

INNSIKT

Journalist: MAJ-BRITT DAHL
tlf. 995 23 155 e-post: maj.dahl@bt.no

KLIMAENDRINGER // De unike kaldtvannskorallene langs norskekysten kan være en saga blott ved slutten av århundret. Surt hav har stresset dem vekk.

Surt hav truer korallene

I morgen, mandag 31. mars, publiserer FNs klimapanel del to av den femte hovedrapporten om klimaendringer. For første gang er verdenshavene grundig behandlet, og klimamiljøet i Bergen har bidratt sterkt.

Dagens konsentrasjon av karbondioksid, CO₂ i havet er over 40 prosent høyere enn de høyeste nivåene vi har hatt i løpet av de siste 600.000 år. Det skyldes all kull, olje og gass vi har forbrent siden starten på den industrielle revolusjonen. Endringene i karboninnholdet i havet er kalt det andre CO₂-problemet, til forskjell fra det første – den menneskeskapt drivhuseffekten som gjør at klodens temperatur øker.

Skall tæres bort

Det økte opptaket av karbondioksid i havet er ingen enkel affære. Karbonet her finnes nemlig i flere former enn gassen CO₂, og de ulike formene er knyttet sammen i en kjemisk likevekt. Mer CO₂ rokker ved denne likevekten, og det fører blant annet til forsuring av havet. Konsekvensene er at skallet til blåskjell, koraller og noen arter av plante- og dyreplankton blir satt under press når miljøet rundt dem blir surt nok.

Så hva er det som skjer?

Begrepet havforsuring er faktisk ganske misvisende, først og fremst fordi havet ikke kan bli surt. Noe er først surt når pH-verdien kommer under 7 på skalaen. Havet er basisk og får aldri en lavere pH-verdi enn 7,5 – selv om de mest dramatiske scenariene for utslipp av CO₂ skulle bli oppfylt. Det egentlige problemet med økt karbondioksid er at ett av byggestoffene for kalk i havet – de verdifulle karbonatene – reduseres. Man kan si at CO₂-en spiser dem opp. Det fører til stress hos dyr som danner skall, og direkte opptøring av skallet fra døde organismer.

I dypet først

Så rart det enn høres ut, vil tilførselen av CO₂ fra havoverflaten føre til tæring for de kalkdannende dyrene på store havdyp



Svein Sundby har skrevet denne artikkelen. Han er forsker ved Havforskningsinstituttet og tilknyttet Bjerknessenteret for klimaforskning. Sundby er en av hovedforfatterne av kapittelet om havet i rapporten fra FNs klimapanel (IPCC) som publiseres 31. mars.

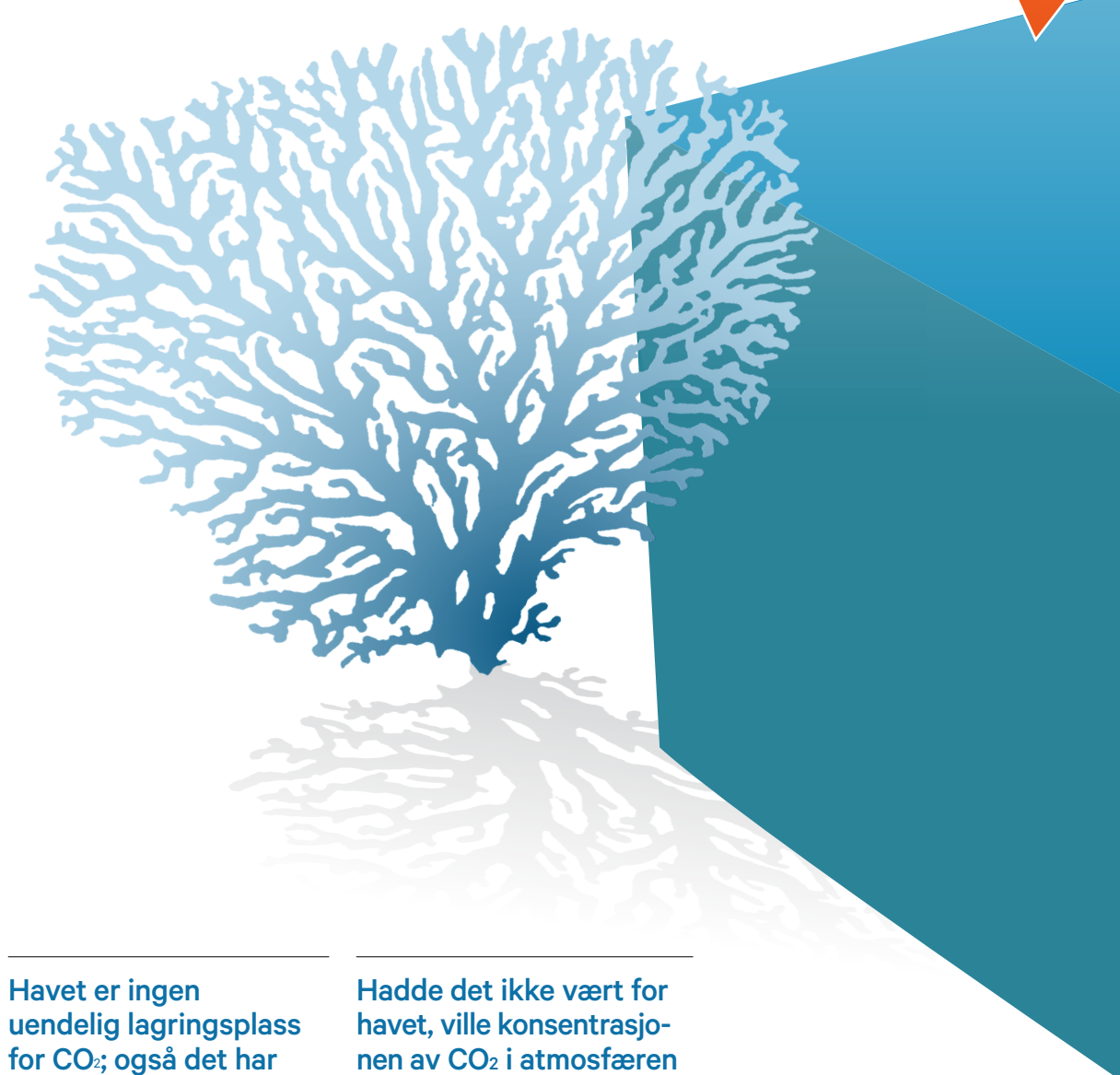
først. Årsaken er at kalkskall lettere går i oppløsning ved lav temperatur og høyt trykk, slik situasjonen er nedover i dypet.

Etter hvert som tilførselen av karbondioksid fra atmosfæren øker, kryper imidlertid kalktæringen stadig høyere oppover mot overflaten. I Norskehavet har nivået for kalktæring allerede hevet seg fra 2400 til 2200 meter, og mot slutten av århundret vil det ligge over kontinentalsokkelen, det vil si på rundt 300 meter. All kalk under dette nivået vil gå i oppløsning.

Det betyr sannsynligvis slutten for de unike dypvannskorallene langs norskekysten. De blir stresset av mer karbon i havet. I verste fall tar det livet av dem. Korallenes eneste overlevingsmulighet er hvis de på en eller annen måte lykkes med å endre sine biokjemiske egenskaper. Men det kan vi ikke satse på at de gjør.

Variierer fra hav til hav

Til alt hell kommer havet oss til til unnsetning når det gjelder den menneskeskapt delen av drivhuseffekten i atmosfæren. Hadde det ikke vært for havet, ville konsentrasjonen av karbondioksid i atmosfæren vært enda høyere. En del av den vannløselige CO₂-gassen blir nemlig tatt opp i havet. I tillegg binder plantene i havet karbondioksid. Mye av plantematerialet faller



Havet er ingen uendelig lagringsplass for CO₂; også det har et metningspunkt.

ned mot dypet. På den måten fjernes noe av drivhusgassen fra atmosfæren og ned i havdypet. Men havet er ingen uendelig lagringsplass for CO₂; også det har et metningspunkt.

CO₂-opptaket varierer stort fra havområde til havområde. I det kalde nord med lite tilførsel av ferskvann synker det salte overflatevannet ned mot dypet når det blir avkjølt. Samtidig er produksjonen av planteplankton ganske høy. Alt dette fører til høyt CO₂-opptak i de nordlige delene av Nord-Atlanteren, særlig i Labradorhavet

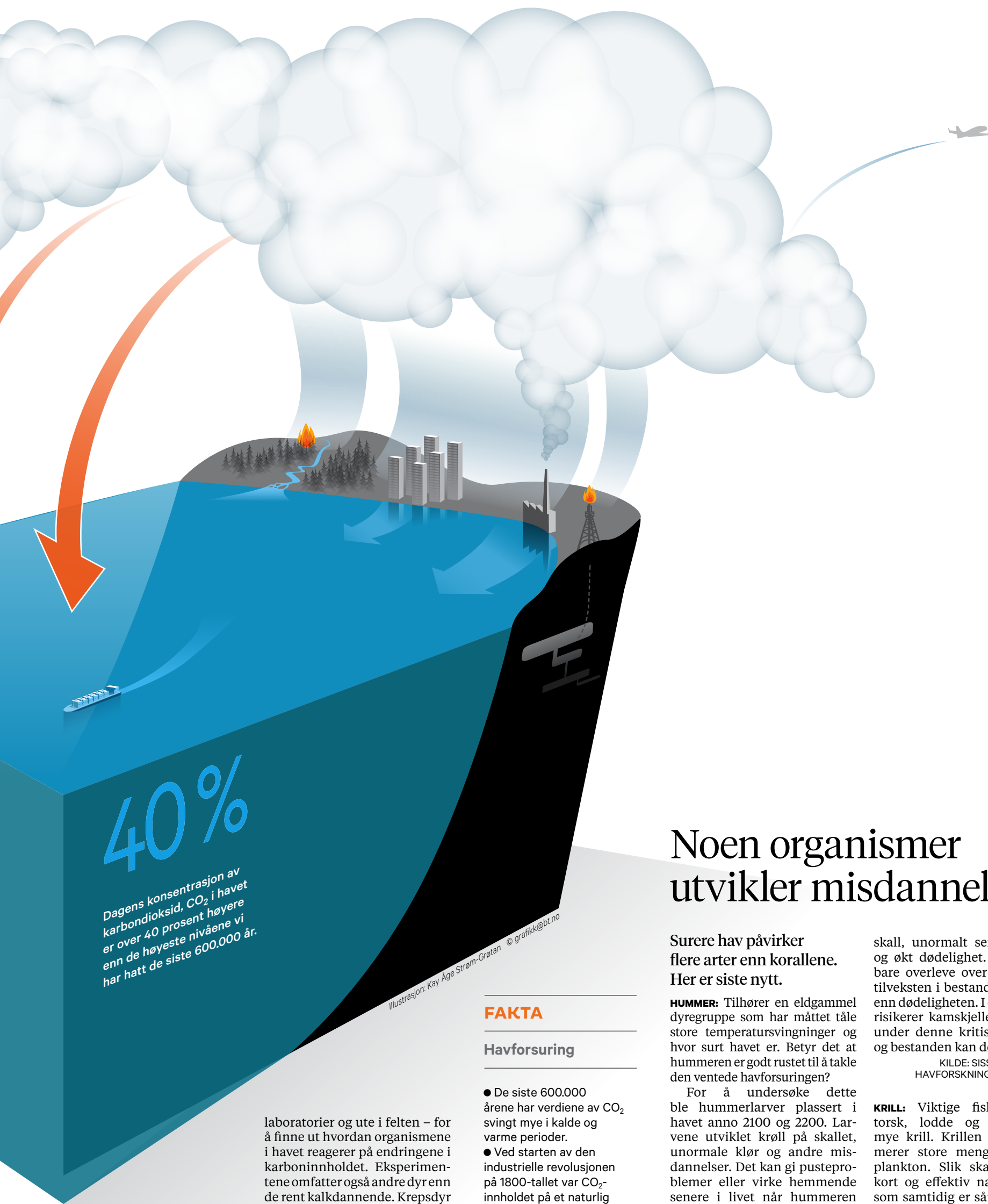
Hadde det ikke vært for havet, ville konsentrasjonen av CO₂ i atmosfæren vært enda høyere.

og Norskehavet, men også i det nordlige Stillehavet i et belte mellom Japan og Canada.

I andre havområder kommer CO₂-holdig vann fra dypet opp til overflaten. Her går altså transporten av CO₂ motsatt vei: CO₂-en gasses ut av havet. Det gjelder i tropiske farvann, spesielt i passatområdene hvor vindmønsteret sørger for at vann fra dypet kontinuerlig strømmer oppover i vannlagene.

Trenger drivhuseffekten

Uten CO₂ i atmosfæren ville gjennomsnittstemperaturen på



40%

Dagens konsentrasjon av karbondioksid, CO₂ i havet er over 40 prosent høyere enn de høyeste nivåene vi har hatt de siste 600.000 år.

Illustrasjon: Kay Åge Strøm-Grøtan © grafikk@bt.no

jorden ligget rundt 18 minusgrader. Men drivhuseffekten sørger for en snittemperatur på sympatiske 15 plussgrader, som gjør det levelig på jordkloden. CO₂ fra atmosfæren er også en viktig ingrediens når plantene på land og i havet lager sitt plantemateriale. Men som sagt: Alt med måte.

Færre arter

Det foregår nå omfattende studier over hele verden – både i

laboratorier og ute i felten – for å finne ut hvordan organismene i havet reagerer på endringene i karboninnholdet. Eksperimentene omfatter også andre dyr enn de rent kalkdannende. Krepsdyr som reke og hummer har skall av et slags celluloseliknede stoff, såkalte polysakkarider, som ikke er kalkskall. Men siden kalk er involvert i herdingen av reke- og hummerskallet, kan de bli påvirket av endringene. Forskningen er ennå i startgropen og det vil ta år før vi kan trekke klare konklusjoner.

Selv om det foreløpig er vanskelig å trekke bastante konklusjoner om hvordan havforsuringen påvirker alle organismer i havet, er det ingen tvil om at det vil redusere antall arter i alvorlig grad.

FAKTA

Havforsuring

- De siste 600.000 årene har verdiene av CO₂ svingt mye i kalde og varme perioder.
- Ved starten av den industrielle revolusjonen på 1800-tallet var CO₂-innholdet på et naturlig høyt toppunkt. Siden den gang har det økt ytterligere med over 40 prosent i en unaturlig høy fart.
- Årsaken er menneskets stadig økende forbrenning av karbon i form av kull, olje og gass.
- Forbrenningen har aldri vært høyere enn det siste tiåret.
- FNs klimapanel (IPCC) publiserer 31. mars i år del to av den femte hovedrapporten om klimaendringer. Forrige hovedrapport kom i 2007.

Noen organismer utvikler misdannelser

Surere hav påvirker flere arter enn korallene. Her er siste nytt.

HUMMER: Tilhører en eldgammel dyregruppe som har måttet tåle store temperatursvingninger og hvor surt havet er. Betyr det at hummeren er godt rustet til å takle den ventede havforsuringen?

For å undersøke dette ble hummerlarver plassert i havet anno 2100 og 2200. Larvene utviklet krøll på skallet, unormale klør og andre misdannelser. Det kan gi pusteproblemer eller virke hemmende senere i livet når hummeren skal finne mat og partner. Også svømmeevnen blir påvirket, noe som trolig gjør det vanskeligere å rømme unna rovdyr.

KILDE: ANN-LISBETH AGNALT, HAVFORSKNINGSINSTITUTTET

KAMSKJELL: Skallet er en viktig støtte for musklene som de små kamskjellarvene bruker til å spise og svømme. Skallet beskytter dem også fra å bli spist av andre. Etter bare syv dager i vann med de pH-verdiene som er forventet i det åpne havet om 50 til 200 år, fikk kamskjellarver deformerte

skall, unormalt sein utvikling og økt dødelighet. En art kan bare overleve over tid dersom tilveksten i bestanden er større enn dødeligheten. I et surere hav risikerer kamskjellene å havne under denne kritiske grensen, og bestanden kan dø ut.

KILDE: SISSEL ANDERSEN, HAVFORSKNINGSINSTITUTTET

KRILL: Viktige fiskeslag som torsk, lodde og sild spiser mye krill. Krillen selv consumerer store mengder planteplankton. Slik skapes det en kort og effektiv næringskjede, som samtidig er sårbar dersom ett av nivåene skulle svekkes. Krill fra den sørlige delen av Norskehavet ser ut til å tåle de pH-verdiene som er ventet rundt århundreskiftet; det er verken påvist økt dødelighet eller negative effekter på vekst, skallsiftene eller svømmeevnen. Men nordområdene påvirkes trolig hurtigere av havforsuring enn varmere farvann, og det gjenstår å se om andre nordlige nøkkelarter av krill vil reagere på samme måte som den undersøkte sørlige krillen.

KILDE: PADMINI DALPADADO, HAVFORSKNINGSINSTITUTTET