

Littorinahavet - en salt historia

Från sjö till hav, till sjö igen. Östersjöns historia efter den senaste istiden är präglad av variationer i salthalten. De senaste 10 000 åren har vi haft inflöden av saltvatten genom Öresund och Stora Bält. I början relativt svaga men med tiden, när vattenståndet var högre i södra Östersjön, allt kraftigare. Numera är inflödena åter svagare och kommer allt mer sällan. Hur morgondagens Östersjö kommer att se ut är en komplicerad historia som beror på sambandet mellan förändringar i landhöjningen och förändringar i världshavens nivå.

När klimatet blev varmare och den senaste glaciala tiden tog slut började jordens inlandsisar att smälta. Världshaven tillfördes smältvatten och deras yta steg, periodvis med så mycket som två cm per år. För ca 10 000 år sedan etablerades en kontakt mellan Östersjön och världshaven. Saltvatteninflöden började då, för första gången sedan den senaste istiden, sätta sin prägel på Östersjön. Inflödena skedde genom samma sund som än idag står för vattenutbytet med Västerhavet, d.v.s. Öresund och Stora Bält. Detta är inledningen till en 2 000 år lång period med relativt låg och varierande salthalt i södra Östersjön, en övergångsperiod i Östersjöns utveckling som ibland benämns Mastogloiahavet.

En saltare Östersjö

När kontakten mellan Östersjön och världshaven hade etablerats balanserades vattenståndet kring Östersjön av den lokala landhöjningen och den stigande havsytan. I söder innebar detta en stigande havsytta - en så kallad transgression - vilket ledde till att inflödet av saltvatten blev allt rikligare.

För 8 000 år sedan var vattendjupet i Öresund lika stort som idag, och i södra Östersjön rädde brackvattenförhållanden med ungefär samma salthalt som idag. Efter ytterligare 500 år hade även centrala Östersjön fått brackvattenförhållanden. Sedimenten från den tyska kusten avsatta under denna tid innehåller bl.a. fossila skal av den marina snäckan *Littorina littorea*. Den har också fått ge namn till detta stadium i Östersjöns utveckling, Littorinahavet.

Varierande nivå på havsytan

Den fortsatta höjningen av världshavens yta innebar att vattendjupet i Öresund och Stora Bält blev större än dagens, och för Östersjöns del att den första s.k. Littorinatransgressionen inleddes. Den kulminerade för 6 500 år sedan då Östersjöns havsytta låg ca 5 m över dagens nivå i sydligaste Sverige.



Illustration: Grön Idé

Littorinahavet som det såg ut för 6 500 år sedan.

En fluktuerande havsytta är något som tycks ha kännetecknat södra Sverige under Littorinastadiet. Idag är det lättast att studera dessa havsnivåförändringar längs södra Östersjöns kuster, t.ex. i Skåne och Blekinge, där landhöjningen var liten. Här finns upp till sex olika transgressioner registrerade i sediment avsatta under Littorinastadiet. Även på Öland, Gotland, längs Smålandskusten, på Södertörn och i södra Finland finns Littorinatransgressionen dokumenterad. Längs Bottenhavet och Bottenvikens kuster finns däremot ingen transgression registrerad eftersom landhöjningen i detta område under hela Littorinastadiet var större än havsytans höjning.

Döda bottnar inget nytt

I och med att salt och näringsrikt vatten strömmade in i Östersjön började alger och växtplankton att frodas. Stora mängder organiskt material sjönk därför ned till havsbotten, där syret förbrukades vid nedbrytningen. Över stora arealer av centrala Östersjön avsattes för 7 500 år sedan laminerade sediment vilket betyder att bottarna hade helt syrefria förhållanden och saknade grävande organismer, så kallade döda bottnar. Detta tyder på att vertikal vattenomblandning saknades, vilket visar på förekomsten av salthaltsskiktade vattenmassor. Dessa förhållanden påminner mycket om dagens Östersjö. Ytterligare 1 000 år senare råder dessa förhållanden även i Bottenhavet och Bottenviken.

Rikliga algbloomingar

Vi vet också från studier av dessa laminerade sediment att blågrönalgbloomingar var vanliga under inledningen av Littorinastadiet. De kanske t.o.m. var kraftigare än dagens uppmärksammade algbloomingar. Detta kan man utläsa av i sedimenten bevarade pigmentrester från blågröna alger. Sådana fossila pigmentrester finns i sediment från både södra och centrala Östersjön. Sediment från Bottenhavet och Bottenviken har ännu ej undersökts, men algbloomingar kan ha förekommit även där under denna tid.

Förhållandena under tidig Littorinatid, med hög temperatur och relativt vindstilla, låg salthalt (de blågröna algerna kräver lägre salthalt än 11,5 ‰) och liten konkurrens med andra alggrupper (som t.ex. kiselalger vilka förkommer mycket sparsamt i sedimenten från denna tid), gynnade uppenbarligen dessa blomningar.

Salthalten utforskas

Från den fossila kiselalgsfloran vet vi att salthalten i Östersjön för ca 5 000 år sedan var högre än idag. Detta var en effekt av ett större inflöde av saltvatten genom sunden i söder, men orsakades förmodligen också av större avdunstning p.g.a. högre solinstrålning under sommaren och lägre tillflöde av sötvatten via floderna.

Vi vet för närvarande inte exakt hur mycket högre salthalt Littorinahavet hade. Studier av fossila mussel- och snäckskal och geokemiska undersökningar av sediment från Bottenhavet har visat att den skulle kunna ha varit det dubbla mot dagens. Resultat från undersökningar av syreisotoper i fossila skal från Finska viken är dock betydligt konservativare och indikerar ca 4 ‰ högre salthalt än idag.

Det pågår för närvarande ett intensivt forskningsarbete med att rekonstruera salthaltsvariationerna under Littorinatid. Det görs med hjälp av statistiska metoder och analyser av både nu levande kiselalger, som lever under kända salthaltsförhållanden, och av den fossila kiselalgsfloran i sedimentkärnor. Pålitliga resultat kommer därför förhoppningsvis att finnas tillgängliga inom en snar framtid.

Långsamt kallare klimat

Den tid då salthalten i Östersjön var som högst sammanfaller också med den varmaste tiden sedan den senaste istiden, det s.k. postglaciala klimatoptimat. Då växte ek, lind och alm långt upp i södra Norrland. Efter denna tid har salthalten i Östersjön sjunkit till dagens nivå och man brukar säga att den egentliga Littorinatiden avslutades 3 000 år före nutid.

Klimatet efter värmeoptimat blev också stadigt kallare med ett undantag: den medeltida värmeperioden. Detta var en varm period som inträffade på 900–1300-talet

som bl.a. kännetecknas av att vikingarna bosatte sig på Grönland och att det växte vindruvor i England. För Östersjöns del innebar denna tid att produktionen av alger och växtplankton återigen var hög och syrefria bottnar med laminerade sediment bredde ut sig. Det verkar också som om intensiva blomningar av blågröna alger var vanliga under denna tid.

Denna varma period avlöstes av en kallare, den s.k. Lilla Istiden. Då var isförhållandena sådana att Karl X år 1658 kunde ta med 12 000 man över Stora och Lilla Bält för att slå danskarna och sedermera sluta fred i Roskilde. Denna kalla period kom också att innebära att mer värmekrävande kiselalger försvann ur Östersjöns flora.

Den marina snäckan *Littorina littorea* har fått ge namn åt Littorinahavet. Den återfinns idag i södra Östersjön samt på Väst-kusten.



Den nordamerikanska sandmusslan *Mya arenaria* kom till Östersjön med barlastvatten redan under vikingatiden.

Illustration: Camilla Bollner

Tidig påverkan av människor

De senaste 1 000 åren av Östersjöns utveckling, med en salthalt liknande dagens, har ibland kallats för Myahavet efter den nordamerikanska sandmusslan *Mya arenaria*. De kan i sitt larvstadium följa med slag- eller barlastvattnet i handelsskepp. Man har tidigare trott att arten kom över från Amerika då atlantseglingarna kom igång på 1500-talet. Danska kollegor har emellertid kunnat visa med hjälp av kol-14 datering på de tidigaste *Mya*-skalerna att dom har vikingaålder. Ytterligare ett bevis på att vikingarna var i Amerika långt före Columbus!

TEXT Thomas Andrén, Institutionen för geologi och geokemi, Stockholms universitet

TEL 08-16 48 78

E-POST thomas.andren@geo.su.se

Detta var den fjärde delen i vår artikelserie om Östersjöns historia. De tre tidigare artiklarna publicerades under 2003.