

Forsuring av havet

Innholdsfortegnelse

Forsuring av havet

Publisert 10.07.2018 av Miljødirektoratet

Havet tar opp CO₂ fra atmosfæren i en naturlig prosess, men i industriell tid har CO₂ opptaket økt i takt med økte utslipp fra menneskelig aktivitet. De siste 200 årene har dette ført til at gjennomsnittlig surhet i havoverflaten har økt med 27 prosent på verdensbasis. Arktis er spesielt utsatt for forsuring. Forsuring av havet kan skape problemer for marine organismer med kalkhus, slik som vingesnegl.



Planktonarter som vingesnegl får store problemer i surere hav. De utgjør en viktig del av kostholdet til mange fiskeslag, sjøfugl og marine pattedyr. Hele økosystemet rammes dersom vingesnegl og andre sentrale arter forsvinner. Foto: Erling Svensen, UWPhoto ANS

TILSTAND

Havet blir surere

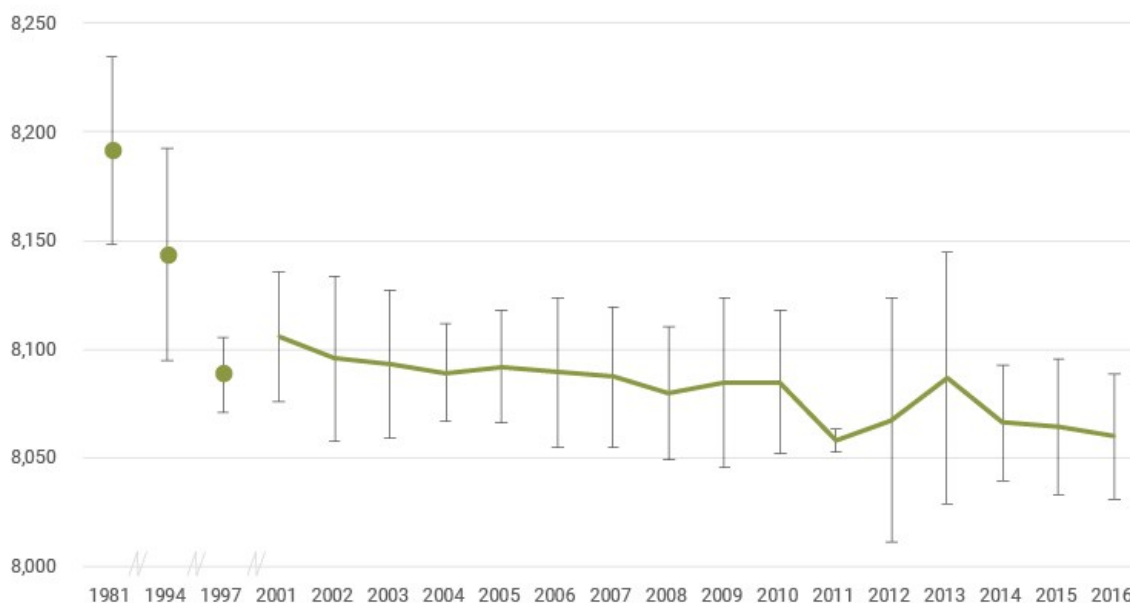
Norske havområder er spesielt utsatt for havforsuring, særlig lengst i nord. Årsaken er blant annet at kaldt vann kan ta opp mer CO₂ enn varmere vann, og at tilførsler av ferskvann fra elver og issmelting svekker havets evne til å nøytralisere forsuringen. Pågående klimaendringer i form av økt nedbør, økt avrenning med elver og økt issmelting, vil i tillegg kunne forsterke sårbarheten og ytterligere redusere havets motstandskraft mot forsuring.

Mer CO₂ i norske havområder enn før

Overvåking av pH og oppløst CO₂ i norske havområder viser at innholdet av CO₂ øker. Dette skyldes at de menneskeskapte utslippene av CO₂ har økt, og at det er mer CO₂ i atmosfæren enn tidligere. Overvåking viser at pH-nivået i Norskehavet har sunket i tidsperioden 1981-2016, som følge av menneskeskapte CO₂ utslipp.

pH i Norskebassenget

Øvre 0-200 meter



Merk at tidsaksen har brudd mellom 1981 og 2001. Hver pH-verdi er midlet over et år, og de vertikale stolpene viser standardavvikene. Data er fra øverste 200 m og er hentet fra Skjelvan m fl., 2014; Chierici m fl. 2015; 2016,2017, og kommunikasjon med Ingunn Skjelvan.

Arctic Ocean Acidification (2013) - Short (3 minute) version fra AMAP på Vimeo.

Karbonat nødvendig for livet i havet

Selv om et surere hav er alvorlig nok i seg selv, så er det en annen effekt av økt CO₂-innhold som kan bli vel så alvorlig for livet i havet. Når CO₂-innholdet øker blir det nemlig mindre karbonat, som er en viktig byggekloss for mange marine dyr og alger som bygger kalkhus eller skjelett. Vingesnegl og kaldtvannskoraller er eksempler på slike dyr.

Overvåkingen så langt viser at de fleste norske havområdene har tilstrekkelig med karbonat. I Norskehavet er det derimot underskudd på karbonat på større dyp enn ca. 2000 meter. Det er naturlig med underskudd på karbonat i dyphavet, men sonen med karbonatunderskudd er nå i ferd med å utvide seg oppover i vannsøylen. I deler av Norskehavet øker denne sonen med ca. 10 meter i året. Dette er bekymringsfullt. På lengre sikt kan den nå opp til der kaldtvannskorallene vokser. Kaldtvannskoraller finnes på dyp helt ned til 1000 meter.

Vanskelig å måle menneskeskapt forsurening

Det er mange naturlige prosesser som påvirker pH i havet. Overvåking av norske havområder viser en klar sesongvariasjon i pH i de øverste 100 meterne. Denne variasjonen henger i stor grad sammen med den biologiske aktiviteten i havet, og er naturlig. Om våren/sommeren vokser algene og tar opp CO₂ - og havet blir mindre surt. Når algene brytes ned om høsten/vinteren frigjøres CO₂ - og havet blir surere. Det er kan derfor være vanskelig å finne ut hvor stor del av havforsuringen som skyldes menneskelige CO₂ utslipp.

Data fra Skagerrak viser at det er store variasjoner i pH fra år til år, – tilnærmet like store som sesongvariasjonene. Overvåkingsresultater fra 2017 forteller at pH og metning av karbon (i form av aragonitt) på 600 meters dyp har sunket de siste 7 årene. Denne reduksjonen mener forskerne har å gjøre med at vannet på dette dypet har blitt varmere og saltere.

I Norskehavet og Barentshavet har forskerne klart å vise at pH-verdiene er på vei ned. Det har de kommet fram til ved å sammenlikne dagens overvåkingsdata med resultater fra forskningstokt på 1980- og 90-tallet. I deler av Norskehavet har pH-verdien sunket med 0,11 enheter i havoverflaten de siste 30 årene. Dette betyr at vannet har blitt omtrent 30 prosent surere.

KONSEKVENSER

Forsuring av havet kan føre til at arter forsvinner

Når havet blir surere blir mindre kalk tilgjengelig for biologiske organismer/aktiviteter. Dette kan gi problemer for dyr som er avhengige av kalk til å bygge skall eller skjelett. Både planktonarter, reker, hummer, snegl og muslinger, sjøstjerner, kråkeboller og koraller er potensielt utsatt. I verste fall kan arter dø ut eller blir utkonkurrert av andre arter som tåler forsuringen bedre.

Planktonarter som vingesnegl er mat for mange fiskeslag, sjøfugl og marine pattedyr. Dersom vingesnegl eller andre sentrale arter forsvinner, rammes hele næringskjeder og økosystemer som vi kjenner dem i dag vil endre seg.

Langs norskekysten finnes det rikelig med kaldt vannskoraller. Dette er svært saktevoksende strukturer og noen antas å være flere tusen år gamle. Korallene er viktige økosystemer, som sørger for mat og levested for mange andre marine arter. Revstrukturen består av et øvre lag med levende polypper, mens den nederste delen består av døde koraller. Det er den døde delen av revet som er potensielt spesielt følsomme for havforsuring. Hvis den nederste delen av revstrukturen løses opp på grunn av karbonatunderskudd, vil hele revet stå i fare for å kollapse.

Lavere pH-nivåer i seg selv kan også gi negative effekter, men det er foreløpig lite kunnskap omkring effekter av dette på marine arter.

Forskning har også vist at endringer i pH kan påvirke hvor tilgjengelige næringssalter og sporstoffer er for organismene i havet. Tilgjengeligheten kan øke eller minke når pH synker.

Hva skjer i framtida?

Det eneste kjente tiltaket mot havforsuring er å redusere det globale nivået av CO₂ i atmosfæren. Per i dag ser det ut til at dette nivået vil øke i lang tid framover. Havforsuring vil derfor være et økende problem i overskuelig framtid.

Effektene av havforsuring har så vidt begynt å vise seg. Til å begynne med løser CO₂ seg opp i havoverflaten og pH-verdien synker der. Deretter forplanter det seg nedover i vannsøylen. Denne prosessen tar lang tid. Derfor kommer pH-verdien i havet til å fortsette å synke i lang tid framover.

Beregninger viser at forsuringen kan bli mangedoblet i løpet av dette århundret. Dette vil påvirke kjemien – og dermed økosystemene – i både kystnære og åpne havområder. Endringen er antatt å bli størst i nord og i fjorder langs kysten.

› Les mer om endringer i havet

Større konsekvenser ventes framover

De marine næringskjedene lengst mot nord er relativt enkle, sammenlignet med tropiske havområder, og økosystemene er sårbare hvis sentrale arter som vingesneglen forsvinner. Her er det svært sannsynlig at økosystemene vil oppleve vesentlige endringer på grunn av havforsuring. Foreløpig er imidlertid kunnskapen om dette begrenset.

Samvirket mellom havforsuring, klimaendringer og forurensning kan forsterke de negative effektene ytterligere. Samtidig viser det seg at bildet kanskje ikke er så ensidig negativt som først antatt. Forskerne forventer ulike konsekvenser for forskjellige grupper av organismer. Og nyere forskning tyder for eksempel på at noen arter med kalkhus kompenserer ved å bruke mer energi på å binde kalken, så lenge de har tilgang til nok næring.

TILTAK

Overvåking og forskning igangsatt

Havforsuring er et relativt nytt forskningsfelt, som i de senere årene har vært i sterk vekst, både i Norge og internasjonalt. Vi kan derfor forvente mye ny kunnskap om havforsuring fremover.

Overvåking av havforsuring

I 2010 startet Miljødirektoratet overvåking av havforsuring i norske havområder. Overvåkingen skal i første omgang finne ut mer om hvordan tilstanden er i norske havområder, både hvor store de naturlige svingningene er, men også hvor fort havet blir surere på grunn av menneskeskapte CO₂-utslipp. For å få et godt bilde av endringene som skjer i havet er det ikke nok å bare måle pH-endringer. Også endringer i konsentrasjonen av ulike karbonforbindelser må måles.

Les mer om overvåkingen på Miljødirektoratets sider.

Havforsuring



- Havet har en nøkkelrolle i karbonkretsløpet. Det er en likevekt mellom gassene i atmosfæren og oppløste gasser i vann og sjø på jorda. Når mengden CO₂ øker i atmosfæren som følge av utslipp, blir mer CO₂ tatt opp i sjøvannet
- Når CO₂ reagerer med vann (H₂O) dannes karbonsyre. Dannelse av karbonsyre fører til at hydrogenioner frigjøres til havvannet. Dette fører til redusert pH og surere hav, derav betegnelsen havforsuring
- En del av hydrogenionene reagerer med karbonat og danner bikarbonat. Når karbonat bindes opp på denne måten, reduseres tilgjengeligheten på karbonat i havet
- Karbonat er en viktig bestanddel i kalk. Derfor kan organismer som danner skall av kalk få problemer når det blir mindre karbonat
- Det antas at havet har tatt opp 27 prosent av de totale CO₂-utslippene fra 1800 til 2016. På grunn av forsuringen er havets evne til å ta opp CO₂ redusert. I framtiden vil derfor mer av klimagassutslippene hope seg opp i atmosfæren, noe som vil akselerere klimaendringene.