



HAVET ER VERDENS STØRSTE MATFAT. De nordlige havområdene inneholder enorme fiskeressurser. Foto: Shutterstock

VÅRE OMRÅDER SPESELT UTSATT:

HAVFORSURING TRUER NÆRINGSKJEDEN

NADINE GORIS | FORSKER UNI RESEARCH

SIV KARI LAUVSET | FORSKER UNI RESEARCH OG BJERKNESSENTERET

HAVFORSURINGEN I NORSKEHAVET OG I ARKTIS SKJER MYE RASKERE ENN ELLERS I VERDEN. DET SKYLDES AT KALDT VANN ER SPESELT EGNET TIL Å TA OPP CO₂. DETTE KAN TRUE HAVOMRÅDENE VÅRE SOM MATFAT.

Havforsuring er kjennetegnet av langsiktig synkende pH-verdier i havene. Årsaken er de økte utslippene av karbon i form av CO₂. Når CO₂ reagerer med vann, skjer en kjemisk reaksjon som fører til redusert pH.

Siv Lauvset fra Uni Research og Bjerknessenteret har brukt data fra verdenshavene for å analysere utviklingen i pH-verdiene i verdenshavene.

Over de siste 20 årene er det en trend av synkende pH-verdier. Både observasjoner og beregninger i klimamodeller viser en nedgang på 0.0018 millipH/år. 50 % av nedgangen siden den industrielle revolusjonen har skjedd i løpet av de siste 25 år.

Skremmende raskt

Når vi beregner trender for havforsuring, møter vi et kjent problem i forskningsverdenen: mangel på observasjoner. Situasjonen har bedret seg de siste årene, men var grave-rende før 1990. Det gjør det vanskelig å lage trender lenger tilbake. Og selv når forskerne bare betrakter de siste 20 årene, er det fremdeles noen regioner som har for lite data.

I Norskehavet finnes nok data til å gjøre oss sikre på at pH-verdiene synker skremmende raskt. Her er forsuringstrenden dobbel så rask som gjennomsnittet globalt. Den raske endringen lar seg forklare av et naturlig fenomen: havets opptak av karbon fra atmosfæren er mer effektivt jo kaldere vannet er. Høyere breddegrader er derfor spesielt utsatt for havforsuring. Derfor er også Arktis spesielt utsatt. Her har vi imidlertid veldig få observasjoner.

Usikker framtid for organismene i havet

Havforsuring er et relativt nytt forskningstema. De fleste studiene er fra det siste tiåret. Forskerne har gjennomført forskjellige eksperimenter i havet og i laboratorier for å finne ut hvordan organismer i havet reagerer på havforsuring. Resultatene er mangfoldige, og det er derfor vanskelig å gi et entydig svar.

Men det er fremdeles relativt sikkert at en tiltakende havforsuring reduserer det biologiske mangfoldet. Spesielt truet er kalkdannende organismer som forskjellige planktonarter, reker, hummer, snegler og muslinger, sjøstjerner, kråkeboller og koraller. Grunnen er at havforsuringen reduserer mengden karbonation, som er en viktig bestanddel i kalk. Kalkdannende organismer er en del av næringskjeden i havet. Følgelig kan den tiltakende havforsuringen også gjøre stor skade på fiskeriene i Norskehavet.

DERFOR BLIR HAVET SURERE

Med den industrielle revolusjonen begynte vårt utslipp av CO₂ (karbon-dioksid) å stige. Utslippene har økt fra omtrent 4,6 gigatonn karbon per år (Gt C/år) i årene 1960–1969 til omtrent 8,8 Gt C/år i årene 2000–2009. Mens vegetasjonen på land og verdenshavene tar opp 29 % og 26 % av vår karbonutslipp, forblir 45 % av utslippene i atmosfæren. Resultatet er en økende karbonkonsentrasjonen i atmosfæren, i havet og i biosfæren. Helt siden 1957 er det kjent at pH-verdiene i verdenshavene synker med stigende karbonopptak, men det var først på begynnelsen av 2000-tallet at denne endringen ble gitt navnet havforsuring og at forskningen begynte til å fokusere på konsekvensene av havforsuring på marine organismer.

Når havet tar opp CO₂, skjer det tre kjemiske hovedreaksjoner mellom vann og karbondioksid som resulterer i karbonsyre, bikarbonation og karbonation. Fordelingen mellom disse tre bestemmer pH-verdien til sjøvann. I typisk sjøvann, som er lett basisk med en pH på omtrent 8,1, er andelen bikarbonat-ioner størst (ca. 90 %), etterfulgt av karbonationer (ca. 10 %) og karbonsyre (ca. 0,5 %). Når vi slipper ut mer karbondioksid i atmosfæren tar havet opp mer karbondioksid. Det fører til at andelen bikarbonationer øker og mengden karbonationer minker. Samtidig øker mengden hydrogenioner som betyr at pH-verdien synker og havet blir surere.

KILDER: Lauvset, S. K., Gruber, N., Landschützer, P., Olsen, A., and Tjiputra, J.: Trends and drivers in global surface ocean pH over the past 3 decades, *Biogeosciences*, 12, 1285–1298, doi:10.5194/bg-12-1285-2015, 2015. | Heinze, C., Meyer, S., Goris, N., Anderson, L., Steinfeldt, R., Chang, N., Le Quééré, C., and Bakker, D. C. E.: The ocean carbon sink – impacts, vulnerabilities and challenges, *Earth Syst. Dynam.*, 6, 327–358, doi:10.5194/esd-6-327-2015, 2015.