

Houtskoolonderzoek van een vroeg-Romeins brandrestengraf aan de Condrédreef te Kortrijk



BIAXiaal

RAPPORTNUMMER

1469

DATUM

APRIL 2022

AUTEUR

R.A. GRABOWSKI



Colofon

Titel:

BIAXiaal 1469

Houtskoolonderzoek van een vroeg-Romeins brandrestengraf aan de
Condédreef te Kortrijk

Auteur: R.A. Grabowski (Senior KNA Specialist Archeobotanie)

Opdrachtgever: Ruben Willaert nv

Projectcode opdrachtgever: KOME-21

Gemeente: Kortrijk

Plaats: Kortrijk

Toponiem: Condédreef

Projectcode Agentschap Onroerende Erfgoed: 2021D234

Coördinaten onderzoeksgebied (Lambert 1972):

$X_{\min} = 71604$ $Y_{\min} = 167608$

$X_{\max} = 72309$ $Y_{\max} = 168098$

ISSN: 1568-2285

©BIAX *Consult*, Zaandam, 2022

Correspondentieadres:

BIAX *Consult*

Symon Spiersweg 7 D2

1506 RZ Zaandam

tel: 075 – 61 61 010

e-mail: verbruggen@biax.nl

www.biax.nl

1. Inleiding

In 2021 hebben archeologen van Ruben Willaert nv een archeologisch onderzoek uitgevoerd aan de Condédreef te Kortrijk (provincie West-Vlaanderen). Daarbij is onder andere een vroeg-Romeins brandrestengraf (S8) aangetroffen met daarin verbrand bot, enkele scherven, een bijna volledige dakpan en een munt (*figuur 1* en *figuur 2*).¹ Het brandrestengraf is aangetroffen op de flank van de Pottelberg in leemgrond onder een laagje colluvium. Houtskool in dit graf dateert in de periode 170-40 v.Chr., terwijl een randscherf in terra rubra duidt op een datering voor 70 n.Chr.² Dit spoor is bemonsterd voor onderzoek aan houtskool (vnr 194) en botanische macroresten (vnr 170).³ De macroresteninventarisatie richtte zich met name op het gebruik van gewassen bij het grafritueel en eventuele voedingsgewoonten door de vroeg-Romeinse bewoners. Het houtskoolonderzoek is uitgevoerd om te achterhalen welke houtsoorten voor de brandstapel zijn gebruikt en mogelijk ook in hoeverre houten voorwerpen als grafgiften op de brandstapel zijn geplaatst.

Beide stalen zijn geïnventariseerd om de geschiktheid voor vervolgonderzoek (analyse) te bepalen. Uit de waardering bleek dat het macrorestenstaal, op één mogelijke graankorrel na, geen analysewaardige resten bevatte.⁴ Dit staal is niet verder onderzocht. Het houtskoolstaal bleek wel analysewaardig, aangezien er meer dan 1000 goed geconserveerde houtskoolfragmenten aanwezig waren, die bovendien groot genoeg waren om een determinatie toe te laten. Daarom is besloten om 100 fragmenten van het anthracologische staal uit te werken.



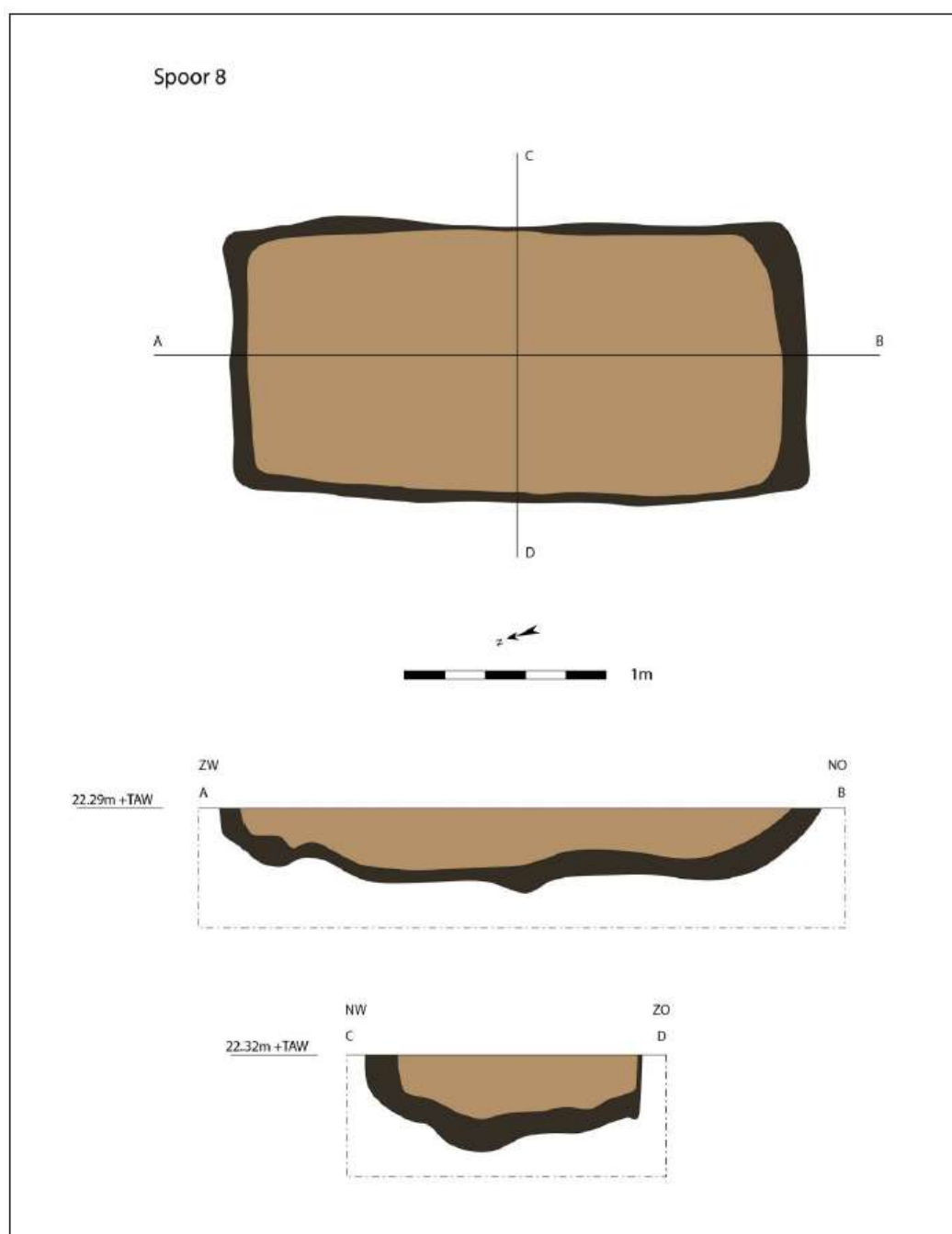
Figuur 1 Kortrijk-Condédreef, coupefoto van brandrestengraf S8 (© Ruben Willaert nv).

¹ Polfliet & Slabbinck 2021, 22.

² RICH-30182: 2082±21 ¹⁴C-jaar BP. De munt bleek na conservatie onleesbaar (persoonlijke mededeling B. Polfliet, 13 april 2022, per e-mail).

³ Polfliet & Slabbinck 2021.

⁴ Verbruggen 2021, 2.



Figuur 2 Kortrijk-Condédreef, vlak- en coupetekening van het brandrestengraf S8 (© Ruben Willaert nv).

Materiaal en methode

1.1 OPWERKING EN ANALYSE

Het houtskoolstaal (zie *tabel 1*) is gezeefd met leidingwater over zeven met maaswijdten van 4 en 2 mm. De zeefresiduen zijn vervolgens aan de lucht gedroogd en in afsluitbare zakken bewaard. De determinatie is uitgevoerd met behulp van een opvallend-lichtmicroscoop met vergrotingen tot 500 maal. Bij het onderzoek zijn op elk fragment drie verse breuken gemaakt om houtanatomische kenmerken op de transversale, radiale en tangentiële oppervlakte te kunnen bekijken. Bij de soortenbepaling is gebruik gemaakt van gepubliceerde en digitale determinatiesleutels.⁵

Tabel 1 Kortrijk-Condédreef, overzicht van het anthracologische staal.

vondstnummer	werkput	vlak	spoor	spoortype	datering
194	1	1	8	brandrestengraf	56 v.Chr.-70 n.Chr.

Per houtskoolfragment zijn de gebruikte onderdelen (bv. hout van stam, tak of wortel), de toestand van het hout vóór verkoling (zoals de aanwezigheid van schimmels, scheuren, vraat, degradatie-verschijnselen), de verbrandingsomstandigheden (kleur van de houtskool, verglazing) en de conserveringsomstandigheden na het verkolen (aanslag, afronding, uiteenvallen van de houtskool) onderzocht.⁶

Uit het staal zijn willekeurig honderd fragmenten voor onderzoek geselecteerd. Om een over- of ondervertegenwoordiging van taxa die overwegend in kleine of juist grote stukken zijn gefragmenteerd te voorkomen, zijn uit elk staal 50 fragmenten geselecteerd uit de >4 mm-fractie en 50 uit de 2-4 mm-fractie. Stukken kleiner dan 2 mm zijn niet gedetermineerd. Tot slot is elk staal, ná de determinatie, nogmaals gescand op afwijkende fragmenten die van andere houtsoorten of boomdelen zouden kunnen zijn. Tijdens deze scan is ook gelet op andere vondstcategorieën (organische resten, artefacten, etc.) die relevant kunnen zijn voor de interpretatie van het spoor. Het houtskoolonderzoek is uitgevoerd door de auteur.

In de tekst worden Nederlandse soortnamen gehanteerd. In de tabel met onderzoeksresultaten zijn de wetenschappelijke namen weergegeven.

1.2 KWALITEITSBORGING EN ARCHIVERING

De werkzaamheden zijn uitgevoerd conform de richtlijnen in de vigerende KNA, het protocol Specialistisch onderzoek (BRL 4006) en het interne

⁵ Schweingruber 1990; Hather 2020; Wheeler 2011.

⁶ Hierbij moet worden bedacht dat een groot deel van eventueel gebruikte takken of wortels tot as zal zijn verbrand.

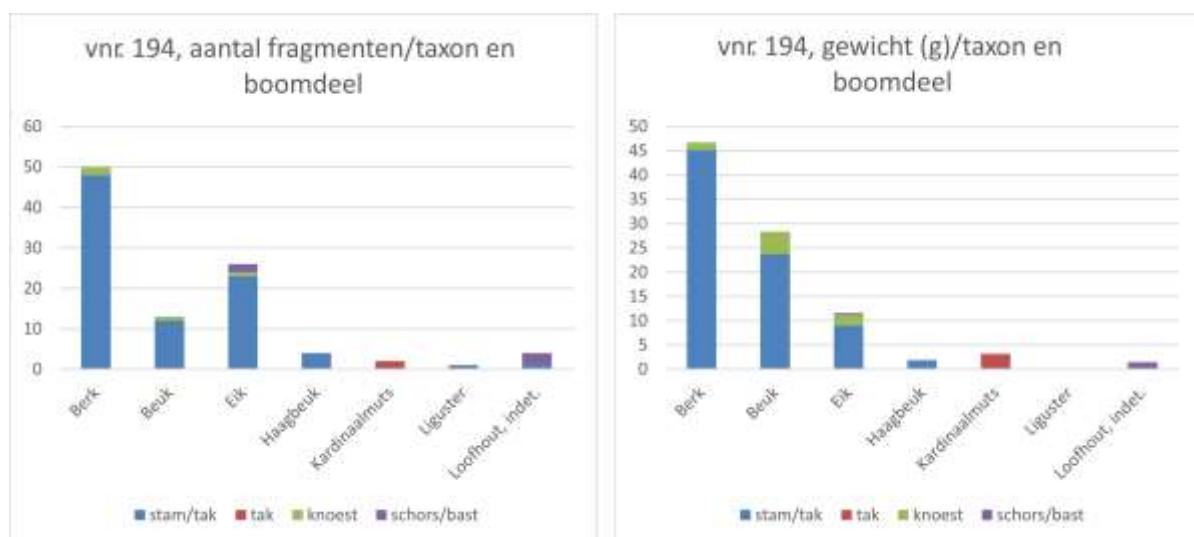
kwaliteitshandboek van BIAx. Hiermee wordt tevens voldaan aan de eisen die gesteld zijn in de Code van Goede Praktijk.

De zeefresiduen zijn na analyse geretourneerd aan Ruben Willaert nv. De onderzoeksgegevens zijn na twee jaar beschikbaar via www.biax.nl.

2. Resultaten

2.1 DE SOORTENSAMENSTELLING EN HERKOMST VAN DE HOUTSKOOL

De resultaten van het houtskoolonderzoek van vnr 194 zijn getoond in *bijlage 1*. Daarnaast is de samenstelling weergegeven in twee diagrammen met zowel de aantallen fragment per taxon en boomdeel als gewicht per taxon en boomdeel (*figuur 3*).



Figuur 3 Kortrijk-Condédreef de samenstelling van de houtskool in staal vnr 194, uitgedrukt als aantallen fragment per taxon/boomdeel (links) en gewicht (g) per taxon/boomdeel (rechts).

De houtskool is overwegend goed geconserveerd. De opvallend grote fragmenten (van meerdere centimeters) zijn donkergrijs tot zwart van kleur. Er zijn geen andere in archeologisch opzicht interessante resten aangetroffen in het staal. De meerderheid van de fragmenten vertoont mineraalaanslag in de houtstructuur, waarschijnlijk als gevolg van postdepositionele bodemprocessen. Echter, omdat de conservering over het algemeen goed is, heeft dit weinig invloed op de herkenbaarheid van de houtsoorten.

De dominante soort is berk (*Betula*), die de talrijkste houtsoort is zowel qua aantallen fragmenten (50%) als qua gewicht (50,2%). De meeste berkenfragmenten zijn van niet nader te bepalen stam-/takhout, met een kleine inclusie van knoesthout. Opvallend voor berk is dat zeven stukken een vorm hebben die duidelijk afwijkt van het "normale/spontane" fragmentatiepatroon van houtskool (*figuur 4*). Deze fragmenten zijn ca. 1,5-2 cm breed, ca. 1 cm dik en

hebben duidelijk afgeronde randen. Aangezien alleen berk deze afgeronde kenmerken heeft is het onwaarschijnlijk dat dit door bodemprocessen of tijdens het zeven tot stand is gekomen. De fragmenten zijn in de lengte gebroken en zouden van één of meerdere, grof verwerkte latten van een onbekend houten voorwerp kunnen zijn. Het is denkbaar dat zelfs het grootste deel van de houtskoolfragmenten van berk van dit voorwerp afkomstig zijn, want er zijn nóg zeven afgeronde fragmenten in het staal aanwezig. De bewerkte vorm is bij kleinere fragmenten lastiger te herkennen.



Figuur 4 Kortrijk-Condédreef boven: een selectie van de mogelijk bewerkte fragmenten van berkenhout uit vnr 194. Onder: dwarsdoorsnede van één van de fragmenten gezien door een opvallend-licht stereomicroscop (© BIAx).

Naast berk zijn beuk (*Fagus*) en eik (*Quercus*) het vaakst waargenomen. Eik is talrijker dan beuk qua aantallen fragmenten, terwijl de beuk een groter gewicht laat zien. Van beuk zijn niet nader te bepalen fragmenten stam-/takhout aangetroffen, evenals één stuk knoesthout. Ook de meeste fragmenten van eik zijn van niet nader te bepalen stam-/takhout. Wel kan er door de aanwezigheid van zogenoemde *thyllen* (soms ook als *tylosen* benoemd) aangenomen worden dat een deel van de houtskool van kernhout afkomstig moet zijn. Thyllen zijn

uitgroeisels die bij sommige bedektzadige planten de vaten afsluiten als bescherming tegen mechanische schade, schimmels en andere infectie.⁷ Eiken vormen thyllen als het spinthout (d.w.z. het deel van de stam en takken met levende cellen) omgezet wordt naar kernhout. In het kernhout zijn de cellen dood, maar vervullen nog steeds een belangrijke ondersteunende functie. De aanwezigheid van thyllen, en dus waarschijnlijk kernhout, betekent dat ten minste een deel van de fragmenten van eik van ouder stamhout of grotere takken afkomstig zijn. Tot slot zijn van eik ook enkele fragmenten bast/schors gevonden en één fragment knoesthout.

De laatste houtsoorten uit vnr 194 betreffen vier fragmenten van haagbeuk (*Carpinus*), twee fragmenten van kardinaalsmuts (*Euonymus*) en één stuk van liguster (*Ligustrum*). Het boomdeel van de fragmenten van haagbeuk en liguster kan niet nader dan stam/tak worden bepaald, terwijl de stukken van kardinaalsmuts duidelijk van takhout zijn. Beide takfragmenten hebben acht jaarringen en een diameter van 8,5 mm. Mogelijk zijn ze allebei afkomstig van dezelfde, achtjarige tak.

2.2 HOUTSKOOLVERSCIJNSELEN

Er zijn weinig aanwijzingen gevonden voor typische houtskoolverschijnselen, die de toestand van het hout vóór en tijdens de verkoling kunnen belichten. Verschijnsels die op vergaan, gesprokkeld hout zouden kunnen duiden, zijn schaars. Een tiental fragmenten van beuk, berk en haagbeuk zijn doorworteld, maar deze doorworteling blijkt na begraving van de hout in de bodem te zijn gebeurd. Drie fragmenten van eik en beuk tonen een vervormde houtstructuur, maar dit verschijnsel kan ook op levende bomen voorkomen. Van belang is dat er in dit staal geen overtuigende aanwijzingen zijn voor het gecombineerd voorkomen van schimmels, vraat, doorworteling, vergane celwanden en vervormde celstructuur, die in de richting van dood hout zouden kunnen wijzen. Het hout was echter ook niet helemaal vers gekapt, want sporen van het verbranden van nat hout ontbreken. Er wordt daarom vanuit gegaan dat er gedroogd, opgeslagen, niet-gesprokkeld hout gebruikt is voor de brandstapel.

3. Discussie

Het volledige cremen van een menselijk lichaam vereist een hoge temperatuur gedurende meerdere uren.⁸ Het is daarom bijzonder dat berk de talrijkste houtsoort is in vnr 194 (50% van de fragmenten). Berk wordt namelijk niet beschouwd als een houtsoort met bijzonder goede brandeigenschappen, hoewel het goed brandt, ook als het redelijk vers gekapt is.⁹

In vergelijking met eerder onderzochte crematiegraven uit de Romeinse tijd is het aandeel berkenhout in vnr 194 opvallend groot. Berk wordt wel regelmatig

⁷ Jane 1970, 197; Marguerie & Hunot 2007, 1419; Murmanis 1975.

⁸ Deforce & Haneca 2012, 1345.

⁹ Webster 1919, 44.

gevonden in Romeinse brandrestengraven uit Vlaanderen, maar meestal gaat het om relatief lage concentraties van minder dan 10%.¹⁰ Daarnaast zijn bijna alle eerdere berkenvondsten afkomstig uit de zandstreek waar berken van nature een hogere aanwezigheid in de lokale bossen hebben. In de zand-leemstreek waar Kortrijk is gelegen, is berk alleen voor twee graven gerapporteerd, allebei uit Menen in West-Vlaanderen.¹¹ In graven uit de leemstreek ontbreekt deze soort helemaal. Het is daarom belangrijk om te benadrukken dat meerdere fragmenten van berk uit dit staal naar alle waarschijnlijk van een bewerkt voorwerp zijn. Het is dan ook denkbaar dat het hoge percentage berk in dit monster niet komt door gebruik van de berk als brandstof, maar door het plaatsen van een berken voorwerp bij het te cremen individu.

Als berk uit het totaal wordt genomen, vertoont vnr 194 een veel algemenere samenstelling. Beuk en eik zijn allebei houtsoorten met goede brandwaarden. Ze branden warm en langdurig.¹² Het is dan ook hoogstwaarschijnlijk vanwege deze eigenschappen dat deze twee houtsoorten vaak in Romeinse brandrestengraven gevonden worden. Voor crematiegraven uit de zand-leemstreek zijn beide houtsoorten regelmatig eerder geobserveerd. Ook haagbeuk bezit zeer goede brandeigenschappen.¹³ Deze soort is echter veel minder vaak waargenomen in Vlaamse crematiegraven dan eik en beuk. In totaal is haagbeuk in vijf graven uit Vlaanderen gevonden, waarvan twee uit de zand-leemstreek. Het is echter mogelijk dat haagbeuk ondervertegenwoordigd is in houtskooldata voor brandrestengraven. Deze middelhoge boom groeit namelijk het talrijkst in de vruchtbare leemstreek waarvan tot nu toe relatief weinig crematiegraven zijn onderzocht.

De laatste twee waargenomen houtsoorten – liguster en kardinaalsmuts – zijn nog niet eerder gerapporteerd voor crematiegraven uit Vlaanderen. Er is ook relatief weinig informatie gepubliceerd over hun brandwaarden. Mogelijk komt dit door het feit dat beide als struiken groeien (zie *figuur 5* en *figuur 6*). Ze kunnen hierdoor nauwelijks grote leveranciers van brandhout zijn. Hoe zij in dit graf zijn gekomen is niet te herleiden, maar zowel functionele reden, zoals gebruik van takken bij het aanmaken van het vuur, als ritueel gebruik van bepaalde soorten zijn mogelijk. Hout van struiken met opvallende bloemen worden wel af en toe waargenomen in Romeinse brandrestengraven. Een voorbeeld is een vondst van wilde kamperfoelie (*Lonicera*) in een graf uit Grimbergen-Meerstraat.¹⁴ Mogelijk zijn sommige soorten op de brandstapel geplaatst vanwege hun esthetische of symbolische eigenschappen.

¹⁰ Voor overzichten van houtsoorten in crematiegraven uit de Romeinse tijd in Vlaanderen, zie Deforce & Haneca 2012 en Hänninen 2020.

¹¹ Deforce & Haneca 2012.

¹² Webster 1919, 44-45.

¹³ Maes *et al.* 2013, 109; Webster 1919, 45.

¹⁴ Verbruggen & Kooistra 2019, 21-23.



Figuur 5 Wilde liguster (© Saxifraga – Jan van der Straaten).



Figuur 6 Wilde kardinaalsmuts (© Saxifraga – Jan van der Straaten).

Het is ook relevant om te achterhalen waar in het vroeg-Romeinse landschap in de omgeving het hout voor de brandstapel verzameld zou kunnen zijn. Hiervoor is de zogenoemde Potentieel Natuurlijke Vegetatiekaart (PNV-kaart) voor

Vlaanderen een handig hulpmiddel.¹⁵ De PNV-kaart is een beoordeling, gebaseerd op de aard van de standplaats en de biotische en abiotische factoren, van welke climaxvegetatie zich in een gebied zou kunnen ontwikkelen als er geen menselijke of natuurlijke verstoring plaats zou vinden.¹⁶ Omdat de climaxvegetaties in Noord-Europa voornamelijk uit bossen bestaan, voorziet de PNV-kaart een inschatting van het meest waarschijnlijke bostype voor een bepaald gebied. Door het vergelijken van de PNV-kaart met documentatie van de gemiddelde samenstelling van de verschillende bostypen¹⁷ kan grof worden ingeschat waar de aangetroffen houtsoorten kunnen hebben gegroeid.

Uit de PNV-kaart voor de directe omgeving van Kortrijk-Condédreef is te zien dat eiken-beukenbossen verwacht worden op de drogere gronden, terwijl er zich op iets nattere bodems elzen-vogelkersbossen zouden ontwikkelen (*figuur 7*). Eik is in beide bostypen een algemeen voorkomende boomsoort, wat zich vertaalt in een veelal relatief hoge bedekkingsgraad. Beuk en berk zijn relatief algemeen in eiken-beukenbossen, maar zijn minder dominant aanwezig dan eik. Haagbeuk is relatief zeldzaam in beide bostypen en komt daar nooit veelvuldig voor. Tot slot komen liguster en kardinaalsmuts in het binnenland niet voor in eiken-beukenbossen, maar wel sporadisch in elzen-vogelkersbossen en in de zomen van bossen. Uit deze vergelijking blijkt dat alle soorten in de directe omgeving van de opgravingslocatie kunnen zijn gekapt.

4. Conclusies

In voorliggend onderzoek is de samenstelling van de houtskool uit een brandrestengraf uit de vroeg-Romeinse tijd onderzocht. Er zijn in totaal zes houtsoorten waargenomen. Berk was de dominante soort, maar aangezien meerdere fragmenten van bewerkt berkenhout lijken te zijn, is het onzeker of berkenhout voor de brandstapel is gebruikt. Het lijkt het er meer op dat het een houten voorwerp (grafgift?) betreft dat op de brandstapel is neergelegd. Naast berk zijn vele fragmenten van beuk en eik gevonden, evenals enkele stukken van haagbeuk. Dit zijn soorten met voor crematie geschikte brandeigenschappen. Ze zijn alle eerder geobserveerd in Romeinse crematiegraven in Vlaanderen. Tot slot zijn ook enkele fragmenten van liguster en kardinaalsmuts waargenomen. Dit zijn beide nieuwe vondsten in brandrestengraven. Hoe deze fragmenten in het brandrestengraf zijn gekomen is onzeker, maar mogelijk betreft het aanmaakhout of was er een rituele functie.

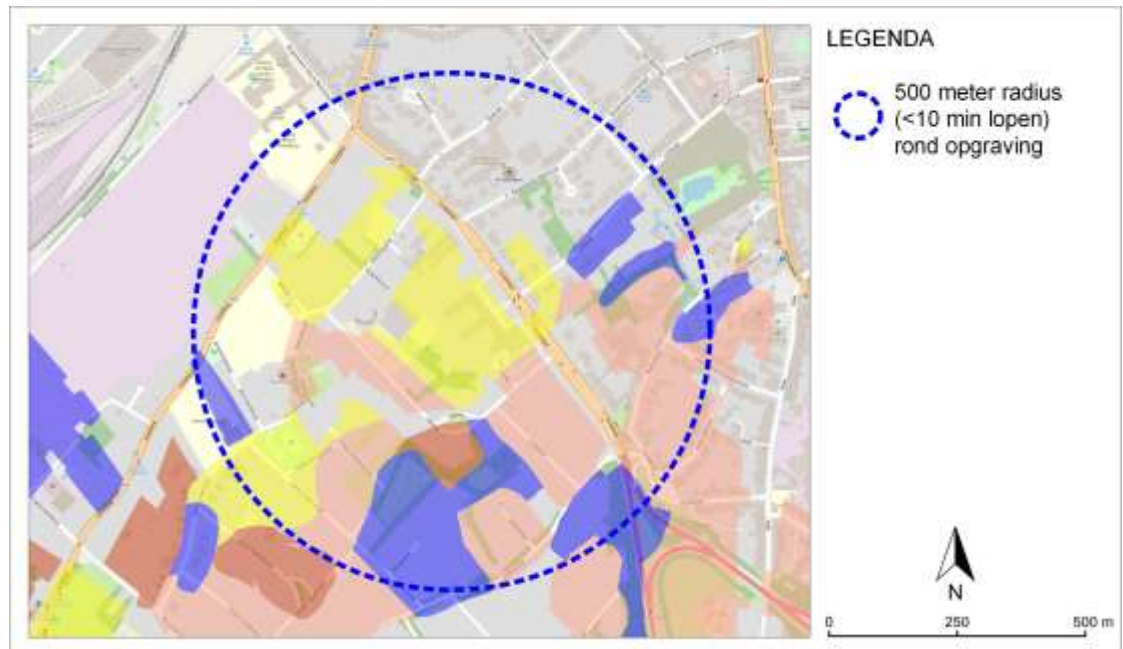
Op basis van de aan- of juist afwezigheid van verschillende houtskoolverschijnselen lijkt het hout droog maar niet vergaan te zijn geweest ten tijde van de crematie. De samenstelling van de houtskool in het staal komt goed overeen met de bostypen die in de vroeg-Romeinse tijd rond het graf verwacht zouden worden. Dit betekent dat ze alle lokaal kunnen zijn verzameld. Ook past het in het beeld van de eerder onderzochte crematiegraven in de

¹⁵ Kaart en GIS-gegevens via www.geopunt.be.

¹⁶ Keersmaeker *et al.* 2001.

¹⁷ Ellenberg 1988; Leuschner & Ellenberg 2010; Schaminée *et al.* 1995-1999.

omgeving, met toevoeging van de liguster en de kardinaalsmuts die niet eerder zijn gevonden.



Potentieel natuurlijke vegetatie, Vlaanderen

- bij vrije getijdenwerking Wilgenvloedbos, zoniet Elzenbroekbos (*Salicion albae*, zoniet *Alnion glutinosae*)
- bij vrije getijdenwerking Wilgenvloedbos, zoniet Elzen-Vogelkersbos (*Salicion albae*, zoniet *Alno-padion*)
- Elzenbroekbos (*Alnion glutinosae*)
- Elzenbroekbos met kans op Bronbos (*Alnion glutinosae* met kans op *Carici remotae-Fraxinetum*)
- Elzen-Vogelkersbos (*Alno-Padion*)
- Elzen-Vogelkersbos met kans op Bronbos (*Alno-Padion* met kans op *Carici remotae-Fraxinetum*)
- Beukenbos, Eiken-Haagbeukenbos of rijke Eiken-Beukenbos (*Fagion sylvaticae*, *Carpinion betuli* en rijke vormen van *Fago-Quercetum*)
- typische Eiken-Beukenbos, droge variant (Typische vorm van het *Fago-Quercetum*, droge variant)
- typische Eiken-Beukenbos, natte variant (Typische vorm van het *Fago-Quercetum*, natte variant)
- arme Eiken-Beukenbos Eikenbos, droge variant (Arme vorm van het *Fago-Quercetum*, droge variant)
- arme Eiken-Beukenbos Eikenbos, natte variant (Arme vorm van het *Fago-Quercetum*, natte variant)

Figuur 7 Kortrijk-Condédreef, kaart van de Potentieel Natuurlijke Vegetatie (PNV) voor het onderzoeksgebied. De cirkel markeert een afstand van 500 meter rond het onderzoek (bron GIS-gegevens: www.geopunt.be, bron achtergrondkaart: <https://www.openstreetmap.org/>).

Literatuur

- Deforce, K., & K. Haneca 2012: Ashes to ashes. Fuelwood selection in Roman cremation rituals in northern Gaul, *Journal of Archaeological Science* 39, 1338-1348.
- Ellenberg, H., 1988: *Vegetation Ecology of Central Europe*, Cambridge.
- Hather, J.G., 2020: *The identification of the Northern European Woods. A guide for archaeologists and conservators*, Oxfordshire & New York.
- Hänninen, K., 2020: *Houtskool uit een Romeins brandrestengraf te Kluisbergen-Pontstraat, Zaandam* (BIAxiaal 1315).
- Jane, F.W., 1970: *The structure of wood*, Adam & Charles Black, London.
- Keersmaecker, L. De, N. Rogiers, R. Lauriks & B. De Vos 2001: *Ecosysteemvisie Bos Vlaanderen: Ruimtelijke uitwerking van de natuurlijke bostypes op basis van bodemgroeperingseenheden en historische boskaarten*, Anderlecht (Rapportage Instituut voor Bosbouw en Wildbeheer).
- Leuschner, C. & H. Ellenberg 2010: *Ecology of Central European Forests*, Switzerland.
- Maes, B., J. Bastiaens, O. Brinkkemper, K. Deforce, C. Rövekamp, P. Van den Brecht & A. Zwaenepoel 2013: *Inheemse bomen en struiken in Nederland en Vlaanderen. Herkenning, verspreiding, geschiedenis en gebruik*, Amsterdam.
- Marguerie, D., & J.Y. Hunot 2007: Charcoal analysis and dendrology: data from archaeological sites in north-western France, *Journal of Archaeological Science* 34, 1417-1433.
- Murmanis, L., 1975: Formation of Tyloses in Felled *Quercus rubra* L., *Wood Science and Technology* 9, 3-14.
- Polfliet, B., & F. Slabbinck 2021: *Archeologierapport Condredreef (fase 1) (Kortrijk, West-Vlaanderen)*, Sint-Michiels-Brugge (Archeologierapport Ruben Willaert nv).
- Schaminée, J.H.J., A.H.F. Stortelder, E.J. Weeda, V. Westhoff & P.W.F.M. Hommel 1995-1999: *De Vegetatie van Nederland, Deel 1-5*, Uppsala/Leiden.
- Schweingruber, F.H., 1990: *Microscopic Wood Anatomy*, Remagen.
- Verbruggen, F., 2021: *Voorstel voor selectieadvies Kortrijk-Condredreef: waarderend onderzoek botanische macroresten*, Zaandam (Waarderingsrapport BIAx).
- Verbruggen, F., & L.I. Kooistra 2019: *Archeobotanisch onderzoek aan een Romeinse waterput en een brandrestengraf van Grimbergen-Meerstraat, Zaandam* (BIAxiaal 1159).
- Webster, A.D., 1919: *Firewoods, their production and fuel values*, London.

Wheeler, E.A., 2011: InsideWood - a web resource for hardwood anatomy. IAWA Journal 32, 199-211. Web source: <https://insidewood.lib.ncsu.edu/search?3>, geraadpleegd in januari 2022.

Bijlage 1 Kortrijk-Condédreef, resultaten van het houtskoolonderzoek aan staal vnr 194 uit brandrestengraf S8. Voor uitleg van de afkortingen, zie toelichting na de tabel.

N-C	soort	boomdeel	N	G (mg)	aantasting												opmerking
					fun	vra	wor	ver	sch	bru	gla	ges	amo	afg	uit	aan	
1	Eik (<i>Quercus</i>)	stam/tak	23	9042	7	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	18	10 stuk met thyllen
2	Berk (<i>Betula</i>)	stam/tak	48	45112	25	-	6	-	-	-	-	-	-	14	2	23	7 stuk mogelijk bewerkt
3	Beuk (<i>Fagus</i>)	stam/tak	12	23718	11	-	4	1	-	-	-	-	-	-	-	8	-
9	Haagbeuk (<i>Carpinus</i>)	stam/tak	4	1855	1	-	1	-	-	-	-	-	-	2	-	4	-
14	Eik (<i>Quercus</i>)	schors/bast	2	426	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-
22	Kardinaalsmuts (<i>Euonymus</i>)	tak	2	3177	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2 takfragmenten, mogelijk van dezelfde tak, bevatten merg en schors, allebei 8.5 mm diameter, 8 jaarringen
36	Loofhout indet.	stam/tak	1	16	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
45	Loofhout, indet.	schors/bast	3	1459	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	inkl. één groter stuk met bewaard kromming die afkomstig moet zijn van een groter tak/kleiner stam met een diameter van minimaal 15 cm
46	Berk (<i>Betula</i>)	knoest	2	1617	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
77	Eik (<i>Quercus</i>)	knoest	1	2095	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
80	Beuk (<i>Fagus</i>)	knoest	1	4643	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
96	Liguster (<i>Ligustrum</i>)	stam/tak	1	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ALGEMEEN: veel grote stukken, donkergrijs-zwart van kleur. Na afloop van analyse zijn er nog >1000 fragmenten aanwezig in de >2 mm zeeffracties.

Uitleg van de codering gebruikt in de houtskoolbijlage

Algemeen:

N-C	N ^e determinatie waarbij de betreffende soort voor het eerst is aangetroffen.
soort	houtsoort: Betula= berk, Carpinus= haagbeuk, Euonymus= kardinaalsmuts, Fagus= beuk, Ligustrum= liguster, Quercus= eik.
cf	zekerheid van de determinatie: cf: determinatie niet zeker
deel	deel van de boom: -stam evenwijdige, rechte groeiringen, geen merg, veel jaarringen (= waarschijnlijk hout van stam of grote tak), thyllen bij eik en es -tak concentrisch verlopende groeiringen inclusief schors/bast, weinig ringen, kleine diameter en voor sommige taxa specifiek jaarringpatroon -twijg én tot twee concentrisch verlopende groeiringen inclusief schors, met (groot) merg, diameter tot 1 cm -knoest vervormd en grillig groeiringpatroon, extreem vervormd met name op de tangentiële doorsnede -wortel vervormd groeiringpatroon, morfologische kenmerken niet altijd soortspecifiek, zeer dunne laag schors/bastachtig weefsel met aan het oppervlak 'oogjes' van haarwortels, merg ontbreekt -schors houtstructuur bestaat grotendeels uit vrij uniforme, ronde cellen, meestal niet soortspecifiek -indet niet te determineren, omdat stukjes houtskool te klein zijn of omdat de houtstructuur te erg is vervormd of aangetast
N	aantal stuks per houtsoort en boomdeel
G (mg)	gewicht (in mg) per houtsoort en boomdeel
totaal	totaal aantal en totaal gewicht van gedetermineerd houtskool

Omstandigheden vóór het verkolen:

fun	schimmel
vra	vraat
wor	doorworteling
ver	vervormde houtstructuur; vergaan hout?
sch	scheuren

De eerste vier genoemde parameters kunnen duiden op sprokkelhout (hoewel een levende boom ook schimmel, vraat en aangetaste houtstructuur kan hebben, terwijl doorworteling ook kan gebeuren ná verkoling). Een grote hoeveelheid scheuren in houtskool kan duiden op veel vocht en daarmee op vers (levend) hout ten tijde van het verkolen. In combinatie met de eerste vier uit het rijtje kan dit duiden op nat sprokkelhout. Scheuren in eik zijn onbetrouwbaar, omdat scheuren gemakkelijk langs de brede houtstralen optreden.

Omstandigheden bij het verkolen:

bru	bruingekeurd houtskool aanwezig, waarschijnlijk lage verkolings temperatuur
gla	verglaasd materiaal aanwezig Dit is materiaal dat vloeibaar was toen het verkoolde. Het kan op zichzelf gevonden worden, dan staat bij houtsoort 'indet.' of het kan worden aangetroffen als het verkoold is terwijl het uit hout vloeide. Dan is er naast het vervloeiende deel ook een houtstructuur aanwezig. Verkoold vloeibaar materiaal uit hout afkomstig kan alleen ontstaan bij lage temperaturen en onder zuurstofloze omstandigheden.
ges	gesinterd houtskool aanwezig Dit is houtskool met of zonder bewaard gebleven houtstructuur, met grote en kleine holtes die door het verkolen zijn ontstaan. De houtskool is vaak hard en als er veel holtes in voorkomen bros. Gesinterd houtskool kan een aanwijzing zijn voor 1) hout dat bij hoge temperatuur is verkoold, 2) houtskool die als brandstof is gebruikt. Verglaasd materiaal dat in de buurt van een vuurhaard met hoge verbrandingstemperaturen komt kan ook gesinterd raken.
amo	amorf verkoold materiaal aanwezig Dit is verkoolde massa, zonder structuur, bestaande uit uniforme holtes van vergelijkbare grootte. Amorf verkoold materiaal hoeft niet uit hout ontstaan te zijn. Hieronder kunnen voedselresten, mest, turf en veen vallen.

Conserveringsomstandigheden na het verkolen

afg	afgeronde stukjes houtskool aanwezig
-----	--------------------------------------

Als houtskoolstukjes lang aan het oppervlak of in water hebben gelegen dan worden stukjes kleiner en krijgen een afgerond uiterlijk.

1) Worden in een spoor alleen maar enkele van die kleine stukjes gevonden dan kan het betekenen dat de houtskool secundair in het spoor is terecht gekomen en geen relatie met het spoor heeft. Deze waarneming is met name van belang voor daterend onderzoek.

2) Het is ook mogelijk dat in een partij houtskool enkele afgeronde stukjes voorkomen. Dat kan op verontreiniging van het betreffende spoor duiden.

uit uiteenvallend houtskool aanwezig

Soms is houtskool in zo een slechte staat dat het uiteenvalt. Dit kan gebeuren in sterk zure of sterk basische bodems

aan aanslag in houtskool

Als houtskool op een (oudtijds) oxidatie/reductieniveau in de grond heeft gelegen kan (oranje) ijzeraan slag in de houtstructuur voorkomen. Schimmeldraden zijn dan vaak niet meer goed zichtbaar.