



Östersjön mår inte riktigt bra. Det finns de som har idéer om hur utvecklingen ska vändas. Grafik: Torbjörn Johansson/SVT

Mot botten - kan ny teknik rädda Östersjön?

Regeringen har avsatt en halv miljard kronor till åtgärder i Östersjön. Framför allt vill man testa metoder som ger snabba resultat. Alltså: entré för ingenjörerna i debatten om Östersjön. Och när de väl har klivit in i handlingen, så är sig ingenting längre riktigt likt...

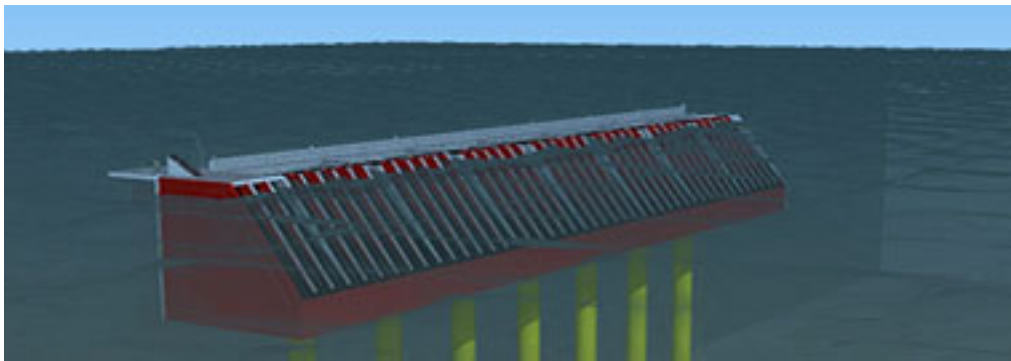
Algkråkan

[Ekologerna förespråkar minskade utsläpp](#)

O2-gruppen på Tekniska högskolan i Stockholm är ett av de forskarlag som vill rädda Östersjön med regeringens pengar. 500 miljoner kronor handlar det om, och dessutom finns det lika mycket att hämta i finansmannen Björn Carlssons Östersjöstiftelse.

Syrepumpar blåser liv

Steg ett på O2-gruppens program är en vågdriven pump som ska blåsa liv döda havsbottnar. Hundra meter långa flytande "vågfångare" skulle enligt dem kunna placeras i de syrefria områdena i Östersjön. När vågorna fyller behållarna trycks syrerikt vatten ned till de döda bottenarna.



100 meter långa "vågångare" skulle användas för att pumpa ned syre till Östersjöns botten, enligt O2-gruppen. Grafik: Torbjörn Johansson

- Ytvattnet pumpas ned utan någon som helst elektrisk energi. Det sker med naturens egna medel, säger Aren Moberg på O2-gruppen.

O2-gruppen har räknat ut att det skulle krävas ett hundratal sådana här syreverk i Östersjön.

- Det här är ett försiktigt sätt att börja restaurera Östersjön, säger Arne Moberg.

Vad skulle det få för effekt?

- Livet skulle återvända. Det skulle ge en nedbrytning av organiskt material, av fosfater och sådana här saker, så det skulle omsättas till liv och fisk.

Syreverken är bara början. Steg två är den insats som O2-gruppen egentligen tror allra mest på.

Satlås ökar saltvatteninflödet

Eftersom det mesta av det salta och syrerika vatten som strömmar in i Östersjön kommer med vinterstormarna genom Stora Bält i Danmark, är det där man borde sätta in stöten:

Den tekniska anordning som ska göra jobbet, om O2-gruppen får som de vill, är en sorts jättepersienn som ska fungera som backventil för saltvattnet, när det vill rinna tillbaka ut i Kattegatt igen.



Sådana här "persienner" skulle kunna placeras i Stora Bält, och förhindra att det salta vatten som kommer in från Västerhavet rinner tillbaka ut i Kattegatt igen, enligt O2-gruppen. Grafik: Torbjörn Johansson

- Det salta vattnet är betydligt tyngre än det söta, och det följer botten. Och så ska vi försöka bromsa saltvattnet när det åker ut och öppna upp när det åker in, och på så sätt kommer vi att öka inflödet, säger Peter Kjaerboe på O2-gruppen.

Hur mycket saltare vatten skulle du få på det här sättet?

- Ja, det beror på hur stort man gör det här motståndet, men vi tror att 20 procent mer syrerikt saltvatten kommer vi att kunna pumpa in.

Peter Kjaerboe räknar med att det skulle kosta en miljard kronor att bygga saltlåset, och dessutom skulle man punga ut med kanske 500 miljoner för syreverken.

För de pengarna skulle man få en Östersjö som ser ut som den gjorde på 40-talet - långt före Saltkråkan - enligt O2-gruppen.

Vad händer med miljön?

Låter det som orealistiska drömmar? Inte för regeringen, som lovar att prioritera teknik som ger snabba resultat när man ska fördela sina havsmiljöpengar. Politikerna pekar ut just pilotprojekt med syresättning och ökad saltinblandning som en nyckelåtgärd.

O2-gruppen hoppas på pengar till mindre experiment till att börja med. Då ska man också koppla in marinbiologer i projektet, för frågan är ju vad som händer med miljön i Östersjön om man börjar laborera med ekosystemet i stor skala....

- Jag är ingenjör, jag kan inte svara på vilka riskerna är, utan tillsammans kan vi tala om hur fort det här ska gå och hur det ska göras på ett billigt och ekonomiskt sätt, säger Peter Kjaerboe.

O2-gruppen vill inte säga att deras sätt att rädda Östersjön betyder att man kan strunta i utsläppen av näringsämnen. Fast enligt dem handlar det i alla fall inte bara om kväve och fosfor, de ser vattenkraften som en stor bov i det här dramat. Kraftverken släpper ut stora mängder vatten på vintern, när älvarna normalt sätt inte borde spä på havet.

Bottenhavet blir en gigantisk damm?

Vintervattnet rinner ut via Stora Bält och hindrar saltvattnet att komma in i Östersjön. Och det är det här resonemanget som leder fram till den ingenjörsvetenskapliga storsläggan:

- Och när vi har hjälpt till med syreverken och saltlåset, för att försiktigt börja restaurera Östersjön, så börjar det bli dags att titta på hur man kan göra en bestående lösning, säger Arne Moberg.

- Och då menar vi på att man kanske ska bygga en damm, där vi alltså skärmar av egentliga Östersjön från Bottenviken. Antingen i höjd med Åland för att få en bättre infrastruktur mellan Finland och Sverige - eller en lite mer ekonomisk variant uppe i Kvarken, mellan Umeå och Vasa.



Det mest uppseendeväckande förslaget är att snöra av hela eller delar av Bottenhavet, och förvandla Norrlands del av Östersjön till en jättelik sötvattendamm. En idé som marinbiologerna inte har mycket till övers för. Grafik: Torbjörn Johansson

Han talar om en damm som sträcker sig över hela eller delar av Bottenhavet, och som så småningom helt och hållet skulle innehålla sötvatten. Tanken är att man skulle kunna hålla älvvattnet instängt här uppe under vintrarna, för att på så vis underlätta saltvatteninbrotten till Östersjön.

Sötvattenresurs åt Sydeuropa

På O2-gruppen ser man sötvattnet som en guldgruva i sig:

- Alla klimatrapporter talar ju för väldigt stora bekymmer i

Sydeuropa med sötvatten. Helt plötsligt har vi en enorm resurs häruppe att exportera sötvatten, via pipelines eller via containrar eller vad man vill, säger Arne Moberg.



Kanske kan sötvattnet användas till exempelvis Sydeuropa?

Grafik: Torbjörn Johansson

Han hänvisar till de utredningar som gjorts av regionpolitiker i Västerbotten om en framtida bro mellan Umeå och Vasa, planer som delvis har backats upp av bland andra centerledaren Maud Olofsson. Projektet har kostnadsberäknats till omkring 15 miljarder kronor.

- Men naturligtvis ska det inte vara en bro, utan en damm, så att vi kan utnyttja det här, säger Moberg.

Men det måste ju bli kolossala förändringar i naturen om man börjar göra sådana här ingrepp?

- Absolut, bara den bundna energin i det här vattenståndet kommer ju att göra att det kanske blir en klimatförändring häruppe, men det här får man ju göra konsekvensutredningar om. Vi ska inte bestämma det idag.

Men ekologerna förespråkar minskade utsläpp istället - läs fortsättningen av artikeln om Östersjön--->



Att ändra saltvattenflödet diskuterades redan då Öresundsbron

byggdes - en dålig idé enligt ekologerna. Foto: SVT

Ekologerna förespråkar minskade utsläpp istället

Östersjöforskarna Fredrik Wulff och Pauline Snoeijs skakar på huvudet åt O2-gruppens förslag om saltlås och att snöra av Bottenhavet.

Algkråkan

[Mot botten - kan ny teknik rädda Östersjön?](#)

- Flera av de här tekniska idéerna är inte nya. Vi har hört dem förr i olika tappning. Att manipulera inflödet av saltvatten från Kattegatt diskuterades redan när Öresundsbron byggdes. Då var alla överens om att det är en dålig idé. Orsaken är att man förändrar hela salthalten i Östersjön, berättar Fredrik Wulff, mångårig Östersjöexpert och systemekolog vid Stockholms universitet.

- Östersjön är ett unikt och känsligt system med sin blandning av salt och sött vatten. Att börja manipulera med det i stor skala är mycket vanskligt, tillägger Pauline Snoeijs, växtekolog vid Uppsala universitet med Östersjön som forskningsfält.

"Ingen mera surströmming"

Tanken att snöra av Bottenhavet med en jättelik damm förstår de över huvud taget inte vitsen med.

- Nej, jag förstår inte poängen. Skulle man göra Bottenhavet till en stor sötvattensjö? Vad vinner man på det? Problemen med utsläpp och bottendöd finns ju söder om Åland. Och vad vinner man i norr? Till exempel skulle det bli ajöss med strömmingen. Ingen mer surströmming, säger en förundrad Fredrik Wulff.

- Det skulle bli som i Holland, mitt hemland. Där är det mesta i naturen manipulerat, tillägger Pauline Snoeijs.

Syresättning kan frigöra miljögifter

Den möjliga ingenjörskonst som Fredrik Wulff och Pauline Snoeijs tycker kan vara värd att studera vidare är olika varianter för att syresätta bottarna, som O2-gruppens vågfångare.

- Jag tycker att det kan vara värt att testa metoderna i pilotprojekt. Men det gäller att tänka sig för noga. I stor skala kan det här ge helt oönskade effekter. Syresättningen kan till exempel frigöra miljögifter från bottarna, eller förändra salthalten i bottarna så att torsken inte längre kan föröka sig. Det kan hända mycket som man inte tänkt på, menar Pauline Snoeijs.

- Olika metoder för att syresätta bottar har använts för att restaurera sjöar. Med viss framgång. Men när metoderna har fungerat så har man samtidigt tagit itu med utsläppen. Och det tycker jag är det viktiga budskapet. Det kan vara värt att studera vidare såna här tekniska åtgärder. Om de visar sig fungera, och utan bieffekter, så skulle de möjligen kunna snabba upp en restaurering av Östersjön. Men de kommer aldrig att fungera om vi inte samtidigt tar itu med roten till problemen, nämligen utsläppen, säger Fredrik Wulff.

Övergödning leder till algblomning och bottendöd

Det är utsläppen av kväve och fosfor som orsakar dagens övergödning och utbredda bottendöd i Östersjön. Algblomning och bottendöd på stora djup är visserligen inget nytt - det har förekommit i hundratals år. Men fenomenen har brett ut sig och blivit allt vanligare genom övergödningen. Beräkningar visar att bottendöden idag är fyra gånger så utbredd som under början av 1900-talet, innan utsläppen tog fart.

- Det har blivit en slags ond cirkel. När alla plankton som övergödningen skapar sjunker till botten och bryts ner så tar det lilla syre som finns slut. Och det gör att nya närsalter frigörs i stora mängder, berättar Fredrik Wulff.

Och utsläppen ser inte ut att minska. Trots att vi lyckats minska fosforutsläppen med reningsverk i Sverige så fortsätter utsläppen att ligga på en konstant hög nivå runt hela Östersjön. Istället kommer de stora utsläppen från länder som Ryssland. När det gäller kväve däremot är det jordbruket tillsammans med luftburna utsläpp som är de stora källorna. Och här har Sverige och länderna i väst de högsta utsläppen per capita - inte Ryssland eller Polen.

"Måste ta itu med jordbruket"

Men Fredrik Wulff vill vara optimist. Tillsammans med kollegor har han gjort modellberäkningar kring vilka utsläppsåtgärder som skulle vara mest effektiva - och hur långt man skulle kunna nå.

- Med moderna reningsverk i öst skulle vi kunna komma långt när det gäller fosfor. Algblomningarna skulle minska till en bråkdel av dagens omfattning. När det gäller kvävet däremot är det vårt eget moderna jordbruk som vi måste ta itu med. Men den situationen ändras snabbt idag. Genom EU-medlemskapet håller jordbruket i länder som Polen snabbt på att omvandlas och bli lika skadligt för Östersjön som vårt eget.

Nya reningsverk i öst för att minska fosforutsläppen, åtgärder mot kväveutsläppen i vårt eget jordbruk - och förändrad jordbrukspolitik i Bryssel, som gynnar ett mer hållbart jordbruk och inte förvandlar det polska jordbruket till samma kvävekälla som vårt eget - det är Fredrik Wulffs recept för en Östersjö i bättre balans. Det som behövs är alltså - föga förvånande - pengar och politisk vilja.

Men hur långt skulle man kunna nå? Skulle det kunna vara möjligt att "återställa" Östersjön?

- Skulle man ta itu med de här förändringarna så tror jag att man kan komma ganska långt. Vi kommer aldrig att få tillbaka den Östersjö vi hade under början av 1900-talet, innan utsläppen tog fart. Men vi skulle kunna komma till en situation som den var på 1940-50-talet.

Ungefär som Saltkråkan?

- Ja, just det, Saltkråkan.

Och hur lång tid skulle det ta?

- Säg 30-40 år. Och det är väl här de tekniska lösningarna möjligen skulle komma in. Om de fungerar så skulle de kunna snabba upp den här processen så att man kanske skulle komma ner till 10-15 år, avslutar Fredrik Wulff.

