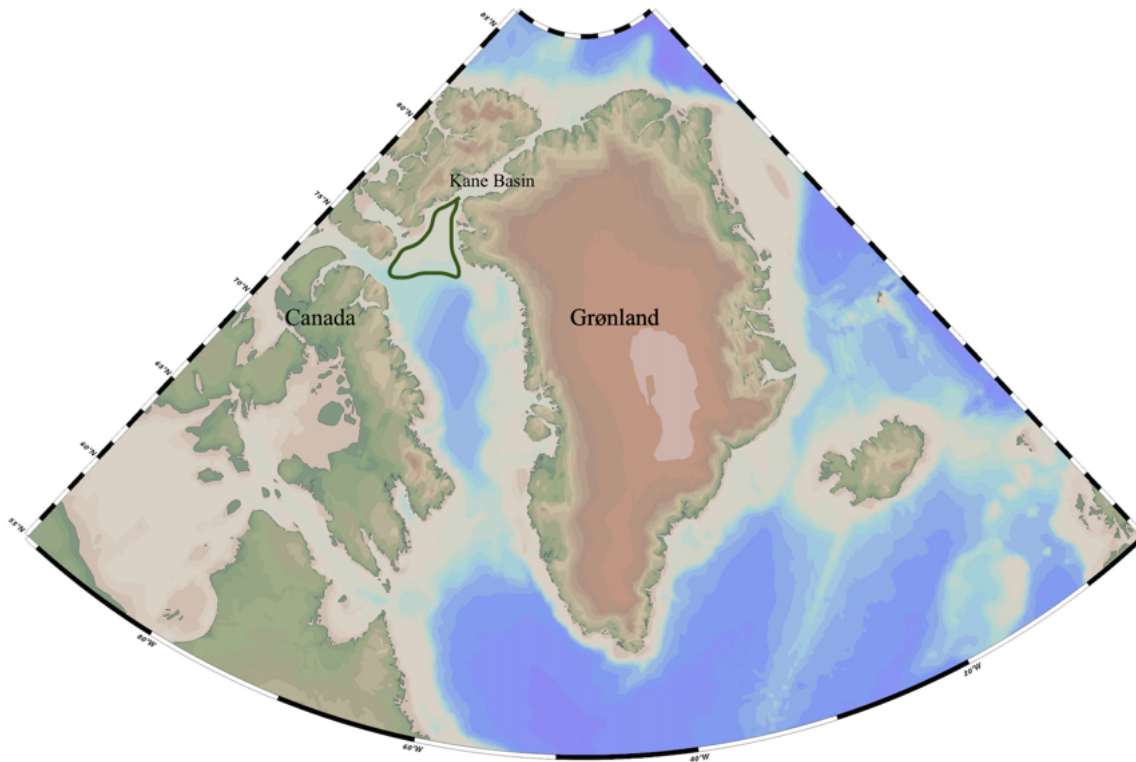


Mudder opbevarer spor fra det hemmelige liv i havisen

Måske kan dine forældre huske, hvordan vejret var den dag, du kom til verden. Måske har du hørt din farmor sige, at vintrene var koldere, da hun var barn. Men hvad gør vi, hvis vi vil vide noget om klimaet endnu længere tilbage i tiden? Vi er heldige, at jorden selv gemmer på de informationer. Rundt omkring på kloden findes der nemlig naturlige arkiver over fortiden. Et af dem ligger på havets bund. Mudderet på havbunden er fyldt med spor fra den tid, hvor det blev aflejret. I et helt nyt studie har vi brugt disse spor til at genskabe forholdene i Kane Basin Nordvestgrønland gennem de sidste 250 år. Resultaterne viser, at havisen i området begyndte at smelte for omkring 70 år siden, tidligere end vi hidtil har vidst.



Kort over Grønland, der viser placeringen af Kane Basin. Det grønne område markerer Polynyaen Pikialasorsuaq (Kort lavet i Ocean Data View).

Den kolde ørken

I dag er store dele af havoverfladen i Arktis frossen det meste af året. Men sådan vil det ikke nødvendigvis blive ved med at være. I fremtiden kan det blive muligt at krydse nordpolen om sommeren uden at møde havis, og studier peger på, at denne udvikling kan blive virkelighed allerede inden for de næste 30 år¹. Det vil få store konsekvenser for de dyr, der er tilpasset et liv i og omkring isen. Ombord på isbrydere, skibe bygget til at kunne bryde sig vej gennem havisen, er det muligt at besøge de egne, som i fremtiden kan blive isfri om sommeren. Set ovenfra

fremstår havisen som en kold ørken, hvor man kun sjældent ser tegn på liv. Men tættere på ser det helt anderledes ud. I små lommer af åbent vand og i de fine gange på havisens underside myldrer det med liv. Her lever mikroskopiske alger, som er særligt tilpasset til at overleve i det ekstreme miljø. Når alger dør, daler de som snefnug ned gennem vandet og lægger sig på havets bund. Nogle alger efterlader fossiler, men mange gør ikke, eller også bliver fossilerne opløst undervejs på grund af de forhold, de udsættes for. Det gælder især alger, der lever i havisen. De efterlader kun få synlige spor, og derfor har det længe været vanskeligt at afgøre, om et område tidligere har været dækket af havis eller ej.



Havis dækker store dele af Naresstræde i Nordvestgrønland, og mudderprøverne blev derfor hentet op ombord på isbryderen *CCGS Amundsen* (Foto: Anna Bang Kvorning).

Isens fingeraftryk: IP₂₅

Forskere har fået et nyt værktøj, som gør det muligt at forstå fortiden endnu bedre. I dag kan de måle små mængder fedtstoffer fra forskellige alger, som er bevaret i havbundens mudder. Det særlige ved disse fedtstoffer er, at de er langt mere holdbare end fossiler. Samtidig dannes nogle af dem kun af helt bestemte typer alger. Det gør dem særligt nyttige, fordi forskellige alger er tilpasset forskellige miljøer, for eksempel åbent hav eller havis. Ét af fedtstofferne hedder IP₂₅. Det dannes udelukkende af alger, der lever i bunden af havisen. Derfor fungerer IP₂₅ som en slags kemisk fingeraftryk. Hvis vi finder det i muddret på havbunden, ved vi, at der har været havis i området på det tidspunkt.



Her er jeg i gang med at udtage mudderprøver fra en borekerne til efterfølgende analyser af fedtstofferne (Foto: Heike Zimmermann og Anna Bang Kvorning)

Broer af is og den arktiske oase

Kane Basin er en del af Naresstræde i Nordvestgrønland. Naresstræde adskiller Grønland og Canada og fungerer som en smal forbindelse mellem Det Arktiske Ocean og Baffin Bugt. Det Arktiske Ocean er dækket af havis det meste af året. Her findes store mængder flerårig havis, is, som ikke smelter om sommeren, men overlever år efter år og derfor bliver tykkere og mere robust end ny, etårig is. I Baffin Bugt er forholdene anderledes. Her ligger en stor polynya, som er et område med åbent vand omgivet af havis. Polynyaen hedder Pikialasorsuaq og omtales ofte som en arktisk oase, fordi alger, fisk, havfugle og hvaler trives i det åbne vand. Hver vinter dannes der normalt to isbroer i Naresstrædet. Isbroerne fungerer som en prop, der holder isen fra Det Arktiske Ocean tilbage. På den måde forhindrer de isen i at drive mod syd, hvor den ellers ville smelte, og beskytter den arktiske oase Pikialasorsuaq i Baffin Bugt mod at blive fyldt med drivis. I de seneste år er isbroerne blevet mere ustabile. Nogle forår dannes den sydlige isbro ikke, og i enkelte tilfælde udebliver begge isbroer helt^{2,3}. Kane Basin ligger strategisk placeret mellem de to isbroer, og netop derfor er området særligt følsomt over for ændringer i havisen. Når begge isbroer dannes, er Kane Basin dækket af havis helt frem til sent på sommeren. Hvis kun den nordlige isbro dannes, bliver Kane Basin derimod isfri gennem hele sommeren. I tilfælde hvor ingen af isbroerne dannes, fyldes Kane Basin med drivis fra Det Arktiske Ocean.

Fortiden giver os indsigt i fremtiden

For at forstå, hvordan havisen har ændret sig i Kane Basin, har vi brugt flere forskellige metoder. Blandt andet har vi analyseret indholdet af IP₂₅ og kombineret det med mere traditionelle metoder som mikroskopi, hvor vi identificerer mikroskopiske rester fra alger, der er bevaret i mudderen. Resultaterne viser, at mængden af IP₂₅ er faldende, mens der både bliver flere alger, som kan lave fotosyntese i åbent vand og flere alger, der trives i ferskvand. Tilsammen peger det på, at havisen i området er ved at forsvinde. Det overraskende er, at vi kan spore begyndelsen på disse ændringer helt tilbage til omkring 1950, altså for cirka 70 år siden. Det er tidligere, end vi hidtil har kunnet dokumentere, fordi satellitter, som i dag overvåger havisen, kun giver os data få årtier tilbage². Studiet giver os derfor en ny og mere retvisende baseline. Det betyder, at vi ikke længere sammenligner nutidens forandringer med en periode, hvor klimaet og havisen allerede *var* under forandring, men har data, fra forandringerne startede. Samtidig hjælper studier som dette os med bedre at forstå, hvordan de polare økosystemer reagerer på klimaforandringer.

Alle øjne på Grønland

I den seneste tid har Grønland fyldt i medier verden over. Det har blandt andet været temaet for Grønlands videnskabsuge "All Eyes on Greenland" og for den nyligt udgivne artikel i Nature, "Greenland is important for global research: what's next for the island's science?"⁴. Det vidner om en voksende erkendelse af, at forandringerne i Arktis ikke kun er et regionalt anliggende, men har betydning langt ud over Grønlands grænser. Klimaforskning har til formål at gøre os klogere på de ændringer, der er i gang i Arktis, ændringer som på sigt kan få store konsekvenser verden over. Men de mennesker, der mærker konsekvenserne først og hårdest, er dem, der lever midt i forandringerne. Når isbroerne i Naresstrædet bliver mere ustabile, får det direkte betydning for inuit-samfundene i Qaanaaq og det nordlige Canada, som samlet omtaler sig selv som "People of the Ice Bridge". For dem er havisen ikke blot et landskab, men en forudsætning for transport, jagt og adgang til ressourcer. Samtidig truer ustabile is-forhold det unikke økosystem i polynyaen Pikialasorsuaq, som udgør grundlaget for både dyreliv og menneskers levevis i området. Netop her kan klimastudier som dette bidrage med vigtig viden. Ved at genskabe fortidens havisforhold kan vi bedre forstå, hvor hurtigt forandringer sker, og hvor følsomme de arktiske systemer er. Den viden er afgørende, ikke kun for forskere, men også for lokalsamfund, beslutningstagere og for den globale debat om, hvordan vi bedst forbereder os på en fremtid med mindre is i Arktis.

Referencer

1. Notz, D. and Community, S. (2020) 'Arctic Sea Ice in CMIP6', *Geophysical Research Letters*, 47(10), 1–11, <https://doi.org/10.1029/2019GL086749>.
2. Moore, G. W. K., Howell, S. E. L., Brady, M., Xu, X., and McNeil, K. (2021) 'Anomalous collapses of Nares Strait ice arches leads to enhanced export of Arctic sea ice', *Nature Communications*, 12, 1–8, <https://doi.org/10.1038/s41467-020-20314-w>.
3. Vincent, R. F. (2019) 'A Study of the North Water Polynya Ice Arch using Four Decades of Satellite Data', *Scientific Reports*, 9, 1–12, <https://doi.org/10.1038/s41598-019-56780-6>.
4. Witze, A. (2026) 'Greenland is important for global research: what's next for the island's science?', *Nature*, <https://doi.org/10.1038/d41586-026-00067-0>.