



biologische archeologie &
landschapsreconstructie

Natuurwetenschappelijk onderzoek van sporen te Kortijk-Rollegem



BIAXiaal

RAPPORTNUMMER

1103

DATUM

DECEMBER 2018

AUTEUR

W. VAN DER MEER

Colofon

Titel:

BIAXiaal 1103

Natuurwetenschappelijk onderzoek van sporen te Kortrijk-Rollegem

Auteurs:

W. van der Meer (KNA Actorstatus: Senior specialist archeobotanie)

Opdrachtgever: BAAC Vlaanderen bvba

Projectcode opdrachtgever: 2017-0912

Gemeente: Kortrijk

Plaats: Rollegem

Toponiem: Rollegemsesteenweg

Vergunningnummer: 2017/089

Coördinaten vindplaats (Lambert 72): X: 72.340; Y: 163.890

ISSN: 1568-2285

©BIAX *Consult*, Zaandam, 2018

Correspondentieadres:

BIAX *Consult*

Symon Spiersweg 7-D2

1506 RZ Zaandam

tel: 075 – 61 61 010

e-mail: BIAX@BIAX.nl

www.BIAX.nl

1. Inleiding

1.1 ALGEMEEN

De site Kortrijk-Rollegemsesteenweg werd opgegraven door BAAC Vlaanderen bvba, nadat vooronderzoek de aanwezigheid van een circulaire structuur had opgemerkt. De opgraving werd voltooid in 2017 en besloeg een oppervlakte van van ca. 1,05 ha.¹



Figuur 1 Kortrijk-Rollegem, ligging van de site (rode cirkel), bron: AGIV.

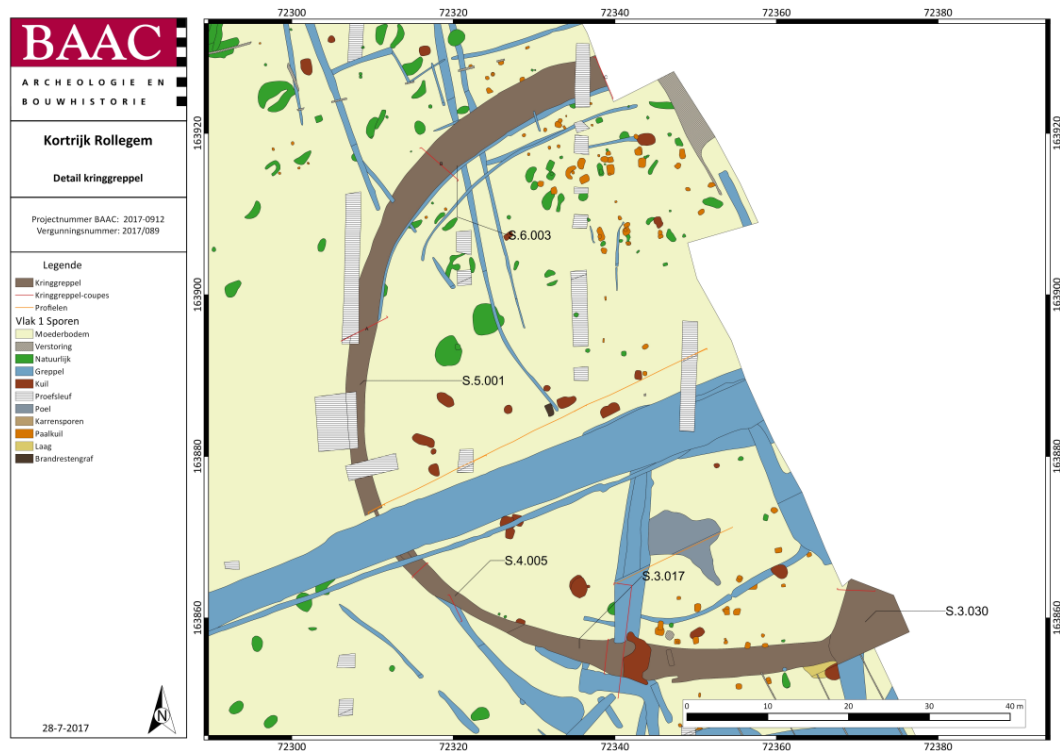
Rollegem is een plaats ten zuidoosten van de westvlaamse stad Kortrijk (Figuur 1). Landbouwhistorisch ligt het in het overgangsgebied tussen de Leemstreek en de Zandleemstreek. Volgens de indeling in ecodistricten van Sevenant *et al.* bevindt de site zich in het 'Lemig Leie-Schelde interfluviumdistrict'.² Het interfluvium kenmerkt zich door een golvend reliëf met ruggen en scherp ingesneden beekdalen (het Heuvelland van Belleghem). De site ligt op een korte uitloper van de centrale rug van het interfluvium, die in het zuiden wordt begrensd door de dalen van een tweetal beken die samen de Grote Spiere vormen (Figuur 2). Volgens de bodemkaart bestaat de ondergrond van de site uit matig droge tot matig natte leem, terwijl in de beekdalen natte kleïge bodems aanwezig zijn (Figuur 3).

¹ Informatie over de opgraving en de vindplaats is overgenomen uit het evaluatierapport (Dyselinck 2017).

² Sevenant *et al.* 2002.

De circulaire structuur bleek een grote cirkelvormige greppel met een diameter van ca. 80 meter te zijn (Figuur 4). Datering van het spoor werd op basis van oversnijdingen en vondstmateriaal uit de bovenste vullagen in de middeleeuwen geplaatst. Voor meer dateringen werden OSL-stalen verzameld uit de vulling. De structuur wordt vooralsnog geïnterpreteerd als een monumentale walgracht om een boerenerf. Binnen en rond de greppel werden middeleeuwse sporen aangetroffen die vermoedelijk in verband staan met dit erf waaronder mogelijk een rootkuil. Tevens werden er sporen uit de ijzertijd aangetroffen en een mogelijk Romeins brandrestengraf.

Tijdens de opgraving zijn door het veldwerkteam uit diverse contexten en structuren grondstalen verzameld voor natuurwetenschappelijk onderzoek. Deze stalen zijn onderzocht op pollen en gebruikt voor koolstofdateringen. De resultaten van het archeobotanisch onderzoek worden besproken in dit rapport. Als onderdeel van het natuurwetenschappelijk onderzoek zijn ook stalen genomen voor OSL-datering, de resultaten van deze werden elders besproken.³



Figuur 4 Kortrijk-Rollegem, sporenkaart (© BAAC Vlaanderen bvba).

1.2

VRAAGSTELLING

Het evaluatierapport bevat enkele onderzoeksvragen voor het natuurwetenschappelijk onderzoek:⁴

³ Reymann & Voskuilen 2018.

⁴ Dyselinck 2017.

1.2.1 Pollenonderzoek

Welk beeld geeft het pollenonderzoek van de vegetatie in de wijde omgeving van de vindplaats en van de ontwikkelingen erin? Wat zijn de aanwijsbare menselijke invloeden op deze vegetatie?

1.2.2 Koolstofdatering

Kan koolstofdatering van de geselecteerde stalen bijdragen aan de datering van de betreffende sporen en structuren?

2. **Materiaal en methode**

2.1 ONDERZOEKSMATERIAAL

2.1.1 Circulaire structuur, middeleeuwen

Eén van de doorsneden (S6.003) door de circulaire structuur (*Figuur 5*) is bemonsterd met een profielbak (M18) over vier vullagen (2, 3, 4 en 6). Alle vier deze lagen werden geselecteerd voor pollenonderzoek. Tevens werden uit deze doorsnede stalen genomen voor OSL-datering (M20). De resultaten van deze datering plaatsen de vorming van de onderste vullaag in 890-1090 (1.03 ± 0.09 ka).⁵



Figuur 5 Kortrijk-Rollegem, coupe door circulaire structuur (S6.003) met profielbak en OSL-stalen (© BAAC Vlaanderen bvba).

⁵ Reymann & Voskuilen 2018.

2.1.2 Mogelijke rootkuil, S4.009, middeleeuwen

Binnen de kringgreppel is een uitzonderlijke greppel/kuil aangetroffen waarvan, gezien de vorm in vlak en coupe, wordt vermoed dat het gaat om een rootkuil. De oversnijding met de kringgreppel getuigt van een gelijktijdigheid. In de coupe van het spoor is een profielbak (M32) gedreven over de lagen 2, 3, 5 en 6. De laatste drie van deze lagen zijn geselecteerd voor pollenonderzoek. De analyse van de vulling van deze rootkuil zou onder andere gericht zijn op het achterhalen van de functie van de kuil.

2.1.3 Bulkstalen ten behoeve van koolstofdatering

Er zijn twee stalen uit paalkuilen van twee structuren geselecteerd om materiaal te leveren voor radiokoolstofdatering.

M26 uit S7.036 maakt deel uit van een bijgebouw buiten de kringgreppel, vermoedelijk van Romeinse datering. Het staal bevat de centrale vulling van het spoor, de datering zal een *terminus post quem* geven voor het verlaten van de spieker.

M17 uit de paalkern van S6.069 maakt deel uit van het mogelijke hoofdgebouw. Het hoofdgebouw wordt op dit ogenblik in de middeleeuwen gedateerd op basis van de typologie van de plattegrond.

2.2 STAALPREPARATIE

2.2.1 Pollenstalen

De profielbakken zijn in het laboratorium van BIAX *Consult* op aanwijzingen van BAAC Vlaanderen bvba verder bemonsterd in voorbereiding van opwerking tot pollenpreparaten (*Bijlage 1*).⁶ De administratieve gegevens van de stalen staan in *Tabel 1*.

Tabel 1 Kortrijk-Rollegem, administratieve gegevens van de pollenstalen. De geanalyseerde stalen zijn vetgedrukt.

spoor	staal	laag	diepte in bak	volume	labcode	spoor aard	datering
6.003	18	2	0,5-1,5 cm	4 ml	BX8095	gracht	LMEA
6.003	18	3	9-10 cm	4 ml	BX8096	gracht	LMEA
6.003	18	4	24-25 cm	4 ml	BX8097	gracht	LMEA
6.003	18	6	40-41 cm	4 ml	BX8098	gracht	LMEA
4.009	32	3	8-9 cm	4 ml	BX8099	kuil	LMEA
4.009	32	5	23-24 cm	4 ml	BX8100	kuil	LMEA
4.009	32	6	44-45 cm	4 ml	BX8101	kuil	LMEA

⁶ Bereiding volgens Erdtman 1960; Fægri *et al.* 1989, met modificaties van Konert (2002) en toevoeging van *Lycopodium* sporen (Stockmarr 1971). De bereiding is uitgevoerd door M. Hagen van het Laboratorium voor Sedimentanalyse van de Vrije Universiteit in Amsterdam.

2.2.2 Bulkstalen

De bulkstalen zijn door BIAX *Consult* met water gezeefd.⁷ De zeefresiduen zijn gedroogd en opgeslagen in plastic potten. De administratieve gegevens van de stalen staan in *Tabel 2*.

Tabel 2 Kortrijk-Rollegem, administratieve gegevens van de grondstalen voor koolstofdatering.

spoor	staal	laag	volume	spoor aard
6.069	17	?	3,8l	paalkuil hoofgebouw
7.036	26	1+2	2,8l	paalkuil bijgebouw

2.3 VOORONDERZOEK EN SELECTIE

Het pollenonderzoek is in twee fasen uitgevoerd. De eerste fase bestond uit een inventarisatie en had als doel om tot een zinvolle selectie te komen voor de tweede fase, de analyse.⁸ Tijdens de inventarisatie is een schatting gemaakt van de soortenrijkdom en abundantie in elk staal, alsook de aantasting van het materiaal. Op basis van de resultaten is een waardering van de stalen gegeven met betrekking tot vervolgonderzoek. De belangrijkste criteria bij deze waardering is een goede conservering en dichtheid van de ecologische resten. M. van Waijjen voerde het vooronderzoek uit. De resultaten staan in *Bijlage 3*. Op basis van deze gegevens was het advies om de pollenstalen uit lagen 3 en 4 van de circulaire structuur (S6.003) en die uit lagen 3 en/of 5 van de mogelijke rootkuil (S4.009) verder te onderzoeken.

2.3.1 Selectie

BAAC Vlaanderen bvba heeft op basis van de waarderingsresultaten in overleg met het Agentschap Onroerend Erfgoed besloten om de pollenstalen uit lagen 3 en 4 van de circulaire structuur (S6.003) en die uit lagen 3 en/of 5 van de mogelijke rootkuil (S4.009) verder te onderzoeken.

2.4 VERVOLGONDERZOEK EN INTERPRETATIE

Het aanwezige pollen is steekproefsgewijs geteld.⁹ De steekproefgrootte of pollensom bedraagt 600 en is inclusief boompollen, niet-boompollen en varens sporen. Nomenclatuur volgt de 23^e druk van de Heukels' Flora van Nederland, naamgeving van de pollentypen is gebaseerd op Beug en Punt *et al.*¹⁰ M. van Waijjen voerde de pollenanalyse uit.

⁷ Van elk grondstaal is een substaal van 0,5 liter gezeefd over een kolom normzeven met als kleinste maaswijdte 0,25 mm, de rest van het staalvolume is gezeefd over een kolom met als kleinste maaswijdte 0,5 mm.

⁸ Bij inventarisatie is gebruik gemaakt van een doorvallend-lichtmicroscop (max. 10x100).

⁹ Bij analyse is gebruik gemaakt van een doorvallend-lichtmicroscop (max. 10x100). Gebruikte determinatiewerken zijn: Punt *et al.* 1976-2009; Moore *et al.* 1991; Beug 2004; Non-Pollen Palynomorfen: Van Geel 1976, 1998.

¹⁰ Van der Meijden 2005; Beug 2004; Punt *et al.* 1976-2009.

De resultaten van de analyse worden weergegeven in tabelvorm. De indeling van de tabel berust op de verdeling van de pollentypen in basale vegetatiecategorieën zoals bos op droge grond, heide, grasland etc.

2.4.1 Radiokoolstofdatering

Uit twee stalen is door BIAX *Consult* materiaal verzameld voor ¹⁴C-onderzoek. Bij selectie ging de voorkeur uit naar materiaal van (bovengrondse delen van) terrestrische planten, waarbij het einde van de koolstofassimilatie van de planten in theorie zo dicht mogelijk bij de vorming van de betreffende spoorvulling lag. Uit beide stalen zijn macroresten van granen geselecteerd door de auteur.

De datering is uitgevoerd door het Ångström/Tandemlaboratorium van de Universiteit van Uppsala onder leiding van prof. dr. G. Possnert. De kalibratie is uitgevoerd met behulp van OxCal 4.3.2 aan de hand van de IntCal13 curve.¹¹ In het rapport hieronder wordt verder uitgegaan van het betrouwbaarheidsinterval van 2σ (95,4%).

3. Resultaten

De resultaten van het pollenonderzoek staan in **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** en die van de radiokoolstofdatering in *Bijlage 4*. Het verslag van de OSL-datering is toegevoegd als *Bijlage 6*. *Tabel 3* geeft de beknopte resultaten van de dateringen.

Tabel 3 Kortrijk-Rollegem, beknopte resultaten radiokoolstofdatering.

S	M	taxon	BP	±	σ2
6.069	17	Haver, graankorrels (8)	931	30	1025-1165
7.036	26	Emmertarwe, graankorrels (3)	2205	32	374-193 v.C.

3.1 POLLEN

3.1.1 Circulaire structuur (S6.003)

Beide pollenstalen hebben een laag boompollenpercentage. In de bovenste laag (laag 3) is dit lager (ca. 3%) dan de onderste (laag 4, ca. 17%). Dit verschil betreft voornamelijk het pollen van één type, namelijk els. Els is het dominante boompollentype in beide stalen. Verder is vooral hazelaar relatief sterk vertegenwoordigd en in laag 4 ook pollen van prunus (waaronder de wilde soorten zoete kers en sleedoorn en diverse gecultiveerde fruitbomen: pruim, perzik, abrikoos en zoete en zure kers).

In beide stalen zijn grassen en graslandtypen sterk vertegenwoordigd (ca. 62-65%). Opvallend is het zeer hoge percentage smalle weegbree in beide stalen (ca. 8%). Mestschimmelsporen zijn niet aangetroffen. Beide stalen bevatten ook vrij

¹¹ Bronck Ramsey 2013; atmosferische kalibratiegegevens: Reimer *et al.* 2013.

veel pollen van lintbloemige composieten en het kamille-type. In laag 3 zijn pollen en sporen van lage vegetatie op natte bodem vrij sterk vertegenwoordigd, het betreft voornamelijk sporen van het niervaren-type. Er zijn geen typische waterplanten aanwezig, maar wel microfossielen van groenwieren en een type (128) dat sterk wordt geassocieerd met voedselrijk water. Beide stalen bevatten slechts zeer weinig pollentypen uit heide- of hoogveenvegetatie. Pollen van cultuurgewassen en akkeronkruiden en ruderalen zijn in beide lagen aanwezig, met name in laag 3. Het betreft vooral granen (granen-type, rogge, gerst/tarwe-type), maar ook vlas en het keukenkruid echte kervel. Enkele typische onkruiden van graanakkers zijn bolderik, korenbloem en hardbloem.

3.1.2 Mogelijke rootkuil (S4.009)

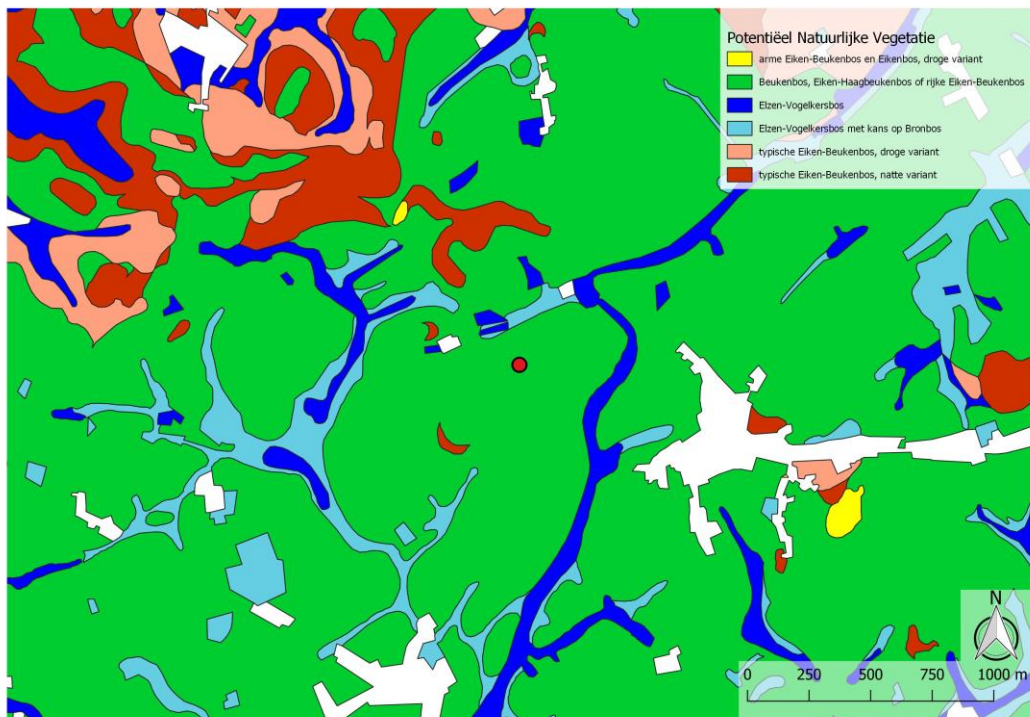
Hoewel tijdens de inventarisatie leek dat er verschillen waren tussen de pollenstalen van laag 3 en 5, blijken de stalen na analyse een grotendeels vergelijkbaar pollenbeeld te vertonen. Het boompollenpercentage is laag (ca. 5-8%), waarbij els het sterkst vertegenwoordigd is. Opvallend is het relatief hoge aandeel van het lijsterbes-type (hierbinnen vallen zowel enkele wilde boomsoorten als de meeste gecultiveerde fruitbomen, waaronder het geslacht *prunus*). Pollen van grassen en graslandtypen is het sterkst vertegenwoordigd, waarbij na grassen vooral het smalle weegbree-type en scherpe boterbloem-type hoge percentages hebben. Ook lintbloemige composieten en het kamille-type hebben hoge percentages, vooral in laag 5. Er is veel pollen aanwezig van eendenkroos, hoewel het aandeel pollentypen van natte standplaatsen beperkt is. Ook pollen van heidevegetatie komt nauwelijks voor. Pollen van cultuurgewassen en akkeronkruiden en ruderalen zijn in beide lagen aanwezig. De cultuurgewassen betreffen voornamelijk granen (dezelfde typen als in de circulaire structuur) en vlas. Onder de akkeronkruiden bevinden zich typische soorten van vrij kalkarme, zure bodem, zoals spurrie, schapenzuring en korenbloem.

4. **Discussie en synthese**

4.1 NATUURLIJKE OMGEVING

Kortrijk-Rollegem bevindt zich in een landschap dat zonder menselijk ingrijpen zou bestaan uit Beukenbos of Eiken-Beukenbos, en mogelijk Eiken-Haagbeukenbos waar sprake is van een hanggrondwatertafel (*Figuur 6*). In de beekdalen zou er sprake zijn van alluviaal Elzen-Vogelkersbos en mogelijk bronbos.¹²

¹² De Potentiële Natuurlijke Vegetatie is een model van de climaxvegetatie op basis van de bodemkenmerken. Zie ook Berendsen 2008.



Figuur 6 Kortrijk-Rollegem, Potentiëel Natuurlijke Vegetatie (PNV) van de omgeving (bron: AGIV).

Uit het pollenonderzoek blijkt duidelijk dat er geen sprake is van een climaxbos rond de middeleeuwse site in de 10^e-12^e eeuw. In tegendeel, het pollenbeeld in zowel de circulaire structuur als de mogelijke rootkuil past bij een open, agrarisch landschap.¹³ Er is mogelijk wel sprake van enige oververtegenwoordiging van lage vegetatie, gezien het hoge aandeel pollen van insectenbestuivende taxa, zoals lintbloemige composieten.

Het meeste boompollen lijkt afkomstig uit de beekdalen, wat de meest waarschijnlijke plek is voor de els. De hogere delen van het interfluvium, de leemruggen en de flanken daarvan, lijken grotendeels ontgonnen, en bossen hebben hier plaats gemaakt voor bouwland en grasland. Het is mogelijk dat het hogere percentage boompollen in de onderste laag van de circulaire structuur een fase betreft waarin de bossen in de beekdalen minder sterk waren ontgonnen, maar dit is niet geheel duidelijk, aangezien de relatie boompollen en mate van bebossing niet geheel lineair is.

Er zijn indicatoren voor ontkalking aanwezig in de vorm van schapenzuring, hardbloem en gewone spurrie. Hoewel er geen mestschimmelsporen aanwezig zijn, die wijzen op lokale aanwezigheid van vee, zijn zogenaamde begrazingsindicatoren wel sterk vertegenwoordigd, zoals het smalle weegbree-type, veldzuring-type en scherpe boterbloem-type.¹⁴ Taxa die meer extensief

¹³ Sugita *et al.* 1999, zie verder Groenman-van Waateringe 1986 en Svenning 2002.

¹⁴ Behre 1981.

gebruik suggereren zijn eveneens aanwezig, bijvoorbeeld spirea, knoopkruid-type en blauwe knoop.¹⁵

Historische bronnen plaatsen op het noordelijke deel van het interfluvium tussen Leie en Schelde een woud met de naam *Methela*, dat in de loop van de vroege en volle middeleeuwen grotendeels ontgonnen werd.¹⁶ Het zwaartepunt van deze ontginningen lag op de leemgronden. Het pollenbeeld van de sporen te Kortrijk-Rollegem bevestigen dit beeld. Overigens heeft pollenonderzoek van sites uit de vroege- en volle middeleeuwen meer noordelijk op het interfluvium eveneens een beeld opgeleverd van een open, agrarisch landschap, vermoedelijk opgedeeld door houtwallen, bosjes en heggen, een vorm van coulisselandschap.¹⁷

4.2 FUNCTIE VAN DE SPOREN

4.2.1 De circulaire structuur (S6.003)

Het pollen van kervel, een moestuinkruid bij uitstek, wijst op tuinbouw. Het pollen van het prunus valt het best te verklaren vanuit de aanwezigheid van enkele fruitbomen of een boomgaard. Aangezien het pollen van zowel kervel als prunus van insectenbestuivende soorten afkomstig is die weinig pollen aanmaken en dit niet op de wind laten verspreiden, is het waarschijnlijk dat dit tuintje en deze fruitbomen in de nabijheid van de structuur moeten worden gezocht. Deze pollentypen vormen dus een argument vóór de interpretatie van de gracht rond een boerenerf. Overigens werd één lid van het geslacht prunus, de sleedoorn, ook wel gebruikt om heggen te beplanten, als veewering of als defensieve structuur. Opvallend is verder de afwezigheid van mestschimmels in de pollenstalen uit de gracht. Microfossielen van taxa uit water of nat milieu wijzen op natte condities in de gracht, maar kunnen helaas niet bevestigen dat er sprake was van een permanente waterkolom.

4.2.2 De mogelijke rootkuil

Een rootkuil dient om het biologische proces te faciliteren waarbij de vezels loskomen van de rest van de stengel. Het roten wordt toegepast bij vlas, hennep en ook brandnetels. In de pollenstalen zijn een enkele pollenkorrel van vlas en verscheidene van brandnetel aangetroffen. Het is de vraag of dit pollen in verband staat met het roten van deze gewassen in de kuil. Vlaspollen wordt zelden in grote concentraties aangetroffen, maar een enkele pollenkorrel lijkt geen sterke aanwijzing te zijn voor het roten van vlas in de kuil. Er is meer pollen van brandnetels aanwezig, maar deze plant is zeer algemeen in de context van menselijke bewoning en het pollen ervan is daarom eveneens geen bewijs voor het gebruik van de kuil als rootkuil. Uit het hoge aandeel pollen van eendenkroos in beide lagen valt wel op te maken dat er water in de kuil heeft gestaan.

Het gebeurt vaker dat van kuilen die worden aangetroffen bij archeologisch onderzoek wordt vermoed dat ze dienstdeden als rootkuil. Vaak is er een verband met een greppelsysteem. Dergelijke kuilen zijn bijvoorbeeld

¹⁵ Greig 1984.

¹⁶ Tack *et al.* 1993, 18-21.

¹⁷ Verbruggen 2013; Van der Meer & Lange 2016; Van der Meer, in voorb.

aangetroffen te Zwevegem-Losschaert, Zele-Wijnveld en Evergem-Dreef.¹⁸ Meestal levert botanisch onderzoek echter geen definitief antwoord op wat betreft de functie van deze kuilen, allicht omdat rootkuilen telkens moeten worden schoongemaakt.¹⁹ Soms zijn er echter wel duidelijke aanwijzingen voor de functie van rootkuil, zoals in het geval van een aantal kuilen bij Egmond-binnen in Nederland, waar grote aantallen pollen en macroresten van vlas en hennep zijn aangetroffen.²⁰ Bundels vlas lijken soms ook in andersoortige sporen te zijn geroot, bijvoorbeeld in een waterput te Laakdal-Molenveld.²¹

5. Conclusies

Om meer inzicht te krijgen in de begroeiing van het landschap en de functie van een grote kuil zijn vier pollenstalen uit twee sporen van de site Kortrijk-Rollegem geanalyseerd. Daarnaast is uit twee sporen materiaal verzameld dat geschikt is voor koolstofdatering.

Het pollenonderzoek geeft een beeld van de vegetatie in de periode 10^e-12^e eeuw. Er is sprake van een bosarm cultuurlandschap met vooral bouw- en grasland. Dit beeld past zeer goed bij het landschapsbeeld dat naar voren kwam bij eerder onderzoek dat is uitgevoerd in de omgeving van Kortrijk. Gedurende de volle middeleeuwen heeft er wellicht rond de site nog ontginning plaatsgevonden in de beekdalen, maar op de hogere leemruggen en de flanken daarvan was het vermoedelijk geen bos meer aanwezig. Er lijkt in deze periode al sprake te zijn van vergevorderde uitloging van de bodem in delen van het landschap.

Op de akkergronden werden rogge, tarwe, vlas en mogelijk gerst verbouwd. Binnen of nabij de circulaire structuur bevond zich een tuin waar tuinkruiden zoals kervel werden verbouwd en er waren vermoedelijk één of meer fruitbomen aanwezig. Het is daarom aannemelijk dat de structuur inderdaad een erf heeft begrensd. Er zijn evenwel geen aanwijzingen voor het houden van vee op de site zelf.

De functie van de onderzochte kuil S4.009 blijkt helaas niet duidelijk uit het pollenonderzoek. Aangezien er pollen van vlas aanwezig is, en de kuil waterhoudend moet zijn geweest, is het mogelijk dat dit een rootkuil is geweest.

¹⁸ Van der Meer 2018a; 2018b; in voorb.

¹⁹ Dewilde 1984.

²⁰ Van der Meer 2010.

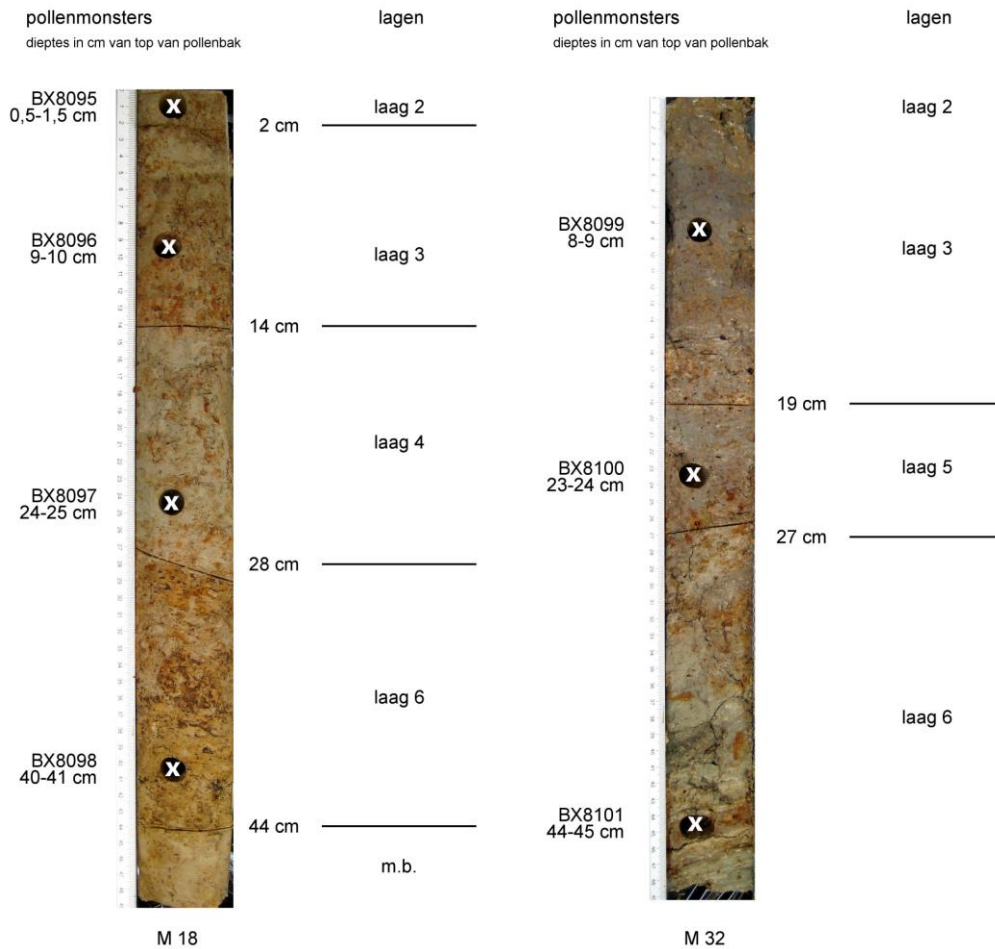
²¹ Van der Meer 2015.

6. Literatuur

- Behre, K.-E., 1981: The Interpretation of Anthropogenic Indicators in Pollen Diagrams, *Pollen et Spores* 23:2, 225-245.
- Berendsen, H.J.A., 2008: *Landschap in delen – Overzicht van de geofactoren*, Assen.
- Beug, H.-J., 2004: *Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete*, München.
- Bronk Ramsey, C., 2013: *OxCal v.4.3.2 software*, Oxford.
- Dewilde, B., 1984: *Twintig eeuwen vlas in Vlaanderen*, Tielt.
- Dyselinck, T., 2017: *Kortrijk-Rollegem*, Gent (BAAC Evaluatierapport).
- Erdtman, G., 1960: The Acetolysis Method, *Svensk Botanisk Tidskrift* 54, 561-564.
- Fægri, K., P.E. Kaland & K. Krzywinski 1989: *Textbook of Pollen Analysis*, Chichester (vierde editie).
- Geel, B. van, 1976: *A Palaeoecological Study of Holocene Peat Bog Sections, based on the Analysis of Pollen, Spores and Macro- and Microscopic Remains of Fungi, Algae, Cormophytes and Animals*, Amsterdam (Proefschrift Universiteit van Amsterdam).
- Geel, B. van, 1998: *A Study of Non-Pollen Objects in Pollen Slides*, ongepubliceerd.
- Greig, J., 1984: The palaeoecology of some British hay meadow types (Iron Age), in: van Zeist, W. & Casparie, W.A. (eds.), *Plants and Ancient Man: Studies in Palaeoethnobotany*, Rotterdam, 213-226.
- Groenman-van Waateringe, W., 1986: Grazing Possibilities in the Neolithic of the Netherlands based on Palynological Data, in: K.-E. Behre (ed.), *Anthropogenic Indicators in Pollen Diagrams*, Rotterdam etc., 187-202.
- Konert, M., 2002: *Pollen Preparation Method*, intern rapport VU Amsterdam.
- Lambinon, J., J.-E. De Langhe, L. Delvosalle & J. Duvigneaud, 1998: *Flora van België, het Groothertogdom Luxemburg, Noord-Frankrijk en de aangrenzende gebieden (Pteridofyten en Spermatofyten)*, Meise.
- Meer, W. van der, 2010: *Roten in Holland's drinkwater? Archeobotanisch onderzoek aan mogelijke rootkuilen (LM) in het duingebied bij Egmond Binnen*, Zaandam (BIAXiaal 503).
- Meer, W. van der, 2015: *Laakdal - Oost-Molenveld, fase 2 – het archeobotanisch onderzoek*, Zaandam (BIAXiaal 864).
- Meer, W. van der, 2018a: *Archeobotanisch onderzoek van vindplaats Zele-Wijnveld fase 1*, Zaandam (BIAXiaal 1031).
- Meer, W. van der, 2018b: *Verslag van inventarisatie van botanische macroresten in een middeleeuwse kuil te Evergem-Droogte*, Zaandam (BIAX voorstel selectieadvies).

- Meer, W. van der, in voorb.: *Archeobotanisch onderzoek van een sites met Romeinse en vroeg-middeleeuwse bewoning te Zwevegem-Losschaert, Zaandam* (BIAXiaal 1093).
- Meer, W. van der, & S. Lange 2016: *Veel bomen en nochtans maar weinig bos - Archeobotanisch onderzoek van diverse sporen te Wortegem-Diepestraat (ijzertijd – nieuwe tijd), Zaandam* (BIAXiaal 896).
- Meijden, R. van der, 2005: *Heukels' Flora van Nederland*, Groningen.
- Moore, P.D., J.A. Webb & M.E. Collinson 1991: *Pollen Analysis*, Oxford.
- Punt, W., & G.C.S. Clarke, P. Hoen, S. Blackmore, P.J. Stafford (red.) 1976-2009: *The Northwest European Pollen Flora*, Amsterdam (negen delen).
- Reimer, P.J., E. Bard, A. Bayliss, J.W. Beck, P.G. Blackwell, C. Bronk Ramsey, C.E. Buck, H. Cheng, R.L. Edwards, M. Friedrich, P.M. Grootes, T.P. Guilderson, H. Haflidason, I. Hajdas, C. Hatté, T.J. Heaton, D.L. Hoffmann, A.G. Hogg, K.A. Hughen, K.F. Kaiser, B. Kromer, S.W. Manning, M. Niu, R.W. Reimer, D.A. Richards, E.M. Scott, J.R. Southon, R.A. Staff, C.S.M. Turney, J. van der Plicht 2013: INTCAL13 and MARINE13 Radiocarbon Age Calibration Curves 0-50,000 Years CAL BP, *Radiocarbon* 55, 1869-1887.
- Reymann, T. & E. Voskuilen 2018: *Luminescentiedateringsrapport NCL-7118 Kortrijk-Rollegem, Wageningen*.
- Schaminée, J.H.J., A.H.F. Stortelder, E.J. Weeda, V. Westhoff & P.W.F.M. Hommel 1995-1999: *De vegetatie van Nederland*, Leiden (vijf delen).
- Sevenant, M., J. Menschaert, M. Couvreur, A. Ronse, M. Heyn, J. Janssen, M. Antrop, M. Geypens, M. Hermy & G. De Blust (2002). *Ecodistricten: Ruimtelijke eenheden voor gebiedsgericht milieubeleid in Vlaanderen*, geen plaats van uitgave (vier delen).
- Stockmarr, J., 1971: Tablets with Spores used in Absolute Pollen Analysis, *Pollen et Spores* 14(4), 615-621.
- Sugita, S., M.-J. Gaillard & A. Broström 1999: Landscape Openness and Pollen Records: a Simulation Approach, *The Holocene* 9, 409-421.
- Svenning, J.C., 2002: A Review of Vegetation Openness in North-Western Europe, *Biological Conservation* 104, 133-148.
- Tack, G., P. van den Brecht, M. Hermy 1993: *Bossen van Vlaanderen – een historische ecologie*, Leuven.
- Tamis, W.L.M., R. van der Meijden, J. Runhaar, R.M. Bekker, W.A. Ozinga, B. Odé & I. Hoste 2004: Standaardlijst van de Nederlandse flora 2003, *Gorteria* 30-4/5, 101-195.
- Verbruggen, F., 2013: *Archeobotanisch onderzoek aan een Karolingische poel te Harelbeke-Steenbrugstraat, Zaandam* (BIAXiaal 692).
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra 1985-1994: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties*, Deventer (vijf delen).

Bijlage 1 Kortrijk-Rollegem, pollenbakken na bemonstering



Bijlage 2 Kortrijk-Rollegem, resultaten van de polleninventarisatie.
 Verklaring: + = aanwezig, ++ = regelmatig/veel aanwezig, +++ = zeer veel aanwezig.

	vnr laag labcode	M18 L 2 BX8095	M18 L 3 BX8096	M18 L 4 BX8097	M18 L 6 BX8098	M32 L 3 BX8099	M32 L 5 BX8100	M32 L 6 BX8101	
	rijkdom conservering telbaar	arm slecht/matig nee?	zeer rijk red./goed ja	matig rijk matig/red. ja	±pollenloos matig nee	matig rijk red./goed ja	matig rijk goed ja	zeer arm matig nee	rijkdom conservering telbaar
	globale AP/NAP	AP<5%	AP<5%	15/85	-	10/90	5/95	-	globale verhouding bomen/niet-bomen
bomen en struiken (drogere gronden)		.	+	++	.	+	++	+	bomen en struiken (drogere gronden)
waaronder: haagbeuk		.	.	.	.	+	++	.	waaronder: <i>Carpinus</i>
bomen (nattere gronden)		+	.	++	.	++	+	+	bomen (nattere gronden)
boskruiden		.	+	.	.	.	.	.	boskruiden
cultuurgewassen		+	++	+	.	++	+	+	cultuurgewassen
waaronder: gerst/tarwe-type		.	+	+	.	+	+	.	waaronder: <i>Hordeum/Triticum</i> -type
granen-type		+	+	+	.	+	+	+	Cerealìa-type
rogge		+	+	+	+	+	+	.	<i>Secale cereale</i>
vlas		.	.	.	.	+	.	.	<i>Linum usitatissimum</i>
akkeronkruiden, tredplanten en ruderalen		+	++	+	.	+	+	+	akkeronkruiden, tredplanten en ruderalen
waaronder: korenbloem		+	+	.	.	.	+	.	waaronder: <i>Centaurea cyanus</i>
graslandplanten en kruiden (algemeen)		++++	++++	++++	+	++++	++++	++	graslandplanten en kruiden (algemeen)
ruigtekruiden		.	.	.	.	+	.	.	ruigtekruiden
waterplanten		.	.	.	.	+	+	.	waterplanten
microfossielen van open zoet water		.	+	+	.	+	+	.	microfossielen van open zoet water
veenmos		.	+	.	.	.	.	.	<i>Sphagnum</i>
sporenplanten		+	+++	+	.	.	.	+	sporenplanten
verkoelde plantenresten		+++	+	++	+++	++++	+++	++++	verkoelde plantenresten

Bijlage 3 Kortrijk-Rollegem, resultaten pollenanalyse.

Verklaring: + = waarneming buiten pollensom, (B) = pollentype Beug 2004, (P) = pollentype Punt et al., T... = type NPP sensu Van Geel 1976, 1998.

staal	M18	M18	M32	M32	
spoor	6.003	6.003	4.009	4.009	
laag	3	4	3	5	
diepte in pollenbak	9-10 cm	24-25 cm	8-9 cm	23-24 cm	
labcode	BX8096	BX8097	BX8099	BX8100	
Som boompollen	3,4	16,9	8,1	4,7	
Som niet-boompollen	96,6	83,1	91,9	95,3	
Bomen en struiken (drogere gronden)	1,8	3,3	4,1	2,7	
Bomen (nattere gronden)	1,5	12,9	4,0	1,8	
Boskruiden	+	0,7	.	0,2	
Cultuurgewassen	4,5	1,0	3,7	0,8	
Akkeronkruiden en ruderalen	3,7	1,0	2,2	4,4	
Graslandplanten	65,3	62,0	69,5	51,4	
Algemene kruiden	16,9	17,0	13,2	29,8	
Moeras- en oeverplanten	5,8	1,8	1,0	2,9	
Waterplanten	.	.	1,8	5,9	
Heide en hoogveenplanten	0,5	0,1	0,6	0,2	
Bomen en struiken (drogere gronden)					
Berk	0,3	0,1	0,6	0,5	Betula (B)
Beuk	0,2	0,1	0,1	0,5	Fagus (B)
Den	.	.	+	+	Pinus (B)
Eik	0,2	0,1	0,8	0,5	Quercus (B)
Esdoorn	.	+	.	.	Acer (B)
Gewone vlier-type	.	+	.	.	Sambucus nigra-type (B)
Haagbeuk	0,2	0,3	+	0,2	Carpinus betulus (B)
Hazelaar	0,9	1,2	1,2	0,8	Corylus (B)
Lijsterbes-groep	0,2	0,1	1,4	0,5	Sorbus-groep (B)
Linde	.	.	.	+	Tilia (B)
Prunus	.	1,2	.	.	Prunus
Bomen (nattere gronden)					
Els	1,5	12,7	4,0	1,8	Alnus (B)
Wilg	.	0,1	.	.	Salix (B)
Boskruiden					
Eikvaren	.	0,7	+	0,2	Polypodium
Wilde kamperfoelie-type	+	.	.	.	Lonicera periclymenum-type (B)
Cultuurgewassen					
Echte kervel	.	+	.	.	Anthriscus cerefolium (P)
Gerst/Tarwe-type	1,7	0,3	0,8	0,3	Hordeum/Triticum-type
Granen-type	0,6	0,3	1,0	0,2	Cerealia-type
Rogge	2,2	0,4	1,7	0,3	Secale (B)
Tarwe-type	.	.	0,1	.	Triticum-type (B)
Vlas-type	+	.	0,1	.	Linum usitatissimum-type (B)
Akkeronkruiden en ruderalen					
Alsem	0,5	+	1,0	0,9	Artemisia (B)
Bolderik	+	+	.	.	Agrostemma githago (B)
Brandnetelfamilie	.	.	.	1,5	Urticaceae (B)
Ganzenvoetfamilie	0,5	0,6	0,4	0,6	Chenopodiaceae p.p. (B)
Geel hauwmos	0,3	+	0,1	+	Phaeoceros laevis
Gewone spurrie	.	.	.	+	Spergula arvensis
Gewoon varkensgras-type	1,1	0,3	0,6	.	Polygonum aviculare-type (B)
Hardbloem	0,3	+	+	.	Scleranthus (B)
Korenbloem	0,5	+	0,1	+	Centaurea cyanus (B)
Land-/Watervorkje	+	.	+	.	Riccia

staal	M18	M18	M32	M32	
spoor	6.003	6.003	4.009	4.009	
laag	3	4	3	5	
diepte in pollenbak	9-10 cm	24-25 cm	8-9 cm	23-24 cm	
labcode	BX8096	BX8097	BX8099	BX8100	
Perzikkruid-type	0,5	+	+	.	Persicaria maculosa-type (B)
Reigersbek	.	0,1	.	.	Erodium (B)
Schapezuring	.	.	.	1,4	Rumex acetosella (P)
Zwart hauwmos	0,2	.	.	.	Anthoxeros punctatus
Graslandplanten					
Blauwe knoop	.	+	+	.	Succisa pratensis
Distel/Vederdistel	0,3	0,4	0,1	.	Carduus/Cirsium
Ganzerik-type	0,3	.	.	0,2	Potentilla-type (B)
Grassenfamilie	46,1	46,3	55,0	38,0	Poaceae (B)
Grassenfamilie, korrels >40 mu	1,2	0,1	1,2	0,6	Poaceae >40 mu
Klaver	1,1	.	0,1	0,3	Trifolium
Knoopkruid-type	0,5	0,3	+	0,5	Centaurea jacea-type (B)
Rolklaver	0,2	.	.	.	Lotus (B)
Scherpe boterbloem-type	2,0	3,1	2,5	4,4	Ranunculus acris-type (B)
Smalle weegbree-type	8,1	8,2	7,6	4,7	Plantago lanceolata-type (B)
Spirea	.	0,3	.	.	Filipendula (B)
Sterbladigenfamilie	0,2	.	0,1	0,2	Rubiaceae (B)
Veldzuring-type	2,6	0,9	1,8	1,8	Rumex acetosa-type (P)
Vlinderbloemenfamilie	1,7	0,6	0,6	0,5	Fabaceae p.p. (B)
Weegbree	1,1	1,5	0,4	0,3	Plantago
Witte klaver-type	.	0,1	.	.	Trifolium repens-type (B)
Algemene kruiden					
Anjerfamilie	1,1	0,6	.	0,8	Caryophyllaceae (B)
Brem-type / Heidebrem-type	0,5	.	0,3	0,5	Cytisus-type (B) / Genista-type (B)
Composietenfamilie buisbloemig	0,8	0,6	0,6	0,3	Asteraceae tubuliflorae
Composietenfamilie lintbloemig	5,2	10,5	5,4	21,6	Asteraceae liguliflorae
Hennepnetel-type	0,2	.	.	0,2	Galeopsis-type (B)
Kamille-type	6,8	4,5	5,4	4,4	Matricaria-type (B)
Kruisbloemenfamilie	1,1	0,7	1,0	0,8	Brassicaceae (B)
Kruiskruid-type	.	.	0,3	.	Senecio-type (B)
Rozenfamilie	0,5	.	.	.	Rosaceae
Schermbloemenfamilie	0,9	0,1	0,4	1,4	Apiaceae (B)
Moeras- en oeverplanten					
Cypergrassenfamilie	.	0,1	0,6	2,6	Cyperaceae (B)
Munt-type	.	.	+	+	Mentha-type (B)
Niervaren-type	5,8	1,6	0,4	0,3	Dryopteris-type
Waterplanten					
Eendenkroosfamilie	.	.	1,8	5,9	Lemnaceae (B)
Microfossielen (water)					
Groenwier-familie Zygnemataceae	.	.	0,1	.	Zygnemataceae
Groenwier-genus Botryococcus	.	.	0,3	0,3	Botryococcus
Groenwier-genus Spirogyra (T.130)	1,1	0,3	0,4	0,5	Spirogyra (T.130)
Watertype (T.128A)	.	0,1	0,1	.	Type 128A
Watertype (T.128B)	.	0,6	.	.	Type 128B
Heide- en hoogveenplanten					
Struikhei	0,3	0,1	0,3	0,2	Calluna vulgaris (B)
Veenmos	0,2	.	0,3	.	Sphagnum
Microfossielen (overig)					
Indet en Varia	1,7	1,9	1,7	1,7	Indet en Varia
gegevens t.b.v. concentratieberekening					
Pollenconcentratie	55.230	10.606	63.643	39.690	Pollenconcentratie
Exoten per pil	10679	10679	10679	10679	Exoten per pil

staal	M18	M18	M32	M32	
spoor	6.003	6.003	4.009	4.009	
laag	3	4	3	5	
diepte in pollenbak	9-10 cm	24-25 cm	8-9 cm	23-24 cm	
labcode	BX8096	BX8097	BX8099	BX8100	
Aantal pillen met exoot	3	3	3	3	Aantal pillen met exoot
Getelde exoten	96	515	93	135	Getelde exoten
Getelde pollensom	651	669	727	658	Getelde pollensom
Staalvolume in ml	4	4	4	4	Staalvolume in ml



UPPSALA
UNIVERSITET

Ångström laboratory
Tandem laboratory

Göran Possnert

Visiting address:
Ångström laboratory
Lägerhyddsvägen 1
Room 4143

Postal address:
Box 529
SE-751 20 Uppsala
Sweden

Telephone:
+46 18 – 471 30 59

Telefax:
+46 18 – 55 57 36

Website:
<http://www.tandemlab.uu.se>

E-mail:
Goran.Possnert@physics.uu.se

Uppsala 2018-12-04

Wouter van der Meer
BIAX Consult Biological Archaeology &
Landscape Reconstruction
Symon Spiersweh 7 D2
NL-1506 RZ ZAANDAM
The Netherlands

Result of ^{14}C dating of macrofossil from Kortrijk-Rollegem, West-Vlaanderen, Belgium. (p 1868)

Pre-treatment of macrofossil samples:

1. 1 % HCl is added (8-10 hours, just below the boiling point) (carbonates are removed).
2. 0.5 % NaOH is added (1 hour, 60 °C). The soluble part is precipitated by addition of concentrated HCl. The precipitate, which mainly consists of humus material, is washed, dried and referred to as fraction SOL. The insoluble fraction, referred to as INS, is mainly consisting of the original organic material, and should therefore provide the most reliable age. Influence of contaminants could be obtained from the SOL fraction.

Prior to the accelerator determination of the ^{14}C -content, the washed and dried material, acidulated to pH 4, is combusted to CO_2 which is graphitised using a Fe-catalyst reaction. In the present investigation fraction INS has been dated.

RESULT

Labnumber	Sample	$\delta^{13}\text{C}_{\text{‰}}$ V-PDB	^{14}C age BP
Ua-60251	KOROL_S6069M17	-25,2	931±30
Ua-60252	KOROL_S7036M26	-22,6	2 205±32

Best regards

Göran Possnert / Lars Beckel

