



GÖTEBORGS UNIVERSITET

# **Nutrient dynamics in coastal and shelf oceans Sediments as a regulator of eutrophication feedbacks**

**Astrid Hylén**

Institutionen för marina vetenskaper  
Naturvetenskapliga fakulteten

Akademisk avhandling för filosofie doktorsexamen i naturvetenskap, inriktning marina vetenskaper, som med tillstånd från Naturvetenskapliga fakulteten kommer att offentligt försvaras fredagen den 4:e februari 2022, kl. 13:00 i Botanhusets hörsal, Institutionen för marina vetenskaper, Carl Skottsbergs gata 22B, Göteborg.

ISBN: 978-91-8009-638-6 (PRINT)

ISBN: 978-91-8009-639-3 (PDF)



## GÖTEBORGS UNIVERSITET

### Sammanfattning

Våra kustsystem utsätts för ett allt starkare tryck från mänskliga aktiviteter. Många kustnära system har drabbats av övergödning, det vill säga en ökad tillväxt av alger till följd av läckage av närsalter från land. När algerna dör och sjunker till havsbotten bryts de ner och syre konsumeras. I vissa system konsumeras allt syre, vilket leder till massdöd bland djur och omfattande förändringar av kemiska förhållanden i ekosystemet. Även när utsläpp av närsalter till kustsystem minskar, kan interna återkopplingsmekanismer behålla systemet i ett övergött och syrefritt tillstånd. Processer i sedimentet på havsbotten spelar en stor roll i dessa återkopplingsmekanismer, eftersom grunt vattendjup i kustsystem leder till starka kopplingar mellan processer i vattnet och sedimentet. Trots att vi vet mycket om de processer som orsakar övergödning, saknar vi detaljerad kunskap om många av de återkopplingsmekanismer som håller kvar system i ett övergött tillstånd. Olika metoder för att återställa övergödda system är under utveckling, men det är i många fall oklart hur kustsystem kommer att svara på dessa försök till restaurering.

Ett övergött marint system som uppvisar starka och komplexa återkopplingsmekanismer är Östersjön. Läckaget av närsalter från land till Östersjön har begränsats betydligt under de senaste åren, men det övergödda tillståndet kvarstår och syrebristen har inte minskat. Samtidigt skiljer sig miljöförhållanden och tillförseln av kol, kväve och fosfor mellan Östersjöns bassänger. Denna rumsliga variation gör Östersjön till ett intressant system för studier av faktorer som påverkar omsättningen av organiskt material och närsalter i sediment, processer som i sin tur inverkar på återhämtningen av övergödda system.

I den här avhandlingen använder jag Östersjön som fallstudie för att undersöka sedimentets roll i återkopplingsmekanismer som driver övergödning. Jag visar att horisontell transport förflyttar organiskt material från grunda till djupa delar av havsbassängerna. Hur lätt nedbrytbart organiskt material är beror såväl på materialets sammansättning som på den miljö materialet befinner sig i. Horisontell transport påverkar därmed fördelningen mellan nedbrytning och begravning av organiskt material i sedimentet. Jag visar även att episoder av naturlig syresättning kan vara otillräckliga för att bryta återkopplingen mellan övergödning och syrebrist, då sedimentets förmåga att fungera som en sänka för kväve och fosfor minskar i system som varit övergödda under lång tid. Slutligen visar jag att musselodlingar som används för att motverka övergödning endast måttligt påverkar det underliggande sedimentet, under förutsättning att de placeras i rätt miljö. Som åtgärd för att minska övergödning kan andra metoder dock vara mer effektiva. Sammanfattningsvis visar resultaten i avhandlingen på flera sedimentära återkopplingsmekanismer som förstärker övergödning. Denna kunskap kan användas i system runt om i världen för att anpassa restaureringsförsök till lokala förhållanden.