

RELICTA MONOGRAFIEËN 20

ARCHEOLOGIE, MONUMENTEN- & LANDSCHAPSONDERZOEK IN VLAANDEREN

Alle dieren groot ende clene
Studies over natuurwetenschappen
en archeologie

—
DE CUPERE BEA, DEFORCE KOEN, DE GROOTE KOEN &
HANECA KRISTOF (RED.)

Agentschap
Onroerend
Erfgoed



Alle dieren groot ende clene

Studies over natuurwetenschappen en archeologie

Opedragen aan An Lentacker en Anton Eryvynck

COLOFON

Titel

Alle dieren groot ende clene
Studies over natuurwetenschappen en archeologie

Reeks

Relicta Monografieën 20
Archeologie, Monumenten- en Landschapsonderzoek in Vlaanderen

Auteurs

De Cupere Bea, Deforce Koen, De Groote Koen & Haneca Kristof (red.)

Jaar van uitgave

2025

Een uitgave van agentschap Onroerend Erfgoed
Wetenschappelijke instelling van de Vlaamse Overheid, Beleidsdomein Omgeving
Published by the Flanders Heritage Agency
Scientific Institution of the Flemish Government, policy area Environment

Verantwoordelijke uitgever

Peter De Wilde

Omslagillustraties

uit 'Der naturen bloeme', Jacob van Maerlant

agentschap Onroerend Erfgoed
Koning Albert II-laan 15 bus 236
1210 Brussel
T +32 2 553 16 50
info@onroenderfgoed.be
www.onroenderfgoed.be

Dit werk is beschikbaar onder de Modellicentie Gratis Hergebruik v1.0.
This work is licensed under the Free Open Data Licence v1.0.

Dit werk is beschikbaar onder een Creative Commons Naamsvermelding 4.0 Internationaal-licentie.
Bezoek <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/> om een kopie te zien van de licentie.
This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

<https://doi.org/10.55465/LVYU7136>
ISSN 2030-9929
ISBN 978 90 7523 083 3
D/2025/3241/094

Alle dieren groot ende clene

Studies over natuurwetenschappen en archeologie

De Cupere Bea
Deforce Koen
De Groote Koen
Haneca Kristof
(red.)

.....

Inhoud

Natuurwetenschappen en archeologie: een geslaagd huwelijk!	1
Kristof Haneca, Bea De Cupere, Koen Deforce & Koen De Groot	
Tales of a lonely rodent: an ecological and cultural history of the Orkney vole (<i>Microtus arvalis orcadensis</i>)	21
Keith Dobney & Julian Branscombe	
Ratten in de Nederlandse archeologie	33
Roel C.G.M. Lauwerier	
Caught in the act? Introgression of wild boar genes into domestic pig populations by Early Neolithic Swifterbant farmers at Medel-de Roeskamp, The Netherlands	45
Peter Rowley-Conwy, Kinie Esser & Theo ten Anscher	
Welland Bank Quarry: hunting and husbandry at a late prehistoric settlement in the Lincolnshire Fenland (Eastern Britain)	59
Umberto Albarella	
Glas maken in het eerste millennium v.Chr.	77
Patrick Degryse & Annelore Blomme	
A regional analysis of horse frequency and size in the Iron Age and Roman Netherlands	85
Maaïke Groot	
Het ritueel begraven of deponeren van honden in de Romeinse periode op sites in Vlaanderen	99
Erwin Meylemans & Marleen Martens	
The fishes from Turaniana (Almería, Spain): new insights on late Roman fish productions in the Iberian Peninsula	111
Eufrasia Roselló-Izquierdo, María Juana López-Medina, Enrique Aragón-Núñez, Sonia García-Martínez, María Belén Alemán-Ochotorena & Arturo Morales-Muñiz	
Wat de zeef ons leert. Een analyse van het bouwmateriaal van een Romeinse straat uit Tongeren	123
Alain Vanderhoeven & Roland Dreesen	
The 11,000 Virgins and the Theban Legion: they are many and they are everywhere	137
Mark Van Strydonck	

Een Friese sceatta als sleutel. Genetisch onderzoek op een laat-Merovingisch grafveld in Koksijde	149
Maarten H.D. Larmuseau	
Dieren in de kerk. Een iconologische en theologische kijk op de Ottoonse Sint-Laurentiuskerk in Ename	159
Dirk Callebaut	
Exploitation of squirrel fur in the 11th century in Huy, Belgium	183
Quentin Goffette & Catherine Peters	
Nieuwe inzichten omtrent ‘De Burcht’ te Londerzeel.....	197
Marc Dewilde & Godfried Croenen	
Dieren op daken. Enkele zoömorfie nokversieringen uit 50 jaar stadsarcheologisch onderzoek	207
Maarten Berkens, Marie-Anne Bru, Gunter Stoops, Geert Vermeiren, Hannah Van Hoecke, Yannick van Hollebeeke & Daphne Veraart	
Een blik op de laatmiddeleeuwse voedselvoorziening van de Abdij van Park (Heverlee, Vlaams-Brabant) op basis van archeozoölogische en historische informatie	225
Wim Van Neer, Bea De Cupere, Wim Wouters, Lisa Van Ransbeeck & Stefan Van Lani	
Vis en vlees in Gent (10de-18de eeuw)	247
Marie Christine Laleman	
Moles (<i>Talpa europaea</i>) and archaeology. Soil profiles from Gent (Belgium) and Paris (France) have their say	261
Marnix Jacques Pieters	
Renouilles – Kikkerbillen op Brusselse wijze	273
Jan Moens & Bea De Cupere	
Palynological indications for the use of three different types of capers (caper bush, elder and broom capers) from a late 16th/early 17th century cesspit (Herkenrode, Belgium)	285
Koen Deforce	
Vogelbotten, een stuk hout en het verband daartussen	295
Jørn Zeiler & Caroline Vermeeren	
Bibliografie Anton Ervynck & An Lentacker	303

Natuurwetenschappen en archeologie: een geslaagd huwelijk!

Kristof Haneca¹, Bea De Cupere², Koen Deforce^{2,3} & Koen De Grootte¹

Abstract

The integration of natural sciences into archaeology has significantly transformed our understanding of past human societies by fostering a holistic approach that situates humans as integral components of broader ecological systems. This interdisciplinary synergy has enabled archaeologists to reconstruct human-environment interactions, landscape use, and subsistence practices with unprecedented accuracy. Advances in analytical methods – such as stable isotope analysis, ancient DNA, and radiometric dating – have enriched our ability to address questions related to migration, diet, health, and social organization.

This paper explores the historical evolution and current role of natural sciences in archaeological research in Flanders, and evaluates how new methodologies and laboratory protocols have broadened the scope of archaeological research. We address the critical need for tailored education, interdisciplinary collaboration, and sustained investment in expertise to fully harness the potential of emerging technologies and analytical techniques.

While cutting-edge methods offer new opportunities, the importance of foundational analyses of organic and cultural materials remains paramount. Ensuring the continuity of specialized knowledge and the creation of digital infrastructures for sharing and synthesizing data are essential for advancing the field. By aligning methodological and technological advancements with archaeological questions, the collaboration between natural sciences and archaeology will continue to uncover richer and more nuanced narratives of past human behaviors, societal dynamics, and their interactions with changing landscapes.

Inleiding

Het reconstrueren van het leven en welzijn van de mens in het verleden aan de hand van materiële resten in het bodemarchief is een uitdaging van formaat. Dit proces vraagt van de archeologen niet alleen een minutieuze registratie van sporen, structuren en vondsten uit de bodem – vaak onder moeilijke omstandigheden en tijdsdruk – maar meteen ook een heel brede kijk op de aangetroffen sporen en materialen bij verdere studie en interpretatie. Hierbij volstaat het niet om louter met een culturele bril op de vondsten te gaan interpreteren,

¹ Agentschap Onroerend Erfgoed.
² Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen.
³ Universiteit Gent, Vakgroep Archeologie.

waarbij de handelingen van de mens op zich centraal staan, maar dringt een ecologische kijk zich op waarbij de mens onderdeel is van een groter systeem⁴.

Om tot een meer volledig beeld en gelaagd verhaal van de ‘mens in het verleden’ te komen, vormt de studie van de relatie van de mens tot zijn omgeving in het verleden een cruciaal onderdeel van het archeologisch onderzoek. Het begrijpen waarom mensen een bepaald landschap of terrein bewoonden en hoe ze het exploiteerden, vereist een diepgaande kennis van de lokale geomorfologie en de natuurlijke en geologische context. Deze interacties tussen de mens en zijn omgeving, het landschap en alle levende organismen in de leefomgeving van de mens, kunnen niet volledig worden belicht of begrepen enkel door de studie van culturele vondsten. Natuurwetenschappelijke analyses van bodemlagen, organische materialen, microscopisch kleine of chemische elementen zijn noodzakelijk om het gebruik van het landschap in het verleden te begrijpen.

Aangezien de mens, zijn omgeving en de interacties tussen beide in het verleden de kern vormen van de archeologische vraagstelling, vereist de archeologie dus per definitie een interdisciplinaire aanpak. Een louter culturele kijk op de zaak is ontoereikend en leidt tot onvolledige of zelfs foutieve interpretaties. Hoewel reeds vroeger pionierswerk plaatsvond⁵, integreerde de archeologie pas sinds het midden van de twintigste eeuw (volop) natuurwetenschappelijke methoden in het onderzoeksproces zoals de archeobotanie (de studie van botanische resten), archeozoölogie (de studie van dierlijke resten), fysische antropologie (studie van menselijke resten) en geomorfologie (de studie van de vorming en evolutie van het landschap).

Samen stellen deze benaderingen ons in staat om de processen te reconstrueren die het archeologisch bodemarchief hebben gevormd, de milieuomstandigheden op en rond een archeologisch site in het verleden te beschrijven en inzicht te verkrijgen in hoe mensen omgingen met planten, dieren en het landschap in zijn omgeving⁶. Daarnaast zijn er ook de natuurwetenschappelijke dateringstechnieken, zoals radiokoolstofdatering, luminescentiedatering, archeomagnetisme en dendrochronologie, welke archeologische vondsten en sporen, of bodemlagen in de tijd plaatsen.

Om tot meer holistische interpretaties van het menselijk gedrag in het verleden te komen is de koppeling van de resultaten van het natuurwetenschappelijk onderzoek aan de culturele studie van de archeologische sporen en vondsten een essentiële stap. Dit kan immers aanvullende informatie aanrijken bij de interpretatie van archeologisch contexten, om uiteindelijk tot een zo volledig mogelijke interpretatie van de vindplaats te komen. In dit onderzoeksproces spelen organische resten een significante rol. Niet alleen omdat ze integraal deel uitmaken van de archeologische ensembles, maar vooral omdat deze organische resten vaak de directe getuige zijn van de vegetatie en fauna uit de menselijke leefomgeving en dus ook van hoe de mens deze heeft verworven, geoogst, verwerkt of gebruikt. De synergie tussen archeologie en natuurwetenschappen zoals geologie, biologie, scheikunde en fysica heeft archeologen in staat gesteld complexe vragen over menselijk gedrag en de wisselwerking met zijn omgeving met ongekende nauwkeurigheid te onderzoeken. In dit inleidende hoofdstuk willen we nagaan welke positie de natuurwetenschappen binnen het archeologisch onderzoek momenteel innemen en hoe nieuwe ontwikkelingen hun weg vinden in dit proces. Hierbij wordt kort geschetst hoe de integratie van de natuurwetenschappen binnen de archeologie in Vlaanderen begon en hoe deze zich heeft ontwikkeld.

4 Clarke 2015 (eerste druk 1968); Eryvncck *et al.* 2009; Degryse *et al.* 2015.

5 Bijvoorbeeld, de studie van dierlijke resten uit archeologische opgravingen vond reeds plaats op het einde van de 19de eeuw, doch vaak met paleontologische onderzoeksvragen. Voor een overzicht van het ontstaan van archeozoölogie als wetenschap, zie Eryvncck 2020.

6 Clarke 2015.



Fig. 1: Resten van haring uit een 2mm-zeefresidu (Brussel, BR111, eerste helft 15de eeuw n.Chr.) (De Cupere *et al.* 2022; Foto: Bea De Cupere).

Remains of herring in the residue of a 2mm sieve (Brussels, BR111, first half 15th century AD) (De Cupere *et al.* 2022; Photo: Bea De Cupere).

Korte historische schets

Archeobotanisch onderzoek

Op internationaal niveau ontstond de interesse in en studie van plantenresten uit archeologische contexten al in de 19de eeuw⁷. Zowel zaden- en vruchtenonderzoek als de studie van stuifmeel in culturele lagen van archeologische vindplaatsen ontwikkelde zich in Scandinavië, Zwitserland en Duitsland. In Vlaanderen was het, op enkele uitzonderingen na, wachten tot de jaren 1940 en 1950 vooraleer we rapporten en publicaties met determinatielijsten van aangetroffen plantenresten zagen verschijnen. Een cruciale rol hierin speelde de afdeling Paleobotanie van het Instituut voor Natuurwetenschappen te Brussel. Zowel voor het zaden- en vruchtenonderzoek als voor de palynologie werd expertise opgebouwd. Deze analyses werden voornamelijk toegepast op natuurlijke afzettingen zoals veenlagen en maar zelden op archeologische contexten⁸.

Toch werd in deze begindagen ook een beroep gedaan op de expertise die voorhanden was in Nederland, aan de universiteiten van Groningen en Amsterdam. Vanaf eind jaren 1950 worden palynologische laboratoria opgestart aan de Katholieke Universiteit Leuven (KU Leuven, later UCLouvain) en Universiteit Antwerpen. Vanaf 1971 werd ook de Universiteit Gent (UGent) volledig uitgerust met de nodige faciliteiten en spitste het onderzoek zich voornamelijk toe op natuurlijke afzettingen in zandig Vlaanderen en de kustvlakte. Het is echter pas vanaf 1993, wanneer het voormalige Instituut voor het Archeologisch Patrimonium (IAP) ook deze expertise in huis haalt, dat palynologisch onderzoek op een meer systematische manier werd geïntegreerd in de Vlaamse archeologie. Bovendien werd het IAP op dat moment het eerste instituut waar een groep van archeobotanici, archeozoölogen en fysisch antropologen (zie verder) samen werkte op archeologische contexten uit Vlaanderen. Ondertussen is deze expertise niet langer aanwezig in het agentschap Onroerend Erfgoed (de opvolger van het voormalige IAP), maar wordt er wel palynologisch onderzoek verricht aan het labo voor archeobotanie (ArBoReal) van de vakgroep archeologie van de UGent, de afdeling Geografie en Toerisme van de KU Leuven en aan het Instituut voor Natuurwetenschappen in Brussel. Bij archeologisch onderzoek uitgevoerd binnen het

⁷ Heer 1866; Delvaux 1885.

⁸ Vanhoorne 1945, 1951; Stockmans & Vanhoorne 1954; voor een meer volledig overzicht, zie: Bastiaens & Cooremans 2020 en Deforce 2020a.

kader van de huidige archeologiewetgeving in Vlaanderen worden de meeste palynologische analyses uitbesteed aan Nederlandse studiebureaus.

Palaeo-ecologisch onderzoek van veen en alluviale afzettingen was tot in de jaren 1980 de drijfveer achter de ontwikkeling van het zaden- en vruchtenonderzoek in Vlaanderen, dikwijls gekoppeld aan palynologische analyses en aangestuurd vanuit het Instituut voor Natuurwetenschappen. Het meer archeologisch gericht onderzoek van botanische macroresten kwam pas vanaf 1980 op gang, onder andere aan de toenmalige afdeling Fysische en Regionale geografie van de KU Leuven. Vanaf de jaren 1990 was zowel aan het voormalige Instituut voor het Archeologisch Patrimonium als aan de Vakgroep Geografie aan de UGent een specialist op vlak van archeobotanie actief⁹. Ook vanuit Nederlandse universiteiten werd in de jaren 1990 en 2000 archeobotanisch onderzoek verricht in Vlaanderen (Universiteit Leiden en Universiteit van Amsterdam). Projectmatig onderzoek werd toen reeds opgenomen door BIA-X-Consult, een archeobotanisch studiebureau uit Amsterdam, dat ook vandaag nog het overgrote deel van de archeobotanische studies uitvoert vanuit de beheersgerichte archeologie. Binnen de Vlaamse universiteiten ontbreekt expertise op het gebied van zaden- en vruchtenonderzoek. Deze expertise is wel nog aanwezig aan het Instituut voor Natuurwetenschappen, hoewel het onderzoek daar voornamelijk gericht is op sites uit Brussel en Wallonië.

Zowel voor het onderzoek van zaden als voor palynologisch onderzoek op archeologische contexten zijn er nauwelijks syntheses gemaakt op basis van de ondertussen opgebouwde kennis en datasets. Enkel voor het archeobotanisch onderzoek van (post)midleleeuwse beerputten in Vlaanderen, zowel voor pollen¹⁰ als voor zaden en vruchten¹¹ bestaan er enkele syntheseswerken. En ook voor Brussel bestaat er een overzichtspublicatie van zadenonderzoek van (post)midleleeuwse contexten¹². Recent werden ook enkele projecten gefinancierd die een synthese maken van palynologische data uit een bepaalde archeologische regio¹³ of specifieke contexten¹⁴. Nochtans is archeobotanisch onderzoek goed ingebed binnen de commerciële archeologie. Dit komt onder andere tot uiting in de meer dan 150 eindverslagen waarin analyses van zowel zaden-en vruchten als stuifmeel werden opgenomen in de periode 2016-2021¹⁵. In de meeste gevallen zijn deze analyses uitgevoerd op de opvulling van archeologische resten van waterputten.

Ook hout en houtskool vormen een significant onderdeel van het archeologische bodemarchief en verdienen alleen al daarom uitgebreide studie, als een volwaardig aspect van dat archief. De studie van hout en houtskool uit archeologische contexten geeft ons niet alleen inzicht in het gebruik en de selectie van houtsoorten in het verleden, maar biedt ook waardevolle informatie over de houtige vegetatie in het landschap en hoe dit landschap zich ontwikkelde onder invloed van menselijk ingrijpen¹⁶.

In Vlaanderen begon de analyse van archeologisch hout in de jaren 1960 met pioniers zoals Edmond Frison en Jozef Vynckier aan het Koninklijk Instituut voor het Kunstpatrimonium in Brussel¹⁷. Een belangrijk onderzoekscentrum voor hout is het Koninklijk Museum voor Midden-Afrika in Tervuren waar aan het labo voor houtbiologie sinds het einde van de 19de eeuw een referentiecollectie van houtstalen wordt beheerd. Hoewel de focus van het onderzoek daar meer gericht is op (sub-)tropische regio's, werden sporadisch ook identificaties van hout uit archeologische of cultuurhistorische contexten in Vlaanderen uitgevoerd. In samenwerking met de UGent en de voorlopers van het agentschap Onroerend Erfgoed zijn in het kader van enkele licentiaattheses een aantal collecties uit archeologische opgravingen bestudeerd waaronder die van het laatmiddeleeuwse vissersdorp Walraversijde¹⁸ en de middeleeuwse site van Ieper - Verdrongen Weide¹⁹. Het UGent-Woodlab (vroeger Laboratorium voor Houttechnologie) verzorgt in de master opleiding tot bio-ingenieur de lesreeks 'Anatomie en identificatie van houtsoorten', dat als keuzevak ook open staat voor studenten uit andere richtingen. Onder impuls van het agentschap Onroerend Erfgoed kreeg het onderzoek van hout en houtskool de afgelopen

9 Deforce 2020a.

10 Deforce 2017; Deforce *et al.* 2019.

11 Matthys 2024.

12 Speleers & van der Valk 2017.

13 Cherretté *et al.* 2021.

14 <https://research.flw.ugent.be/en/projects/looking-down-well-reconstruction-vegetation-flanders-bronze-age-till-late-medieval-period>.

15 Ervynck & Haneca 2023.

16 Bastiaens *et al.* 2006.

17 Deforce 2020b; Deforce & Haneca 2023.

18 De Grootte 1999; De Grootte & Deforce 2013.

19 Boeren 2000; Haneca *et al.* 2009.

decennia meer aandacht, onder meer door te focussen op crematiegraven²⁰, vindplaatsen met sporen van houtskoolproductie²¹ en het gebruik van specifieke houtsoorten bij de productie van vroegmiddeleeuwse wapens²². De meeste houtskoolanalyses en houtsoortidentificaties binnen de beheersgerichte archeologie worden momenteel uitgevoerd door specialisten in Nederland, aan het Instituut voor Natuurwetenschappen en het Koninklijk Instituut voor het Kunstpatrimonium in Brussel. Ook aan de vakgroep Archeologie van de UGent wordt sinds kort hout en houtskool uit archeologische contexten bestudeerd.

Met betrekking tot de synthese en het beschikbaar stellen van gegevens van houten archeologische voorwerpen, met inbegrip van de identificatie van de gebruikte houtsoorten, is het WOODAN project een belangrijk initiatief. Deze recent opgerichte online databank geeft een overzicht van ca. 4400 houten archeologische voorwerpen uit Vlaanderen en Nederland, daterend van de prehistorie tot de postmiddeleeuwse periode en vormt aldus een digitale referentiecollectie voor deze vondstencategorie²³.

Archeozoologisch onderzoek

De studie van dierlijke resten uit archeologische contexten in België is pas vrij laat tot ontwikkeling gekomen in vergelijking met andere Europese landen, waar al vanaf het midden van de 19de eeuw dierenbotten of schelpen uit archeologische vindplaatsen werden onderzocht²⁴. In Vlaanderen startte Achilles Gautier aan het Laboratorium voor Paleontologie van de UGent vanaf 1965 de eerste archeozoologische studies op. Aan de KU Leuven werd deze expertise vanaf de late jaren 1970 ontwikkeld door Wim Van Neer, die deze kennis achtereenvolgens overbracht naar het Koninklijk Museum voor Midden-Afrika in Tervuren in 1988 en vervolgens, in 2005, naar het Instituut voor Natuurwetenschappen in Brussel, waar een labo voor archeozoologisch onderzoek werd uitgebouwd. Het archeozoologisch onderzoek werd vanaf de jaren 1980 geïntegreerd binnen het archeologisch onderzoek uitgevoerd door de overheid, eerst via de Nationale Dienst voor Opgravingen, gevolgd door het Instituut voor het Archeologisch Patrimonium en het Vlaams Instituut voor het Onroerend Erfgoed. Met het vertrek van An Lentacker in 2024 en Anton Ervynck in 2025 verdwijnt deze expertise echter aan het agentschap Onroerend Erfgoed. Onderzoekseenheden waar ook deskundigheid op vlak van archeozoologie wordt uitgebouwd, zijn vrij recent opgestart aan de VUB en UGent. Een eerder opgestart initiatief aan de KU Leuven werd daarentegen afgebouwd²⁵. Commercieel archeozoologisch onderzoek in Vlaanderen is vandaag eveneens nog steeds weinig georganiseerd of uitgebouwd. De oorzaak hiervoor kan teruggeleid worden tot enerzijds het gebrek aan fondsen voor dit type onderzoek, anderzijds het gebrek aan referentiecollecties.

Essentieel bij het uitvoeren van archeozoologisch onderzoek is inderdaad de toegang tot een uitgebreide referentiecollectie van de verschillende diergroepen, waaronder zoogdieren, vogels, amfibieën, vissen en mollusken²⁶. Het Instituut voor Natuurwetenschappen beheert een omvangrijke vertebraten- en schelpencollectie die het mogelijk maakt om de dierlijke resten uit archeologische opgravingen op een degelijke manier te identificeren. Bovendien werd in het labo voor archeozoologie van dit instituut bijzondere aandacht besteed aan de opbouw van een uitgebreide referentiecollectie van vissenskeletten, die van groot belang is gebleken voor het archeologisch onderzoek in Vlaanderen. Door een intensieve samenwerking van dit labo (eerst aan het Koninklijk Museum voor Midden-Afrika, daarna aan het Instituut van Natuurwetenschappen) met de voorlopers van het huidige agentschap Onroerend Erfgoed, werd immers systematisch onderzoek van visresten uit archeologische contexten in Vlaanderen opgestart²⁷ en kwam deze diergroep in beeld bij het reconstrueren van visvangst, voedselvoorziening en consumptiepatronen in deze regio en daarbuiten²⁸.

²⁰ Deforce & Haneca 2012.

²¹ Deforce *et al.* 2021.

²² Haneca & Deforce 2020.

²³ Lange *et al.* 2023; Haneca *et al.* 2019; www.woodan.org.

²⁴ Ervynck & Lentacker 2020; Ervynck 2020.

²⁵ Het Centre for Archaeological Sciences (CAS) in 2005 opgericht aan de KU Leuven was oorspronkelijk gespecialiseerd in de studie van archeologische materialen, waaronder dierlijke en plantenresten, doch focust zich nu meer op archeometrisch onderzoek.

²⁶ Lentacker & Ervynck 2018.

²⁷ Van Neer & Ervynck 1993.

²⁸ Zie o.a. Ervynck & Van Neer 1994; Van Neer & Ervynck 1994; Ervynck *et al.* 2004; Van Neer *et al.* 2009; Fuller *et al.* 2012; Van Neer & Ervynck 2016.

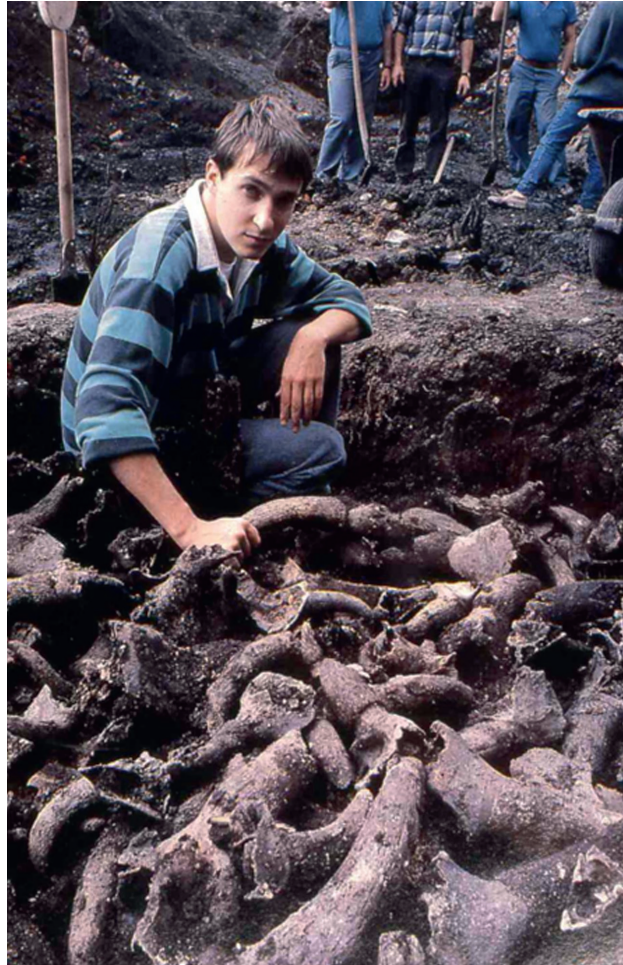


Fig. 2: Anton Eryvynck zamelt hoornpitten in uit de vulling van een houten leerlooierskuip tijdens het archeologisch onderzoek in 1990 aan de Eeckhoutstraat te Brugge (Hillewaert & Eryvynck 1991).

Anton Eryvynck collects horncores from the fill of a wooden tanner's tub during the archaeological survey in 1990 on the site Eeckhoutstraat in Bruges (Hillewaert & Eryvynck 1991).

Dit was niet in het minst mogelijk door de nodige aandacht te vestigen op de cruciale rol die de wijze van inzamelen tijdens de opgravingen speelt bij het analyseren en interpreteren van dierlijke resten in het archeologisch onderzoek. Traditioneel werden dierlijke resten tijdens de opgravingen met de hand ingezameld, waardoor enkel de voor het oog zichtbare, grotere vondsten ingezameld werden. Door het nemen van sedimentstalen, van een voldoende groot volume, en deze te spoelen op zeven met steeds fijnere mazen, worden ook de kleinere dierlijke resten of de resten van kleinere diersoorten, waaronder vissen, zichtbaar en aldus ingezameld. Het is dan ook met aanhoudende inzet dat Anton Eryvynck de archeologische wereld in Vlaanderen bewust gemaakt heeft van het belang van het nemen van dergelijke zeefstalen op de opgraving²⁹. In Vlaanderen werden detailstudies van zeefstalen tot voor kort uitgewerkt aan het agentschap Onroerend Erfgoed, vaak in samenwerking met het Instituut voor Natuurwetenschappen, en leidden ook tot een geïntegreerde kijk op het aangetroffen dierlijk materiaal binnen de archeologische context en periode³⁰.

²⁹ Zie bv. Eryvynck 2002.

³⁰ Zie bv. De Grootte *et al.* 2004, Cooremans *et al.* 2007; Troubleyn *et al.* 2009; De Grootte & Moens 2018; De Grootte *et al.* 2019.



Fig. 3: Anton Eryvnyck in Sagalassos (Turkije, 2005), tijdens het uitsorteren van de resten van braakballen van oehoe, gevonden op de site en daterend uit de tweede helft 6de tot begin 7de eeuw n.Chr. (De Cupere *et al.* 2009; Foto: Wim Van Neer).

Anton Eryvnyck in Sagalassos (Turkey, 2005), sorting the remains of eagle owl pellets found at the site and dating to the second half of the 6th to the beginning of the 7th century AD (De Cupere *et al.* 2009; Photo: Wim Van Neer).

Overzichtswerken, zowel gericht op bepaalde periodes of over het voorkomen van een specifieke diersoort of groep, zijn er voor de regio Vlaanderen slechts een handvol³¹. Meestal blijven de interpretaties van het archeozoologisch onderzoek gefocust op de vindplaats en de ruimere omgeving³². Voor bepaalde periodes is dit een rechtstreeks gevolg van het zelden voorkomen van dierlijke skeletresten in het archeologisch bodemarchief (bijvoorbeeld de culturele periodes vóór de Romeinse Tijd)³³. Doch ook, hoewel het aantal archeozoologische ensembles en analyses sterk in aantal zijn toegenomen sinds de invoering van de Malta-archeologie, ontbreekt een overzichtelijke toegang tot deze archeozoologische rapporten en dringt een kritische actualisering zich op. Recent is voor de 17de- tot 19de-eeuwse periode een syntheseonderzoek afgerond waarbij veranderingen in veeteeltpraktijken en hun relatie tot de stedelijke voedselvoorziening in kaart is gebracht aan de hand van ensembles van dierlijke resten³⁴ en binnen het kader van een lopend syntheseonderzoek wordt de agrarische geschiedenis van het neolithicum tot de middeleeuwen in de vallei van de Kleine Gete onderzocht, op basis van o.a. de dierlijke resten³⁵. Een recente Nederlandse publicatie over gebruiksvoorwerpen gemaakt uit dierlijk skeletmateriaal, bot, tand, gewei, hoef, hoorn, ivoor, schildpadschild, schelp en balein is zeker ook voor de Vlaamse (zoo)archeologie van belang³⁶.

Fysisch-antropologisch onderzoek

De fascinatie voor menselijke resten gaat veel verder terug in de tijd dan dat de archeologie zich ontwikkelde tot een wetenschappelijk vakgebied. In de tweede helft van de 19de eeuw begon men de evolutie en afkomst van de mens te bestuderen door anatomische kenmerken van oude en moderne populaties met elkaar te vergelijken. De fysische antropologie ontwikkelde zich verder tot een volwaardige discipline met eigen methodologie, waar in de loop van de 20ste eeuw steeds minder werd gefocust op het indelen van menselijke resten

³¹ Zie bv. de beer in Vlaanderen in Eryvnyck 1993; het voorkomen van steur in Thieren *et al.* 2016; consumptie van mariene vis in Van Neer & Eryvnyck 2016; vleesconsumptie in Eryvnyck & Van Neer 2017; visconsumptie in middeleeuwen en postmiddeleeuwen Aalst in Wouters *et al.* 2021.

³² Zie voor een overzicht van archeozoologische studies in de onderzoeksbalans, Eryvnyck & Lentacker 2020.

³³ Eryvnyck 1994; Eryvnyck & Lentacker 2020.

³⁴ <https://www.onroerendergoed.be/projecten-2022>.

³⁵ <https://www.onroerendergoed.be/projecten-2023>.

³⁶ Rijkelijkhuizen *et al.* 2024.

in categorieën en ‘rassen’, maar individuele kenmerken als leeftijd, geslacht en sporen van ziektes en fysische aandoeningen de bovenhand kregen. De afgelopen decennia werden ook een aantal studies op grotere populaties uitgevoerd en concentreerden de onderzoeksvragen zich meer richting het algemeen voorkomen van pathologiën, de gezondheidstoestand van een populatie, de samenstelling van het dieet en de relatie met de sociale gelaagdheid, migratie en begravingsrituelen³⁷.

In Vlaanderen is wetenschappelijk fysisch antropologisch onderzoek pas opgestart eind jaren 1950 met de oprichting van de afdeling Antropologie en Prehistorie aan het Instituut voor Natuurwetenschappen. De skeletpopulatie afkomstig van de Duinenabdij in Koksijde was de eerste die het onderwerp werd van een groot aantal studies³⁸. Eind de jaren 1990 werd expertise rond fysische antropologie ook opgebouwd aan het voormalige Instituut voor het Archeologisch Patrimonium, wat resulteerde in een aantal studies op grotere ensembles³⁹. Met de implementatie van de Malta-archeologie werd meer en meer commercieel georganiseerd onderzoek uitgevoerd waarbij een fysisch antropoloog reeds tijdens het terreinonderzoek is betrokken. Hierdoor is op een groter aantal collecties van menselijke resten reeds een studie of een assessment uitgevoerd. Het overgrote deel daarvan is te situeren in de middeleeuwse en postmiddeleeuwse periode.

In vervolprojecten worden steeds frequenter natuurwetenschappelijke technieken, zoals bio-moleculair of genetische onderzoek, toegepast. Vooral dieetreconstructies op basis van isotopenonderzoek vormen momenteel een belangrijke onderzoeksfocus⁴⁰. Ook parasitologisch onderzoek krijgt ondertussen de nodige aandacht, al is daarbij de staalname op terrein voorlopig nog een pijnpunt. Recent genetisch onderzoek op skeletresten uit een vroegmiddeleeuws grafveld in Koksijde brengt volkomen nieuwe informatie aan over verwantschap, mobiliteit en migratie in het Vlaamse kustgebied⁴¹. Dit zal vermoedelijk verder genetische onderzoek op archeologische skeletpopulaties in een stroomversnelling brengen. De recente oprichting van onderzoekslabo's aan de KU Leuven (Laboratory of Human Genetic Genealogy) en ook aan de VUB (BB-Lab) en aan de UGent (ArcheOs), met een focus op biomoleculair onderzoek op menselijke resten (aDNA én isotopen), zal de komende jaren onderzoek op en educatie over de studie van menselijke resten verder vooruit stuwten. Een recent afgerond syntheseproject biedt bovendien een overzicht van skeletresten uit archeologische opgravingen die momenteel in bewaring liggen in archeologische depots, beschikbaar voor verder wetenschappelijk onderzoek⁴².

Radiokoolstof en dendrochronologie

Datering en chronologie zijn sleutelbegrippen in de studie van een archeologische vindplaats. De stratigrafie en onderlinge samenhang van sporen en culturele vondsten laat toe om een zekere graad van groepering (gelijktijdigheid) en opeenvolging te ontrafelen. Maar dit proces kan, afhankelijk van periode en bewaring, ofwel enkel een relatieve chronologie opleveren of de vindplaats binnen een relatief brede tijdperiode situeren. Chronometrische dateringstechnieken bieden de mogelijkheid om specifieke vondsten of materialen te verankeren aan een absolute tijdschaal, waardoor ze – indien met inzicht en de nodige strategie gekozen – als ankerpunten kunnen fungeren bij de interpretatie van de site. De twee meest toegepaste natuurwetenschappelijke dateringstechnieken binnen de Vlaamse archeologie zijn radiokoolstofdatering en dendrochronologie⁴³.

In 1949 publiceerde Willard F. Libby – een latere Nobelprijswinnaar – een eerste artikel waarin metingen van de radioactieve vorm van koolstof (¹⁴C) in organisch materiaal werd gebruikt om tot een absolute datering te komen voor een object⁴⁴. Al snel werd deze revolutionaire dateringsmethode ook in België verder ontwikkeld met de uitbouw van een labo voor radiokoolstofdatering aan de KU Leuven, dat na de splitsing werd overgebracht naar de UCLouvain in Louvain-la-Neuve, waar tot in 1994 analyses werden uitgevoerd (dateringen gerapporteerd met label ‘Lv-’)⁴⁵. Ondertussen was ook aan het Koninklijk Instituut voor het Kunstpatrimonium een dateringslabo

37 zie Van der Dooren *et al.* 2024.

38 O.a. Toussaint 1985; Van Neer 1985; Polet & Katzenberg 2003.

39 De Grootte *et al.* 2011; Quintelier *et al.* 2011; Van de Vijver 2017; Van de Vijver 2018; Ervynck *et al.* 2018b; Pijpelink & Van de Vijver 2022.

40 Van de Vijver 2017; Dalle *et al.* 2023; Palmer *et al.* 2024; Spros *et al.* 2022; Spros 2024.

41 Sasso *et al.* 2024.

42 <https://www.memor.be/search>.

43 Ervynck & Haneca 2023.

44 Arnold & Libby 1949.

45 Gilot 1997.

ingericht en operationeel sinds 1966 (dateringen gerapporteerd met het label 'IRPA-' en later 'RICH-')⁴⁶. De voorbereiding van de onderzochte archeologische stalen werd steeds aan het Koninklijk Instituut voor het Kunstpatrimonium uitgevoerd, maar in bepaalde periodes gebeurden de metingen zelf aan de Universiteit Utrecht (label 'UtC-') of de Christian-Albrechts-Universität in Kiel, Duitsland (label 'KIA-'). Het aantal radiokoolstofdateringen op archeologische ecofacten of artefacten zit nog steeds in stijgende lijn. Na de invoering van de Malta-archeologie worden een groot aantal radiokoolstofdateringen uitgevoerd door commerciële dateringslabo's in het buitenland en niet alleen meer bij het Koninklijk Instituut voor het Kunstpatrimonium. Een volledig overzicht van radiokoolstofdateringen op archeologisch materiaal uit Vlaanderen, over de labo's heen, ontbreekt echter.

Naast het inzetten van radiokoolstofanalyses voor het dateren van archeologische structuren, sporen en vondsten, zijn er de afgelopen jaren ook belangrijke methodologische studies uitgewerkt die enerzijds het toepassingsgebied van deze dateringstechniek hebben uitgebreid, voor crematieresten⁴⁷ en kalkmortels⁴⁸ bijvoorbeeld, maar anderzijds ook nieuwe inzichten hebben gebracht naar het reservoir-effect bij aquatische systemen⁴⁹ en de invloed van aquatische voedselbronnen op dateringsresultaten van voedselkorsten op aardewerk⁵⁰ en menselijke resten⁵¹, of wijzen op inconsistenties bij de interpretatie van radiokoolstofdateringen afkomstig van wat een gelijktijdige context zou moeten zijn⁵². Analyses van grotere aantallen, kritisch geselecteerde radiokoolstofdateringen brengen recent ook demografische en sociale dynamieken aan het licht⁵³.

Bij de kalibratie van radiokoolstofdateringen wordt gebruik gemaakt van een kalibratiecurve die grotendeels werd opgebouwd met dendrochronologisch gedateerde stukken hout. De eerste methodologische stappen in de ontwikkeling van de moderne dendrochronologie werden gezet door een astronoom, Andrew E. Douglass, in het zuidwesten van de Verenigde Staten van Amerika⁵⁴. De methode werd al snel in Europa opgepikt en verder ontwikkeld in Duitsland, waar de methodiek eerst werd toegepast in de bosbouw⁵⁵. In de jaren 1970 en 1980 zijn de eerste lange jaarringkalenders gepubliceerd welke gebruikt kunnen worden om het jaarringpatroon van stukken archeologisch, bouwhistorisch of kunsthistorisch hout te dateren⁵⁶. Dit werd ook meteen toegepast op een vroegmiddeleeuws graf uit Beerlegem⁵⁷ en archeologisch hout van de site Kanne-Caestert⁵⁸.



Fig. 4: Eerste dendrochronologisch gedateerde stuk archeologisch hout uit Vlaanderen, door Ernst Hollstein (© agentschap Onroerend Erfgoed).

First dated piece of archaeological wood by dendrochronology, by Ernst Hollstein (© Flanders Heritage Agency).

- 46 Schreurs 1968.
- 47 Van Strydonck *et al.* 2009; Van Strydonck *et al.* 2010.
- 48 Hajdas *et al.* 2017; Daugbjerg *et al.* 2021.
- 49 Erynck *et al.* 2018a.
- 50 Boudin *et al.* 2010.
- 51 Erynck *et al.* 2014.
- 52 Annaert *et al.* 2020.
- 53 Dalle *et al.* 2023; Capuzzo *et al.* 2023; Van Maldegem *et al.* 2024.
- 54 Douglass 1941.
- 55 Huber 1939; Huber 1941.
- 56 Becker & Delorme 1978; Hollstein 1980.
- 57 Roosens 1977.
- 58 Hollstein 1976.

Aan de UCLouvain werkte André Munaut de eerste dendrochronologische studie uit in België, op subfossiele stammen van een dennenbos, gevonden in Terneuzen, net over de grens met Nederland⁵⁹. Na deze palaeo-ecologische toepassing verschoof de focus meer naar jaarringanalyses in functie van dateringstechniek voor kunsthistorisch en bouwhistorisch hout. Aan het Koninklijk Instituut voor het Kunstpatrimonium was Jozef Vynckier jarenlang actief als dendrochronoloog⁶⁰ en aan de Universiteit van Luik (ULg) startte Patrick Hoffsummer met een uitgebreide dendrochronologische en bouwtypologische studie van historische dakkappen⁶¹ en archeologisch hout⁶². Beide dendrochronologische labo's zijn nog steeds actief. Begin de jaren 1990 werd ook dendrochronologisch onderzoek opgestart op bouwhistorische houtconstructies en archeologisch hout uit Brugge en omgeving, door een beroep te doen op de expertise van het Nederlands Centrum voor Dendrochronologie RING⁶³. De samenwerking die eind jaren 1990 werd opgestart tussen het Labo voor Houtbiologie van het Koninklijk Museum voor Midden-Afrika, het Laboratorium voor Houttechnologie van de UGent (nu UGent-Woodlab) en het voormalige Instituut voor het Archeologisch Patrimonium resulteerde in een aantal licentiaatsthesisen en een doctoraatsonderzoek waarin collecties archeologisch hout door dendrochronologisch onderzoek exact konden gedateerd worden⁶⁴. Hierdoor kreeg het dendrochronologisch onderzoek in Vlaanderen een doorstart aan het agentschap Onroerend Erfgoed, waar – naar analogie met de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE) in Nederland – de expertise rond dendrochronologie verankerd zit in de werking. Binnen de beheersgerichte archeologie wordt het overgrote deel van de dendrochronologische analyses momenteel uitgevoerd door specialisten uit Nederland en Brussel. Net zoals bij de radiokoolstofanalyses, zijn nu grotere datasets van jaarringpatronen en exact gedateerde contexten en historische houtconstructies voorhanden. Hierdoor zijn nu sinds kort ook synthetiserende studies naar houthandel⁶⁵, bouwdynamiek⁶⁶ of historisch bosbeheer en bosdynamiek⁶⁷ mogelijk geworden die een bijdrage kunnen leveren aan zowel archeologische of bouwhistorische vraagstukken, ook voor recente structuren⁶⁸.

Recente ontwikkelingen: kunnen we nog volgen?

Nieuwe methoden, meer performante laboratorium-protocollen en analytische technieken stuwden nieuwe ontwikkelingen binnen het natuurwetenschappelijk onderzoek en leiden tot voor kort nog niet geëxploiteerde toepassingen binnen de archeologie. De toenemende mate waarin beroep wordt gedaan op stabiele isotopen en (oud-)DNA zijn daarbij misschien wel de meest in het oog springende.

Vooraf bij de studie van menselijke skeletresten zijn de afgelopen jaren onderzoeksprojecten opgestart waarin de samenwerking tussen fysische antropologie, DNA-onderzoek en isotopenanalyse centraal staat. De resultaten laten toe om tot voor kort moeilijk te beantwoorden onderzoeksvragen naar herkomst, migratie, gezondheid en verwantschap van vroegere gemeenschappen en populaties te behandelen. Vooral goed gedocumenteerde en grotere collecties van archeologisch botmateriaal komen in aanmerking voor dergelijk onderzoek, al kunnen de interpretaties ook op het individu of de kleinere sociale groep worden gericht. De verwachting is dat door toenemende herbestemmingsprojecten van religieus erfgoed, heraanleg van historische stads- en dorpskernen en de daaraan gekoppelde infrastructuurwerken, nog meer historische begraafplaatsen zullen aangesneden worden. En dat er daardoor de komende jaren nog meer mogelijkheden tot innovatief en synthetiserend onderzoek zich zullen aanbieden. Het DNA-onderzoek op de Merovingische populatie uit Koksijde was alvast een *eyeopener* voor wat genetisch onderzoek op Vlaamse populaties aan archeologische vraagstellingen kan bijdragen⁶⁹.

59 Munaut 1966.

60 Vynckier 1993.

61 Hoffsummer 1995, 2009.

62 Callebaut & Hoffsummer 1994; Hoffsummer *et al.* 1997; Houbrechts & Pieters 1999.

63 Jansma & Hanraets 2004.

64 De Grootte 1999; Boeren 2000; Haneca 2005.

65 Haneca & Daly 2014; Haneca & De Grootte 2024.

66 Haneca *et al.* 2020; Debonne & Haneca 2022.

67 Deforce *et al.* 2020.

68 Haneca *et al.* 2018.

69 Larmuseau *et al.* 2023; Sasso *et al.* 2024; Quintelier *et al.* 2014.

In de zoektocht naar meer kennis over voedselconsumptie, dieetsamenstelling en de achterliggende factoren die verschillen tussen populaties met een andere sociale achtergrond of status verklaren, is onderzoek van stabiele isotopen van koolstof (C) en stikstof (N) in menselijk botcollageen een reeds goed gekende techniek. Op regionale schaal komt men zo tot inzichten over patronen in voedselconsumptie en sociale (on)gelijkheid⁷⁰.

Deze analytische technieken beperken zich echter niet tot menselijke resten uit archeologische contexten. Onderzoek op koolstof- en stikstofisotopen bij vissen, kleine en grote zoogdieren levert niet alleen basisinformatie over de lokale *baseline* of referentiekader, maar heeft ook een belangrijke bijdrage geleverd aan de methodologie voor radiokoolstofdateringen, waaruit heel concrete aanbevelingen volgen naar staalname en selectie. Voorlopig blijven stabiele isotopen en DNA-onderzoek op plantenresten nog wat onderbelicht. Toch zijn er ook voor archeologisch materiaal, inclusief plantenmateriaal, nieuwe ontwikkelingen in opkomst, en is er nu ook de mogelijkheid om oud-DNA van organismen in sedimentlagen op te sporen en verder te analyseren (sedaDNA)⁷¹. Er zijn nog geen gepubliceerde studies over deze techniek op archeologische contexten uit Vlaanderen, maar dat zal ongetwijfeld niet lang meer op zich laten wachten. Cruciaal hierbij is een goed begrip van de associatie van de sedimenten met het archeologisch bodemarchief, wat een geïntegreerde aanpak vereist om tot betekenisvolle resultaten en interpretaties te komen.

De verdere integratie van natuurwetenschappen in het archeologisch onderzoek vereist een continue samenwerking waarbij de vraagstellingen en onderzoeksmethoden op elkaar moet afgesteld worden. Ook de randvoorwaarden naar staalname en registratie tijdens het terreinwerk moet worden aangepast aan de nieuwe mogelijke analysetechnieken⁷², wat niet alleen vraagt om een aangepaste opleiding en bijscholing, maar ook om een grotere betrokkenheid van natuurwetenschappers, fysisch antropologen en genetici bij het archeologisch terreinwerk. Ook, door de mogelijkheden die DNA-onderzoek, de studie van stabiele isotopen en de toepassing van andere biochemische analyses, bieden, zijn de verwachtingen van en investeringen in deze zeer specialistische, innovatieve technieken zeer groot. Maar hierdoor verliest men uit het oog dat allereerst basisanalyses op dierlijke en plantaardige resten moeten plaatsvinden en dat de specialisten hiervoor stilaan verdwijnen. Dit laatste is trouwens een problematiek die evenzeer geldt voor het specialistisch onderzoek op cultureel materiaal.



Fig. 5: An Lentacker geeft praktijkles over archeozoölogie aan studenten van de UGent.
An Lentacker teaching the basic principles of zooarchaeology during a workshop for students at UGent.

⁷⁰ Palmer *et al.* 2024; Spros *et al.* 2022.

⁷¹ Aldeias & Stahlschmidt 2024.

⁷² Erynck 2023.

Archeologie en natuurwetenschappen: hoe moet het verder?

Binnen de Malta-archeologie in Vlaanderen gebeurt het overgrote deel van de natuurwetenschappelijke analyses op het gebied van archeobotanie (pollen, zaden en vruchten, houtsoortidentificaties, ...) momenteel door gespecialiseerde studiebureaus of eenmansbedrijven in Nederland⁷³. Voor archeozoölogie en fysieke antropologie wordt vaak beroep gedaan op de aanwezige expertise in Vlaanderen, meestal verbonden aan het Instituut voor Natuurwetenschappen of aan de universiteiten. Doorgaans levert dit een rapportage op die tijdig kan verwerkt worden in het eindverslag van een archeologische opgraving. Maar deze resultaten worden in het eindverslag vaak niet geïntegreerd in de interpretatie van de site en de natuurwetenschappelijke bijdrage blijft beperkt tot een rapport in bijlage. Een meer diepgaande integratie en confrontatie van de natuurwetenschappelijk resultaten met de gegevens van het archeologisch onderzoek, of een bredere kijk die de vindplaats overstijgt, blijft meestal achterwege.

Voor het centraliseren of beschikbaar maken van de natuurwetenschappelijke analyses is er momenteel geen kader, platform of gestandaardiseerde werkwijze. Eindverslagen van archeologisch onderzoek worden als pdf-bestand opgeladen in het archeologieportaal⁷⁴ en als archeologische waarneming in de Inventaris Onroerend Erfgoed opgenomen⁷⁵. De brondata van de uitgevoerde natuurwetenschappelijke analyses worden op die platformen echter niet altijd mee ontsloten. Die gegevens zijn beschikbaar bij de uitvoerders van het onderzoek maar deze hebben geen verplichtingen om de analyseresultaten bij te houden of vrij te geven. Een aanzienlijke hoeveelheid archeozoölogische rapporten, archeobotanische tellingen en identificaties, biochemische analyses en dateringsresultaten blijven daardoor moeilijk vindbaar, laat staan te linken aan specifieke perioden of vondstcategorieën. Dit gebrek aan toegankelijkheid belemmert specialisten bij het contextualiseren van hun bevindingen. Door het stijgende aantal analyses ontstaat er echter ook de nood en de mogelijkheid om meer synthetiserend onderzoek uit te voeren, welke het belang van de individuele vindplaats overstijgt, om zo tot kenniswinst en praktische handreikingen te komen die van belang zijn voor het archeologische werkveld, de algemene kennis over ons verleden en betrokkenheid van de geïnteresseerde burger. Dit kan echter alleen maar indien ruwe data met soortidentificaties, morfologische en analytische metingen en dateringen vlot vindbaar en toegankelijk zijn. Willen we diepgaandere analyses van landschappelijke, culturele, en sociale evoluties waar natuurwetenschappelijk onderzoek een essentiële bijdrage kan leveren, zal de verdere uitrol van een digitale infrastructuur waarin onderzoeksgegevens worden ontsloten essentieel zijn⁷⁶.

Door methodologische ontwikkelingen en meer performante labo-protocols komen steeds grotere hoeveelheden aan analytische data beschikbaar. Daarnaast zorgt ook het hoge aantal archeologische opgravingen dat jaarlijks wordt uitgevoerd sinds de invoering van het Onroerenderfgoeddecreet (1 april 2016)⁷⁷, voor een groeiend aanbod aan ensembles geschikt voor syntheseonderzoek of met een hoog potentieel voor kenniswinst. Om de inschatting of selectie te kunnen maken welke archeologische ensembles het meest geschikt zijn voor verdiepend onderzoek, is een interdisciplinaire kijk en doorgedreven expertise nodig.

Een met regelmaat terugkerend fenomeen is een 'kerntakendebat' rond onderzoek en expertise, zowel binnen de academische wereld, overheden en onderzoeksinstituten, als de private ondernemers met klanten in het archeologisch werkveld, waar de vraag centraal staat welke expertise en kennis noodzakelijk is om kenniswinst te boeken, of deze al dan niet moet verankerd worden in de organisatiestructuur en of daar ook een financieel kader voor kan gevonden worden. Daarbij komt vaak de snelle evolutie van nieuwe technieken en methoden als remmende factor naar boven om de integratie van kennis rond een bepaalde expertise op te bouwen of te bestendigen. Een vraag die zeker relevant is voor nieuwe technieken en methoden welke zich nog in ontwikkelingsfase bevinden. De kernvraag is echter welke archeologische vraagstukken willen we naar best vermogen kunnen beantwoorden, vandaag en in de nabije toekomst? Welke techniek en expertise hebben we daarvoor

⁷³ Met de recente oprichting van het labo voor Archeobotanie (ArBoReaL) aan de UGent wordt een steeds grotere aantal analyses nu ook in Vlaanderen uitgevoerd.

⁷⁴ <https://loket.onroerenderfgoed.be/archeologie/rapporten/eindverslagen>.

⁷⁵ <https://inventaris.onroerenderfgoed.be/waarnemingsobjecten>.

⁷⁶ Roushannafas *et al.* 2024.

⁷⁷ De afgelopen vier jaren (2021-2024) resulteerde dit gemiddeld in 245 eindverslagen per jaar.

nodig en zijn daarvoor veelbelovend? Eerder dan methodologisch gedreven archeologische vraagstukken, moet de focus verschuiven naar archeologische vraagstukken en de daarbij horende essentiële expertise.

Continuïteit en verankering van natuurwetenschappen binnen het vakgebied archeologie is daarin een belangrijke schakel, aangezien de nood aan educatie en algemene vorming rond mogelijkheden, beperkingen en staalname in functie van natuurwetenschappelijk onderzoek alleen maar zal toenemen. Daarnaast is specialisatie binnen de archeologische sector die verantwoordelijk is voor het terreinonderzoek onontbeerlijk, aangezien enkel zo de inzichten en nieuwe mogelijkheden ook sturend kunnen worden bij de registratie en het ontwikkelen van onderzoeksvragen op het terrein zelf⁷⁸, die tot een beter gerichte staalname moeten leiden.

Besluit

De integratie van de natuurwetenschappen in het archeologisch onderzoek heeft de afgelopen decennia ontegensprekelijk gezorgd voor een dieper en breder inzicht in de handelingen van de mens in het verleden, en mee gezorgd voor een meer holistische kijk op de mens als onderdeel van een groter ecologisch systeem. Een nauwe en interdisciplinaire samenwerking tussen natuurwetenschappers en archeologen, met uitwisseling van kwaliteits- en betekenisvolle data, zal ongetwijfeld leiden tot nog meer verfijnde, genuanceerde en meer complete inzichten in de dynamiek binnen vroegere samenlevingen en veranderende landschappen, maar ook het levensverhaal van bijzondere individuen reconstrueren. De voortgang van technologische ontwikkelingen en wetenschappelijke methoden zal voor beide disciplines nieuwe mogelijkheden, maar evengoed uitdagingen met zich meebrengen, om niet alleen tot een uitwisseling van kwaliteitsvolle data te komen maar vooral om tot betekenisvolle informatie, kennis en inzichten te leiden.

Bibliografie

- ALDEIAS V. & STAHLSCHEMIDT M.C. 2024: Sediment DNA can revolutionize archaeology – if it is used the right way, *Proceedings of the National Academy of Sciences* 121.26, article e2317042121.
<https://doi.org/10.1073/pnas.2317042121>
- ARNOLD J.R. & LIBBY W.F. 1949: Age determinations by radiocarbon content: checks with samples of known age, *Science* 110.2869, 678–680.
<https://doi.org/10.1126/science.110.2869.678>
- ANNAERT R., BOUDIN M., DEFORCE K., ERVYNCK A., HANEC A., LENTACKER A. & SNOECK C. 2020: Anomalous radiocarbon dates from the early medieval cremation graves from Broechem (Flanders, Belgium): reservoir or old wood effects?, *Radiocarbon* 62.2, 269–288.
<https://doi.org/10.1017/RDC.2019.159>
- BASTIAENS J., BRINKKEMPER O., DEFORCE K., MAES B., RÖVEKAMP C., VAN DEN BREMPT P. & ZWAENEPOEL A. 2006: *Inheemse bomen en struiken in Nederland en Vlaanderen: herkenning, verspreiding, geschiedenis en gebruik*, Boom.
- BASTIAENS J. & COOREMANS B. 2020: Archeobotanisch onderzoek: Zaden en vruchten. In: ERVYNCK A. & LENTACKER A. (red.), *Onderzoeksbalans Archeologie in Vlaanderen, versie 1, Natuurwetenschappelijk onderzoek en datering*, Onderzoeksrapporten agentschap Onroerend Erfgoed 147, Brussel, 37–65.
- BECKER B. & DELORME A. 1978: Oak chronologies for Central Europe: their extension from medieval to prehistoric times. In: FLETCHER J. (ed.), *Dendrochronology in Europe: Principles, Interpretations and Applications to Archaeology and History*, BAR International Series 51, Oxford, 59–64.
- BOEREN I. 2000: *Archeobotanie en dendrochronologie van de site “Verdrongen Weide” bij Ieper (prov. West-Vlaanderen, België)*, Licentiaatsthesis Universiteit Gent, Gent.

- BOUDIN M., VAN STRYDONCK M., CROMBÉ P., DE CLERCQ W., VAN DIERENDONCK R.M., JONGEPIER H., ERVYNCK A. & LENTACKER A. 2010: Fish reservoir effect on charred food residue ^{14}C dates: are stable isotope analyses the solution?, *Radiocarbon* 52.2–3, 697–705.
<https://doi.org/10.1017/S0033822200045719>
- CALLEBAUT D. & HOFFSUMMER P. 1994: Résidences fortifiées et centres administratifs dans la vallée de l'Escaut (9e-11e siècle). In: DEMOLON P., GALINÉ H. & VERHAEGHE F. (eds.), *Archéologie des villes dans le Nord-Ouest de L'Europe (7e-13e siècle) Actes du 4e Congrès International d'Archéologie Médiévale Douai 1991*, Archaeologia Duacensis, Douai, 93–114.
- CAPUZZO G., MULDER G.D., SABAUX C., DALLE S., BOUDIN M., ANNAERT R., HLAD M., SALESSE K., SENDELØV A., STAMATAKI E., VESELKA B., WARMENBOL E., SNOECK C. & VERCAUTEREN M. 2023: Final Neolithic and Bronze Age funerary practices and population dynamics in Belgium, the impact of radiocarbon dating cremated bones, *Radiocarbon* 65.1, 51–80.
<https://doi.org/10.1017/RDC.2022.94>
- CHERRETTÉ B., VAN DER MEER W. & CLEMENT C. 2021: *Door de bomen het bos zien*, SYNTAR 7, Brussel.
<https://doi.org/10.55465/JMAM8430>
- CLARKE D.L. 2015: *Analytical archaeology*, Routledge library editions: Archaeology 13, London.
<https://doi.org/10.4324/9781315748481>
- COOREMANS B., DEFORCE K., ERVYNCK A. & MUylaERT L. 2007: Een beerput vol planten en dieren. In: BEECKMAN D. & LAMBRECHT G. (red.), *De Cop doorgespoeld. Een 16e-eeuwse beerputvulling anders bekeken*, Dendermonde, 109–119.
- DALLE S., CAPUZZO G., HLAD M., VESELKA B., ANNAERT R., BOUDIN M., SABAUX C., SALESSE K., SENDELØV A., STAMATAKI E., VERCAUTEREN M., WARMENBOL E., SNOECK C. & DE MULDER G. 2023: Hidden transitions. New insights into changing social dynamics between the Bronze and Iron Age in the cemetery of Destelbergen (Belgium), *Journal of Archaeological Science: Reports* 49, article 103979.
<https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2023.103979>
- DAUGBJERG T.S., LINDROOS A., HEINEMEIER J., RINGBOM Å., BARRETT G., MICHALSKA D., HAJDAS I., RAJA R. & OLSEN J. 2021: A field guide to mortar sampling for radiocarbon dating, *Archaeometry* 63.5, 1121–1140.
<https://doi.org/10.1111/arcm.12648>
- DEBONNE V. & HANeca K. 2023: Dating Medieval Ghent (Belgium): dendrochronological and typological survey of the roofs of Saint Nicholas' Church, *International Journal of Wood Culture* 3.1–3, 26–46.
<https://doi.org/10.1163/27723194-bja10016>
- DE CUPERE B., THYS S., VAN NEER W., ERVYNCK A., CORREMANS, M. & WAEKENS M. 2009: Eagle owl (*Bubo bubo*) pellets from Roman Sagalassos (SW Turkey): distinguishing the prey remains from nest and roost sites, *International Journal of Osteoarchaeology* 19, 1–22.
<https://doi.org/10.1002/oa.965>
- DE CUPERE B., SPELEERS L., MITCHELL P., DEGRAEVE A., MEGANCK M., BENNION-PEDLEY E., JONES A.K., LEDGER M.L. & DEFORCE K. 2022: A multidisciplinary analysis of cesspits from late medieval and post-medieval Brussels, Belgium: diet and health in the 14th-17th century, *International Journal of Historical Archaeology* 26, 531–572.
<https://doi.org/10.1007/s10761-021-00613-8>
- DEFORCE K. 2017: The interpretation of pollen assemblages from medieval and post-medieval cesspits: new results from northern Belgium, *Quaternary International* 460, 124–134.
<https://doi.org/10.1016/j.quaint.2016.02.028>
- DEFORCE K. 2020a: Archeobotanisch onderzoek: pollen en sporen. In: ERVYNCK A. & LENTACKER A. (red.), *Onderzoeksbalans Archeologie in Vlaanderen, versie 1, Natuurwetenschappelijk onderzoek en dateringen*, Onderzoeksrapporten agentschap Onroerend Erfgoed 147, Brussel, 6–36.
<https://doi.org/10.55465/NOCX6130>
- DEFORCE K. 2020b: Archeobotanisch onderzoek: hout en houtskool. In: ERVYNCK A. & LENTACKER A. (red.), *Onderzoeksbalans Archeologie in Vlaanderen, versie 1, Natuurwetenschappelijk onderzoek en dateringen*, Onderzoeksrapporten agentschap Onroerend Erfgoed 147, Brussel, 66–76.
<https://doi.org/10.55465/NOCX6130>

- DEFORCE K., BASTIAENS J., CROMBÉ P., DESCHEPPER E., HANECA K., LALOO P., VAN CALSTER H., VERBRUGGHE G. & DE CLERCQ W. 2020: Dark Ages woodland recovery and the expansion of beech: a study of land use changes and related woodland dynamics during the Roman to Medieval transition period in northern Belgium, *Netherlands Journal of Geosciences* 99, article e12.
<https://doi.org/10.1017/njg.2020.11>
- DEFORCE K., BRINKKEMPER O., VAN HAASTER H. & VAN WAIJEN M. 2019: Small things can make a big difference: a comparison of pollen and macrobotanical records of some food plants from medieval and post-medieval cesspits in the Netherlands and northern Belgium, *Vegetation History and Archaeobotany* 28.4, 433–445.
<https://doi.org/10.1007/s00334-018-0706-7>
- DEFORCE K., GROENEWOUDT B. & HANECA K. 2021: 2500 years of charcoal production in the Low Countries: The chronology and typology of charcoal kilns and their relation with early iron production, *Quaternary International* 593, 295–305.
<https://doi.org/10.1016/j.quaint.2020.10.020>
- DEFORCE K. & HANECA K. 2012: Ashes to ashes. Fuelwood selection in Roman cremation rituals in northern Gaul, *Journal of Archaeological Science* 39.5, 1338–1348.
<https://doi.org/10.1016/j.jas.2011.12.024>
- DEFORCE K. & HANECA K. 2023: Historiek van het onderzoek van hout uit archeologische contexten in Vlaanderen. In: LANGE S., VAN DER LAAN J., NICOLAÏ S., HANECA K., DEFORCE K., LOMBAERT L., MAES B., LUPAK T., DE KREYGER F., TIMMERMANS R., CLEEREN N., BOURGEOIS I., PELSMAEKER S., VAN DEN BULCKE J., DE CLERCQ W. (red.), *Hout vasthouden. Archeologische houtvondsten uit Vlaanderen*, SYNTAR 18, Brussel, 8–11.
<https://doi.org/10.55465/NCQO4265>
- DE GROOTE A. 1999: *Archeobotanie van de middeleeuwse site Walraversijde (West-Vlaanderen, België). Houtidentificatie en dendrochronologie*, Licentiaatsthesis Universiteit Gent, Gent.
- DE GROOTE A. & DEFORCE K. 2013: Houtresten: een eerste overzicht. In: PIETERS M. (red.), *Het archeologisch onderzoek in Raversijde (Oostende) in de periode 1992-2005: vuurstenen artefacten, een Romeinse dijk, een 14de-eeuws muntdepot, een 15de-eeuwse sector van een vissersnederzetting en sporen van een vroeg-17de-eeuwse en een vroeg-18de-eeuwse belegering van Oostende*, Relicta Monografieën 8, Brussel, 525–529.
- DE GROOTE K., DE MAEYER W., MOENS J., QUINTELIER K., VAN CLEVEN F., VANDEN BERGHE I. & VERNAEVE W. 2011: Het karmelietenklooster van Aalst (prov. Oost-Vlaanderen) (1497-1797): het gebouwenbestand, de begravingen en het fysisch-antropologische onderzoek, *Relicta* 8, 83–250.
<https://doi.org/10.55465/FKRG7872>
- DE GROOTE K. & MOENS J. (red.) 2018: *Archeologie en geschiedenis van een middeleeuwse woonwijk onder de Hopmarkt te Aalst*, Relicta Monografieën 16, Brussel.
- DE GROOTE K., MOENS J., CALUWÉ D., COOREMANS B., DEFORCE K., ERVYNCK A., LENTACKER A., RIJMENANTS E., VAN NEER W., VERNAEVE W. & ZEEBROEK I. 2004: De Valcke, de Slotetele en de Lelye, burgerwoningen op de Grote Markt te Aalst (prov. Oost-Vlaanderen): onderzoek naar de bewoners, analyse van een vroeg-16de-eeuwse beerputvulling en de evolutie tot stadhuis, *Archeologie in Vlaanderen VIII-2001/2002*, 281–408.
<https://doi.org/10.55465/IJKM5066>
- DE GROOTE K., SCHYNKEL E., DE BUYSER F., LENTACKER A., ERVYNCK A., THIENEN E. & VAN NEER W. 2019: Het Woestijnegoed en het kasteel van Woestijne. In: DE GROOTE K. & VAN DE VIJVER M. (red.), *Aalter Woestijne. Een geschiedenis van meer dan 5000 jaar*, Relicta Monografieën 18, Brussel, 269–344.
- DEGRYSE P., ERVYNCK A., LINSEELE V., VANDENABEELE P. & VERSTRAETEN G. 2015: *Natuurwetenschappen en archeologie methode en interpretatie*, Leuven.
- DELVAUX E. 1885: Les alluvions de l'Escaut et les tourbières aux environs d'Audenaerde - Note sur un dépôt d'ossements de mammifères découvert dans la tourbe avec deux fémurs humains associés à des instruments de l'âge néolithique, *Annales de la société Géologique de Belgique* 12, 141–170.
- DOUGLASS A.E. 1941: Crossdating in dendrochronology, *Journal of Forestry* 39, 825–831.
- ERVYNCK A. 1993: In memoriam: de bruine beer der Benelux, *Zoogdier* 4.3, 4–11.

- ERVYNCK A. 1994: L'archéozoologie de l'Age du Fer: un bilan pour la Belgique, *Lunula. Archaeologia protohistorica* II, 38–41.
- ERVYNCK A. 2002: Heeft het allemaal wel zin? Existentiële vragen bij het zeven van een middeleeuwse beerput. In: DE MAEYER W. & SMEETS M. (eds.), *Opgetekend Verleden 1. Jaarboek van de Mechelse Vereniging voor Stadsarcheologie*, Mechelen, 93–100.
- ERVYNCK A. 2020: The study of archaeological animal remains: origins, specialisation and integration. In: RUBENS R. & VAN DYCK M. (eds.), *Sartoniana* 33, Gent, 133–163.
- ERVYNCK A. 2023: *Inzameling en staalname voor ecologisch archeologisch onderzoek*, Afwegingskaders agentschap Onroerend Erfgoed 12, Brussel.
<https://doi.org/10.55465/SQVE1572>
- ERVYNCK A., BOUDIN M., VAN DEN BRANDE T. & VAN STRYDONCK, M. 2014: Dating human remains from the historical period in Belgium: diet changes and the impact of marine and freshwater reservoir effects. *Radiocarbon* 56.2, 779–788.
<https://doi.org/10.2458/56.16939>
- ERVYNCK A., BOUDIN M. & VAN NEER W. 2018a: Assessing the radiocarbon freshwater reservoir effect for a Northwest-European river system (the Schelde basin, Belgium), *Radiocarbon* 60.2, 395–417.
<https://doi.org/10.1017/RDC.2017.148>
- ERVYNCK A., DE DECKER S., DEWILDE M., QUINTELIER K. & BRION M. 2018b: *Omgaan met menselijke resten bij archeologisch onderzoek in Vlaanderen – versie 1*, Afwegingskaders agentschap Onroerend Erfgoed 7, Brussel.
<https://doi.org/10.55465/UCMU3117>
- ERVYNCK A., DEGRYSE P., VANDENABEELE P. & VERSTRAETEN G. 2009: *Natuurwetenschappen en Archeologie. Methode en Interpretatie*, Leuven.
- ERVYNCK A. & HANECA K. 2023: Kenniswinst archeologieregelgeving. In: *Evaluatie archeologie 2016-2021*, Onderzoeksrapporten agentschap Onroerend Erfgoed 275, Brussel, 57–105.
<https://doi.org/10.55465/RBCD9172>
- ERVYNCK A. & LENTACKER A., m.m.v. VAN NEER W. 2020: Archeozoologisch onderzoek. In: ERVYNCK A. & LENTACKER A. (red.), *Onderzoeksbalans Archeologie in Vlaanderen, versie 1*, *Natuurwetenschappelijk onderzoek en dateringen*, Onderzoeksrapporten agentschap Onroerend Erfgoed 147, Brussel, 77–137.
<https://doi.org/10.55465/NOCX6130>
- ERVYNCK A., MARTENS M. & RIBBENS R. 2016: *Een theoretisch kader voor onderzoeksvragen bij archeologische ingrepen in de bodem*, Handleiding agentschap Onroerend Erfgoed 11, Brussel.
<https://doi.org/10.55465/WUDY6301>
- ERVYNCK A. & VAN NEER W. 1994: A preliminary survey of fish remains in medieval castles, abbeys and towns of Flanders (Belgium), *Offa* 51, 303–308.
- ERVYNCK A. & VAN NEER W. 2017: Beef, pork and mutton. An archaeological survey of meat consumption in medieval and postmedieval towns in the southern Low Countries (Flanders & Brussels, Belgium), *Quaternary International* 460, 65–73.
<https://doi.org/10.1016/j.quaint.2017.02.004>
- ERVYNCK A., VAN NEER W. & PIETERS M. 2004: How the North was won (and lost again). Historical and archaeological data on the exploitation of the North Atlantic by the Flemish fishery. In: Housley R.A. & Coles G. (eds.), *Atlantic connections and adaptations. Economies, environments and subsistence in lands bordering the North Atlantic*, Oxford, 230–239.
<https://doi.org/10.2307/j.ctt1w0dds6.26>
- FULLER B., MÜLDNER G., VAN NEER W., ERVYNCK A. & RICHARDS M.P. 2012: Carbon and nitrogen stable isotope ratio analysis of freshwater, brackish and marine fish from Belgian archaeological sites (1st and 2nd millennium AD), *Journal of Analytical Atomic Spectrometry* 27.5, 807–820.
<https://doi.org/10.1039/c2ja10366d>

- GILOT E. 1997: Index général des dates Lv Laboratoire du Carbone 14 de Louvain-La-Neuve, *Studia Praehistorica Belgica* 7, 7–223.
- HAJDAS I., LINDROOS A., HEINEMEIER J., RINGBOM Å., MARZAIOLI F., TERRASI F., PASSARIELLO I., CAPANO M., ARTIOLI G., ADDIS A., SECCO M., MICHALSKA D., CZERNIK J., GOSLAR T., HAYEN R., VAN STRYDONCK M., FONTAINE L., BOUDIN M., MASPERO F., PANZERI L., GALLI A., URBANOVÁ P. & GUIBERT P. 2017: Preparation and dating of mortar samples—mortar dating inter-comparison study (modis), *Radiocarbon* 59.6, 1845–1858.
<https://doi.org/10.1017/RDC.2017.112>
- HANECA K. 2005: *Tree-ring analyses of European oak: implementation and relevance in (pre-) historical research in Flanders*, Doctoraatsverhandeling Universiteit Gent, Gent.
<http://hdl.handle.net/1854/LU-470536>
- HANECA K. & DALY A. 2014: Tree-Rings, Timbers and Trees: a dendrochronological survey of the 14th-century cog, Doel 1, *International Journal of Nautical Archaeology* 43.1, 87–102.
<https://doi.org/10.1111/1095-9270.12037>
- HANECA K. & DEFORCE K. 2020: Wood use in early medieval weapon production, *Archaeological and Anthropological Sciences* 12.1, article 9.
<https://doi.org/10.1007/s12520-019-01000-5>
- HANECA K., DEBONNE V. & HOFFSUMMER P. 2020: The ups and downs of the building trade in a medieval city: Tree-ring data as proxies for economic, social and demographic dynamics in Bruges (c. 1200–1500), *Dendrochronologia* 64, article 125773.
<https://doi.org/10.1016/j.dendro.2020.125773>
- HANECA, K., DEFORCE, K., VAN DER LAAN, J., NICOLAIJ, S., & LANGE, S. 2022: WOODAN: an online database of archaeological wooden objects, *Vegetation History and Archaeobotany* 31.5, 541–547.
<https://doi.org/10.1007/s00334-022-00868-z>
- HANECA K. & DE GROOTE K. 2024: Ieper - De Meersen. Deel 5. Houten grafkisten, tonnen en gebruiksvorwerpen: dendrochronologie, typologie en houtonderzoek, *Onderzoeksrapporten agentschap Onroerend Erfgoed* 330, Brussel.
<https://doi.org/10.55465/CNJU8492>.
- HANECA K., DEWILDE M., ERVYNCKA., BOEREN I., BEECKMAN H., GOETGHEBEUR P. & WYFFELS F. 2009: De ‘houten eeuw’ van een Vlaamse stad. Archeologisch en dendrochronologisch onderzoek in Ieper (prov. West-Vlaanderen), *Relicta* 4, 99–134.
<https://doi.org/10.55465/GWWQ5732>
- HANECA K., VAN DAALEN S. & BEECKMAN H. 2018: Timber for the trenches: a new perspective on archaeological wood from First World War trenches in Flanders Fields, *Antiquity* 92.366, 1619–1639.
<https://doi.org/10.15184/aqy.2018.172>
- HEER O. 1865: Die Pflanzen der Pfahlbauten, *Neujahrsblatt der naturforschenden Gesellschaft in Zürich* 68, 1–54.
- HILLEWAERT B. & ERVYNCK A. 1991: Leerlooierskuipen langs de Eekhoutstraat. In: *Jaarboek 1989-1990. Brugge Stedelijke Musea*, Brugge, 109–123.
- HOFFSUMMER P. 1995: Les charpentes de toiture en Wallonie, typologie et dendrochronologie, (XIe-XIXe siècle), *Etudes et documents, monuments et sites* 1, Namur.
- HOFFSUMMER P. (ed.) 2009: *Roof frames from the 11th to the 19th century: Typology and development in Northern France and in Belgium*, *Architectura Medii Aevi* 3, Turnhout.
- HOFFSUMMER P., HOUBRECHTS D. & ZAMBON J.M. 1997: Analyse dendrochronologique des embarcations de Pommeroëul. In: *Pommeroëul, 20 ans après. Bilan et perspectives 1975-1995. Actes de la journée d'étude du samedi 21 octobre 1995*, Ath, 39–43.
<http://orbi.ulg.ac.be/handle/2268/40117>
- HOLLSTEIN E. 1980: *Mitteleuropäische Eichenchronologie*, Mainz am Rhein.
- HOLLSTEIN E. 1976: Dendrochronologische Datierung von Hölzern aus der Wallanlage van Kanne Caster, *Archaeologia Belgica* 186, 59–61.

- HOU BRECHTS D. & PIETERS M. 1999: Tonnen uit Raversijde (Oostende, prov. West-Vlaanderen): een goed gedateerd verhaal over water- en andere putten, *Archeologie in Vlaanderen* 5, 225–261.
<https://doi.org/10.55465/ZBXW8142>
- HUBER B. 1939: Eine neue Methode zur absoluten chronologischen Berechnung des Alters vorgeschichtlicher Fundstätten, *Nachrichtenblatt für Deutsche Vorzeit* 15.1, 1–3.
- HUBER B. 1941: Aufbau einer mitteleuropäischen Jahrring-Chronologie, *Mitteilungen der Hermann-Göring-Akademie der Deutschen Forstwissenschaft* 1.1, 110–125.
- JANSMA E. & HANRAETS E. 2004: Dating Flanders - towards a Flemish tree-ring chronology of oak. In: JANSMA E., BRÄUNING A., GÄRTNER H. & SCHLESER G. (eds.), *Tree Rings in Archaeology, Climatology and Ecology, Volume 2. Proceedings of the Dendrosymposium 2003*, Schriften des Forschungszentrum Jülich, Reihe Umwelt 44, Utrecht, 131–138.
- LANGE S., VAN DER LAAN J., NICOLAÏ S., HANECA K., DEFORCE K., LOMBAERT L., MAES B., LUPAK T., DE KREYGER F., TIMMERMANS R., CLEEREN N., BOURGEOIS I., PELSMAEKER S., VAN DEN BULCKE J. & DE CLERCQ W. 2023: *Hout vasthouden. Archeologische houtvondsten uit Vlaanderen*, SYNTAR 18, Brussel.
<https://doi.org/10.55465/NCQO4265>
- LARMUSEAU M.H.D., SASSO S., LEHOUCQ A., GEYPEN J., SPROS R., SNOECK C., TAMBETS K. & KIVISILD T. 2023: *MerovingerDNA. De genetische en archeologische synthese van een Merovingisch grafveld aan de Vlaamse kust*, SYNTAR 13, Brussel.
<https://doi.org/10.55465/BWAA4337>
- LENTACKER A. & ERVYNCK A. 2018: *Referentiecollecties voor archeologisch onderzoek. Een stand van zaken voor Vlaanderen*, Onderzoeksrapporten agentschap Onroerend Erfgoed 96, Brussel.
<https://doi.org/10.55465/TPGP4149>
- MATTHYS A. 2024: *Brood, pap en bonen? Voedselpatronen in Vlaanderen tijdens de (post-) middeleeuwen aan de hand van macrobotanische data uit beerputten*, Masterscriptie Universiteit Gent, Gent.
- MUNAUT A.V. 1966: Recherches dendrochronologiques sur *Pinus sylvestris*. II Première application des méthodes dendrochronologiques à l'étude de pins sylvestres sub-fossiles (Terneuzen, Pays-Bas), *Agricultura* 14, 361–389.
- PALMER J., MASSAGÉ L. & CHERRETTÉ B. 2024: *Wat schaft het bot? Een vergelijkend onderzoek naar eetgewoonten en indicatoren voor sociale gelaagdheid van stedelijke en landelijke populaties in Zuid-Oost-Vlaanderen, aan de hand van stabiel isotopenonderzoek op menselijk botmateriaal*, SYNTAR 22, Brussel.
<https://doi.org/10.55465/GRLP4596>
- PIJPELINK A. & VAN DE VIJVER K. 2022: Fysisch antropologisch onderzoek van 500 skeletten. In: DE GROOTTE K. & ERVYNCK A. (eds.), *Ieper - De Meersen. Deel 1. Een kerk, kerkhof en abdij in de Ieperse binnenstad. Studie van de begravingen*, Onderzoeksrapporten agentschap Onroerend Erfgoed 229, Brussel, 57–173.
<https://doi.org/10.55465/OUCJ4659>
- POLET C. & KATZENBERG M.A. 2003: Reconstruction of the diet in a medieval monastic community from the coast of Belgium, *Journal of Archaeological Science* 30.5, 525–533.
[https://doi.org/10.1016/S0305-4403\(02\)00183-8](https://doi.org/10.1016/S0305-4403(02)00183-8)
- QUINTELIER K., MALEVEZ A., ORBAN R., TOUSSAINT M., VANDENBRUAENE M. & YERNAUX G. 2011: Belgium. In: MARQUEZ-GRANT N. & FIBIGER L. (eds.), *The Routledge Handbook of Archaeological Human Remains and Legislation*, London.
- QUINTELIER K., ERVYNCK A., MÜLDNER G., VAN NEER W., RICHARDS M. P., & FULLER B. T. 2014: Isotopic examination of links between diet, social differentiation, and DISH at the post-medieval Carmelite Friary of Aalst, Belgium, *American Journal of Physical Anthropology* 153.2, 203–213.
<https://doi.org/10.1002/ajpa.22420>
- RIJKELIJKHUIZEN M.J., ZEILER J.T. & VAN DIJK J. 2024: *Osseous and keratinous objects from the Netherlands*, Nederlandse Archeologische Rapporten 84, Amersfoort.

- ROOSENS H. 1977: Dendrochronologie van graf 111 van Beerlegem. In: *Archaeologia Belgica* 196, *Conspectus MCMLXXVI*, 60–62.
- ROUSHANNAFAS T., BAKER P., CAMPBELL G., JENKINS E., WOODING J.P., PELLING R., LINDEN M.V., WORLEY F. & COOPER A. 2024: Digitally enlightened or still in the dark? Establishing a sector-wide approach to enhancing data synthesis and research potential in British environmental archaeology and beyond, *Internet Archaeology* 67. <https://doi.org/10.11141/ia.67.7>
- SASSO S., SAAG L., SPRÓS R., BENEKER O., MOLINARO L., BIAGINI S.A., LEHOUCKA., VAN DE VIJVERK., HUI R., D'ATANASIO E., KUSHNIAREVICH A., KABRAL H., METSPALU E., GUELLIL M., ALI M.Q.A., GEYPEN J., HOEBRECKX M., BERK B., DE WINTER N., DRIESEN P., PIJPELINK A., VAN DAMME P., SCHEIB C.L., DESCHEPPER E., DECKERS P., SNOECK C., DEWILDE M., ERVYNCK A., TAMBETS K., LARMUSEAU M.H.D. & KIVISILD T. 2024: Capturing the fusion of two ancestries and kinship structures in Merovingian Flanders, *Proceedings of the National Academy of Sciences* 121.27, article e2406734121. <https://doi.org/10.1073/pnas.2406734121>
- SCHREURS A.N. 1968: Institut Royal Du Patrimoine Artistique Radiocarbon dates I, *Radiocarbon* 10.1, 29–35. <https://doi.org/10.1017/S0033822200019901>
- SPELEERS L., & VAN DER VALK J. M. 2017: Economic plants from medieval and post-medieval Brussels (Belgium), an overview of the archaeobotanical records, *Quaternary International* 436, 96–109. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2015.11.025>
- SPROS R., 2024. *Down the Ypres rabbit-hole: a multiple analysis of a medieval urban population*, Doctoraatsverhandeling Vrije Universiteit Brussel, Brussel.
- SPROS, R., PELLEGRINI, M., ERVYNCK, A., JAMES, H. F., CLAEYS, P., LAMBERT, B., & SNOECK, C. 2022: Diet and mobility in early medieval coastal Belgium: Challenges of interpreting multi-isotopic data, *Journal of Archaeological Science: Reports* 46, article 103680. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2022.103680>
- STOCKMANS F. & VANHOORNE R. (met medewerking van VANDENBERGHEN C.) 1954: *Étude botanique du gisement de tourbe de la région de Pervijze*, Verhandelingen van het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen 130, Brussel.
- THIEREN E., ERVYNCK A., BRINKHUIZEN D., LOCKER A. & VAN NEER W. 2016: The Holocene occurrence of *Acipenser* spp. in the southern North Sea: the archaeological record, *Journal of Fish Biology* 89.4, 1958–1973. <https://doi.org/10.1111/jfb.13094>
- TOUSSAINT M. 1985: Etude anthropologique de la nécropole du moyen-âge de Coxyde (Belgique), *Bulletin de la Société Royale Belge d'Anthropologie et de Préhistoire* 96, 187–232.
- TROUBLEYN L., KINNAER F., ERVYNCK A., BEECKMANS L., CALUWÉ D., COOREMANS B., DE BUYSER F., DEFORCE K., DESENDER K., LENTACKER A., MOENS J., VAN BULCK G., VAN DIJCK M., VAN NEER, W. & WOUTERS W. 2009: Consumption patterns and living conditions inside *Het Steen*, the late medieval prison of Malines (Mechelen, Belgium), *Journal of the Archaeology of the Low Countries* 1.2, 5–47.
- VAN DE VIJVER K. 2017: *The palaeodemographic and palaeopathological study of St. Rombout's cemetery, Mechelen*, Doctoraatsverhandeling Universiteit Leuven, Leuven.
- VAN DE VIJVER K. 2018: Past life and death in a Flemish town. An archaeo-anthropological study of burials from the medieval and post-medieval St. Rombout's cemetery in Mechelen, Belgium (10th–18th centuries CE), *Journal of Archaeological Science: Reports* 20, 524–555. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2018.05.007>
- VAN DER DOOREN L., VANDEN BORRE J., MASSAGÉ L., VAN DE VIJVER K., LARMUSEAU M., ROBBERECHTS B., DANCKERS J., AERTS J., DE GROOTE I., DE POTTER P. & VESELKA B. 2024: *Ethisch verantwoord omgaan bij onderzoek van menselijk botmateriaal in Vlaanderen*, SYNTAR 21, Brussel. <https://doi.org/10.55465/vqxf9821>
- VANHOORNE R. 1945: Étude pollinique d'une tourbière à Heusden-Lez-Gand (Belgique), *Mededelingen van het Koninklijk Natuurhistorisch Museum van België* 21, 1–11.

- VANHOORNE R. 1951: Évolution d'une tourbière de plaine alluviale au Kruisschans (Anvers, Belgique), *Mededelingen van het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen* 27, 1–20.
- VAN MALDEGEM E., LAURYSSSEN F., SMOLDERS E. & CROMBÉ P. 2024: Beyond the sum: Evaluating the potential and limitations of analysing Neolithic population dynamics based on fluctuations in radiocarbon dates and sites (Scheldt basin, Northern France and Belgium), *Documenta Praehistorica* 51, 2–26.
<https://doi.org/10.4312/dp.51.14>
- VAN NEER W. 1985: Antropologisch onderzoek over het grafveld der Duinenabdij te Koksijde: een kritische literatuurstudie, *De Duinen* 15, 39–57.
- VAN NEER W. & ERVYNCK A. 1993: *Archeologie en vis*, Herlevend verleden 1, Zellik.
- VAN NEER W. & ERVYNCK A. 1994: New data on fish remains from Belgian archaeological sites. In: VAN NEER W. (ed.), *Fish exploitation in the past. Proceedings of the 7th Meeting of the ICAZ Fish Remains Working Group*. *Annalen van het Koninklijk Museum voor Midden-Afrika: Zoologische wetenschappen / Annales du Musée royal de l'Afrique centrale: Sciences Zoologiques* 274, Tervuren, 217–229.
- VAN NEER W. & ERVYNCK A. 2016: The rise of Sea-Fish consumption in Inland Flanders, Belgium. In: BARRETT J. H. & ORTON D.C. (eds.), *Cod and herring. The archaeology and history of medieval sea fishing*, Oxford, 156–171.
<https://doi.org/10.2307/j.ctvh1dw0d.18>
- VAN NEER W., ERVYNCK A., FULLER B.T., DEGRYSE P. & WOUTERS W. 2009: Freshwater fisheries in Belgium during medieval and postmedieval times: looking for markers of overfishing and pollution. In: MAKOWIECKI D., HAMILTON-DYER S., RIDDLER I., TRZASKA-NARTOWSKI N. & MAKOHONIENKO, M. (eds.), *Fishes – Culture – Environment through Archaeoichthyology, Ethnography & History. 15th Meeting of the ICAZ Fish Remains Working Group, September 3-9, 2009 in Poznan & Torun, Poland*, Poznan-Turun, 31–34.
- VAN STRYDONCK M., BOUDIN M. & DE MULDER G. 2009: ¹⁴C dating of cremated bones: the issue of sample contamination, *Radiocarbon* 51.2, 553–568.
<https://doi.org/10.1017/S0033822200055922>
- VAN STRYDONCK M., BOUDIN M. & DE MULDER G. 2010: The carbon origin of structural carbonate in bone apatite of cremated bones, *Radiocarbon* 52.2, 578–586.
<https://doi.org/10.1017/S0033822200045616>
- VYNCKIER J. 1993: Toelichting bij het dendrochronologisch onderzoek van enkele Antwerpse gebeeldhouwde retabels uit de 15de en 16de eeuw. In: NIEUWDORP H. (ed.), *Antwerpse retabels. 15de-16de eeuw. Tentoonstellingscatalogus*, Antwerpen, 189–191.
- WOUTERS W., ERVYNCK A. & VAN NEER W. 2021: The pitfalls of diachronic comparisons: fish consumption in the medieval and postmedieval town of Aalst, Belgium, *Archaeological and Anthropological Sciences* 13, article 126.
<https://doi.org/10.1007/s12520-021-01386-1>