



## Välkommen

tisdagen den 13 november, 2012  
till en konferens med tema:

### **Östersjöfisket – från stenålder till nutid.**

*Arkeologiska fynd och nutida forskning berättar om förändringar i fisket,  
fiskbestånd, miljö och klimat*

Östersjön i egenskap av ett innanhav, känsligt och påverkbart av människans aktiviteter, är ständigt i fokus i media, liksom bland forskare och politiker. Fisket, särskilt av torsk har varit omdebatterat i decennier, där utfiskning och nedgång i bestånden varit föremål för heta diskussioner mellan fiskemyndigheter och professionella fiskare. En förvaltning som ger ett långsiktigt hållbart fiske är en nödvändighet, och historisk kunskap om fiskbestånd, fiske, miljö och klimat är av stor betydelse för att uppnå detta.

Med detta som bakgrund kan det vara intressant att studera fisket i Östersjön i ett längre perspektiv bakåt i tiden för att kunna förstå och planera för framtidens Östersjöhav. Arkeologiska fiskbensfynd från stenålder till medeltid i jämförelse med det nutida fisket har visat intressanta skillnader, men också likheter i resursutnyttjande, fiskbestånd, miljö- och klimatväxlingar under tusentals år.

Varje år tas stora arkeologiska material tillvara vid utgrävningar i Sverige. Bland boplatsens matrester, i form av ben, utgör fiskben ofta en betydande del. Genom att analysera fiskbensfynd från olika geografiska och kronologiska platser i Östersjöns kustområden kan dessa ge information om fiskfauna, fiske, fiskkonsumtion, hantering av fisk, samt även hur, miljö och klimat i Östersjön har förändrats över tid. Moderna tekniker som t ex isotop- och mikrokemiska analyser och DNA-studier har genererat nya kunskaper om fisk och fiske under förhistorisk tid i Östersjön. Historiska källor kring handel visar också på variationer i fisket som bl.a. avspeglar fiskbeståndens tillgänglighet. Nyare forskning visar också på förekomsten av fiskbestånd med särskilda anpassningar till de låga salthalter som råder i Östersjön.

Konferensen arrangeras av Högskolan på Gotland, i samarbete med Länsstyrelsen på Gotland. Någon liknande tvärvetenskaplig konferens där forskare inom arkeologi, osteologi, biologi, zoologi och ekologi träffar specialister inom förvaltande myndigheter har inte tidigare hållits i Sverige. Konferensen är ett exempel på hur tillvaratagande av historiska uppgifter kan bidra till förståelsen om de komplexa förhållanden som rått och råder i ett skenbart enkelt fiskekosystem som Östersjön med relativt sett få arter.

## PROGRAM

### **Östersjöfisket – från stenålder till nutid**

*Arkeologiska fynd och nutida forskning berättar om förändringar i fisket, fiskbestånd, miljö och klimat.*

Vi hälsar forskare, studenter, politiker och representanter för media välkomna till konferensen. **Anmälan senast måndag 5 november till [sabine.sten@hgo.se](mailto:sabine.sten@hgo.se)**

#### **Plats: Sal B51**

<b>Moderator:</b>	<b>Göran Burenhult</b> , professor emeritus i arkeologi, Högskolan på Gotland
9.00 – 9.30	KAFFE, samling
9.30 – 9.35	<b>Erika Sandström</b> , t.f. rektor, öppnar konferensen
9.35 – 9.40	Sabine Sten berättar om konferensens innehåll och dagens upplägg
9.40 – 10.00	<b>Sabine Sten</b> – Fiskbensfynd i arkeologiska sammanhang - ett biologiskt arkiv i studier av fiskets betydelse samt förändringar i klimat och miljö genom tiderna.
10.00 – 10.20	<b>Carina Olson</b> – Stenåldersfiske på Gotland
10.20 – 10.35	<b>PAUS</b> , frukt
10.35 – 10.55	<b>Lembi Lougas</b> – Prehistoric fish consumption at the eastern Baltic region
10.55 – 11.15	<b>Inge B Enghoff</b> – Fisk og fiskeri i Østersøen fra stenalder til Renæssance - et dansk perspektiv
11.15 – 12.30	<b>LUNCH</b> i egen regi
12.30 – 12.50	<b>Karin E Limburg</b> – Fish tales from fish heads: What can be learned from Baltic Sea fish otoliths.
12.50 – 13.10	<b>Yvonne Walther</b> – Fisk som miljöövervakare – science fiction eller verklighet?
13.10 – 13.30	<b>Carl André</b> – Genetisk analys av historiska torskbestånd i Östersjön.
13.30 – 13.50	<b>KAFFE</b>
13.50 – 14.10	<b>Anders Nissling</b> – Reproduktionsproblematik för torsk i Östersjön – orsaker till beståndsfluktuationer
14.10 – 14.30	<b>Rolf Gydemo</b> – Fiskbeståndet i Östersjön idag
14.30 – 15.15	Diskussion, avslutning

## **Föreläsningar:**

### **Fiskbensfynd i arkeologiska sammanhang - ett biologiskt arkiv i studier av fiskets betydelse samt förändringar i klimat och miljö genom tiderna.**

*Sabine Sten, Professor, Institutionen för kultur, miljö och miljö. Högskolan på Gotland.*

Stora mängder djurben tas årligen tillvara vid arkeologiska utgrävningar i Sverige. Vi har i dag en stor kunskap om den förhistoriska - och medeltida livsmedelsförsörjning, om djurhållning, jakt och fiskenäring. Konsumtion av fisk hade en mycket stor betydelse under historisk tid och preliminära analyser av stabila isotoper på humant skelettmaterial stödjer detta. Fiskkött var en viktig proteinkälla. Fynd av fiskben har också en betydande roll i studier om hur klimat och miljö förändrats genom tiderna. Några exempel på arkeologiska fiskbensfynd, som visar fiskets betydelse på olika arkeologiska geografiska platser i Sverige, kommer att presenteras.

### **Stenåldersfiske på Gotland**

*Carina Olson, Fil.dr, Stockholms Universitet*

Belägg för fiske på Gotland går 9500 år tillbaka i tiden, till den mesolitiska perioden (äldre stenåldern) då Östersjön, efter den senaste istiden, var i det stadiet som kallas för Ancylussjön. De vanligaste arterna som fångades då var sötvattensfisk som t ex gädda och olika karpfiskarter. Lax som också förekommer i Östersjön idag invandrade troligen först under Mastogloiahavs-stadiet, den brackvattenperiod som följde efter Ancylussjön. När de stora sunden Öresund och Bälten sedan öppnades allt mer kunde större mängder saltvatten strömma in från Västerhavet. Då vandrade också sill och torsk för första gången in i Östersjön, som under detta stadium kallas Litorinahavet. Under den här perioden ökade de marina resurserna i Östersjön och därmed också de mänskliga bosättningarna runt Östersjöns kuster och på de stora öarna. Fisket tillsammans med säljakten under slutet av äldre stenåldern och under hela neolitikum (yngre stenåldern) fick en avgörande betydelse för de dåtida människornas ekonomi. En närmare inblick i den yngre stenålderns bosättningar på Gotland visar att de dåtida gotlänningarna var skickliga fiskare med försmak för sill och torsk.

### **Prehistoric fish consumption at the eastern Baltic region.**

*Lembi Lõugas, PhD, Dept. of Archaeobiology and Ancient Technology, Institute of History, University of Tallinn, Estonia*

The Postglacial colonisation of the Baltic Basin by fish has been an object of discussion for many researchers. Only after the retreat of the glaciers from Baltic areas did a possibility appear for fish to spread into newly opened bodies of water. The palaeogeographic reconstructions of water systems and the modern distribution pattern of species alone do not give us enough information. Vast amounts of fish bone lie preserved in soil of archaeological sites as remains of prehistoric fishing. Fishing was particularly important during the Mesolithic and Neolithic period. Analyses of thousands fish bones from various settlements

from these periods document which fish species were common in coastal as well as fresh waters at this time. This contribution provides a basis for comparing the fish fauna in the eastern Baltic water systems with the tendencies seen in the subfossil material. One of the example concerns the Cod (*Gadus morhua*) which lived here already during the Litorina Sea stage of the Baltic, and has become more numerous at the end of the Neolithic period. Later, the capture of Cod decreased and stopped totally for a while. According to the finds from the eastern Baltic the fish trade arised only at the Medieval period.

### **Fisk og fiskeri i Østersøen fra stenalder til renæssance – et dansk perspektiv**

*Inge B Enghoff, Lektor, Zoologisk Museum, Vertebrate Dept, København, Danmark*

Fiskefauna og fiskeri fra stenalder til renæssance i Østersøen med tilgrænsende danske sunde og bæltter illustreres gennem analyser af fiskeknogler fra sedimentborekerner samt fra arkæologiske affaldslag. Der vises bl.a. resultater fra Atlantikum, hvor den gennemsnitlige temperatur var 2-3° C højere end i nutiden – en situation, vi er på vej til igen – og derfor ekstra interessant. Desuden gives et overblik over det fortidige fiskeri fra en række circumbaltiske lande fra det 5. til 16. århundrede (status pr.1999).

### **Fish tales from fish heads: What can be learned from Baltic Sea fish otoliths.**

*Karin Limburg, Professor, fish ecologist, Dept of Environmental and Forest Biology, College of Environmental Science and Forestry, State University of New York, Syracuse, NY 13210*

Otoliths are small structures made of calcium carbonate precipitated on a protein matrix. They form part of the hearing and balance system in the teleost fishes. Because they grow incrementally, otoliths have long been used to measure the age and growth of individual fish, and this is a standard method in fisheries stock assessments. Otoliths also accumulate trace elements and stable isotopes in the growth bands. Many of these are related to the ambient environment in which the fish lives. I will discuss studies of several Baltic Sea fishes: sea trout *Salmo trutta*, eel *Anguilla anguilla*, modern and prehistoric cod *Gadus morhua*, and flounder *Platichthys flesus*. Gotland is the central focus; the fish otoliths tell us tales of migration, phylogeny, and hypoxia.

### **Fisk som miljöövervakare – science fiction eller verklighet?**

*Yvonne Walther, Fiskeribiolog, SLU – Havsfiskelaboratoriet i Karlskrona*

Otoliter är en benstruktur som ingår i ryggradsdjurens balansorgan. Hos benfiskar är de förhållandevis stora och används oftast för att bestämma ålder på fisken genom att man räknar tillväxtringar. Otoliterna består huvudsakligen av kalciumkarbonat 96% protein 3% och spårämnen 1%. Dessa spårämnen lagras in i otoliten, huvudsakligen genom upptag direkt från vattnet i omgivande miljö.

Analysen av spårämnen möjliggör en kartläggning av en biokronologisk livshistoria för fisken. Ibland kallas det även elementens ”fingeravtryck”. Mikrokemiska analyser av otoliter har haft en explosionsartad utveckling det senaste årtiondet eftersom analyserna blir billigare och mer lättillgängliga. Vi lär oss hela tiden mer om den historia som en otolit kan berätta om en fisks liv och blir bättre på att tolka informationen som finns ”krypterad” i otoliten. Några av de vanligast analyserade spårämnena är; [Strontium](#) (Sr), [Barium](#) (Ba), och [Mangan](#) (Mn).

Migrations mönster är kartlagda genom att studera Strontium (Sr) innehållet i otoliterna. Detta ger en bild av hur fisken rör sig i vattenmassor med olika salthalt. Kan det även ge oss svar på viktiga frågor i fiskens levnad: Var sker leken och var kläcks äggen? Var tillbringar fisken sitt juvenila liv? Dessa frågor är viktiga för förvaltare och har tidigare bara kunnat besvaras med dyra märkningsförsök. Kanske kan vi inom en snar framtid kunna rutinmässigt använda naturliga markörer?

Kunskapen utvecklas och andra element kan kopplas till händelser i naturen. Mangan (Mn) i otoliten kan vara en markör för att fisken utsatts för låga syrehalter, hypoxi. Vad innebär detta för fiskens vidare utveckling och överlevnads möjligheter?

Andra spårelement som är intressanta att utforska: Barium verkar vara ett tecken på antropogen d.v.s mänsklig påverkan från land och kan visa på att fisken vistats kustnära under perioder av sitt liv.

I presentationen visas mikrokemiska studier utförda på modern och förhistorisk torsk samt inledande försök på skrubbskädda i Östersjön.

### **Genetisk analys av historiska torskbestånd i Östersjön.**

*Carl André, Professor, Institutionen för Marin Ekologi, Tjärnlaboratoriet, Göteborgs Universitet, Strömstad*

Torsk är en kommersiellt och ekologiskt viktig fiskart i hela sitt utbredningsområde, så också i Östersjön. Torsken har utvecklat en rad fysiologiska och morfologiska anpassningar till den kalla och utsötade miljön i Östersjön.

Vi har jämfört den genetiska variationen hos historiska bestånd av torsk från Littorina-perioden för ca 5000 år sedan, då salthalten och temperaturen var högre, för att testa teorin att dagens torskbestånd i Östersjön härstammar från ett fåtal historiska koloniseringstillfällen.

Vi undersökte släktskapssamband mellan individer genom att jämföra sekvensvariation i mitokondrieDNA hos enskilda fiskar från historiska och nutida bestånd av Östersjötorsk. DNA från historiska torskryggkotor erhöles från utgrävningar i Ajvide på Gotland (5000 BP), och nutida torsk samlades in dels från Gotland och dels från Bornholmsbassängen, som är den viktigaste lekplatsen för torsk idag.

Vi har lyckats utvinna DNA och bestämma sekvensen hos ett trettiotal individer av historisk torsk, och de har samma sekvensvariant som nutida Östersjötorsk. Eftersom denna variant är relativt ovanlig hos övriga torskbestånd i Atlanten drar vi slutsatsen att torsk koloniserat Östersjön under historisk tid och därefter gradvis anpassat sig till en sjunkande salthalt. De ekologiska anpassningarna hos dagens Östersjötorsk har medfört en stark isolering gentemot övriga torskbestånd.

### **Reproduktionsproblematik för torsk i Östersjön – orsaker till beståndsfluktuationer**

*Anders Nissling, Fil.dr, Institutionen för kultur, energi och miljö, Högskolan på Gotland.*

Beståndet av torsk i Östersjön fluktuerar, perioder med god respektive dålig tillgång förekommer. Då torsken är en viktig målart i fisket samt har en strukturerande roll i Östersjöns näringskedja påverkar beståndsstorleken såväl fiskeindustrin som Östersjöns ekosystem. Förutsättningarna för framgångsrik reproduktion och starka årsklasser styrs av frekvensen och storleken på oregelbundet förekommande saltvattensinflöden till Östersjön vilka påverkar salt- och syreförhållandena i torskens lekområden, Bornholmsdjupet, Gdanskdjupet och Gotlandsbassängen. Förutom naturliga variationer i omgivnings-

förhållanden påverkas rekryteringen av mänsklig verksamhet som eutrofiering och fisketryck, samt sannolikt av pågående klimatförändring. Utifrån undersökningar utförda vid Forskningsstationen i Ar, Högskolan på Gotland belyses i presentationen anpassningar till Östersjöns bräckta vatten, betydelsen av lekbeståndets åldersfördelning, risk för beblandning med andra populationer samt, mot bakgrund av pågående diskussion om skarpsillens eventuella inverkan på rekryteringen av torsk, faktorer som påverkar balansen mellan torsk och skarpsill.

### **Fiskbeståndet i Östersjön idag**

*Rolf Gydemo, Länsfiskekonsulent, Fil.dr, Länsstyrelsen på Gotland*

Det Internationella havsforskningsrådet ICES, lämnar varje år rekommendationer för fångstuttag utifrån analyser av bestånden av de kommersiellt mest intressanta arterna, torsk, sill, skarpsill och lax. De kan även lämna rekommendationer utifrån bristfälligt underlag för icke kvoterade arter. För det stora flertalet av arterna, de med litet eller inget kommersiellt intresse, är kunskapsläget dåligt, trots att de kan ha stor betydelse för ekosystemet.

Med utgångspunkt i sammanställning av tidsserier med fångstdata beskrivs beståndsutveckling i förhållande till såväl naturliga variationer som mänsklig påverkan, bland annat genom fiske och andra händelser för ett antal arter. Detta kan ge en ökad förståelse inför bland annat förvaltningsbeslut.