

PALc

Pre-screening van antropogene kalkcarbonaten voor ^{14}C -datering

DUUR
15/12/2020-15/03/2023

BUDGET
174.300 €

PROJECT BESCHRIJVING

Mortels, of meer in het algemeen antropogene kalkcarbonaten, worden al eeuwenlang gebruikt om elementen van de architectuur te bouwen. Het oudst bekende gebruik van mortel dateert uit de neolithische periode. Het productieproces van kalkmortels bestaat uit het verhitten van geologische kalksteen (CaCO_3) om ongebluste kalk (CaO) te produceren dat vervolgens met water wordt gemengd tot gebluste ongebluste kalk ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) en gemengd met aggregaten (zand) om de mortel te maken. De verharding is het gevolg van een carbonatatiereactie: atmosferische CO_2 wordt in de mortel opgenomen en geeft aanleiding tot de vorming van calciumcarbonaat (CaCO_3), toen antropogene kalkcarbonaten genoemd. Dit carbonatatieproces maakt theoretisch radiokoolstofdatering van de mortels mogelijk, aangezien de geabsorbeerde hoeveelheid ^{14}C relatief is aan de hoeveelheid ^{14}C in de atmosfeer op een bepaald tijdstip. Radiokoolstofdatering van homogene mortels, die volledig koolzuurhoudend zijn en geen geogene carbonaten bevatten (zoals onverbrande fragmenten van de geologische kalksteen), kalkhoudende onzuiverheden afkomstig van de aggregaten (carbonaatkorrels zoals schelpen) of secundaire carbonaatvorming kunnen betrouwbaar zijn en geeft vaak goede afspraken met historische data. Vaker zijn mortels echter zeer heterogeen en komen de verkregen radiokoolstofdatering niet overeen met de verwachtingen. De huidige procedure die wordt gebruikt voor CO_2 -extractie vóór datering is over het algemeen gebaseerd op stapsgewijze zure hydrolyse. Aangenomen wordt dat de verschillende carbonaatbronnen met verschillende snelheden oplossen, hoewel deze veronderstelling empirisch niet altijd geldig lijkt.

Het belangrijkste doel van PALc is om de betrouwbaarheid van de radiokoolstofdatering van antropogene kalkcarbonaten te verifiëren door een pre-screeningsmethode te ontwikkelen. Het onderzoeksproject zal helpen om de samenstellingen van de monsters te begrijpen en hoe dit verband houdt met het verkrijgen van een betrouwbare ^{14}C -datum.

De methodologische aanpak van PALc bestaat uit een nauwgezet proces, gaande van de bemonstering tot de nauwkeurige beschrijving van de monsters met behulp van meerdere analytische technieken tot de radiokoolstofdatering. Om dit doel te bereiken, zal een zorgvuldige karakterisering van de monsters worden gekoppeld aan de manier waarop de radiokoolstofresultaten overeenkomen met de veronderstelde historische data of de ^{14}C -datum verkregen op organische materialen die in de mortel aanwezig zijn. De analytische methoden die zullen worden gebruikt, zijn complementair voor het verkrijgen van een breed scala aan parameters die kenmerkend zijn voor elk monster. Ze bestaan uit petrografische analyses met gepolariseerd doorgelaten licht, infrarood- en Raman-spectroscopieën, thermogravimetrische analyses, kathodoluminescentie en elektronenmicroscopie, indien nodig gekoppeld aan röntgendispersiespectroscopie. Een grote verscheidenheid aan monsters zal worden verwerkt om een reeks parameters te verkrijgen die geschikt zijn voor pre-screening van elk type monster in het uiteindelijke protocol. Ze zullen zijn samengesteld uit verschillende soorten kalkbindmiddelen (luchthardend en hydraulisch), toeslagstoffen en hulpstoffen en zullen een diversiteit aan fysische eigenschappen en verschillende staat van bewaring vertonen. Hun herkomst en leeftijden zullen ook divers zijn (van het oude Rome tot de middeleeuwen in België, Italië, Frankrijk en Turkije). Het karakteriseringsprotocol zal worden opgesteld om te bepalen of een monster geschikt is om te dateren of om de stapsgewijze zure hydrolyse niet te gebruiken. Dit pre-screeningprotocol zal worden geïmplementeerd om het meest beknopt en snel te zijn door de meer geschikte hulpmiddelen en parameters te selecteren die bepalend zijn voor een succesvolle datering van de monsters.

PALc

Uiteindelijk zal dit protocol resulteren in kosten- en tijdswinst voor radiokoolstofdatering. De ontwikkeling van een pre-screeningstechniek om mortels te identificeren die geschikt zijn voor radiokoolstofdatering, zal gunstig zijn voor zowel erfgoedwetenschappers als archeologen of kunsthistorici, aangezien 14C-analyses alleen zullen worden uitgevoerd op potentieel dateerbare mortels, wat dus meer vertrouwen geeft in de verkregen resultaten. Op een ander niveau zal het verbeteren van de nauwkeurigheid van de 14C-datering van op kalk gebaseerde mortels en pleisters in monumenten en archeologische overblijfselen bijdragen tot de culturele en toeristische valorisatie van deze historische sites.

De belangrijkste impact van het project zal zijn voor de domeinen wetenschappelijke kennis, toekomstige capaciteiten en vaardigheden en Cultuur en Erfgoed. De resultaten van het project zullen op conferenties en in de literatuur worden gedeeld met de wetenschappelijke gemeenschap. Ze zullen ook zeer belangrijk zijn in termen van toekomstige capaciteiten en vaardigheden bij KIK voor de monumenten en de radiokoolstoflaboratoria. Hierdoor kunnen ze efficiënter werken met resultaten van hogere kwaliteit.

CONTACT INFORMATIE

Coördinator

Mathieu Boudin
Koninklijk Instituut voor het Kunstpatrimonium (KIK)
Laboratorium C14-Dateringen
mathieu.boudin@kikirpa.be

Partners

Jan Elsen
Katholieke Universiteit Leuven (KU Leuven)
Afdeling Geologie
jan.elsen@kuleuven.be