur med stora genetiska skillnader mellan bestånd i olika älvar skapas genom den starka tendensen till återvandring till födelseälven för lek, så kallat homingbeteende. Det genetiska utbytet mellan älvar är under normala omständigheter därför lågt.

Utbyggnaden av kraftverk har resulterat i att återvandringen förhindrats i hela eller delar av många älvar. Laxen kan inte passera anläggningarna till och från lekplatserna. Naturbestånden slås alltså ut av vattenkraften. Ungefär 60 östersjölaxars naturliga laxbestånd betraktas i dag som helt borta. I 27 älvar finns naturbestånd kvar, men endast i tio älvar betraktas populationerna som starka och livskraftiga.

Odlad lax sätts ut

För att kompensera bortfallet av naturlig reproduktion som kraftverksutbyggnaden resulterat i, sätts laxungar som fötts upp i odling ut i stor skala. De vatten-

domar som ligger till grund för utsättningarna anger bara hur mycket lax som ska sättas ut – inte varifrån dessa fiskar ska härstamma. Tidigare användes lax med blandad bakgrund i odlingarna – man tog ingen hänsyn till de genetiska skillnaderna och det faktum att varje laxälv har ett unikt bestånd. Detta har nu ändrats och överenskommelser finns bland kraftverksbolagen om att älveget material ska användas.

Övervakning saknas

Det saknas dock en samlad uppföljning av odlingsverksamheten, och även när älveget material används kan negativa genetiska effekter förekomma genom att relativt få avelsfiskar används, vilket leder till en ökad förlust av genetisk variation. Det finns också en risk att odlad fisk kan spridas till vilda bestånd. Studier har visat att odlad fisk är sämre på att vandra tillbaka till älven den satts ut i än lax som fötts naturligt i en viss älv.

I Vindelälven, som fortfarande hyser vild lax i livskraftiga bestånd, upptäcktes ett starkt inflöde av gener från odlingsstammar för några år sedan. Denna studie, som genomfördes av forskare i Sverige, Estland och Finland, är den enda genetiska övervakningsstudie som genomförts av effekterna av laxutsättningar i Östersjön.

Internationell satsning

EU-kommissionen la nyligen fram ett förslag som omfattar stopp för kompensationsutsättningar av lax i Östersjön. Havs- och vattenmyndigheten har uppdragit åt forskare inom BaltGene att se över kunskapsläget gällande genetisk mångfald hos lax i Östersjön och riskerna med utsättningar. Kartläggningen, som presenterades vid ett seminarium vid Stockholms universitet i februari, visar bland annat att förlusten av ett stort antal naturliga bestånd minskat östersjölaxens förmåga att bibehålla genetisk variation. Detta beror på att ett större populationssystem där fler populationer ingår har en bättre förmåga att bibehålla genetisk variation över tid och på så vis buffra mot förlust av mångfald på gennivå.

Skydda naturbestånden

Flera decennier av odling har lett till att unik genetisk variation som förlorats från vilda populationer till viss del finns kvar i odlingsstammar. En svårighet att ta ställning till framöver blir därför hur odlingsstammarna ska hanteras. Å ena sidan utgör utsättningarna av sådana stammar en risk för kvarvarande naturliga bestånd, å andra sidan finns genetisk variation i stammarna som kan vara av värde för de vilda bestånden. Hur denna problematik ska hanteras och hur kvarvarande naturbestånd bäst ska kunna skyddas behöver redas ut älv för älv och odlingsstam för odlingsstam.

BALTGENE VISAR PÅ GENETISK MÅNGFALD

BONUS-programmet BaltGene (Baltic Sea Genetic Biodiversity) fokuserar på genetisk variation i Östersjön. Variation på DNA-nivå utgör grunden för all biologisk mångfald och är en förutsättning för arters evolutionära utveckling, anpassning till miljöförändringar och långsiktiga överlevnad.

Flera nya resultat pekar mot att genetisk variation inom en art kan påverka förekomsten av andra arter och vara av betydelse för ekosystemfunktion. Idag förändras och minskar den genetiska variationen hos många växt- och djurarter genom människans påverkan. Samtidigt ökar populationernas behov av genetisk variation för att möta allt snabbare miljöförändringar. Tillgången på genetisk variation kommer att vara avgörande för vilka arter som kommer att kunna anpassa sig till exempelvis klimatförändringarna.

Trots detta är vår kunskap om mångfalden på gennivå bristfällig. Övervakning av denna del av mångfalden saknas i det närmaste helt. Vikten av strategier för biologisk mångfald på gennivå lyfts i BaltGene och har påverkat internationellt bevarandearbete inom ramen för konventionen om biologisk mångfald.



Foto: Vilt, fisk och miljö, SLU

Vindelälven är en av tio svenska älvar med ett livskraftigt naturbestånd av lax. Det är också det enda område där genetiska övervakningsstudier har utförts för att ta reda på effekterna av laxutsättningar.

TEXT Linda Laikre och Anna Palmé, Zoologiska institutionen, Stockholms universitet

TEL 08 - 16 42 83, 08 - 16 42 79

E-POST linda.laikre@popgen.su.se, anna.palme@popgen.su.se

Växter som kan simma

I havets märkliga värld finns det faktiskt simkunniga växter. De kan aktivt förflytta sig upp och ner i vattnet, för att på bästa sätt nyttja både ljus och näring. Detta fenomen är tydligt i djupa havsområden, men även på grunt vatten simmar växtplankton mot den ljusa ytan under dagtid, för att flytta sig ner mot botten under natten.

Foto: Martin Almqvist/Azote

Själva definitionen på plankton är att de passivt följer med vattnets strömmar. Detta visar sig dock vara en sanning med modifikation. Att djurplankton kan simma kanske inte förvånar så många, men att det finns simkunniga växtplankton kanske inte alla är medvetna om.

Rör sig mot ljus och näring

Ett växtplankton behöver både ljus och näring för att leva och tillväxa. Problemet är ofta att ljuset finns uppe vid ytan, medan koncentrationerna av näring är som högst i vattnet nära botten. Dessutom varierar ljusstillgången förstås under dygnet. Många former av växtplankton har löst detta genom att ha förmågan att röra sig upp och ner i vattnet.

Grönalger och dinoflagellater har exempelvis utskott som kallas flageller, som fungerar som åror. Antalet flageller kan variera, och hos organismer som slår sig samman i kolonier samarbetar varje enskild cell så att hela kolonin kan röra sig med en hastighet på mer än en millimeter per sekund.

Det finns även andra sätt för växtplankton att kunna röra sig i djupled. En del arter kan lagra kolhydrater i cellerna som gör att de sjunker, och har gasblåsor för att förhindra att de sjunker ända ner till botten.

Uppåt i ottan

De simmar upp mot ytan där ljuset finns på dagen, för att på kvällen förflytta sig till djupare, mer näringsrika vatten. Rörelserna sker alltså i takt med ljusets växlingar, vilket innebär att de har en dygnsrytm. Denna rytm styrs hos de flesta växtplankton av ljuset, men många har även en inre klocka som gör att dygnsrytmen finns även då ljuset inte varierar.

Redan tidigt vid gryningen så reagerar växtplanktonen på det lilla ljus som tränger ner i vattnet, och börjar simma mot ytan. Under dagtid är ljusintensiteten så hög att den riskerar att hämma växtplanktonens fotosyntes. Därför har många arter en förmåga att stanna på en nivå en bit under ytan. När skymningen kommer förflyttar de sig återigen mot djupet, och via kemiska sensorer kan de registrera att näringshalten blir högre.

Skyddande pigment ger konkurrensfördel

En del arter får en konkurrensfördel genom att klara av den höga ljusintensiteten vid ytan. Ett exempel på detta är cyanobakterier, som har ett pigment som skyddar mot det starka ljuset och den ultravioletta strålningen. Cyanobakterierna har även den unika förmågan att kunna fixera kväve, men den processen kan inte ske samtidigt som fotosyntesen, eftersom fotosyntesen genererar ämnen

PIGMENT VISAR ALGSAMMANSÄTTNING

Växtplankton har olika klorofyllpigment som de använder för att absorbera ljus till fotosyntesen. Varje art har sin karakteristiska sammansättning av pigment. Om man belyser ett växtplankton kommer en viss del av ljuset att sändas tillbaka. Genom att mäta det återsända ljuset kan man bestämma vilka arter som finns i ett vattenprov. På så sätt kan man få omedelbara djupprofiler som visar mängden av de olika alggrupperna vid olika djup.

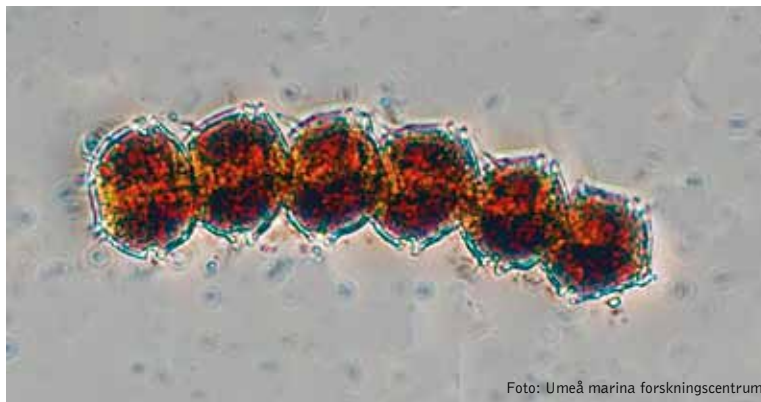


Foto: Umeå marina forskningscentrum

som hämmar kvävefixeringen. Detta gör att även cyanobakterierna har en dygnsrytm. Fotosyntesen sker under dagen, medan kvävefixeringen äger rum under natten. De har dock inte samma behov som andra växtplankton att kunna röra sig i djupled i vattnet.

Rörelser även på grunt vatten

I djupare, skiktade vatten sker förflyttningarna av växtplankton på flera meters djup, men en studie från ett grunt område i Bottenhavet visar att de även förflyttar sig på grunt vatten. Det som styr rörelserna på grunt vatten är troligtvis skillnader i ljusförhållanden under dygnet, eftersom näringshalten på dessa grunda vatten är någorlunda jämnt fördelad i djupled.

Vattnet mer skiktat i framtiden

I de flesta sjöar och hav bildas under sommarmånaderna ett så kallat temperatursprängskikt, vilket innebär att varmare ytvatten blir skilt från kallare djupvatten. Denna skiktning försvinner under höst- och vintermånaderna, och det sker då en omblandning av vattenmassan. Skiktningen förhindrar näringsämnen från bottenvattnet att blandas med ytvattnet, vilket har stor betydelse för de växtplankton som förflyttar sig i vattenmassan under dygnet.

Studier från olika havsområden i världen indikerar att klimatförändringarna leder till att tiden under året då skiktningen är stark kommer att förlängas. En tydlig effekt av detta kommer att vara att näringsrikt vatten från djupen inte kommer att transporteras till ytan i lika stor omfattning som nu.

Mindre plankton gynnas

Detta kommer att påverka de växtplankton som lever i det ljusbelysta ytvattnet. Små arter, med förhållandevis stor yta i förhållande till sin volym, kommer att gynnas av att vattnet vid ytan blir näringsfattigt. Detta i sin tur kommer att påverka artsammansättningen, och troligtvis leda till en mer komplex näringskedja bestående av flera led än idag.



Visst finns det växter som kan simma, åtminstone i havet! Dinoflagellaten *Peridinium catenata* är ett växtplankton som, precis som andra växter, kan fotosyntetisera. För att anpassa sig efter var solljuset och näringshalten finns simmar den i djupled i vattnet. Den har två flageller, som fungerar som åror. Den ena flagellen sitter på tvären på cellen, och den andra nedåt. Den slår ihop sig i kolonier, där cellerna samarbetar för att ta sig till där solen och näringshalten finns.

Illustrationer: Mats Minnhagen

TEXT Nils Ekelund, Institutionen för naturvetenskap, teknik och matematik, Mittuniversitetet

TEL 060-14 87 07

E-POST nils.ekelund@miun.se

Syresättning kan förvärra övergödningen

Foto: Jerker Lokrantz/Azote

Östersjön är ett komplext system, och det finns inte några snabba lösningar till problemet med syrebrist. Om vi vill ha ett friskt hav i framtiden, utan onaturligt syrefria bottenar och med begränsade algbloomingar, måste vi iakttä försiktighet så att vi inte gör saker värre.

Vid konstgjord syresättning kommer syrehalterna i bottenvattnet att förändras snabbt. Frågan är vad som händer med näringsämnena, och hur syresättningen kan tänkas fungera på längre sikt. Det finns en risk att mängden fosfor i sedimenten byggs upp av syresättningen, och att en framtida nedgång i syrehalter kan leda till ett stort utsläpp av fosfor.

Syrebrist i haven är ett ökande problem världen över. Syrebristen beror på att vattnet är övergött, det vill säga det produceras mycket alger. Då algerna hamnar på botten och ska brytas ner förbrukas all syrgas, och syrebrist uppstår. Näringsämnet fosfor både påverkar och påverkas av syreförhållandena. Trots att mängden fosfor som transporteras till Östersjön från land har minskat under de senaste decennierna så har inte övergödningen i Östersjön avtagit, och områdena med syrebrist ökar i storlek. Detta beror på att det finns en stor intern källa av fosfor i sedimentet som släpper ut fosfor då det blir syrefattigt.

Många frågor om syresättning

I vattenprover som tagits i Östersjön kan man se att då syrgashalten ökar så minskar mängden fosfor i bottenvattnet. Om det blir syrefritt, däremot, så ökar fosfor i bottenvattnet direkt. Detta beror på att fosfor under syrerika förhållanden kan bindas till järnföreningar.

Eftersom det finns ett samband mellan syrerikt vatten och minskad mängd fosfor i vattnet så har syresättning av bottenvattnet föreslagits som en åtgärd för att minska övergödningen i Östersjön. Är detta en väg att gå? Vad man vet är att konstgjord syresättning av djupvattnet leder till en omedelbar förbättring av syreförhållandena. Vad som inte är klart är hur en sådan åtgärd påverkar omsättningen av näringsämnen på sikt. Kommer mängden fosfor i vattnet att minska, mer än den minskning som sker just när syret tillsätts, och därmed leda till lägre alg tillväxt, eller kommer djupvattnet ständigt att behöva ett konstgjort tillskott av syre för att inte syrebrist ska uppstå? Vad kommer att hända ifall systemet åter hamnar i ett läge med syrebrist?

Effektiva sediment?

Fosfor som hamnar på Östersjöns botten är framförallt bunden i döda alger. Om en stor andel av denna fosfor begravs i sedimentet så minskar mängden fosfor i vattnet, förutsatt att tillförseln från land inte ökar. Övergödningen, och i förlängningen syrebristen, kommer då att minska. Man kan tänka sig att sediment är olika effektiva på att binda in fosfor. Frågan är om sedimenten blir effektivare på att binda in fosfor om bottenvattnet syresätts.

Från organiskt bundet till järnbundet

Vi utvecklade en modell, som granskades med uppmätta data från Arkonabassängen, som kan användas för att

svara på vad som händer med fosfor under olika förhållanden i bottenvatten och sediment. En stor fördel med en sådan här modell är att olika åtgärder kan testas och utvärderas utan att man behöver rubba ett redan stort system.

I de områden som under lång tid har varit syrefattiga eller helt syrefria i Östersjön så har ett lager av organiskt material byggts upp. Om syre tillförs så kommer en del av det att gå åt till att börja bryta ned dessa gamla alger. Fosfor som funnits bunden i algerna kommer att kunna binda till de järnföreningar som också bildas i sedimentet vid syrerika förhållanden.

Förvärrat vid framtida syrebrist

Modellen visar dock att sedimentet inte kommer att begrava så mycket mer fosfor vid syrerika förhållanden än vid syrefattiga. Detta innebär att efter den omedelbara fällningen av fosfor med järn som sker då vattnet blir syrerikt så kommer inte ytterligare fosfor att begravas i sedimentet. Om en stor del av fosfor kommer att flyttas från algbunden fosfor, som ligger någorlunda begravd i sedimentet, till järnbunden fosfor så ändras också förhållandena vid en eventuell framtida syrebrist. Om bottenvattnet på nytt blir syrefritt kommer den fosfor som bundits till järn att släppas ut i vattnet och ge upphov till ytterligare övergödning och syrebrist.

Sker även naturligt

Den här processen sker även i områden som blir naturligt syresatta via inflöde av syrerikt vatten. Dock är det framför allt de områden som under flera decennier varit syrefria som har en stor mängd algbunden fosfor på botten som vid konstgjord syresättning kan omvandlas till järnbunden fosfor. Järnföreningarna är mer känsliga för syrebrist än organiskt bunden fosfor, och löses lättare upp då syreförhållandena åter blir sämre.

Kan ge osäkert tillstånd

I stället för att lösa problemet med syrebrist i Östersjön kan de kraftfulla insatserna att syresätta djupvatten hålla kvar systemet i osäkert tillstånd. Konstgjord syresättning laddar på ett effektivt sätt sedimenten med fosfor. Vid en nedgång i syrgashalten kan ett mycket stort utsläpp av fosfor ske. Dessa resultat understryker att Östersjön är ett komplext system och att det inte finns några snabba lösningar till problemet med syrebrist. Vi måste iakttä försiktighet så att vi inte gör saker värre. Därutöver måste tillförseln av fosfor minska så att vi inte lagrar ännu mer organiskt material i syrefria bottenar.

TEXT Caroline P. Slomp, Utrecht Universitet och Daniel C. Reed, Stockholm Resilience Center, Stockholms universitet

TEL +31 302 535 514 (Caroline P. Slomp)

E-POST c.p.slomp@uu.nl, dan.reed@stockholmresilience.su.se



Foto: André Maslennikov/Azote



Foto: André Maslennikov/Azote



Foto: Hans Kautsky/Azote



Foto: Siv Huseby/UIMF

Liten fosforförlust ger problem vid kust

Foto: Bengt Ekberg/Azote

Våra jordbruksmarker innehåller stora förråd av fosfor. Det är en viktig resurs, men läckaget från jordarna, trots att det är litet, bidrar till övergödningen av våra hav.

Vad kan en svensk lantbrukare göra för att minska fosforförlusterna från markens förråd? Vad är möjligt under fosforns vindlade väg från åkerjorden och till havet? Minskade fosforförluster och bra produktion kan i många fall gå hand i hand, men de åtgärder man har att ta till ger dessvärre inte så drastiska minskningar som krävs enligt avtalet mellan länderna runt Östersjön.

Tänk dig att du har en riktig skattkista. Där har funnits tillgångar sedan urminnes tider, och de har fyllts på av generationerna före dig som sparat ihop och byggt upp ett riktigt bra förråd. Ett bekymmer är att förrådet inte är helt tätt. Läckaget är så pass litet att det inte har någon betydelse för din produktion, men det har visat sig ge allvarliga negativa effekter på omgivningen. Läckaget verkar dessutom styras av naturliga processer som du inte riktigt vet hur du kan påverka. Men det är ändå precis det du förväntas klara av.

Från skattkista till kravlista

Skatten består av växtnäringsämnet fosfor, och stora förväntningar finns på lantbrukarna att förvalta markens förråd av denna viktiga resurs på bästa sätt. Dessutom förväntas jordbruket minska läckaget till vattenmiljön, där fosfor tillsammans med kväve bidrar till övergödning av både sjöar och hav. Den mängd fosfor som förloras till vattenmiljön är mycket liten i förhållande till övriga flöden av fosfor på en gård, men för övergödningen har den stor betydelse. Att bidra till rent vatten är ett vik-

tigt mål för jordbruket på samma sätt som att producera bra mat. I och med EU:s vattendirektiv och överenskommelsen om en aktionsplan för Östersjön har kraven ökat drastiskt.

Fosforförråd i trög förändring

I våra jordbruksmarker finns det naturligt stora förråd av fosfor. Fosforgödsling med inköpt handelsgödsel är numera liten. På gårdar utan djur tar man idag bort mer fosfor med skördade produkter än vad man tillför med gödsel. Det betyder att marken långsamt utarmas. På många djurgårdar däremot, särskilt de som köper foder från annat håll, har man ett ökande fosforinnehåll i marken, särskilt på fälten nära gårdscentrum där man ofta sprider stallgödseln.

Fosfor kan läcka ut i vattnet i form av lösta fosfater, men den förloras framför allt bunden till partiklar som löses upp från markytan. Den partikelbundna fosfor hamnar så småningom i kustens bottensediment, där den kan frigöras som fosfat, för att tas upp av alger och annan växtlighet i vattnet.

Det är små mängder fosfor som läcker ut, och i förhållande till markens totala innehåll betyder läckaget mycket lite. Det finns en tröghet i systemet som gör det svårt att se direkta effekter i vattnet av de åtgärder man vidtar idag. Mellan 1995 och 2005 minskade ändå fosforläckaget från jordbruket med nio procent. Det berodde främst på att antalet djur blev färre, att det gödslades mindre och att stallgödseln fördelades bättre på djurgårdarnas arealer.

FOSFOR I MARK OCH VATTEN

Fosfor är liksom kväve ett mycket viktigt näringsämne för alla växter. Nästan all fosfor i marken är bunden till markens mineral eller till organiskt material som kan gyttra ihop sig i aggregat. Sådan fosfor kan frigöras bunden till partiklar i det avrinnande vattnet när jordaggregaten nöts sönder och löses upp. Den bundna fosfor kan också frigöras långsamt i form av fosfat till markvätskan. Den kan på så vis bli tillgänglig för grödan, men den kan också rinna bort från åkern.

Den mängd fosfor som förloras till vattenmiljön är i medeltal 0,5 kg per hektar. För sjöar och hav anses fosforhalten vara hög när den ligger över 0,05 mg per liter. Medelhalterna i avrinnande vatten från en åkermark varierar mellan 0,06 och 0,3 mg per liter.

Lantbrukarens möjligheter

Det är till stor del jordens egenskaper och odlingshistoria samt naturens och klimatets nyckfulla beteende som styr förlusterna, men odlingsmetoderna har också betydelse. Dessa metoder måste parera för de risker som uppstår under odlingsåret för både läckage och dålig skörd. På fälten är lösningen till minskade fosforförluster att hindra ytavrinning och erosion och att gynna en jämn infiltration av vatten genom marken. Man kan behöva förbättra täckdikessystemen, anpassa jordbearbetningen, använda så kallade fånggrödor och skapa effektiva kantzoner längs vattenvägar. Att bygga upp en god markstruktur som gynnar en snabb och jämn infiltration av vatten har visat sig mycket viktig. Kalkning med speciell strukturkalk stärker jordaggregaten så att de inte löses upp så lätt av vattnet. Denna så kallade strukturkalkning praktiseras nu på många platser.

Det är också viktigt att identifiera de jordar där det byggs upp fosforförråd i marken, eftersom de riskerar att ge ökat läckage av löst fosfor i framtiden. Vissa jordar kan lagra mycket fosfor utan risk, men på andra kan en omfördelning eller försäljning av gårdens stallgödsel vara det som behövs. Teknik för att gödsla med precision efter variationer hos grödans behov håller på att utvecklas. Grödorna i växtföljden inverkar i hög grad på fosforprocesser i marken genom att de påverkar såväl fysikaliska som biologiska och kemiska processer. Forskning kring detta kan ge viktig kunskap om hur olika grödor kan avlösa varandra eller odlas tillsammans.

Som ett komplement till åtgärderna på fälten utvecklas också tekniska lösningar med filter av kalkmaterial som placeras i dräneringsbrunnar. Utmaningen ligger i att kunna dimensionera anläggningarna för de stora och varierande vattenflödena i jordbrukslandskapet. Samma sak gäller för utformningen av de särskilda sedimentationsdammar för partikelbunden fosfor som nu för första gången studeras i Sverige på några platser med lerjord.

Hur långt kan vi nå?

Det finns alltså möjligheter att minska fosforläckaget från lantbruket, men frågan är hur långt det räcker. Jordbruket beräknas stå för ungefär hälften av den mänskligt åstadkomna belastningen, och Sverige har åtagit sig att minska fosforbelastningen med 290 ton per år.

Ungefär 1,6 miljoner hektar av den svenska åkermarken ligger inom områden som avvattnas till Egentliga Östersjön, som är den havsbassäng betinget gäller. I medeltal läcker årligen ett halvt kilo fosfor ut i havet från varje hektar jordbruksmark. Minst hälften av detta kan betraktas som bakgrundsläckage, eftersom även obearbetade marker läcker fosfor till vattnet. Fosforbelastningen skulle enligt nuvarande beting behöva minskas med 0,16 kg per hektar och år i genomsnitt. Det innebär att den del av läckaget som överhuvudtaget går att påverka för lantbrukaren skulle behöva minskas med drygt 60 procent.

Det är ingen lätt uppgift, och det beting som lantbrukarna har fått är synnerligen ambitiöst, för att inte säga orimligt. Det skulle behövas en diskussion om hur mer realistiska förväntningar på lantbruket kan se ut, eftersom det skulle göra arbetet mer konkret och greppbart. Fosfor i marken är visserligen en värdefull skatt för lantbruket, men även om man successivt tömmer förrådet kommer fosfor att kunna frigöras mycket länge från partiklar både i själva marken, i vattendraget och senare i sjöar och hav.



Foto: Barbro Ulén

En specialutformad sedimentationsdam anlagd i jordbrukslandskapet för att fånga upp partikelbunden fosfor är en teknisk lösning som kan hjälpa till att minska läckaget till vattendragen.

TEXT Barbro Ulén och Helena Aronsson, Institutionen för mark och miljö, SLU

TEL 018 - 67 12 51, 018 - 67 24 66

E-POST barbro.ulen@slu.se, helena.aronsson@slu.se

notiser

Webbplats om mikroalger

Nordic Microalgae (www.nordicmicroalgae.org) är en webbplats som innehåller bilder, videofilmer, artlistor och annan information om mikroalger och vattenlevande protozoer. Syftet är bland annat att erbjuda relevant information för miljöövervakning och forskning. Ett nordiskt samarbete mellan växtplanktonspecialister gör att kvalitén kan hållas på en hög nivå. Nordic Microalgae är



en del av projektet Svenska Lifewatch som finansieras av Vetenskapsrådet – rådet för infrastruktur. Det övergripande målet för projektet är att göra biodiversitetsdata tillgängliga på europainivå. Utöver SMHI deltar Artdatabanken vid SLU (projektkoordinator), Institutionen för vatten och miljö vid SLU, Göteborgs,

Lunds och Umeå universitet samt Naturhistoriska museet. I Lifewatch på EU-nivå deltar ett stort antal partners i Europa.

SMHI håller i den tekniska och praktiska utvecklingen av Nordic Microalgae. Ett antal samarbetspartners bidrar till innehållet.

Det finns flera syften med Nordic Microalgae. Man erbjuder information om biodiversiteten bland akvatiska mikroalger och närbesläktade organismer i de nordiska områdena. Det finns även artlistor som kommer att uppdateras årligen, dessa ska kunna användas som referenslistor. De aktuella organismerna är växtplankton och mikrozooplankton och motsvarande växter och djur i bentiska miljöer. Nordic Microalgae ger även information om organismernas position i den systematiska hierarkin, även när/om den ändras. Detta sker i samarbete med www.algaebase.org och www.marinespecies.org.

Fossilgäta löst

Stora skred på havsbotten begravnade hela faunor av djur för 520 miljoner år sedan. Hur sådana händelser kunde bevara alla djur, även djur utan ben och skal, har länge varit en olöst gåta. Nu har forskare vid Naturhistoriska riksmuseet hittat en förklaring.

Ända sedan 1909, när fossilen Burgess Shale upptäcktes i Kanada, har forskare spekulerat kring den speciella miljö som fossilen måste ha hamnat i. Fynden härifrån är många, extremt detaljrika och visar djuren som de såg ut med både mjuk och hård vävnad.

Det finns bara ett tiotal liknande fyndplatser på jorden, och de allra flesta kommer från en kort tidsperiod i början av djurens utveckling. Den mjuka vävnaden hos djur bevaras nästan aldrig annars som fossil eftersom den bryts ner på nolltid. Därför går vi miste om mycket information när de dör och försvinner.



Foto: Hou Xianguang, Yunnan University

Forskarna menar att bara ett mycket ovanligt händelseförlopp kan förklara hur dessa fossil blev till. I Burgess Shale-fyndigheterna verkar ett skred på havsbotten ha begravnat djuren i finkornig lera, nere i de syrefria delarna av haven. Ett tätt lager kalksten bildade sen ett lock ovanpå skredet. Eftersom varken syre eller sulfat kunde komma in i den tillslutna kryptan kunde bakterier inte bryta ned de döda djuren effektivt. Idag, 520 miljoner år senare, finns deras platta avtryck kvar, med rester av djuret som ett tunt lager kol.

Eftersom inget har rört på sig visas oerhört små detaljer.

Tack vare fossilfynden i Burgess Shale-fyndigheterna kan forskarna se djurlivets dramatiska evolution under kambrium, den så kallade kambryska explosionen. Om de mjuka djuren inte hade bevarats så hade de hårda djurfossilerna bara låtit oss se en liten bråkdel av alla djurformer som fanns vid den tiden.



Foto: Solwin Zankl

Akustisk räkning av tumlare i Östersjön

Just nu pågår en akustisk räkning av Östersjöns utrotningshotade tumlarpopulation inom EU-projektet SAMBAH. Med hjälp av 300 tumlarklickdetektorer ankrade på 5-80 m djup i alla EU-länder kring Östersjön registreras tumlarnas ekolokaliseringklick. Fältarbetet pågår maj 2011 – maj 2013 och detektorerna lyfts upp till ytan ca var 4:e månad för batteribyte och nedladdning av data. Projektet löper till december 2014.

SAMBAH ska beräkna tumlarnas täthet, antal och utbredning, samt identifiera viktiga områden och områden med förhöjd risk för konflikt med mänskliga aktiviteter. Projektet syftar även till att sprida kunskap om östersjö-tumlaren, samt att utvärdera nya metoder för inventering av tumlare i områden med låg beståndstäthet. Resultaten kommer att utgöra ett viktigt underlag för att utse skyddade områden för tumlare inom Natura2000-nätverket och för andra bevarandeåtgärder.

Om du hittar en detektor på en strand eller flytande vid ytan, ta hand om den och kontakta SAMBAH via info@sambah.org. Undvik att fiska och framförallt att tråla nära detektorerna. En lista med alla SAMBAH-positioner finns på www.sambah.org, där du också kan läsa mer om projektet.

SAMBAH involverar alla EU-länder kring Östersjön. Projektet koordineras av Kolmårdens Djurpark, Havs- och vattenmyndigheten är svensk partner och AquaBiota Water Research är svensk underleverantör.

Rapport om vindkraft

Idag utgör 48 vindkraftverk i Lillgrund i Öresund Sveriges största havsbaserade vindkraftpark. Men fler och fler vindkraftsprojekt får nu tillstånd i svenska vatten, bland annat Stora Middelgrund, Kårehamn och Storgrundet. Rapporten, Vindkraftens effekter på marint liv är en sammanställning av kunskap om vindkraftens påverkan på djur och växter i havet.

Byggnationen innebär störst påverkan, då sprids både sediment och ljud i vattnet vilket kan skada fiskar och däggdjur. Men de flesta negativa effekterna kan minimeras genom kunskap om det biologiska livet i anläggningsområdet så att man till exempel undviker att bygga under lekperioder för känsliga arter eller i särskilt viktiga rekryteringsområden. Rapporten går att ladda ner eller beställa via <http://bit.ly/vindval>.



Foto: Jan Albertsson/UMF

Borrningsexpedition i Östersjön

En grupp av totalt 17 kvartärgeologiforskare från alla länder runt Östersjön har framgångsrikt fått IODP (Integrated Ocean Drilling Program) att under 2013 genomföra en borrhings-expedition i Östersjön, från Ångermanälven i norr till Kattegatt i söder. Syftet med borrhingsprojektet är att rekonstruera den regionala klimatutvecklingen och Östersjöns historia under de senaste ca 130000 åren.

Östersjöns geografiska läge, i centrum av det Skandinaviska istäcket, har resulterat i en komplicerad historia med tider med tillväxande istäcke omväxlande med långa tider av förmodligen issjökaraktär. Det geografiska läget gör Östersjösänkan till en unik länk mellan klimatarkiven från nordvästra Europa och de från Atlanten.

Ansökan till IODP har letts och koordinerats av Thomas Andrén, Södertörns högskola, och han har också utsetts tillsammans med en dansk kollega till co-chief scientist för expeditionen. Expeditionen har fått namnet "Expedition 347 Baltic Sea Paleoenvironment", och kommer att kunna följas via Facebook.

ARTDATABANKEN INFORMERAR

I år är det tio år sedan arbetet med Svenska artprojektet inleddes! Målet med det uppmärksammade projektet är att vetenskapligt kartlägga våra inhemska arter samt att skapa ett nationellt referensverk som beskriver dem. Kunskapen om de svenska arterna ska därmed göras tillgänglig för både forskare, naturvårdare och allmänhet. Projektet vilar på tre ben; inventering av dåligt kända organismgrupper, forskning om dåligt kända arter och grupper samt det populärvetenskapliga bokverket Nationalnyckeln till Sveriges flora och fauna. Därtill kommer ekonomiskt stöd till landets naturhistoriska museer för att vårda och digitalisera de värdefulla biologiska samlingarna.

Vad har då hänt på tio år? För det första hyser Sverige långt fler arter än vi anade. Inom projektet har hela 2500 arter upptäckts, varav närmare 900 också är helt nya för vetenskapen! Av de nya arterna för landet är en betydande del, ca 350, akvatiska arter. 65 forskare, varav 15 doktorander inom vår forskarskola, har fått stöd till vetenskapligt arbete. Hittills har detta resulterat i ca 250 vetenskapliga publikationer. Två stora inventeringar har genomförts, den ena är Malaisefällexpeditionen inom vilket uppskattningsvis 40 miljoner insekter har fångats in runt om i hela landet, och den andra är en marin inventering som fokuserat på västkustens bottenfauna. Inventeringarna har, tillsammans med flera workshops på dåligt kända grupper, genererat en stor del av de nyupptäckta arterna samt resulterat i värdefull information för naturvård och förvaltning. 13 volymer av Nationalnyckeln har hittills getts ut och under 2012 släpps ytterligare två, en om myror och getingar, den andra om strålfeniga fiskar. De första 15 volymerna omfattar ca 2500 arter. En taxonomisk databas, Dyntaxa, har byggts upp, som nu är komplett för de flesta organismgrupper. Den fungerar som taxonomisk standard för Sverige och är ryggraden i webbresurser som Artportalen, Svenska Lifewatch och miljöövervakningsprogrammen.



Hittills har ca 10 000 av de 50 000 flercelliga arter som var kända när projektet startade behandlats inom projektets vetenskapliga del. Det motsvarar en sjättedel av landets totala biologiska mångfald och ca en tredjedel av de flercelliga artgrupper som är sämst kända! Men ännu återstår en stor del av den svenska biologiska mångfalden att kartlägga. Nu när vi har byggt upp en bra organisation så kan arbetet gå snabbare än i början. En annan positiv faktor är att ett norskt artprojekt har inletts, som under sina första två år upptäckt ca 450 nya arter för Norge, varav ca 100 nya för vetenskapen. Eftersom en stor del av artstocken är gemensam mellan Norge och Sverige finns mycket att vinna på en gemensam utforskning av mångfalden.

Landsbyggsdepartementet beslutade i januari att ge Rolf Annerberg, GD för Formas, i uppdrag att genomföra en översyn av Svenska artprojektet. I direktivet står att utredaren ska göra en bred översyn med fokus på formerna för projektets bedrivande samt utvärdera samhällsnyttan av projektet utifrån bl.a. miljö kvalitetsmålen och de internationella målen för biologisk mångfald på EU- och global nivå. Utredaren har precis inlett sitt arbete och en rapport till departementet ska vara klar senast den 1 juni. Från ArtDatabankens sida välkomnar vi översynen, men är bekymrade över att direktivet så tydligt talar om att utredaren ska "lämna förslag på möjliga kostnadsbesparingar och på hur projektet ska slutföras eller avslutas på ett kostnadseffektivt sätt". Projektet har hittills levererat många fantastiska resultat, men mycket av den biologiska mångfalden återstår att upptäcka och beskriva! Om besparingar sker kommer vi inte att kunna nå målen i rimlig tid. Samhällsnyttan av att dokumentera och sprida kunskap om artmångfalden i landet är mycket stor, både för att skapa engagemang och intresse hos olika grupper i samhället och för att förbättra kunskapen om hur våra ekosystem ska förvaltas.

FOKUS Laxen – expert på att hitta hem

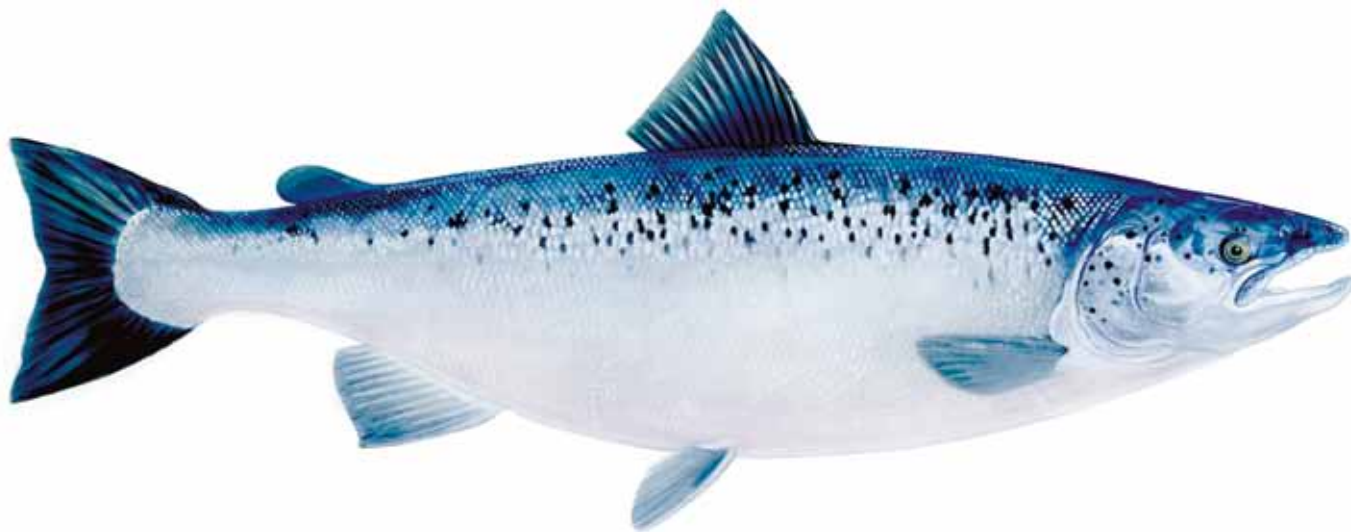


Illustration: Stefan Hansson/Studio Natura

Lax (*Salmo salar*) är en fiskart med en speciell livscykel. Den föds i älvar men lever en stor del av sitt liv i havet. Till älven återvänder laxen för att leka. Det krävs stora omställningar i laxen för att den ska klara den stora miljöförändring som vandringen från älv till hav ger, och under sitt liv hinner den ändra både utseende och beteende många gånger.

I april-maj kläcks romkornen, som ligger nergrävda i grusbotten, och ett litet laxyngel med stor gulesäck kommer fram. Den första månaden ligger ynglet kvar i grusbädden och växer på näring som den får från sin ”matsäck”, det vill säga gulesäcken. Under några nätter runt midsommar lämnar ynglen gruset för att successivt lära sig vad som är ätbart. Laxungen försöker då hitta en bra plats på botten som ger skydd för rovdjur, och där det finns mycket mat som strömmar förbi. Till att börja med består laxens föda av djurplankton, för att senare bestå av insekter, andra småkryp och så småningom av mindre fiskar.

När laxen blivit ungefär en till två decimeter lång börjar den sin vandring ut i havet. Utvandringen innebär en mycket stor omställning i laxens fysiologi och beteende. Det utvecklingsstadiet hos laxen kallas smolt, och processen anpassar laxen till ett liv i havet.

Utvandringen innebär också att laxen utsätter sig för många faror i form av gäddor, lakar och andra fiskar som gärna tar sig ett skrovsmål på smolt. Därför övergår laxen från att aggressivt försvara sitt territorium på älvens botten till att simma i stim då den ska simma ut i havet. På så sätt kan den lättare undgå att bli uppäten.

Väl ute i havet övergår laxen successivt till att äta fisk. Från början ger den sig på småfisk, exempelvis spigg. Så småningom klarar den av att äta större fisk, som strömming och skarpsill, och tillväxer snabbt.

När laxen levt mellan ett och fyra år i havet återvänder de könsmogna laxarna till sina älvar för att leka. Leken sker under hösten, tidigare ju längre norrut i landet älven är belägen. I Torne älv leker laxen i

september, medan lax i Mörrumsån leker i november. Laxen har förmåga att hitta tillbaka till sin hemälv, och till och med till samma avsnitt av älven, som den föddes i. För att hitta rätt använder den troligtvis luktsinnet. På sin väg tillbaka till sin födelseplats kan den behöva forcera både forsar och vattenfall, och riskerar även att stöta på ännu svårare vandringshinder.

Till skillnad från många andra vandrare arter överlever laxen oftast leken, och kan vandra ut i havet och växa till sig igen. Men leken tär på krafterna, och den lax som lekt kommer inte att öka i vikt särskilt mycket under det kommande året. Vissa laxar stannar kvar i havet och åter upp sig istället för att vandra upp i älven och leka. De riktigt stora laxarna som fångas ibland har troligtvis stannat kvar i havet. Därför är inte sambandet mellan storlek och ålder lika tydligt hos lax som hos de flesta andra fiskarter.