

KISEL – en doldis med stor betydelse

Övergödningen av Östersjön är idag ett allmänt känt problem, med synbara effekter som algblomning, grumligare vatten, minskad förekomst av blåstång och utbredd syrebrist på de djupare bottenarna. De ämnen man främst diskuterar när det gäller övergödningens problematiken är kväve och fosfor. Ett ämne som helt har glömts bort i debatten är kisel – ett mycket viktigt ämne för växtplanktonproduktionen i havet.

Löst kisel är en vittringsprodukt och man har länge ansett att dess tillförsel till havet varit ganska opåverkad av människan. Det har också funnits i så pass stort överskott i vattenmassan att det inte påverkat planktonproduktionen. Ny forskning visar dock att kiselhalterna i Östersjön förändrats i sådan grad att det nu kan komma att påverka ekosystemet.

Viktigt ämne

Löst kisel spelar en stor roll i näringsväven genom kiselalger. Dessa behöver löst kisel för att bygga upp sina skal. Kiselalger är en mycket viktig och populär föda för djurplankton vilka i sin tur fungerar som föda för fisk. De kiselalger som inte blir uppätta sjunker snabbt till botten när de dör. Där blir de föda för bottenlevande djur som i sin tur äts av fiskar.

Löst kisel bildas genom vittring av olika bergarter. Vatten och organiska syror är en förutsättning för vittring. De högsta kiselhalterna återfinns i de norrländska skogsälvarna, där det finns en relativt hög nederbörd och god tillgång på organiskt material som vid nedbrytning ger organiska syror.

Förändrad tillförsel

Under det senaste seklet har de flesta av de stora älvarna reglerats för att utvinna vattenkraft i norra Östersjöns avrinningsområde. Dessa förändringar har inneburit minskad transport av kisel till havet. Vid en älvreglering ökar vattnets uppehållstid i dammarna vilket gör att många ämnen, som kisel, tas upp av olika organismer och sedimenterar innan vattnet rinner ut i havet. Stora arealer har också dränkts vid älvregleringen och därmed stoppat vittringen eftersom nedbrytningen av organiskt material och produktionen av organiska syror minskat.

Genom skattningar av effekten av flodregleringen har vi kunnat räkna ut hur stor flodbelastningen av löst kisel var före vattenkraftsutbyggnaden. Det visar sig att tillförseln under det senaste århundradet har minskat

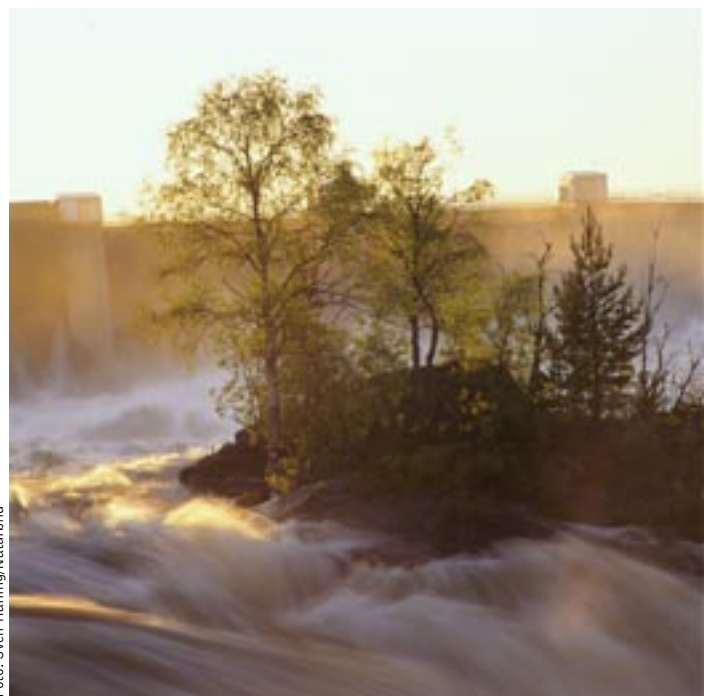


Foto: Sven Halling/Naturbild

Utbyggnaden av älvarna i norr har bidragit till att minska tillförseln av kisel till Östersjön. Dammarna gör att vattnets uppehållstid ökar vilket gör att kisel hinner förbrukas innan det når havet.

med ca en tredjedel, från 1,3 till 0,9 miljoner ton löst kisel per år.

Även i södra Östersjön har tillförseln av kisel minskat. Där är floderna i avrinningsområdet numera övergödda vilket gör att alltmer kisel förbrukas av växtplankton redan i floden och sedimenterar innan det når havet.

Tillsammans har dessa båda processer, reglering av älvar i norr och övergödning i floderna i söder, lett till en minskning av mängden löst kisel som når Östersjön.

Låga kiselhalter i havet

På grund av den minskade tillförseln har kiselhalten minskat i Östersjön. Men nedgången beror inte enbart på detta, övergödningen i havet är också en bov i dramat. Den innebär en ökad produktion av växtplankton, inklusive kiselalger, som binder upp löst kisel. Algerna sjunker sen till botten efter blomningen och eftersom kiselalgernas skal är svårupplösta medför detta att det tar lång tid innan löst kisel återförs till vattenmassan. Den sedimentation har ökat två till tre gånger sedan början av förra seklet och ökningen återfinns framförallt i de mest övergödda delarna.

Mätningar visar att mellan 70- och 90-talet har halterna av löst kisel i ytvattnet minskat i alla delar av

VÄXTPLANKTON

Plankton är ett samlingsnamn på organismer som följer med strömmarna i vatten. De växter/alger som hör till gruppen kallas växtplankton. De flesta är så små att de inte syns utan mikroskop. De förökar sig genom delning och det går mycket fort när förhållandena är de rätta, man brukar säga att de blommar.

När ljuset kommer tillbaka på våren och det finns ett förråd av näringsämnen som fosfor, kväve och kisel i Östersjön så startar vårbloomingen. Den pågår tills något näringsämne är förbrukat. Under hösten ökar tillgången på näring igen på grund av att höststormarna transporterar upp djupvatten till ytan. Då kan höstblomningen starta.

Växtplankton är livsviktiga som föda och som syreproducenter i havet. Vanliga grupper är kiselalger, dinoflagellater och cyanobakterier.

KISELALGER

Kiselalger har kraftiga skal av kisel. De är huvudföda för många djurplankton. Kiselalger är de första att blomma på våren. Blomningen sker i de övre vattenmassorna och efter några veckor har alla näringsämnen förbrukats. Kiselalgerna dör då och faller till botten där de blir föda för andra djur som t.ex. musslor. Kiselalger förekommer också i höstblomningen.



DINOFLLAGELLATER

Dinoflagellater har små piskliknande svansar som de kan röra sig med och ett tjockt skal. De brukar blomma på försommaren, efter kiselalgsblomningen, samt vid höstblomningen. De kan röra sig i vattenmassan och ta vara på näring djupare ner i havet dit andra växtplankton inte når. Deras roll i näringsväven är inte lika uppskattad som kiselalgernas och de kan ibland bilda giftiga blomningar.



CYANOBAKTERIER

Cyanobakterier, eller blågrönalger som de också kallas, bildar ofta giftiga algbloomingar på sommaren i Östersjön. Till skillnad mot andra växtplankton kan de ta vara på kvävgas som är löst i vattnet och kan på så sätt blomma fast det för plankton tillgängliga kvävet i vattenmassorna är slut. I slutet av blomningen flyter de upp till ytan och vattnet blir tjockt och grumligt.



Östersjön. Detta har skett samtidigt som halterna av fosfor och kväve har ökat. I ett längre tidsperspektiv visar våra skattningar att halterna har minskat betydligt i jämförelse med 1900-talets början.

I de odlingsförsök som genomförts inom projektet SIBER har det visat sig att löst kisel blir en bristvara hos kiselalgerna vid mycket högre halter än man tidigare har trott. Effekten av kiselbristen visar sig genom förekomst av missbildade skal.

Dramatiska förändringar

Sammantaget visar våra studier att det råder kiselbrist i Östersjön. Kiselalgsblomningarna har minskat kraftigt under våren, till förmån för dinoflagellatblomningar. Mycket tyder också på att mängden djurplankton har minskat och att detta kan vara orsaken till att abborrens och gäddans yngel svälter ihjäl och att strömmingen blivit allt magrare. Det verkar inte osannolikt att kiselbristen spelat en viktig roll i denna utveckling. Förhållandet mellan de viktiga näringsämnena kväve, fosfor och kisel är av största betydelse för vilken typ av växtplankton som ska frodas.



Foto: Jerker Lokrantz/azote.se

Förhållandet mellan kväve, fosfor och kisel i den "cocktail" som Östersjöns vatten utgör bestämmer vilken sorts växtplanktonssamhället vi får, och dessa bestämmer i sin tur sammansättningen på djursamhället.

Mer information finns på projektet SIBERs hemsida:
<http://siber.ecology.su.se>

TEXT Åsa Danielsson och Lars-Arne Rahm, Tema vatten i natur och samhälle, Linköpings universitet

TEL 013-28 29 22, 013-28 25 54

E-POST asada@tema.liu.se, larra@tema.liu.se