

Syrebrist i Östersjön

– vad kan vi göra?

Foto: Martin Almqvist/Johnér

Kan konstgjord syresättning vara ett sätt att lösa Östersjöns problem med syrebrist? Knappast, med tanke på de tjugo tusen järnvägsagnar med flytande syre som skulle behövas – ärligen.

Stora delar av Östersjöns djupvatten lider av syrebrist. Problemet beror i grunden på övergödningen av våra vatten, men det kommer att ta lång tid innan åtgärder för att minska näringstillförseln får märkbara effekter. Därför har många funderat över om det inte finns några snabbare sätt att åtgärda syrebristen. Ett forskningsprojekt har tittat närmare på saken.

Syrebristen i Egentliga Östersjön har de senaste åren varit den värsta som registrerats. Över hälften av bottenytan och allt vatten djupare än 80 meter saknar helt bottendjur och fisk. Delvis är syrebristen en följd av havsområdets naturliga förutsättningar, men problemen har snabbats upp och förvärrats av övergödningen.

Olyckligtvis orsakar syrebristen i sin tur förändringar i näringsämnenas kretslopp. Med ökande syrebrist återförs fosfor ur sedimenten till vattenmassan, vilket bidrar till ökade blomningar av kvävefixerande cyanobakterier. Även sedimentens förmåga att omvandla kväve till kvävgas påverkas. Fortsatt syrebrist i Östersjön förstärker alltså övergödningens negativa effekter i en ond cirkel.

Radikala simuleringar

Anledningen till att Egentliga Östersjön drabbas så hårt av syrebrist är att vattenmassan är permanent skiktad. Det utsötade ytvattnet blandas inte med det salta djupvatten som mycket sällan lyckas ta sig in genom de danska sunden. Ofta framkastas därför, halvt på skämt, förslagen att antingen göra sunden mycket större eller stänga dem helt som en radikal lösning på problemet.

Nu har man gjort ordentliga datasimuleringar över vad sådana drastiska åtgärder egentligen skulle få för effekt på syresituationen under de närmaste hundra åren. Om man dubblar djupet i Öresund så förbättras syresituationen först. Men eftersom salthalten i bottenvattnet ökar så förstärks skiktningen och efter ungefär femtio år är syrebristen tillbaka, värre än någonsin. Om man istället stänger till sunden så blir ytvattnet ganska snart betydligt sötare, men det salta djupvattnet blir kvar och syrebristen förvärras dramatiskt. Först efter mer än trettio år skulle situationen bli bättre. Men då skulle Egentliga Östersjön vara söt som nuvarande Bottenhavet med allt vad det skulle innebära för växt- och djurlivet...

Tekniska lösningar som påverkar salthalten bör nog undvikas. De strider mot EUs habitatdirektiv och är troligen varken politiskt eller juridiskt acceptabla.

Syresättning och omblandning

Ett annat förslag som undersökts närmare är aktiv syresättning av djupvattnet. Det krävs dock enorma mängder syrgas för att motverka syrebrist i Östersjön. Minst två miljoner ton syrgas måste tillföras varje år. Det motsvarar tjugo tusen järnvägsagnar med flytande syre. Om syresättningen av någon orsak skulle utebli en period, skulle problemen med stor sannolikhet återkomma. Dessutom visar erfarenheter från sjöar att konstgjord syresättning påverkar näringsämnenas cirkulation på ett annat sätt än vad naturlig syresättning av bottenvattnet gör.

Mer lovande verkar idén med att röra om vattnet runt salthaltsskiktningen. Om man på något sätt skulle kunna blanda om vattnet mellan 50 och 125 meters djup förbättras syrekoncentrationen i djupvattnet utan att förändra salthalten vid ytan. Detta är den enda tekniska lösningen som inte kan uteslutas, men även här stöter man på stora praktiska, juridiska och etiska problem.

Fäll fosfor som i reningsverk

Flera förslag börjar i andra änden av syrebristproblemet. Då vill man snabba på minskningen av mängden näringsämnen i havet för att på så sätt bryta den onda cirkeln.

I avloppsreningsverk används aluminium och andra kemikalier standardmässigt för att fälla ut växtnäringsämnet fosfor från vattnet. Istället hamnar det i fast form i sedimenten och är inte längre åtkomligt för växter. Metoden har också använts i övergödda sjöar. Skulle det kunna fungera även i Östersjön?

Svaret är att vi inte vet. Det salta vattnet påverkar den kemiska bindningen och vad som händer över tid är oklart. Dessutom kan möjligen kisel, ett annat viktigt näringsämne, påverkas på ett oönskat sätt. Mer forskning behövs och metoderna behöver prövas både i laboratoriet och i storskaliga försök. Ett varningens finger dock; har man väl tillsatt en kemikalie så kan den inte tas bort - det



Illustration: SMHI, oceanografiska enheten

Över hälften av Egentliga Östersjöns bottnar är syrefria (svart) eller har mycket låga syrehalter (rött).

spelar ingen roll om man fått en önskvärd respons eller inte. Dessutom strider troligen tillsättning av kemikalier i havet mot den internationella konvention som förbjuder dumpning av avfall och annat material för att förhindra havsföroreningar.

Modifiera ekosystemet

Andra idéer handlar om att med mänsklig hjälp försöka återställa eller förbättra ekosystemets egna förmågor. Exempelvis har förhållandet mellan de olika nivåerna i Östersjöns näringskedja förändrats kraftigt sedan 40-talet, huvudsakligen beroende på mänsklig påverkan. Mängden rovfisk och djurplankton har minskat kraftigt i förhållande till både planktonätande fisk och växtplankton. Det är en oönskad utveckling som dessutom förstärker övergödningens effekter.

Kanske kan man återfå det gamla jämviktsläget genom att aktivt gå in och modifiera samhällena. Mindre försök med utplantering av rovfisken gös och utfiskning av planktonätande skarpsill planeras för att undersöka om effekterna blir de önskade. Musselodlingar används också som levande näringsuppsamlare och partikelfilter.

STIFTELSEN BALTIC SEA 2020

Finansmannen Björn Carlson grundade denna stiftelse som har som mål att stimulera åtgärder som förbättrar Östersjöns miljö. Projekten får gärna vara djärva och nydanande. De skall leda till konkreta resultat, påverka politiker och institutioner och förbättra miljötillståndet i Östersjön.

Hypoxiprojektet, vars resultat redovisas i denna artikel, är ett av flera projekt. Det har involverat ca 60 forskare från tio olika länder under 2007. Mer information finns på <http://www.balticsea2020.se>

Då tillför man bristvaran boplatser och låter musslorna samla in näring i form av plankton. Musslorna, och därmed näringen, lyfts sedan upp på land.

Kustzonen som filter

Tidigare forskning har visat hur viktig kustzonen och dess förmåga att fungera som ett biologiskt filter är. Normalt är kusten det område där näringsämnen förbrukas innan de når öppet vatten, och omvänt - där näring från havet inte når ända till kusten. Den kustnära övergödningen har bidragit till att stora skärgårdsområden drabbats av syrebrist och därmed förlorat mycket av sin förmåga att använda näringsämnen till något bra. Riktigt hur man ska bära sig åt för att på bästa sätt återställa denna förmåga vet man inte än. Fler studier behövs.

Det finns inga genvägar

Experternas slutsatser är att det tyvärr inte finns några enkla lösningar. De flesta tekniska lösningar är vid närmare eftertanke inte realistiska att genomföra i så stor skala. Det blir orimligt dyrt och för med sig för många oönskade konsekvenser.

En hel del av de föreslagna åtgärderna kan säkert användas i kustzonen och på andra särskilt utsatta platser. Men samstämmiga studier visar att det krävs att tillgången på näringsämnen samtidigt minskar för att åtgärderna ska fungera bra.

En kraftfull minskning av näringstillförseln till Östersjön måste således få högsta prioritet. Länderna runt Östersjön bör gå längre än vad Helcom föreslagit i aktionsplanen, Baltic Sea Action Plan. Helst bör insatserna fördubblas! Annars kommer syrebristproblemet att kvarstå under överskådlig tid.

Det långsamma, stundtals tröstlösa arbetet med att minska alla utsläppskällor går alltså inte att komma undan. Det finns tyvärr inga genvägar.



Foto: Helle Munk Sorensen

Ålar försöker att fly undan syrebrist vid den danska kusten.

TEXT Daniel Conley och Lovisa Zillén, Geologiska institutionen, Lunds universitet

TEL 046-222 0449, 046-222 7805

E-POST daniel.conley@geol.lu.se, lovisa.zillen@geol.lu.se