

STABILITET AV GASSHYDRATER

Oppløsning av gasshydrater på grunn av en stigning i vanntemperaturen øker faren for undersjøiske ras og påfølgende tsunamier inn mot norskekysten. Et varmere klima kan derfor ha fatale konsekvenser for kystbefolkningen.

I vitenskapelige kretser har vi lenge diskutert gasshydratens rolle for stabiliteten av undersjøiske skrånninger. Årsaken er at hydratene finnes i de samme områdene som vi har funnet mange gamle skred. Det er derfor nærliggende å tro at det er en sammenheng mellom gasshydratforekomster og undersjøiske skred.

Det er også naturlig å anta at sedimentene under havbunnen påvirkes av klimaforandringene. Økende vanntemperaturer, med etterfølgende temperaturstigning i sedimentene under, kan for eksempel resultere i nedbryting av gasshydrater som bare ligger like under havbunnen. Disse islignende krystallene av vann og metan-gass løser seg opp når trykk- og temperaturbetingelsene endres. Konsekvensen kan være at kontinentalmarginene blir mindre stabile, og i et "worst case scenario" kan store undersjøiske ras utløses og tsunamier dannes. Hvis noe slikt skulle inntreffe i Nord-Atlanteren, vil norskekysten naturligvis være utsatt.

Gasshydrater er bare stabile under høy trykk og lave temperaturer (se figur). Derfor kan et synkende havnivå eller en økning i havvannstemperaturen løse dem opp. Når dette skjer, forsvinner sementen som holder sedimentpartiklene sammen. Dermed avtar også sedimentenes fasthet, og de går i oppløsning. Også poretrykket øker når gasshydratene slipper fra seg gass mens de brytes ned. Det bidrar også til lavere stabilitet.

Selv om numeriske modeller viser at prosessen med nedbrytning, oppløsning



og trykkøkning er fysisk mulig, har ikke geologene funnet direkte sedimentologiske bevis på at det faktisk har skjedd. Mekanismen kan bare sees indirekte i for eksempel negative isotopforandringer i stein som ble avsatt mens gasshydrater løste seg opp.

I 2008 oppdaget vi at havbunnsstrukturen (morfologien) er forskjellig i områder med gasshydrater og i områder uten (Micallef et al., 2008). Dette kommer frem i multitrålekkolodd data fra Storegga på sokkelen utenfor Midt-Norge.

Vi har brukt nye geomorfologiske metoder for å rekonstruere rashendelser i det nordøstlige Storegga-området og kan vise hvordan forskjellige rasfenomener har påvirket hverandre. Den nordøstlige delen av Storeggagropen ble dannet av fire store rasepisoder. Det første skredet ble utløst i 1500 til 2000 meters vandybde. Overflatesedimenter ble transportert av glasi-

ale slamstrømmer og turbiditter og avsatt på dyphavet, langt utenfor kontinental-sokkelen. Tyngden av sedimentene som ble mobilisert under denne første episoden førte blant annet til en oppsprekning og dannelse av store blokker. Hastigheten som oppsprekningsblokkene beveget seg med varierte langs skrånningen.

Det viser seg at det finnes en sammenheng mellom områder med gasshydrater og områder uten. I områder med gasshydrater har økt poretrykk tillatt at blokkene raste mye lenger ut og har blitt deformert mye mer. Etterpå ble havbunnen forandret en gang til gjennom flere glasi-ale slamstrømmer.

Resultatene betyr ikke at Storeggaraset ble utløst av at gasshydratene ble nedbrutt, men de viser at nedbrytning av gasshydrater reduserer stabiliteten av undersjøiske skrånninger. Det betyr også at gasshydrater spiller en rolle for hvor langt undersjøiske ras fortsetter når de først har blitt utløst av andre prosesser som for eksempel jord-skjelv. Derfor er det viktig å forstå hvordan gasshydrater kommer til å forholde seg under framtidige klimaforandringer. Bare hvis vi forstår dette bedre, kan vi forutsi om det kommer til å gå flere ras når havbunns-temperaturen øker.

I fjor sommer undersøkte vi kontinentalmarginen vest for Svalbard hvor bunnen av gasshydratstabilitetssonen kommer helt opp til havbunnen. Nøyaktig på den vandybden fant vi mange gasslekkasjestruturer med bobler som kommer nesten opp til havoverflaten (Westbrook et al., 2008). Dataene viser at gassen kommer fra gasshydrater som har blitt oppvarmet gjennom 30 år fordi havstrømmen vest for Svalbard i samme periode har endret retning. Dette viser med all tydelighet at oppvarming av havbunnen kan føre til nedbrytning av gasshydrater.

Storeggaraset for 8200 år siden dannet en tsunami som var opp til 22 m høy langs norskekysten. Vi ønsket å finne ut om et tilsvarende skred kan forekomme utenfor

SKREDULYKKER I NORGE

På denne nettsiden finner du mer informasjon om skred, herunder Storeggaraset.

www.geoportalen.no/skredkart

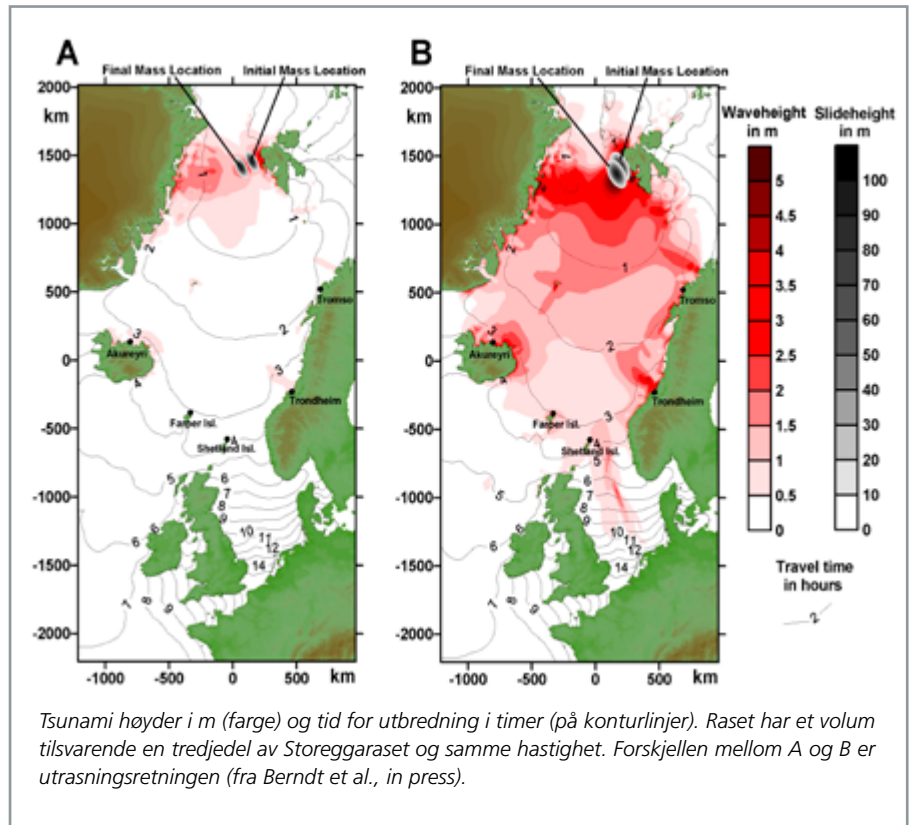
OG FAREN FOR TSUNAMIER

Svalbard og hvilke konsekvenser det kan ha. Geologien utenfor Kongsfjorden er typisk for glasiale vifter som f. eks. Nordsjøviften, Trænadjupet og Andøyaviften, og vi har regnet ut at et ras fra dette området kan trigge en tsunami hvis raset bare er stort nok (Berndt et al., in press).

Høyden på tsunamien bestemmes av forskjellige parametre, blant annet volumet av raset, hastigheten som det får, og den retningen det tar. For å finne ut hvor stor sjansen er for at dette skjer, kommer vi i samarbeid med norske partnere til å installere et observatorium på havbunnen utenfor Svalbard. Vi har også foreslått å installere et enkelt varslingsystem for å være forberedt hvis det en dag går et ras og en tsunami dannes.

Christian Berndt

Leibniz Institute of Marine Sciences
at the Christian-Albrechts Universität
(IFM-GEOMAR), Kiel



Referanser

Berndt, C., Brune, S., Nisbet, E. Zschau, J. and Sobolev, S.V.: "Tsunami modeling of a submarine landslide in the Fram Strait" G-cubed, in press.

Micallef, A., Masson, D., Berndt, C., and Stow, D.A.V.: «Development and mass movement processes of the north-eastern Storegga Slide», Quaternary Science Reviews, doi:10.1016/j.quascirev.2008.09.026, 2008.

Westbrook, G.K., Minshull, T., Berndt, C., James, R., Paelike, H., Rohling, E., Chabert, A., Fisher, R., Green, D., Huehnerbach, V., Lanoiselle, M., Thatcher, K., Burchell, A., Piotrowski, A., Aquilina, A., Crocker, A., Bolton, C., and Osbourne, A.: «Active gas venting at the landward limit of Hydrate Stability Offshore Svalbard», Eos Trans. AGU, 89(53), Fall Meet. Suppl., Abstract OS31D-03, 2008.

