

PRO-IS – Højopløselig proveniensbestemmelse af isbjergstransporterede sedimenter: En metode der kan øge forståelsen af Grønlands iskappedynamik

Projekttype: Indsats af opbyggende karakter

Projektdeltagere:

GEUS: Mette Olivarius (projektleder; mol@geus.dk), Camilla Snowman Andresen, Paul Knutz, Sebastian N. Malkki, Nynke Keulen, Tonny B. Thomsen, Benjamin Heredia

IGN: Mikkel Fruergaard, Bent Hasholt

GLOBE: Nicolaj Krog Larsen

Projektperiode: 1. juni 2023 til 30. november 2024

Projektet har til formål at udvikle en banebrydende multidisciplinær metode til at fingerprinte sedimenter fra større grønlandske udløbsgletsjere og dermed kunne spore gletsjerrandsdynamik tilbage i tiden ved at analysere havbunds-sedimentkerner. Til dette anvendes et unikt prøvearkiv fra kystnære isbjerge, fjordkerner og grundfjeld fra Grønland som analyseres for at identificere provenienssignaturer egnet til opsporing af kildeområder for sedimenter afsat fra isbjerge (IRD, iceberg-rafted debris) i dybhavet. Projektet sigter mod at udfylde et videnshul der kobler proveniensen af IRD til specifikke udløbsgletsjere og dræneringsoplande i Grønland. Til dette formål vil vi udvikle en metode som kan bruges til på sigt at afgøre hvilke sektorer af Indlandsisen, der er mest følsomme for afsmeltning og under hvilke klimatiske forhold. Nye provenienceteknikker bliver inddraget og afprøvet, så der kan udvikles en multi-mineralkomponent procedure til højopløselig proveniensbestemmelse af IRD.

Teksturanalyser til forbedret karakterisering af IRD fra isbjerge og sedimentkerner forventes af give viden om den glaciære erosion og transport. AQM analyser skal kvantificere den mineralogiske sammensætning og desuden anvendes tungmineralselskabet som proveniensindikator. Radiometrisk U-Pb datering af zirkon-mineralkorn samt andre mineraler med lavere lukketemperaturer for U-Pb isotopsystemet skal bruges til detaljeret karakterisering af provenienssignalet. Med den nye 'Jet interface' opgradering af GEUS' LA-ICPMS udstyr kan desuden måles U og Pb-isotoper fra mineraler med lave indhold tilstrækkeligt præcist, så sedimenternes proveniens vil kunne bestemmes med større nøjagtighed. Desuden analyseres udvalgte mineralers sporelementindhold, hvilket er en ny disciplin med stort potentiale idet sporelementindholdet i visse mineraler varierer efter de dannelsesforhold og omdannelsesforløb som mineralet har gennemgået.

GEUS, IGN Geografi-sektionen og GLOBE deltager i projektet, der forener en alsidig ekspertise i proveniens- og IRD-studier indenfor Geocenteret. Projektet vil bidrage mod branding af geologi som et bæredygtigt fagfelt, og vise hvordan data indsamlet i forbindelse med olie/gas-efterforskning kan genanvendes til klimaforskning idet vi i tolkningen af resultaterne vil støtte os til GEUS' unikke proveniensdatabase (The North Atlantic Provenance Database).

PRO-IS – High-resolution provenance determination of ice-rafted debris: A method that can increase the understanding of Greenland's ice-sheet dynamics

The project aims to develop a ground-breaking multidisciplinary method to fingerprint sediments from larger Greenlandic outlet glaciers and thus be able to trace glacier-margin dynamics back in time by analyzing seabed sediment cores. For this purpose, a unique sample archive from coastal icebergs, fjord cores and bedrock from Greenland is analyzed to identify provenance signatures suitable for identifying source areas for sediments deposited from icebergs (IRD, iceberg-rafted debris) in the deep sea. The project aims to fill a knowledge gap that links the provenance of IRD to specific outlet glaciers and catchment areas in Greenland. For this purpose, we will develop a method that can be used to determine in the long term which sectors of the ice sheet are most sensitive to melting and under which climatic conditions. New provenance techniques are included and tested so that a multi-mineral component procedure can be developed for high-resolution provenance determination of IRD.

Texture analyses for improved characterization of IRD from icebergs and sediment cores are expected to provide knowledge about glacial erosion and transport. AQM analyses will quantify the mineralogical composition and the heavy mineral assemblage is used as a provenance indicator. Radiometric U-Pb dating of zircon grains as well as other minerals with lower closure temperatures for the U-Pb isotope system must be used for detailed characterization of the provenance signal. With the new 'Jet interface' upgrade of GEUS's LA-ICPMS equipment, U and Pb isotopes from minerals with low contents can also be measured precisely enough, so that the provenance of the sediments can be determined with greater accuracy. In addition, the trace element content of selected minerals is analyzed, which is a new discipline with great potential as the content in certain minerals varies according to the conditions that the mineral has undergone.

GEUS, IGN Geography section and GLOBE participate in the project, which unites a versatile expertise in provenance and IRD studies within the Geocenter. The project will contribute to the branding of geology as a sustainable field and show how data collected in connection with oil/gas exploration can be reused for climate research, as we will rely on GEUS's unique provenance database (The North Atlantic Provenance Database) in the interpretation of the results.