

KUNST

erfgoed

Kortrijk, Site Centrumstraten 2023

Analyse van mortel vóór radiokoolstofdatering

Plaatsaanduiding	Kortrijk, Site Centrumstraten 2023
Locatie staalname	inventarisnummer 101 uit spoor 76 (RICH-34946)
Gemeente	Kortrijk
Dossiernummer	2013.11878
Datum	25 juli 2024

Aanvrager	Monument Vandekerckhove nv Oostrozebekestraat 54 8770 Ingelmunster
Contactpersoon	Christof Vanhoutte Christof.Vanhoutte@monument-vandekerckhove.be
Betrokken cel van het KIK	Labo monumenten en monumentale decoratie
Verantwoordelijke van de cel	Laurent Fontaine
Contactpersoon KIK	Laurent Fontaine laurent.fontaine@kikirpa.be
Auteur van het verslag	Laurent Fontaine
Datum van het verslag	25 juli 2024

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
2	Methodologie	4
3	Analyseresultaten	5
4	Conclusie.....	9

1 Inleiding

Vanwege Christof Vanhoutte (en Els Dumalin) van het bedrijf Monument Vandekerckhove nv ontving het KIK een mortelstaal afkomstig van de site Kortrijk Centrumstraten 2023 (inventarisnummer 101 uit spoor 76 / RICH-34946), met de vraag om de radiokoolstofdatering ervan te bepalen. Voorafgaand aan de datering zelf, werd de samenstelling van de mortel bepaald om te wijzen op de mogelijke aanwezigheid van fossiele carbonaten, secundaire carbonaatneerslagen, en oplossing van het kalkbindmiddel, die de resultaten van de radiokoolstofdatering zouden kunnen beïnvloeden.

2 Methodologie

Van het staal werd een petrografisch onderzoek (PO) uitgevoerd. Er werd hiervoor een slijpplaatje vervaardigd dat aan een optisch-microscopisch onderzoek werd onderworpen (polarisatiemicroscoop ZEISS, model Axioplan, in transmissiemodus). Een visuele analyse laat toe om de samenstellende bestanddelen van het staal te identificeren. Een schatting van de korrelgrootteverdeling wordt opgesteld op basis van de maximale diameter van minstens 500 zandkorrels in het slijpplaatje.

Het staal werd tevens onderworpen aan een thermische analyse (*Simultaneous Thermal Analysis*, STA): de simultane toepassing van thermogravimetrie (*Thermo-Gravimetric Analysis*, TGA) en differentiecalorimetrie (*Differential Scanning Calorimetry*, DSC). Bij deze techniek wordt het staal verhit tot 1200°C, waarbij het gewichtsverlies en de warmteuitwisseling met de omgeving in functie van de temperatuur worden opgemeten. Deze techniek laat toe om de samenstellende bestanddelen van het staal te identificeren en te kwantificeren. De verhouding van het gewichtsverlies tussen 200 en ca. 650°C, veroorzaakt door het vrijkomen van water uit de gehydrateerde bestanddelen van een hydraulisch bindmiddel, tot het gewichtsverlies tussen 200 en 800°C (waarvan het aandeel tussen ca. 650 en 800°C veroorzaakt wordt door het vrijkomen van koolstofdioxide uit de gecarbonateerde kalk in het bindmiddel), kan volgens de literatuur als een indicatie voor de hydrauliteit van het bindmiddel worden beschouwd.

Aanvullend werd een gerichte chemische analyse (CA) uitgevoerd, waarbij het staal in een verdunde HCl-oplossing werd gebracht. Het oplossingsresidu werd vervolgens gecalcineerd in een kroes. De verhouding tussen het gewicht van het oorspronkelijke staal en dat na calcinatie (onoplosbaar residu) kan worden gebruikt om de oorspronkelijke verhouding bindmiddel/aggregaat te berekenen, gebaseerd op de veronderstelde dichtheid van beide materialen.

3 Analyseresultaten

MORTEL (KORTRIJK, SITE CENTRUMSTRATEN 2023)				
Beschrijving	beigegele tint, witte kalkpitten tot 0.9 cm			
Locatie	inventarisnummer 101 uit spoor 76 (RICH-34946)			
Code KIK	X2450			
Figuren	Fig. 1 - Fig. 5			
Analyses	PO ✓	STA ✓	CA ✓	
MORTEL	Bindmiddel/aggregaat verhouding			ca. 3:4 in volume-eenheden (<u>schijnbare waarde</u>)
	Gips (gew.%)			niet gedetecteerd
	Het algemene aspect van de onderzochte kalkmortel onder de microscoop is weergegeven in Fig. 1. Hieruit kan worden afgeleid dat de mortel grotendeels werd uitgeloozd, met bijgevolg een uitgesproken oplossing van de kalk. Dit is goed zichtbaar op het beeld in gepolariseerd licht (Fig. 1) waarin aanzienlijke zones van zowel het intergranulaire kalkbindmiddel als de kalkpitten zo goed als geen interferentiekleuren meer vertonen, en vandaar bijna zwart voorkomen. De verhouding bindmiddel/aggregaat, verkregen door chemische analyse, kan geschat worden op ca. 3:4 in volume-eenheden, maar de bepaalde verhouding komt niet langer overeen met de oorspronkelijke verhouding gezien de uitgesproken oplossing van het kalkbindmiddel. Verschillende microscheuren kunnen in de mortel herkend worden (Fig. 2), die door secundaire carbonaatneerslagen zijn bedekt (Fig. 3). Secundaire carbonaatneerslagen komen ook regelmatig voor als poriënopvulling.			
BINDMIDDEL	Type			luchthardende (of zeer licht hydraulische) kalk
	Hydrauliciteit			luchthardend (of zeer licht hydraulisch)
	Thermische analyse, Fig. 4			23.5% (<u>schijnbare waarde</u>)
	Kalkpitten, met afmetingen tot max. 3.1 mm in doorsnede, komen regelmatig in het slijpplaatje voor (Fig. 1). De hydrauliciteitsindex van het kalkbindmiddel, berekend op basis van de thermische analyse (Fig. 4) bedraagt 23.5%, wat op het eerste gezicht wijst op het gebruik van matig hydraulische kalk. De bekomen hydrauliciteitsindex moet niettemin grotendeels gerelativeerd worden aangezien de uitgesproken oplossing van de kalk deze index artificieel verhoogt. Rekening houdend met dit feit kan de gebruikte kalk best als een luchthardende (of zeer licht hydraulische) kalk omschreven worden.			
AGGREGAAT	Type			kwartszand
	Classificatie volgens NBN B11-011, Fig. 5			fijn (551 zandkorrels opgemeten)
	Maximale korrelmaat (mm)			0.40
	Aandeel fractie met Ø < 80 µm			2.10
	Het aggregaat kan beschreven worden als een fijn kwartszand. De kwartskorrels zijn in hoofdzaak monokristallijn, hoewel ook poly- en microkristallijne korrels kunnen aangetroffen worden. Verder kunnen enkele veldspaatkorrels en glauconietkorrels herkend worden.			

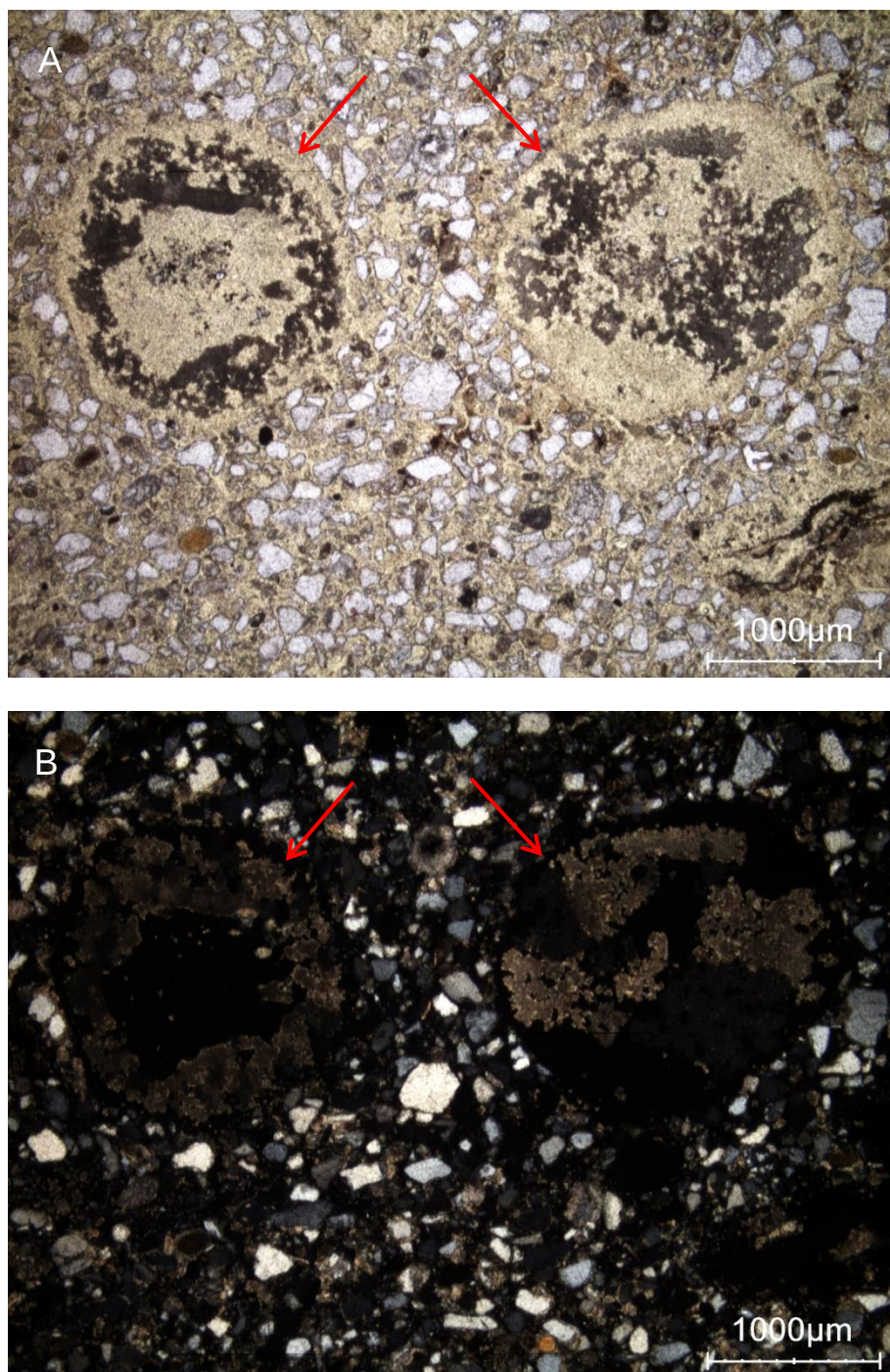


Fig. 1. Optisch-microscopisch beeld van de mortel (inventarisnummer 101 uit spoor 76) van de site Kortrijk Centrumstraten 2023 (slijpplaatje X2450, A = natuurlijk licht, B = gepolariseerd licht). De kwartskorrels van het zand zijn in natuurlijk licht wit terwijl het grotendeels opgeloste kalkbindmiddel een lichtbeige of grijze tint vertoont. Twee grote kalkpitten, eveneens grotendeels opgelost, zijn door rode pijlen aangeduid. Macroporiën zijn geel in de opname in natuurlijk licht door gebruik van een gekleurd hars.

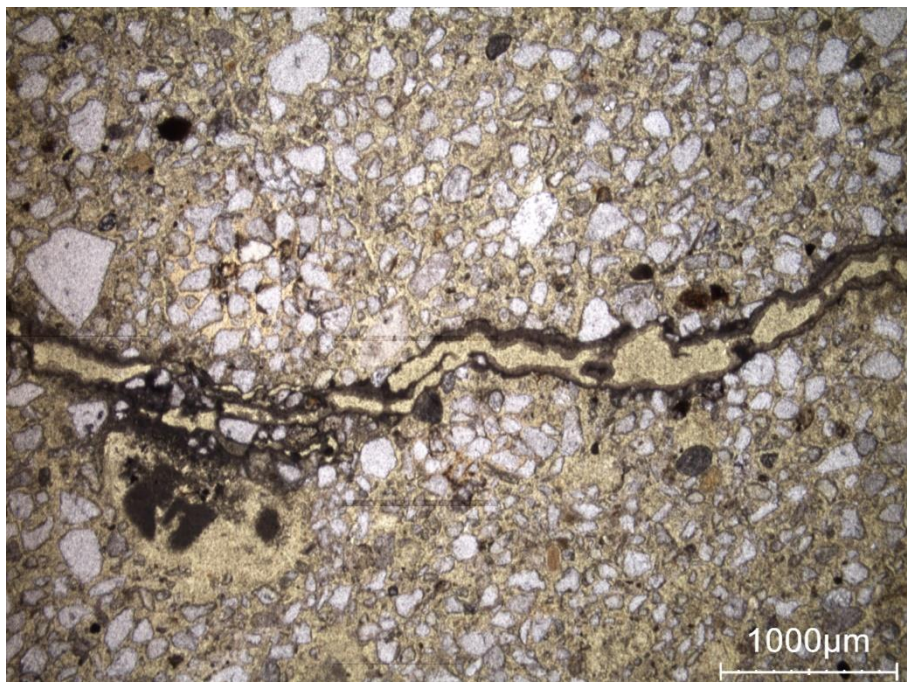


Fig. 2. Optisch-microscopisch beeld van de mortel (inventarisnummer 101 uit spoor 76) van de site Kortrijk Centrumstraten 2023 (slijpplaatje X2450, in natuurlijk licht). Zicht op een grote microscheur. Secundaire carbonaatneerslagen hebben zich ontwikkeld op de wanden van de microscheur (zie Fig. 3).

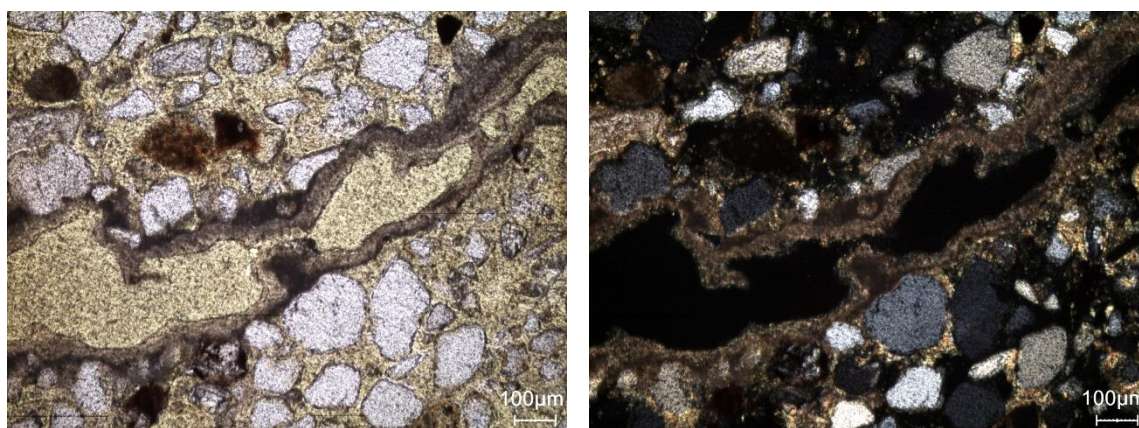


Fig. 3. Detailbeelden (links: in natuurlijk licht; rechts: in gepolariseerd licht) met zicht op de secundaire carbonaatneerslagen afgezet langs de wanden van de microscheur.

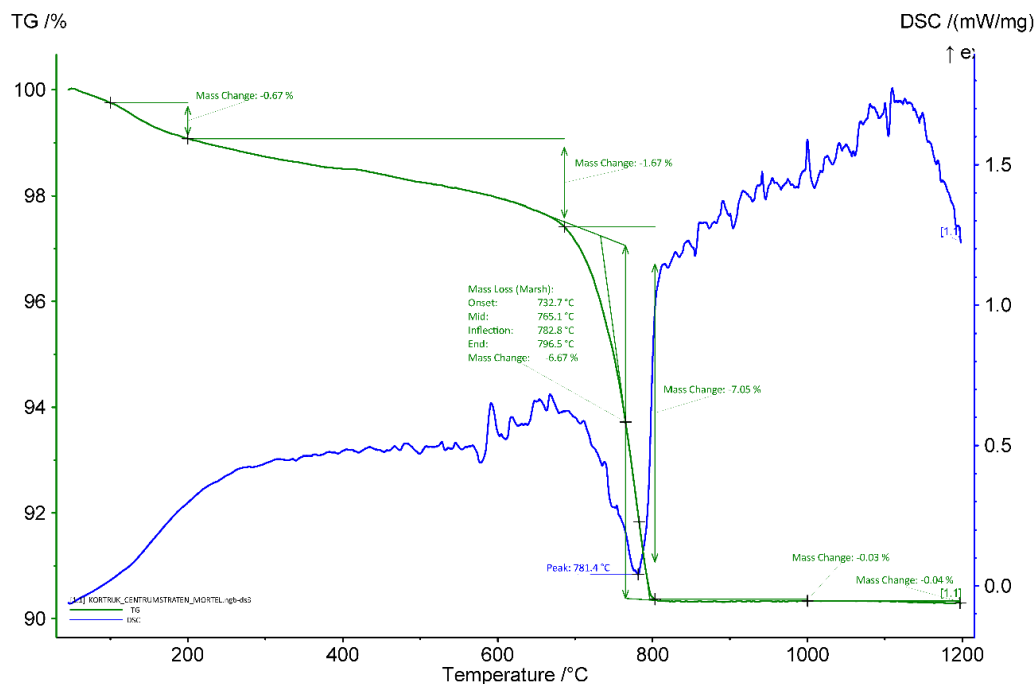


Fig. 4. Resultaten van de thermogravimetrische analyse (TG, groene lijn) en de differentiecalorimetrische analyse (DSC, blauwe lijn) van de mortel (inventarisnummer 101 uit spoor 76) van de site Kortrijk Centrumstraten 2023 bij verhitting tot 1200°C. De piek tussen ca. 650 en 800°C wordt veroorzaakt door het vrijkomen van koolstofdioxide uit het calciumcarbonaat van het bindmiddel. Het gewichtsverlies tussen 200 en ca. 650°C wordt daarentegen over het algemeen toegekend aan het vrijkomen van water uit gehydrateerde bestanddelen van hydraulische fasen. Het geaccumuleerde gewichtsverlies in dit temperatuursbereik bedraagt 23.5%.

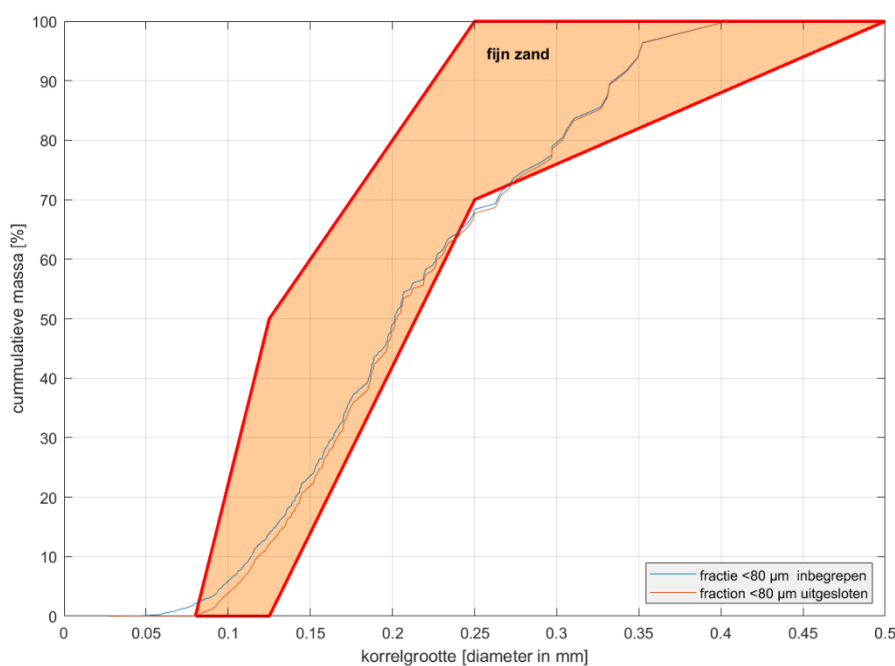


Fig. 5. Korrelgrootteverdeling van het kwartzand gebruikt in de mortel (inventarisnummer 101 uit spoor 76) van de site Kortrijk Centrumstraten 2023. Het kwartzand kan als een fijn zand geclassificeerd worden.

4 Conclusie

De analyseresultaten van de mortel (inventarisnummer 101 uit spoor 76 / RICH-34946) afkomstig van de site Kortrijk Centrumstraten 2023 hebben aangetoond dat het kalkbindmiddel grotendeels opgelost werd en dat secundaire carbonaatneerslagen in niet-verwaarloosbare hoeveelheden aanwezig zijn, wat een betrouwbare radiokoolstofdatering niet mogelijk maakt.

Disclaimer

De wetenschappelijke studies van het KIK zijn gebaseerd op de informatie, de kennis en technologieën waarover het KIK beschikte op het moment van de uitvoering van deze studies.

Het KIK kan niet aansprakelijk worden gesteld in het geval dat deze studies worden tegengesproken door derden, onder andere op basis van andere technieken of technologieën, noch voor de direct of indirect nadelige gevolgen die voortvloeien uit deze studies of het gebruik ervan (onder andere de vermindering van de waarde van het object van de studie).

Tenzij contractueel anders is bepaald, behoudt het KIK het exclusieve auteursrecht van de uitgevoerde studies. Ze mogen niet worden gereproduceerd of medegedeeld aan het publiek, behoudens de bij de wet bepaalde uitzonderingen, zonder voorafgaande toestemming van het KIK.

De opdrachtgever vrijwaart het KIK tegen elke eis tot schadevergoeding die door derden ingediend wordt met betrekking tot de schade ten gevolge van het gebruik van de wetenschappelijke studies dat niet in overeenstemming is met deze algemene voorwaarden.



Contact

Laurent Fontaine

Jubelpark 1

+32 2 739 67 68

laurent.fontaine@kikirpa.be