

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

Opgedragen aan An Lentacker en Anton Erynck

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 Berkers, 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); Erynck *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 Erynck 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 Erynck & 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.

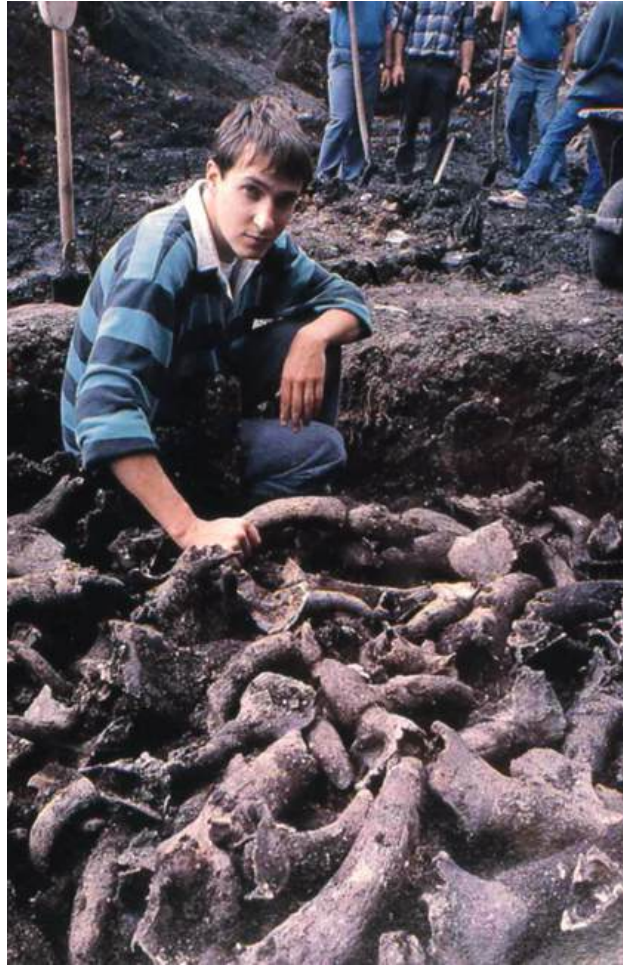


Fig. 2: Anton Eryvynck zamelt hoornpitten in uit de vulling van een houten leerlooierskuip tijdens het archeologisch onderzoek in 1990 aan de Eeckhoutstraat te Brugge (Hillewaert & Eryvynck 1991).

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 Ervynck 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 Ervynck 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 Ervynck 1993; het voorkomen van steur in Thieren *et al.* 2016; consumptie van mariene vis in Van Neer & Ervynck 2016; vleesconsumptie in Ervynck & 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, Ervynck & Lentacker 2020.

³³ Ervynck 1994; Ervynck & Lentacker 2020.

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

³⁵ <https://www.onroendergoed.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 concentreren 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; Eryvncq *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 Eryvncq & 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 fysieke 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., HANECA K., 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 BREMT 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., SENGELOV 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., SENGELOV 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., THIEREN 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 Pommeroel. In: *Pommeroel, 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.

- HOUBRECHTS 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., RIDDLE 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>

.....

Tales of a lonely rodent: an ecological and cultural history of the Orkney vole (*Microtus arvalis orcadensis*)

“...one of the most interesting and unexpected discoveries ever made in British mammalogy. ...
This animal presents a most interesting problem, both zoological and geographical.”¹

Keith Dobney² & Julian Branscombe³

Abstract

De Orkney-veldmuis (*Microtus arvalis orcadensis*) is een van de meest enigmatische leden van de natuurlijke zoogdierfauna van het Verenigd Koninkrijk. Het vertegenwoordigt niet alleen het meest noordelijke deel van het huidige verspreidingsgebied van de westerse Euraziatische veldmuis, maar ook de geografisch meest afgezonderde populatie van die soort in vergelijking met zijn continentale verwanten. De aanwezigheid van deze muis op afgelegen eilanden voor de kust – en het ontbreken ervan op het vasteland van het Verenigd Koninkrijk – biedt inzicht in 130 jaar Britse natuurgeschiedenis maar zorgt tegelijkertijd ook voor een intrigerend mysterie over eilandbiogeografie, waarbij het werk van natuuronderzoekers, ecologen, archeologen en genetici betrokken is. Hun onderzoeken hebben opvallende en nieuwe inzichten opgeleverd in het tempo van evolutie op eilanden en de dynamische rol die mensen gedurende millennia hebben gespeeld in het vormgeven van eilandecosystemen. Dit artikel treedt in de voetsporen van het kenmerkende interdisciplinair zooarcheologisch werk van Anton en An in de afgelopen decennia – namelijk het combineren van natuurgeschiedenis en archeologie om nieuwe inzichten te verkrijgen in evolutionaire, ecologische en menselijke geschiedenis. Het geeft een overzicht van het bewijs voor de oorsprong, verspreiding en evolutionaire geschiedenis van de Orkney-veldmuis gedurende de afgelopen 5000 jaar, en benadrukt een hedendaagse bedreiging door een nieuwe, door mensen veroorzaakte introductie.

¹ Oldfield Thomas (NHM Zoological Dept, 1878–1929) – Postscript to Millais (1904)

² Department of Archaeology, Classics and Egyptology, University of Liverpool; Department of Archaeology, University of Aberdeen, keith.dobney@liverpool.ac.uk

³ Isles of Scilly Wildlife Trust, JulianBranscombe@ios-wildlifetrust.org.uk

Introduction

The common vole – *Microtus arvalis* is an arvicoline rodent species, which is today widely dispersed across continental Europe, but absent from mainland Britain and Ireland (fig. 1). Two distinct subspecies of common vole do exist, however, on two island archipelagos around Britain – the Channel Islands (*M. a. sarnius*) and Orkney (*M. a. orcadensis*), but their distribution within these islands is discontinuous. Other special features of these island subspecies include the fact that they grow to nearly twice the size of their continental cousins and come in a range of coat colours. In Orkney, *M. a. orcadensis* is a keystone species in the life cycles of the islands' renowned raptor fauna⁴.



Fig. 1: Present-day geographic distribution of the common vole (*Microtus arvalis*).
Huidige geografische verspreiding van de veldmuis (*Microtus arvalis*).

Discovery

When John Guille Millais (fourth son of founding member of the Pre-Raphaelite Brotherhood) was walking back from a fishing trip at the Loch of Stenness on Mainland Orkney in August 1886, he spotted what he first took to be a melanistic water vole (*Arvicola terrestris*). Specimens sent to him the following year convinced him that this animal was neither water vole nor field vole (*Microtus agrestis*) and that this was indeed a new species⁵. The magnitude of his July 1904 description of the Orkney vole is evidenced by the postscript of Oldfield Thomas, quoted as the preface to Millais' paper and published as the preface to the index of the fourth series Vol VIII of *The Zoologist*:

“The present volume more than maintains its interest and importance in the details of British Zoology. This is particularly the case with the Mammalia, and we cannot but allude to the description by Mr. Millais of a new species of Vole from the Orkney Islands. To discover a mammal new to Britain, and that an undescribed

⁴ Reynolds 1992; Gorman & Reynolds 1993; Reynolds & Gorman 1994; Reynolds & Gorman 1999; Williams 2012; Williams 2013.

⁵ Millais 1904.

species, is at the present day more extraordinary than unearthing the remains of some extinct monster hitherto unknown to Palaeontology.”

An explosion of interest in this new island endemic mammal followed. The eminent Eagle Clarke undertook a pilgrimage to Orkney, adding it to a trip to the Flannan Isles⁶, whilst other notes resulting from vole tourism included those from Godfrey and Kinnear⁷. Ellison produced a pamphlet⁸, which was read before the Warrington Field Club in March 1906, but added little beyond a measured drawing of an Orkney vole nest from his visit, as well as shamelessly plagiarising large portions of Millais’ original paper⁹. Interest in island small mammals was now a growing scientific endeavour in which the Orkney vole was centre stage. Gerrit Miller of the U.S. National Museum began describing island subspecies of Orkney vole in 1905, deciding later that those found on the Orkney Island of Sanday merited full species status¹⁰. He also described its other island cousin – the Guernsey vole¹¹. Martin Hinton of the London Natural History Museum (more notable as one of the prime suspects in the infamous ‘Piltdown Man’ hoax) was another who devoted time to researching the subject¹².

Edwardian taxonomic naming and ‘splitting’ reached its zenith with every island population of Orkney voles afforded at least sub-species status. Over the next decades, affinities with the common vole populations from as far apart as northern Spain to western Russia began to be recognised and finally chromosome-based genetic studies¹³ followed by breeding experiments¹⁴, confirmed that vole populations found across Orkney were indeed an island subspecies of the common vole.

Endemic or introduced?

Hinton initially assumed the Orkney vole to be a late glacial relic – the descendent of a known species of sub-fossil vole named ‘*M. corneri*’ found at British sites dating from the Pleistocene (when the Northern hemisphere was in the grip of successive glaciations)¹⁵. However, the severity of conditions during the last glacial maximum (some 20,000 years ago) – and the fact that common voles have never been found in Arctic habitats – makes it wholly unlikely any small mammal could have survived in Orkney under such conditions. No land-bridge existed between mainland Scotland and Orkney during late glacial or early Holocene times, ruling out a terrestrial dispersal to Orkney. Microtine sub-fossil remains from some Pleistocene sites in Britain¹⁶ reported as ‘*M. corneri*’ or *M. arvalis* are more likely explained by the misidentification of root voles *M. oeconomus* (now long extinct in Britain) and field voles¹⁷. The fact that no credible evidence has been found for the presence of *M. arvalis* anywhere else in the British Isles during or since the last glaciation¹⁸ makes its presence in one of its northern-most island archipelagos even more intriguing, leading researchers to explore either natural or human-mediated models for its past dispersal to Orkney.

The temporal framework

The recovery of copious skeletal remains of *M. a. orcadensis* from excavations at many iconic archaeological sites in Orkney led Corbet¹⁹ to postulate that the ancestral Orkney voles could have arrived at any time since

- 6 Eagle Clarke 1905.
- 7 Godfrey 1905; Kinnear 1905.
- 8 Ellison 1906.
- 9 Millais 1904.
- 10 Miller 1908.
- 11 Miller *op. cit.*
- 12 Hinton 1910a; Hinton 1910b; Hinton 1913.
- 13 Matthey 1956.
- 14 Zimmermann 1959.
- 15 Hinton 1910a.
- 16 Hall & Yalden 1978.
- 17 Sutcliffe & Kowalski 1976; Yalden 1982.
- 18 Yalden 1999.
- 19 Corbet 1961.

the Viking era – born in the ships of settlers, raiders and traders. Many of those remains were, however, present in much earlier (Neolithic) sites, a period in Orkney that saw the development of a cultural complex *circa* 4000–2200 BC characterised by stone-built chambered tombs, domestic and ritual dwellings, stone circles and distinctive pottery styles. Recent direct dating of vole mandibles from various sites in Orkney has indeed confirmed their presence there for at least the last 5,500 years²⁰, meaning that the earliest dated Orkney vole remains are from around the time (or soon afterwards) that Neolithic farmers arrived in the archipelago?

Whilst there are many examples across the globe of either accidental or deliberate human-mediated translocation of wild mammals to remote islands²¹, a natural dispersal for Orkney voles cannot be ruled out. How they found their way from continental Europe to Orkney, whilst apparently bypassing the entire rest of the British Isles on the way, is nonetheless difficult to explain. Organisms have, for example, been documented being dispersed long distances across oceans on mats of floating vegetation²². At the beginning of the Holocene, rapid temperature rises and melting glaciers certainly gave rise to large dynamic river systems, whose deltas and coastlines are today submerged beneath the North Sea. As late as 8,000 years ago (possibly even later), areas of Doggerland were dry land – or at least a mosaic of dry land and wetlands²³ and that could have been the closest source of continental *M. arvalis* populations to arrive on Orkney. At this time, however, mainland U.K. was still joined with continental Europe, making a terrestrial dispersal of common voles directly into Britain most likely. Moreover, the chances of a founder population of voles surviving a significant sea voyage on a vegetation mat also does not seem the most credible explanation for how common voles arrived on Orkney.

The remarkable genetic diversity found in both modern and ancient Orkney voles²⁴ appears to further undermine the natural rafting hypotheses, whilst proffering two possible scenarios for their human-mediated introduction from continental Europe: a) a large and/or genetically diverse founder population of numerous individuals from a single source area arrived into Orkney as a single event, or b) multiple introductions of genetically distinct voles from geographically diverse locations occurred over an extended time period.

Whatever the scenario for their introduction, it appears that common voles were most likely introduced to Orkney with human sea voyagers, either deliberately or as unintended stowaways. Such a scenario is more consistent with several introductions that occurred at or soon after the first Neolithic settlers arrived, which then perhaps continued through the long-distance trade and exchange networks that are well-documented during the Neolithic period²⁵. Humans have clearly been the main vector for the spread of many mammals – including rodent pests (rats and mice) to oceanic islands²⁶. Voles, however, are much less ‘synanthropic’ than rats and mice, being more closely linked to agricultural fields than to human grain stores and buildings. It is, therefore, possible that common voles were inadvertently transported to Orkney by boat in livestock bedding, leaf fodder or hay. The sibling vole *Microtus laevis* is thought to have arrived this way in Svalbard via a shipment of hay from Leningrad²⁷. The bank vole may have arrived in south-west Ireland around 1950 in the same manner²⁸.

There is of course ample evidence for the introduction of rodents and insectivores to e.g. islands of the Mediterranean and Baltic by Neolithic settlers²⁹, and whilst it is likely that most were transported inadvertently, could there be other possibilities for their Neolithic arrival onto Orkney – e.g. as pets or even as fast-food snacks during sea voyages? Could they even have held some kind of ritual status for the Neolithic settlers of Orkney, much like the explanation for hedgehog mandibles found in several Pitted Ware culture burials on the island of Gotland³⁰?

The presence of Concentrations of small mammal remains in archaeological contexts are generally considered to reflect avian predator accumulations – specifically owl pellets – rather than human ritual or subsistence behaviour. There is, however, a problem with this simple interpretation for archaeological Orkney vole accumu-

20 Martínková *et al.* 2013.

21 see review by Hoffman & Rick 2017.

22 Smith 2009.

23 van Heteren *et al.* 2014.

24 Martínková *et al.* 2013.

25 Sheridan 2004.

26 Long 2003.

27 Fredga *et al.* 1990

28 Smal & Fairley 1978.

29 Cucchi & Vigne 2006; Fraser *et al.* 2012; Vigne *et al.* 2014.

30 Janzon 1974.

lations. Short-eared owls (*Asio flammeus*) are common in Orkney today, but they actively avoid buildings and human habitation. Barn owls (*Tyto alba*) on the other hand actively utilise buildings but are a rarity in Orkney today (albeit an increasing visitor now that they are a breeding bird in adjacent Caithness, Northern Scotland). If the frequent ancient Orkney vole remains do indeed represent owl pellet accumulations, then it may suggest short-eared owls have changed their preferences with regards close association with human habitation since the Neolithic, or that barn owls were more common in prehistory. It has been argued that concentrations of Orkney vole remains from the Neolithic settlement of Skara Brae are in fact not the remains of owl pellets but instead the contents of dog (and perhaps even human) coprolites and thus evidence of the possible consumption of voles by the residents of Skara Brae³¹. Despite modern sensibilities, the consumption of small rodents is well attested in the global archaeological record – e.g. from Oceania where the Pacific rat (*Rattus exulans*) formed an important food resource for New Zealand Maori³².

Much has been written about the possible totemic role of animals such as dogs, wild birds and deer in Neolithic Orcadian prehistory. Hedges discusses the finds of white-tailed eagle (*Haliaeetus albicilla*) remains at the Tomb of the Eagles, South Ronaldsay³³. Hedges also mentions the concentrations of domestic dog, red deer (*Cervus elaphus*) and songbird remains in other Orkney chambered cairns, with different tombs seemingly showing different practices. However, new dates suggest animal remains continued to be deposited in numerous Orkney chambered tombs long after they were used for human inhumations during the Neolithic³⁴. Although Orkney voles have not previously featured in such debates, could the concentration of vole remains in e.g. Quanterness Tomb³⁵ and from structure 10 (the purported Neolithic communal ‘temple’ complex) at the Ness of Brodgar³⁶ reflect such a practice?

Discontinuous dispersal and distribution

Whatever their mode of introduction and why, voles appear to have established themselves and dispersed quickly. The absence of competitors and ground predators in Orkney would have conferred a significant advantage – in contrast to what would have been the case on mainland Britain³⁷. The experience of their recent introduction to the Orkney island of Eday provides a clear example (M. Cockram, *pers. comm.*). Orkney voles are, however, today not present across the entire archipelago. This discontinuous distribution has been taken to lend further support to the human-mediated dispersal model, which also pre-supposes their distribution in Orkney to have changed little over the last 5,500 years. At first glance, the seeming geographic match between their current and archaeological range appears to support this assumption – (fig. 2), yet these same places (i.e. the Orkney islands of Mainland, Rousay, Westray and Sanday) are precisely where most archaeological excavations have taken place over the last decades.

Excavations on South Walls (at the southern end of the island of Hoy – a place made famous by the sea stack called the ‘Old Man of Hoy’ and the rock-cut chambered tomb known as the ‘Dwarfie Stane’) have recovered remains of Orkney voles from the upper layers of several Neolithic funerary monuments. Intriguingly, Orkney voles are not part of the mammal fauna of Hoy today and, as far as we know, have never been recorded as part of the fauna there during historical times. Direct dating of several Orkney vole mandibles³⁸ recovered from ‘Green Hill’ (a Neolithic chamber tomb on South Walls) date from the much later Norse era – i.e. around the 12th century AD. Similarly, Orkney vole remains have also been recovered from excavations on the Holm of Papa Westray³⁹ where no Orkney voles are present today. Could these finds from the southern tip of Hoy and the Holm of Papa Westray lend credence to the notion of an earlier Holocene natural colonisation through rafting? This was after all a time of lower sea level, when the archipelago was a single large island. Once subsequent sea level rise

31 Romaniuk *et al.* 2016; Romaniuk *et al.* 2020.

32 Wehi *et al.* 2021.

33 Hedges 1984.

34 Bayliss *et al.* 2017.

35 Corbett 1979.

36 Mainland *et al.* 2020.

37 Corbet 1961.

38 Martínková *et al.* 2013.

39 Ritchie 2024.

marooned vole populations on individual islands, regional isolation could have resulted in local extinction of some. Alternatively, an explanation for their presence on these islands could simply be their transport there as the prey of owls, which have been seen to fly between islands to hunt small mammals, regurgitating pellets at roost sites on a different island from where they were caught⁴⁰.

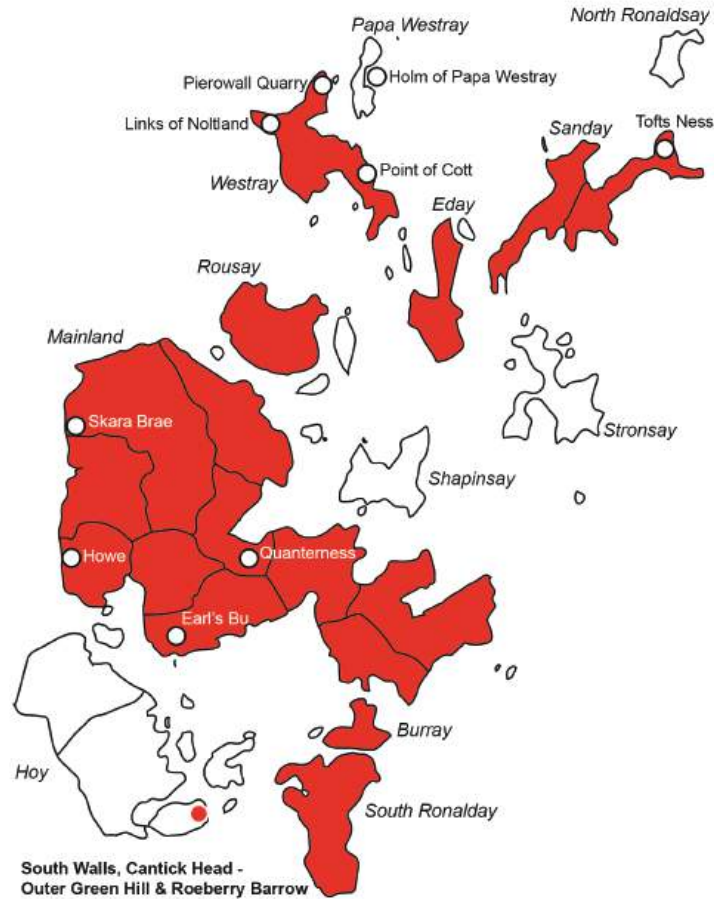


Fig. 2: Present-day distribution of the Orkney vole (*Microtus arvalis orcadensis*) – red fill. Circles denote finds and analyses of their zooarchaeological remains cited in this contribution.

Huidige verspreiding van de Orkney-veldmuis (*Microtus arvalis orcadensis*) – rood gekleurd. Cirkels geven vondsten en analyses van hun zoöarcheologische resten aan, vermeld in deze bijdrage.

Tracking the continental origins of Orkney voles

The search for the continental origins of Orkney voles has a long pedigree. Berry and Rose first investigated this by analysing cranial morphology⁴¹ – concluding that the closest similarity was with common voles from the Balkans⁴², although this conclusion was later convincingly dismissed by Corbet⁴³.

More recent work, comparing modern and ancient Orkney vole genetics with common voles from continental Europe, has thrown more definitive light on the subject. Focusing on the mitochondrial cytochrome b gene in

⁴⁰ Eric Meek and Jim Williams pers. comm.

⁴¹ Berry & Rose 1975.

⁴² see also Berry 1985.

⁴³ Corbet 1986.

modern common voles, Haynes and colleagues⁴⁴ identified four phylogenetic lineages living across Europe today – each assumed to correspond with populations from different glacial refugia. Modern Orkney vole populations shared similar haplotypes with the so-called ‘western lineage’ that included common voles from Spain and France, indicating a western European continental origin for the Orkney vole. Martínková and colleagues⁴⁵ included many more samples from northern France and the Low Countries – along with the addition of ancient DNA sequences of numerous archaeological Orkney vole specimens. Both ancient and recent Orkney vole sequences were clearly associated with a northern group of the ‘western lineage’ – populations now found west of the Rhine and into western central Germany. Analyses of microsatellite data revealed the closest genetic match to Orkney voles were with current common vole populations from coastal Belgium/France, with the best-supported likely modern source population being from Stalville on the Belgian coast.

Both genetic studies also revealed a surprising genetic diversity in both modern and ancient Orkney vole populations not found in continental common voles. Such a scenario contradicts expected evolutionary models of island colonisation, whereby a small (genetically restricted) sub-sample of individuals from more genetically diverse continental populations are isolated and dispersed to offshore islands. One explanation for this contradictory pattern could be a widespread and drastic reduction of European common vole genetic diversity because of the regular boom-and-bust cycles recorded for the species during historical times⁴⁶. Such boom-and-bust cycles have never impacted recent or historic Orkney vole populations, perhaps reflecting differences in intensive/extensive agricultural systems and/or prey-predator relationships. If this is the case, then the genetic diversity found in Orkney vole populations today (and in the past) represents a unique relic of at least some of the wider genetic diversity found in later prehistoric continental common voles that has long since disappeared.

Whilst genetic isolation and drift over the past 5,500 years appears to have resulted in some reduction of genetic diversity and population divergence within Orkney vole populations⁴⁷, the size, shape and general phenotype of Orkney voles has followed the well-understood diverging trajectory of island isolation throughout the archipelago – i.e. an increase in size and the emergence of distinct island morphotypes⁴⁸. A marked phenotypic shift in molar shape has also been observed between the 4th and 12th centuries AD and is assumed to be associated with increased pastoral farming and the introduction of other rodent competitors (mice and rats) and terrestrial predators (foxes and cats) to Orkney⁴⁹. These results indicate that human agency can generate a more complex pattern of morphological evolution than might be expected as a general rule in island rodents.

A new threat to Orkney voles

Orkney has a classic depauperate terrestrial fauna, lacking in native ground predators. Introduced cats (feral and domestic) have been the only terrestrial predator of Orkney voles, although limited remains of fox (no longer part of the Orkney fauna) have been recovered from excavations of Neolithic to Iron age date⁵⁰. So, the confirmed sightings of stoats (*Mustela erminea*) in 2010 from South Ronaldsay and Mainland Orkney have raised significant alarm. A volunteer trapping programme co-ordinated by Scottish Natural Heritage caught several individuals that were relocated to Fife, but the efforts proved insufficient to stem a rapid increase in numbers of sightings over subsequent years. There is no consensus as to how stoats were introduced to Orkney. Some assume that they arrived by accident, perhaps in one of the regular imported loads of straw or animal feed. Others are certain it must have been a deliberate introduction, because of their apparent simultaneous appearance in well-separated parts of the county.

Stoats have long been present in Shetland, where they are not considered to pose a serious ecological threat following their introduction to those isles. However, Shetland has a markedly different ecology to Orkney, due

44 Haynes *et al.* 2003.
 45 Martínková *et al.* 2013.
 46 Jareno *et al.* 2015.
 47 Wang *et al.* 2023.
 48 Cucchi *et al.* 2014.
 49 Cucchi *et al. op. cit.*
 50 Mainland *et al.* 2020.

to the lack of voles in Shetland, and a very different pattern of land-use. The size and habits of the Orkney vole are considered to make them an important food item for stoats in the archipelago. The impact of stoats on Orkney vole populations (and by extension short-eared owls and other raptors that rely on them for prey) – and the potential for the islands to develop a high stoat population which could exert substantial predation pressure on ground-nesting birds – is a cause for great concern. Worryingly, there has been a marked decrease in short-eared owl numbers since stoats arrived, but in the absence of definitive data this could be a coincidence.

Should stoat predation become a principal cause of Orkney vole mortality, then a significant reduction in their size should be expected, reversing the ‘Island Effect’ which tends to lead to size increase in small mammals on islands with abundant resources and limited predation pressure. In addition, there could be potential local extinctions of Orkney vole populations, impacting their unique genetic diversity. Behavioural changes are also likely, affecting the activity patterns studied by Reynolds⁵¹, and the frequency of above-ground nests.

A programme to remove stoats from Orkney is underway, with over 5,000 stoats trapped and killed a decade after stoats first arrived. It is uncertain, however, that sufficient resources can be found to achieve their full eradication.

Conclusion

The Orkney vole is slowly giving up its secrets, with every new insight producing further fascinating questions for both molecular and evolutionary ecologists, as well as archaeologists. As scientists, we adhere to the principal of Occam’s Razor – i.e. the simplest explanation being the most likely. There is nothing simple about the Orkney vole story. Based on current evidence, it seems most likely that this iconic small mammal was transported by the early Neolithic settlers of Orkney – directly from a location somewhere on the northern coast of continental Europe to what is now its most northerly remote range. We cannot, however, rule out their presence in Orkney during the early-mid Holocene, nor their origins from a pre-inundated Doggerland. What we can say with certainty is that the Orkney vole is a living fossil and repository for a long-lost genetic diversity – what Quammen describes as the ever-decreasing genetic biodiversity of the world’s continental land masses⁵². Finally, it is also a pertinent reminder that the global testbeds of island biogeography are not restricted to more exotic locations such as the Galapagos. The real origin and arrival story of the Orkney vole, along with its relationship with the early Neolithic settlers of Orkney, continues to be an enigma at least for now!

Acknowledgements

The authors would like to express their great thanks to Orkney Library & Archive, Tansy Branscombe, Mike Cockram, Tim Dodman, John Crossley, Pete Ellis, Jonathan Ford, David Lea, Freda Norquoy, Eric Meek, Brian Ribbands, Caroline Wickham-Jones and Jim Williams for their contribution to the ideas and thoughts contained in this paper.

KD would like to also acknowledge Anton and An’s significant research legacy in the fields of zooarchaeology and human palaeoecology, their inspiration, collaboration, support, hospitality and friendship over the last 30+ years in my own research endeavours, as well as their responsibility for introducing him to Flemish archaeology and Belgian breweries!

⁵¹ Reynolds 1992.
⁵² Quammen 1997.

Bibliography

- BAYLISS A., MARSHALL P., RICHARDS C. & WHITTLE A. 2017: Islands of history: the Late Neolithic timescape of Orkney, *Antiquity* 91, 1171–1188.
<https://doi.org/10.15184/aqy.2017.140>
- BERRY R. 1985: *The natural history of Orkney*, London.
- BERRY R. & ROSE F.E.N. 1975: Islands and the evolution of *Microtus arvalis* (Microtinae), *Journal of Zoology* 177, 395–409.
<https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.1975.tb02241.x>
- CORBET G. 1961: Origin of the British insular races of small mammals and of the ‘Lusitanian’ fauna, *Nature* 191, 1037–1040.
<https://doi.org/10.1038/1911037a0>
- CORBET G. 1979: Report on rodent remains. In: RENFREW C. (ed.), *Investigations in Orkney, Reports of the Research Committee of the Society of Antiquaries of London* No. XXXVIII, London, 135–137.
- CORBET, G. 1986: Temporal and spatial variation of dental pattern in the voles, *Microtus arvalis*, of the Orkney Islands, *Journal of Zoology* 208, 395–402.
<https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.1986.tb01902.x>
- CUCCHI T., BARNETT R., MARTÍNKOVÁ N., RENAUD S., RENVOISÉ E., EVIN A., SHERIDAN A., MAINLAND I., WICKHAM-JONES C., TOUGARD C., QUÉRÉ J-P., PASCAL M., PASCA, M., HECKEL G., O’HIGGINS P., SEARLE J., & DOBNEY K. 2014: The changing pace of insular life: 5000 years of microevolution in the Orkney vole (*Microtus arvalis orcadensis*), *Evolution* 68(10), 2804–2820.
<https://doi.org/10.1111/evo.12476>
- CUCCHI T. & VIGNE J-D. 2006: Origin and diffusion of the house mouse in the Mediterranean, *Human Evolution* 21, 95–106.
<https://doi.org/10.1007/s11598-006-9011-z>
- EAGLE CLARKE W. 1905: On the vole and shrew of the Orkney Islands, *Annals of Scottish Natural History* 53, 1–8.
- ELLISON G. 1906: *The Orkney vole* *Microtus orcadensis* (Millais), Read before the Warrington Field Club, March 1906, Mackintosh.
- FRASER M., STEN S. & GÖTHERSTRÖM A. 2012: Neolithic Hedgehogs (*Erinaceus europaeus*) from the island of Gotland show early contacts with the Swedish mainland, *Journal of Archaeological Science* 39, 229–233.
<https://doi.org/10.1016/j.jas.2011.08.006>
- FREDGA K., JAAROLA M., ANKER IMS R., STEEN H. & YOCOZ N. 1990: The ‘common vole’ in Svalbard identified as *Microtus epiroticus* by chromosome analysis, *Polar Research* 8(2), 283–290.
<https://doi.org/10.3402/polar.v8i2.6818>
- FINK S., EXCOFFIER L. & HECKEL G. 2004: Mitochondrial gene diversity in the common vole *Microtus arvalis* shaped by historical divergence and local adaptations, *Molecular Ecology* 13(11), 3501–3514.
<https://doi.org/10.1111/j.1365-294X.2004.02351.x>
- GODFREY R. 1905: Notes on the Orkney vole, *Annals of Scottish Natural History* 56, 195–198.
- GORMAN M. & REYNOLDS P. 1993: The impact of land-use change on voles and raptors, *Mammal Review* 23, 121–126.
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2907.1993.tb00423.x>
- HALL J. & YALDEN D.W. 1978: A plea for caution over the identification of late Pleistocene *Microtus* in Britain, *Journal of Zoology* 186, 556–560.
- HAYNES S., JAAROLA M. & SEARLE J. 2003: Phylogeography of the common vole (*Microtus arvalis*) with particular emphasis on the colonization of the Orkney archipelago, *Molecular Ecology* 12, 951–956.
<https://doi.org/10.1046/j.1365-294X.2003.01795.x>

- HEDGES J. 1984: *Tomb of the Eagles: A Window on Stone Age Tribal Britain*, London.
- HINTON M. 1910a: A preliminary account of the British fossil voles and lemmings; with some remarks on the Pleistocene climate and geography, *Proceedings of the Geologists Association, London* 21, 489–507. [https://doi.org/10.1016/S0016-7878\(10\)80028-8](https://doi.org/10.1016/S0016-7878(10)80028-8)
- HINTON M. 1910b: Some new late Pleistocene voles and lemmings, *Annals and Magazine of Natural History* 6, 34–43. <https://doi.org/10.1080/00222931008692819>
- HINTON M. 1913: Note on the voles of the Orcadensis Group, *Annals and Magazine of Natural History* 12, 452–462. <https://doi.org/10.1080/00222931308693423>
- HOFMAN C. & RICK T.C. 2017 (2018): Ancient biological invasions and island ecosystems: tracking translocations of wild plants and animals, *Journal of Archaeological Research* 26, 65–115. <https://doi.org/10.1007/s10814-017-9105-3>
- JANZON G. 1974: *Gotlands mellanneolitiska graver*, Studies in North-European Archaeology 6, Stockholm.
- JAREÑO D., VIÑUELA J., LUQUE-LARENA J., ARROYO L., ARROYO B. & MOUGEOT F. 2015: Factors associated with the colonization of agricultural areas by common voles *Microtus arvalis* in N.W. Spain, *Biological Invasions* 17, 2315–2327. <https://doi.org/10.1007/s10530-015-0877-4>
- KINNEAR N. 1905: Notes on the Orkney vole, *Annals of Scottish Natural History* 56, 241–242.
- LONG J. 2003: *Introduced mammals of the world*, CSIRO publications, Clayton. <https://doi.org/10.1071/9780643090156>
- MAINLAND I., BLANZ M., AYRES J. & WEBSTER C. 2020: Cattle and other animals: Human-animal relationships at the Ness of Brodgar. In: CARD N., EDMONDS M. & MITCHEL A. (eds.), *The Ness of Brodgar: As it stands*, UHI Archaeology Institute research series.
- MARTÍNKOVÁ M., BARNETT R., CUCCHI T., STRUCHEN R., PASCAL M., PASCAL M., FISCHER M.C., HIGHAM T., BRACE S., HO S., QUÉRÉ J.P., O’HIGGIN, P. EXCOFFIER L., HECKEL H., HOELZEL A.R., DOBNEY K. & SEARLE J. 2013: Divergent evolutionary processes associated with colonization of offshore islands, *Molecular Ecology* 22.20, 5205–5220. <https://doi.org/10.1111/mec.12462>
- MATTHEY R. 1956. Cytologie chromosomique comparée et systématique des Muridae. *Mammalia* 20: 93–123. <https://doi.org/10.1515/mamm.1956.20.2.93>
- MILLAIS J. 1904: On a new British vole from the Orkney Islands, *The Zoologist* 757, 241–246.
- MILLER G. 1908: Eighteen new European voles, *Annals and Magazine of Natural History* 8, 194–200. <https://doi.org/10.1080/00222930808692384>
- QUAMMEN D. 1997: *Song of the Dodo: Island Biogeography in an Age of Extinctions*, New York.
- REYNOLDS P. 1992: The impact of changes in land-use in Orkney on the vole *Microtus arvensis orcadensis* and its avian predators, Unpublished PhD thesis, University of Aberdeen, held in Orkney Library & Archive - Kirkwall.
- REYNOLDS P. & GORMAN M. 1994: Seasonal variation in the activity patterns of the Orkney vole *Microtus arvalis orcadensis*, *Journal of Zoology* 233(4), 605–616. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.1994.tb05368.x>
- REYNOLDS P. & GORMAN M. 1999: Timing of hunting in short-eared owls in relation to the activity patterns of Orkney voles, *Journal of Zoology* 247(3), 371–379. <https://doi.org/10.1017/S095283699900309X>
- RITCHIE A. 2024: *On the Fringe of Neolithic Europe: Excavation of a Chambered Cairn on the Holm of Papa Westray, Orkney*, Society of Antiquaries for Scotland e-book.
- ROMANIUK A., SHEPHERD A., CLARKE D., SHERIDAN A., FRASER S., BARTOSIEWICZ L. & HERMAN J. 2016: Rodents: food or pests in Neolithic Orkney, *Royal Society Open Science* 3, 160514. <https://doi.org/10.1098/rsos.160514>

- ROMANIUK A., PANCIROLI E., BUCKLEY M., CHOWDHURY M., WILLARS C., HERMAN J., TROALEN L., SHEPHERD A., CLARKE D., SHERIDAN A., VAN DONGEN B., BUTLER I. & BENDREY R. 2020: Combined visual and biochemical analyses confirm depositor and diet for Neolithic coprolites from Skara Brae. *Archaeological and Anthropological Sciences* 12: 274.
<https://doi.org/10.1007/s12520-020-01225-9>
- SHERIDAN A. 2004: Neolithic connections along and across the Irish Sea. In: CUMMINGS V & FOWLER C. (eds.), *The Neolithic of the Irish sea: Materiality and traditions of practice*, Oxford, 9–21.
<https://doi.org/10.2307/j.ctvh1dq1n.7>
- SMAL C. & FAIRLEY J. 1978. The spread of the bank vole since 1970, *Irish Naturalists' Journal* 19, 237–239.
- SMITH J. 2009: Dispersal of Plants and Animals to Oceanic Islands. In: WOLANSKI E. (ed.), *Global Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS), Oceans and Aquatic Ecosystems*, Volume I, 269–284.
- SUTCLIFFE A. & KOWALSKI K. 1976: Pleistocene rodents of the British Isles, *Bulletin of the British Museum (Natural History), Geology Series* 27, 31–147.
- VAN HETEREN S., MEEKES J., BAKKER M., GAFFNEY V., FITCH S., GEAREY B. & PAAP B. 2014: Reconstructing North Sea palaeolandscapes from 3D and high-density 2D seismic data: An overview, *Netherlands Journal of Geosciences* 93, 31–42.
<https://doi.org/10.1017/njg.2014.4>
- VIGNE J-D., ZAZZO A., CUCCHI T., BRIOIS F. & GUILAINE J. 2014: The transportation of mammals to Cyprus shed light on early voyaging and boats in the mediterranean sea, *Eurasian Prehistory*, 10, 157–176.
- WANG X., PEISCHL S. & HECKEL, G. 2023: Demographic history and genomic consequences of 10,000 generations of isolation in a wild mammal, *Current Biology* 33, 2051–2062.
<https://doi.org/10.1016/j.cub.2023.04.042>
- WEHI P., WILSON D., STONE C., RICARDO H., JONES C., JAKOB-HOFF R., & O'B. LYVER, P. 2021: Managing for cultural harvest of a valued introduced species, the Pacific rat (*Rattus exulans*) in Aotearoa New Zealand, *Pacific Conservation Biology* 27, 432–441.
<https://doi.org/10.1071/PC20094>
- WILLIAMS J.W. (ed.), 2012: *Orkney Bird Report 2011*, Kirkwall.
- WILLIAMS J.W. (ed.), 2013: *Orkney Bird Report 2012*, Kirkwall.
- YALDEN D. 1982: When did the mammal fauna of the British Isles arrive?, *Mammal Review* 12(1), 1–57.
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2907.1982.tb00007.x>
- YALDEN D. 1999: *The history of British mammals*, London.
- ZIMMERMAN K. 1959: Über eine Kreuzung von Unterarten der Feldmaus *Microtus arvalis*, *Zoologische Jahrbücher, Abteilung für Systematik*, 87(1-2), 1–12.

Ratten in de Nederlandse archeologie

Roel C.G.M. Lauwerier¹

Abstract

In his 1989 dissertation on rats, Anton Eryvncck recommended that, given the potential, more work should be done on researching these animals from archaeological contexts. With the help of BoneInfo, the reference system for archaeozoological information in the Netherlands, we investigated what this recommendation has led to in Dutch archaeology and to what extent it has led to new knowledge about the past.

Inleiding

De eerste publicatie die ik ooit van An of Anton onder ogen kreeg, was de dissertatie van Anton uit december 1989 over het archeozoologisch onderzoek naar ratten². Een academisch proefschrift dat bovendien twee jaar later aanleiding was voor, en grotendeels ‘vertaald’ werd in, een tentoonstelling in het Gentse Museum voor Volkskunde met bijbehorend boek (fig.1)³. Het proefschrift gaat onder andere in op de biologie en verspreidingsgeschiedenis van zowel de zwarte rat (*Rattus rattus*) als de bruine rat (*Rattus norvegicus*), de mogelijkheden om materiaal van deze kleine knaagdieren in archeologische context aan te treffen en te herkennen, en de relatie tussen ratten en mensen.

Sinds 1989 heeft het internationale onderzoek aan ratten niet stilgestaan en ook de studie uit 1989 heeft een update gekregen⁴. Door onderzoek van het paleogenoom van met name de zwarte rat is inmiddels een scherper beeld verkregen van de geschiedenis van deze soort en de introductie ervan in Noordwest-Europa⁵. Zo bevestigt dit onderzoek een eerste introductie van de zwarte rat in het mediterrane gebied vanuit Zuidwest-Azië gevolgd door twee introductiegolven met daaropvolgende afname in gematigd Europa: een eerste golf tijdens de Romeinse expansie naar het noorden gevolgd door een afname in de vroege middeleeuwen en een tweede golf beginnend in de 8ste tot 10de eeuw waarna deze in de 18de eeuw, waarschijnlijk door de introductie van de bruine rat, dramatisch afneemt. Hoe de introductie van de bruine rat in de 18de eeuw is verlopen, is minder duidelijk⁶.

1 Voorheen: Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, r.lauwerier@icloud.com.

2 Eryvncck 1989.

3 Eryvncck *et al.* 1991.

4 Eryvncck 2002.

5 Yu *et al.* 2022.

6 Hulme-Beaman *et al.* 2021.

In de laatste zin van het proefschrift uit 1989 wordt de hoop uitgesproken dat de ratten in toekomstig onderzoek de aandacht krijgt die ze verdienen. Bij de naderende pensionering van An en Anton – vijfendertig jaar later – vroeg ik mij af in hoeverre zijn oproep weerklank heeft gekregen in de Nederlandse archeologie. Deze vraag werd versterkt doordat tijdens de coronapandemie regelmatig in de pers werd gerefereerd aan die andere zoönose, de pest, waar de rat een van de vectoren voor is. Maar ook bij andere bacteriële en virale zoönosen spelen ratten een rol⁷.



Fig. 1: Omslag van het boek bij de tentoonstelling 'Ratman' over ratten en mensen naar aanleiding van het proefschrift van Anton Ervynck.

Cover of the book at the exhibition 'Ratman' about rats and people following Anton Ervynck's dissertation.

Meer concreet leidde dit tot de volgende vragen: Welke rol spelen ratten in de Nederlandse archeologie sinds die oproep uit 1989? Welke interpretaties worden er gegeven aan vondsten van deze dieren en worden ze ook in verband gebracht met de pestepidemieën die onder andere in de 6de en 14de eeuw Europa teisterden? En wordt er eigenlijk wel zodanig in het veld verzameld dat resten van kleine diersoorten zoals ratten een rol kunnen spelen bij het verwerven van kennis over het verleden?

Materiaal en methode

Om een antwoord te kunnen geven op bovenstaande vragen is gebruik gemaakt van BoneInfo, het attenderend systeem van archeozoologische informatie⁸. Deze database ontsluit al dan niet grijze archeozoologische literatuur over Nederlandse vindplaatsen. Bij de inventarisatie zijn volledigheidshalve ook de enkele publicaties van voor 1990 meegenomen. In de BoneInfo database zijn de gegevens, waaronder de aangetroffen soorten, geordend per 'cluster', een archeozoologisch bestudeerde eenheid in termen van locatie, periode en type vindplaats. Dit 'cluster-niveau' was het uitgangspunt voor het huidige onderzoek. Als een cluster in meerdere publicaties is behandeld, is in principe gekeken naar de publicatie van de oorspronkelijke onderzoekers. Clusters uit dezelfde periode van één site zijn samengevoegd en als één beschouwd. Om het aantal literatuurbeschrijvingen in deze bijdrage te beperken, wordt in de inventarisatietabel via het clusternummer verwezen naar de bibliografische

⁷ Himsworth *et al.* 2013.

⁸ Lauwerier & de Vries 2004; Van der Jagt & Brinkkemper 2020; BoneInfo, <https://www.cultureelerfgoed.nl/onderwerpen/bronnen-en-kaarten/overzicht/boneinfo>, (geraadpleegd op 31 januari 2024). Volgens de planning zal in 2025 een vernieuwde online versie van BoneInfo de huidige tijdelijke voorziening vervangen.

gegevens in BonelInfo. Toegevoegd aan de lijst zijn de gegevens uit nog niet in BonelInfo opgenomen publicaties uit Deventer en Alkmaar⁹ en de net verschenen uitgave over Huis ter Kleef¹⁰.

De meeste publicaties waren digitaal beschikbaar. Met de steekwoorden ‘rat’, ‘ratten’ en ‘Rattus’ zijn de passages gezocht die over ratten gaan. Bij de analoge publicaties en de wat verder in het verleden gedigitaliseerde publicaties was het zoeken het gebruikelijke lees- en bladerwerk. In principe zijn de dateringen uit BonelInfo overgenomen. Als in de publicatie zelf voor de context van de rat-vondsten een nadere datering was gegeven, is die gebruikt. De datering is de datering van de context waarin, zoals in enkele publicaties ook wordt vermeld, intrusieve dieren uit latere perioden terecht kunnen zijn gekomen.

Overigens is BonelInfo wat het is, namelijk een uiterst bruikbaar attenderend systeem maar geen database met geverifieerde informatie. Zo zijn in BonelInfo vaak alleen de gegevens uit de eerste rapportage van een vindplaats opgenomen. Doordat archeozoölogen regelmatig hun onderzoek doen op basis van voorlopige dateringen die later worden bijgesteld, zit er enige onzekerheid in deze dateringen. Maar ook correcties op de determinatie door de oorspronkelijke of latere onderzoekers raken hierdoor buiten beeld. Ook is het zaak alert te zijn op anomalieën die kunnen duiden op onjuiste determinaties of problematische dateringen. Het attenderende van het systeem betekent ook dat het in veel gevallen zaak is de publicatie zelf te raadplegen om te zien welk commentaar, nadere datering of bedenking de auteur in de tekst geeft bij een in de soortenlijst opgenomen soort. En tot slot: ook BonelInfo is (nog) niet volledig. Vooral van de laatste jaren ontbreekt er vermoedelijk nogal wat. Hopelijk wordt dit met de introductie van de nieuwe online-versie rechtgetrokken. Maar het betekent ook dat de ‘ratten inventarisatie’ niet geheel volledig zal zijn.

Ratten en rapportages

Van de in totaal bijna drieduizend in BonelInfo opgenomen clusters van onderzoek in Nederland (plus de hiervoor genoemde nog niet opgenomen clusters) bevatten er 87 resten van de zwarte rat, bruine rat of van niet nader geïdentificeerde ratten (tab. 1). Ze zijn allemaal aangetroffen bij archeologische opgravingen. Zwarte rat komt als determinatie in 59 clusters voor, bruine rat in 6, waarbij eenmaal beide soorten worden genoemd. De uitkomst is 26 maal *Rattus* sp., waarvan één in combinatie met zwarte rat en twee met bruine rat. In één geval waarbij in de tekst van het rapport de zwarte rat *Rattus norvegicus* werd genoemd is deze hier als *Rattus* sp. opgenomen. Vijf clusters zijn van onderzoek van voor 1990. In 19 gevallen werden vondsten alleen met de hand verzameld; bij een werd de verzamelwijze niet genoemd, bij de overige werd (ook) gezeefd.

Tab. 1: Vondsten van ratten in de Nederlandse archeologie vermeld in rapportages, opgenomen in BonelInfo. Ze zijn gerangschikt naar datering van de context waarin ze zijn gevonden.

Finds of rats in Dutch archaeology mentioned in reports, included in BonelInfo. They are arranged according to the date of the context in which they were found.

Plaats-toponiem	Context	Datering	h/z	<i>Rattus</i> sp.	<i>R. rattus</i>	<i>R. norvegicus</i>	BonelInfo nr.
Prehistorie							
Hoogwoud-Mienakker	nederzetting	2850-2450 v.Chr.	z	-		(X)	612
Romeinse tijd							
Valkenburg (ZH)-Marktveld 1985*	kampdorp	70-270	z	-	X	-	979
Den Haag-Scheveningseweg	nederzetting	100-150	z	-	X	-	196
Maasbracht-Steenakker	villa	100-200	z	-	X	-	328
Voorburg-Forum Hadriani	stad	120-130**	z	-	X	-	2092
Vlaardingen-Hoogstad 6.036	nederzetting	120-175	z	-	X	-	901
Valkenburg (ZH)-Marktveld 1986*	nederzetting	150-250	z	-	X	-	977
Den Haag-Scheveningseweg	nederzetting	190-270	z	-	X	-	197

⁹ Respectievelijk Yu *et al.* 2022 en Zeiler & Waterlander 2020.

¹⁰ Van Hees *et al.* 2024.

Plaats-toponiem	Context	Datering	h/z	<i>Rattus sp.</i>	<i>R. rattus</i>	<i>R. norvegicus</i>	BoneInfo nr.
Voorburg-Arentsburg	stad	250-300	z	-	X	(X)	2290
Romeinse tijd-vroege middeleeuwen							
Borgharen-Pasestraat	grafveld	12 v.Chr.-1050	z	-	(X)	-	2173
Vroege middeleeuwen							
Buren-Stenen Kamer	nederzetting	725-900	z	X	-	-	1558
Vroege middeleeuwen- late middeleeuwen							
Pannerden-Schoolstraat	nederzetting	450-1500	z	X	-	-	2202
Asperen-Kasteel Waddenstein	kasteel	1000-1400	h	X	-	-	2600
Late middeleeuwen							
Kerk-Avezaath-Huis Malburg	nederzetting	1050-1250	z	-	X	-	1118
Monster-Huis Polanen*	kasteel	1300-1350	h	-	X	-	1006
Amersfoort-Hof	stad	1300-1400	h	-	X	-	289
Gorinchem-Krijtstraat	stad	1300-1425	z	-	X	-	1230
Haarlem-Gravinnenhof	stad	1325-1375	h	-	X	-	1148
Alkmaar-Langestraat 2015	stad	1340-1375	z	-	X	-	(a)
Rijswijk-Hoorwijk	boerderij	1350-1400	h	X	-	-	2553
Deventer-Stadhuiskwartier	stad	1350-1425	z	-	X	-	(b)
Haarlem-Anthoniestraat	stad	1375-1450	h	-	X	-	881
Horst-Molenbeek	kasteel	1375-1450	h	-	X	-	25
Breda-Molenstraat	stad	1400-1425	z	-	X	-	2115
Deventer-Burseplein*	stad	1400-1450	z	-	X	-	101
Delft-Oude en Nieuwe Gasthuis	stad	1400-1450	z	-	X	-	1051
Haarlem-Korte Begijnestraat	stad	1400-1450	z	-	X	-	1480
Venlo-Maasboulevard	stad	1400-1475	z	-	X	-	1468
Breda-Molenstraat/Oude Vest	stad	1400-1500	z	-	X	-	308
Haarlem-Huis ter Kleef	kasteel	1400-1500	z	X	-	-	(c)
Rotterdam-Laurenhof	nederzetting	1400-1500	h	X	-	-	1876
Hoorn-Winston bioscoop	stad	1400-1500	h	-	-	X	1294
Rotterdam-Markthal	nederzetting	1400-1500	z	X	-	-	2877
Middelburg-Berghuiskazerne	stad	1400-1550	z	-	X	-	1410
Veere-In den Struys	stad	1425-1500	z	-	X	-	114
Rotterdam-Westnieuwlandgebied	stad	1450-1500	z	X	-	-	2417
Late middeleeuwen-nieuwe tijd							
Doetinchem-Perlsteinterrein	stad	1050-1850	z	-	X	-	1401
Groningen-Wolters-Noordhof	stad	1200-1550	h	-	X	-	874
Velsen-Kasteel van Brederode	kasteel	1300-1573	z	-	X	-	1616
Arnhem-Kerkplein	nederzetting	1300-1600	h	X	-	-	2766
Dordrecht-Statenvleugel	stad	1300-1700	z	X	-	-	1488
Kampen-Achter Blokker	stad	1300-1800	h	-	X	-	32
Zwolle-Ossenmarkt	stad	1389-1750	?	-	X	-	2838
Rijswijk-Huys te Werve	kasteel	1400-1600	z	X	-	-	1915
Harreveld-Havezate Harreveld	havezate	1400-1800	z	-	X	-	71
Maastricht-Grotestraat 37	stad	1450-1625	h	X	-	-	2204
Den Bosch-Boerenmouw	stad	1450-1650	z	X	-	-	891
Breda-De Beyerd	stad	1450-1650	z	-	X	-	1460
Den Bosch-Beurdsestraat	klooster	1475-1550	z	X	-	-	2580
Middelburg-Markt	stad	1475-1575	z	-	X	-	1071
Venlo-Maasboulevard	stad	1475-1750	z	X	-	X	1469

Plaats-toponiem	Context	Datering	h/z	<i>Rattus</i> sp.	<i>R. rattus</i>	<i>R. norvegicus</i>	BoneInfo nr.
Nieuwe tijd							
Den Bosch-Postelstraat*	stad	1500-1575	z	-	X	-	1016
Zwolle-Havezate De Kranenburg	kasteel	1500-1600	z	-	X	-	1391
Gorinchem-Krijtstraat	stad	1500-1625	z	-	X	-	1231
Den Bosch-Beurdsestraat	klooster	1500-1625	z	X	-	-	2579
Eindhoven-Kasteel van Eindhoven	kasteel	1500-1650	z	X	X	-	355
Gorinchem-Kazerneplein	stad	1500-1700	z	-	X	-	298
Zwolle-Nieuwstraat 35/Bitterstraat	stad	1500-1700	z	-	X	-	2839
Hulst-Bierkaaistraat	stad	1500-1700	z	X	-	-	1751
Kampen-Meeuwenweg	stad	1500-1800	h	-	-	X	33
Zwolle-Achter De Broeren	stad	1525-1575	z	X	-	-	1657
Breda-KMA	kasteel	1530-1540	z	-	X	-	602
Afferden-Bleijenbeek	kasteel	1550-1625	h	-	X	-	26
Haarzuilens-Kasteel De Haar	kasteel	1575-1650	z	-	X	-	1822
Arnhem-Koningstraat 18	nederzetting	1575-1650	z	-	X	-	1824
Roermond-Varkensmarkt	stad	1575-1665	z	-	X	-	2865
Gorinchem-Krijtstraat	stad	1575-1675	z	-	X	-	1232
Alkmaar-Langestraat 60	stad	1575-1900	z	-	X	-	(a)
Waddenzee-Scheurak SO1	schip	1580-1590	h	-	X	-	2177
Dordrecht-Voorstraat 244	nederzetting	1585-1800	h	-	X	-	2259
Den Haag-Lange Voorhout	stad	1590-1810	z	-	X	-	915
Zeewolde-LZ1	schip	1600-1625	z	-	X	-	578
Delft-Sint-Hieronymusdal	stad	1600-1635	z	X	-	X	1279
Gorinchem-Blijenhoek	stad	1600-1650	z	-	X	-	878
Venlo-Peperstraat	stad	1600-1700	h	-	X	-	1365
Zwolle-Havezate Werkeren	kasteel	1600-1750	z	-	X	-	1390
Roermond-Bethlehemstraat-Voogdijstraat	klooster	1600-1800	z	-	X	-	1749
Vlissingen-Scheldekwartier	stad	1609-1648	z	-	X	-	2373
Middelburg-Burghuijskazerne	stad	1613-1809	z	X	-	-	1412
Deventer-Stadhuiskwartier	stad	1620-1650	z	-	X	-	(b)
Alkmaar-Langestraat 115/117	stad	1630-1850	z	X	-	-	1484
Rijswijk-Huis ter Nieuburch	kasteel	1660-1760	z	X	-	-	2415
Beverwijk-Breestraat/Peperstraat	stad	1690-1800	z	X	-	-	1639
Tiel-Koornmarkt	stad	1700-1780	z	-	X	-	432
Utrecht-Hogeweide	boerderij	1700-1960	z	X	-	-	1939
Amsterdam-Valkenburgerstr. 130-146	stad	1750-1825	z	X	-	-	2827
Middelburg-Burghuijskazerne	stad	1809-2002	h	-	X	-	1413
Totaal				26	59	6	87

's-Gravenhage en 's-Hertogenbosch zijn vermeld als Den Haag en Den Bosch; *: onderzoek van vóór 1990; **: ¹⁴C-datering Yu *et al.*

2022; nederzetting: een niet nader bepaalde woonplek; h/z: alleen met de hand verzameld/(ook) gezeefd; (x): door auteurs als intrusief afkomstig uit andere periode terzijde geschoven; (a): Zeiler & Waterlander 2020; (b): Yu *et al.* 2022; (c): Van Hees *et al.* 2024.

De twee rattensoorten zijn morfologisch moeilijk te onderscheiden¹¹. In ongeveer een derde van de gevallen wordt dit expliciet gemaakt door de resten te determineren als *Rattus* sp. De meeste publicaties vermelden echter dat zwarte ratten zijn aangetroffen, waarbij het gaat om contexten van Romeinse tijd tot in de Nieuwste tijd. Vaak wordt daarbij opgemerkt dat de resten morfologisch niet nader te determineren zijn dan als zwarte of bruine rat, maar dat het, gezien een datering die vóór de vermoedelijke introductie van de bruine rat valt, om

11 o.a. Hulme-Beaman *et al.* 2019.

de zwarte rat moet gaan¹². Grimm doet dit bijvoorbeeld nadat vergelijking van de maten geen uitsluitsel heeft gegeven, maar meestal gebeurt dit louter op grond van de datering. In het geval van een Merovingisch grafveld op het terrein van een voormalige Romeinse villa wordt de vondst, samen met die van soorten als mollen en spitsmuizen, in het kader van het formatieproces besproken en als mogelijke intrusief uit een andere periode inhoudelijk terzijde geschoven¹³.

Identificaties ‘bruine rat’ komen minder voor. Een vondst komt uit het havengebied van Romeins Voorburg-Arentsburg en wordt door de onderzoekers vanwege de vroege datering terzijde geschoven¹⁴. Hetzelfde geldt voor twee vondsten uit twee verschillende zeeffracties van de laat neolithische vindplaats Mienakker¹⁵. Opgemerkt wordt dat de vondst een afwijkende kleur en betere conservering heeft dan de rest van het botmateriaal en dat er sprake moet zijn van een recent dier dat in deze neolithische context is terechtgekomen; latere onderzoekers van het materiaal laten deze vondst dan ook buiten beschouwing¹⁶. De overige vier vondsten van bruine rat zijn allemaal aangetroffen in stedelijke contexten waarvan de vroegste uit Venlo met de zeer ruime datering 1475-1750 n.Chr.¹⁷.

Ratten in tijd en ruimte

De gevonden resten van de beide rattensoorten sluiten aan bij het algemene beeld dat er bestaat van de introductie en verdere populatie ontwikkelingen van deze soorten in Europa. Ook in de Nederlandse dataset zien we de introductie van de zwarte rat in de Romeinse periode met eerste vondsten in de midden-Romeinse tijd, in zowel militaire, burgerlijke als inheems-Romeinse nederzettingen. Van de in BonelInfo opgenomen clusters uit de historische tijd dateert ongeveer een derde in de Romeinse periode. Het in verhouding geringe aantal van acht clusters met zwarte ratten uit de Romeinse tijd – alle uit het door de Romeinen bezette gebied – kan erop duiden dat de zwarte rat weliswaar werd geïntroduceerd in deze periode maar dat het niet direct tot een ferme verspreiding leidde. Het ten opzichte van BonelInfo relatieve aantal rat-vondsten uit de vroege middeleeuwen is nog geringer, wat strookt met het algemene idee van een afname in deze periode. Relatief veel vondsten zien we daarentegen in wat in de Nederlandse archeologie wordt aangeduid met het begrip late middeleeuwen B (1250-1500 n.Chr.), zeker als we ook de als *Rattus* sp. beschreven dieren als zwarte ratten beschouwen. Dit kan gezien worden als het resultaat van de gepostuleerde tweede introductie golf.

Op de overgang van de late middeleeuwen naar de nieuwe tijd komt de bruine rat in beeld. Aangezien wordt aangenomen dat de introductie van de bruine rat in de 18de eeuw valt, is de vondst uit Venlo met een datering 1475-1750 n.Chr. relevant. Hij zou net in het algemene beeld van de introductie kunnen vallen. Het zou interessant zijn deze vondst, en ook de 1500-1800 n.Chr. gedateerde uit Kampen, absoluut te laten dateren om het beeld van de introductie te kunnen aanscherpen.

Ruim de helft van de vondsten van ratten komen uit de stad. Maar ook in niet-stedelijke nederzettingen en adellijke contexten worden ze vaak aangetroffen. In hoeverre dit de algemene verhoudingen tussen de verschillende typen sites weerspiegelt is niet duidelijk. Opvallend is dat het verreweg omvangrijkste kasteel-complex, Huis ter Kleef in Haarlem, met ruim 65.000 grotendeels gezeefde onderzochte resten uit de periode 1250-1573 n.Chr., slechts één vondst van een rat noemt: een niet nader te identificeren tibia uit een 15de-eeuwse laag uit een als zodanig in onbruik geraakte waterput¹⁸. Afval was er in aanzienlijke hoeveelheden in dit kasteel; de studie van deze afvalstromen was een van de zwaartepunten van het onderzoek. Dit wekt de schijn dat men dit kasteel grotendeels wist vrij te houden van dit ongedierte, waarbij het wellicht hielp dat het kasteel omgracht was, wat voor een weinig enthousiaste zwemmer als de zwarte rat een extra barrière is. De verklaring is echter triviale: de knaagdieren en insectenetters zijn voor het onderzoek geselecteerd, anders hadden de aanzienlijke aantallen

12 Bijv. Esser & van Dijk 2001; Grimm 2006.

13 Lauwerier & Laarman 2011.

14 Cavallo & Slopsma 2014.

15 Schnitger 1991.

16 Zeiler & Brinkhuizen 2013.

17 Esser *et al.* 2009.

18 Van Hees *et al.* 2024.

resten van deze dieren een rol kunnen spelen bij het beantwoorden van vragen over bijvoorbeeld afval, hygiëne en gezondheid.

De rat als reiziger per schip laat zich zien in vondsten uit een Baltisch graan vervoerende koopvaarder die vlak na 1589 n.Chr. op de Waddenzee vergaan is en een 17de-eeuws turfschip uit de voormalige Zuiderzee bij Zeevolde¹⁹.

Ratten en nieuwe kennis

Maar wat heeft onderzoek in Nederland aan ratten, naast de hiervoor genoemde constatering, aan nieuwe kennis over het verleden opgeleverd? Tab. 2 geeft een overzicht van de onderwerpen die in rapportages aan vondsten van ratten geweid worden.

Tab. 2: In rapportages besproken onderwerpen naar aanleiding van vondsten van ratten.

Topics discussed in reports following finds of rats.

	<i>Rattus sp.</i>	<i>R. rattus</i>	<i>R. norvegicus</i>
Als intrusief terzijde	-	1	2
Alleen vondst genoemd	9	11	1
Gedrag en milieu	2	9	2
Datering context ter discussie	-	-	1
Handelsrelaties	-	1	1
Achtergrondfauna	6	25	-
Ongedierte: voedsel en afval mens	14	27	3
Overbrenger ziekte	2	6	0

In enkele gevallen worden, zoals eerder vermeld, de vondsten beredeneerd terzijde geschoven omdat ze als intrusief uit een latere periode niets met het te onderzoeken archeologische complex vandoen hebben.

In verschillende publicaties worden de dieren in een tabel of één enkele zin benoemd, maar daar blijft het dan ook bij. Op wat de eventuele betekenis van zo'n vondst is, wordt niet ingegaan. In één geval wordt na een determinatie van *Rattus norvegicus* in combinatie met wat latere scherven geconcludeerd dat een aanvankelijk datering 1500-1700 n.Chr. van een beerput moet worden opgerekt tot 1500-1750 n.Chr. omdat de bruine rat pas in de 18de eeuw verwacht wordt²⁰.

Twee keer worden vondsten van ratten expliciet in verband gebracht met handel en transport. Bij de 70-270 n.Chr. gedateerde vondst van een zwarte rat in het Romeinse kampdorp in Valkenburg (ZH), wordt opgemerkt dat ratten daar waarschijnlijk terecht zijn gekomen met het graan en ander voedsel dat de Romeinen importeerden en wat tevens de introductie van de zwarte rat in de Romeinse tijd in Nederland impliceert²¹. Bij de bespreking van 15de- tot 18de-eeuwse vondsten van bruine rat uit Venlo wordt gerefereerd aan de mogelijkheid dat het dier door de Russen uit de Aziatische steppen is meegekomen en via de handelsbetrekkingen ten tijde van Tsaar Peter de Grote in West-Europa is terechtgekomen²².

In sommige gevallen gaat men in op het dier als biologische soort. In enkele zinnen wordt het milieu en het gedrag geschetst, soms om het onderscheid aan te geven tussen de leefwereld van de zwarte en de bruine rat. Frequenter worden de resten simpelweg aangeduid als 'natuurlijk voorkomend' of als onderdeel van de 'achtergrondfauna', zonder daar nadere conclusies uit te trekken.

¹⁹ Laarman & Lauwerier 2006; Zeiler & Brinkhuizen 1992.

²⁰ Esser *et al.* 2009.

²¹ Bult & Hallewas 1986.

²² Esser *et al.* 2009, 553.

Het meeste wordt de rat als ‘ongedierte’ genoemd die het voorzien heeft op het voedsel of het afval van de mens. Maar verder dan deze constatering gaat het niet in de een of enkele zinnen die hierover staan geschreven. Wat dit bijvoorbeeld zegt over de aard en omvang van en de omgang met afval komt niet aan de orde net zomin als een beschouwing over bijvoorbeeld de hygiënische omstandigheden waarin mensen verkeerden.

Opvallend is dat slechts af en toe een mogelijke relatie wordt gelegd tussen het voorkomen van ratten en de pest die in middeleeuws Europa van 1346-1351 n.Chr. en daarna, vooral in de 14de en 15de eeuw, ook in de Nederlanden in alle hevigheid woedde²³. Dit is des te opmerkelijker omdat ruim dertig clusters in deze periode vallen. Een van de uitzonderingen is een 14de-eeuwse vondst uit Amersfoort waarbij die relatie wel wordt gelegd met de opmerking dat grote delen van de wereldbevolking werden weggevaagd en dat de pest halverwege de 14de eeuw ook op Amersfoort zijn stempel had gedrukt²⁴. Bij een 16de-eeuwse vermelding uit Den Bosch wordt opgemerkt dat op grond van één fragment uiteraard geen verstrekkende conclusies mogen worden getrokken, maar dat met een relatie met de pest toch rekening moet worden gehouden, te meer daar uit historische bronnen bekend is dat in de 16de en 17de eeuw pestepidemieën Den Bosch herhaaldelijk plaagden²⁵. Verder wordt kort naar de pest gerefereerd bij vondsten uit stedelijke contexten in Delft, Deventer en Zwolle en uit het kasteel van Eindhoven. Bij een 1400-1450 n.Chr. daterende vondst van zwarte rat uit een stedelijke context in Deventer wordt gewezen op de mogelijkheid dat ratten onder andere de ziekte van Weil kunnen overbrengen²⁶, een ziekte die tegenwoordig vooral door bruine ratten wordt overgedragen.

Kijken we naar site-overschrijdende onderzoeken dan zien we dat bijvoorbeeld ook in de syntheses die de afgelopen jaren op initiatief van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed zijn uitgevoerd voor bepaalde regio’s, perioden of thema’s, ratten – maar ook de pest – niet of nauwelijks aan de orde komen²⁷. Alleen in de synthese van oostelijk Noord-Brabant worden ratten genoemd; maar ook niet meer dan dat. Wel wordt daar de aanbeveling gedaan dat resten van ‘ongedierte’ als ratten en muizen informatie kunnen leveren over de natuurlijke fauna rond het erf, de introductie van dieren en hun invloed op het bestaande milieu²⁸.

De meeste nieuwe kennis komt van een kleine Nederlandse bijdrage aan het in de inleiding genoemde internationale onderzoek door Yu en vele anderen aan het paleogenoom van de zwarte rat om de introductie- en verspreidingsgeschiedenis van deze soort te verhelderen²⁹. Deze studie bevestigt het idee dat de zwarte rat vanuit Zuidwest Azië werd geïntroduceerd in het Mediterrane gebied van Europa. Een eerste expansiegolf in gematigd Europa liep vervolgens parallel met de Romeinse veroveringen, waarna de populatie weer inzakte. Dit laatste is volgens de auteurs mogelijk te relateren aan het uiteenvallen van het Romeinse Rijk, de eerste pestepidemie ten tijde van Justinianus en mogelijk ook de klimatologische afkoeling in die periode. Een tweede toename van de populatie, beginnend in de 8ste tot 10de eeuw, ontwikkelde zich waarschijnlijk uit oude restpopulaties.

Ratten en de aandacht die ze verdienen

Hebben ratten, zoals Anton Ervynck in 1989 hoopte, in het onderzoek in Nederland de aandacht gekregen die ze verdienen? Nog even afgezien van de vraag welke aandacht ze verdienen is duidelijk dat er bar weinig onderzoek aan ratten is gedaan, wat ik ook mijzelf kan aanrekenen aangezien ik die hele periode als archeozoöloog heb gewerkt. Als er al iets wordt gedaan met de ratvondsten is dat meestal in de vorm van wat triviale opmerkingen over bijvoorbeeld ongedierte en afval of dat ze tot de achtergrond fauna behoren. De zes rattenbotjes die betrokken waren bij het paleogenoom-onderzoek van Yu *et al.* naar de introductie en verspreiding van de zwarte rat hebben nog de meeste impact gehad³⁰. Wel kunnen we concluderen dat de

²³ Harrison 2021, in bijzonder 93, 371-372; Roosen & Curtis 2019.

²⁴ De Boer *et al.* 1994, 146.

²⁵ Verhagen 1984, 30.

²⁶ IJzereef & Laarman 1986.

²⁷ Voor een overzicht van deze synthese: <https://www.cultureelerfgoed.nl/onderwerpen/bronnen-en-kaarten/overzicht/synthese-archeologische-onderzoeksrapporten> (geraadpleegd op 8-4-2024).

²⁸ De Jong 2018.

²⁹ Yu *et al.* 2022.

³⁰ Yu *et al.* 2022.

gevonden resten van de beide rattensoorten aansluiten bij het algemene beeld dat er bestaat van de introductie en verdere populatie ontwikkelingen van deze soorten in Europa.

Maar het is ook logisch dat er zo weinig met vondsten van ratten is gedaan. Als we in tab. 1 zien dat in ongeveer driekwart van de contexten gezeefd is, lijkt dit heel hoopgevend. Maar als je je realiseert dat het meestal gaat om een beperkt aantal zeefmonsters en dat bij de uitwerking het kleine bot vaak niet verder wordt uitgewerkt dan op het niveau van ‘knaagdieren’ of ‘kleine zoogdieren’, of dat het zelfs helemaal terzijde worden geschoven, dan biedt dit ook weinig mogelijkheden. Dus ook de hierboven genoemde ogenschijnlijk geringe verspreiding van de zwarte rat in de Romeinse tijd kan heel goed een verzamel-construct zijn. Wat je niet verzamelt of bestudeert, lijkt er niet te zijn.

Toch liggen er – vooral bij site-overschrijdend onderzoek naar hygiëne en gezondheid, maar bijvoorbeeld ook naar de introductie en verspreiding van de bruine rat – allerlei kansen. Maar dan zal men moeten beginnen met in het veld veel zorgvuldig te verzamelen door zeven en in het lab deze kleine zoogdieren volledig te determineren en te beschrijven. Bovendien zal daarbij aandacht moeten zijn voor het lastige onderscheid tussen de zwarte en bruine rat. Veel vermeldingen van *R. rattus* in tab. 2 zullen ingegeven zijn door een vroege datering zonder dat de exacte soort ook daadwerkelijk is vastgesteld. Net als de zwarte rat is de bruine rat zowel in hygiënisch als economisch opzicht een belangrijke – negatieve – factor. Het zou voor het tijdstip en het verloop van de introductie van de bruine rat in Nederland interessant zijn vroeg gedateerde vondsten zoals die van Venlo-Maasboulevard en Kampen-Meeuwenweg, maar ook die uit toekomstige onderzoeken – mits goed op soort gebracht – absoluut te laten dateren. Overigens geldt datzelfde voor de vroege vondsten van de zwarte rat. Voor de geschiedenis van introductie en verspreiding van het dier in Nederland kan een absolute datering van de vondsten ons beeld aanzienlijk aanscherpen.

Een mooie kans om meer te weten te komen over de rol die ratten en bijvoorbeeld ook muizen speelden in de hygiëne en gezondheid in een adellijke context bieden de nog niet gedetermineerde en bestudeerde resten van deze dieren van Huis ter Kleef³¹. De rest van het zeer omvangrijke archeozoologische materiaal is bestudeerd en gedetailleerd gepubliceerd. Hetzelfde geldt voor de afvalstromen van het kasteel. Het is met andere woorden een uitgelezen mogelijkheid hier een gerichte studie naar te doen.

Roosen en Curtus betwijfelen het idee van andere historici dat de pest in de Nederlanden minder hevig heeft gewoed dan elders³². Zij vermoeden dat die schijnbare ‘light touch’ voornamelijk veroorzaakt wordt door het geringe aantal beschikbare historische bronnen. DNA- en eiwitonderzoek naar signalen van *Yersinia pestis* in menselijk skeletmateriaal, zoals dat succesvol is uitgevoerd op een massagraf in Bergen op Zoom – waar overigens ook geen bronnen over de pest waren overgeleverd – kan hier meer duidelijkheid over geven³³. Maar ook de studie van ratten zou voor de noordelijke Nederlanden meer inzicht kunnen geven in de impact die de pest zowel in de steden als op het platteland gehad moet hebben. Zo zou er gelet kunnen worden op grotere concentraties vondsten van ratten. Deze kunnen immers een indicatie zijn voor massasterfte van ratten ten gevolge van door vlooiën overgebrachte pestbacteriën waarna de vlooiën de mens als nieuwe gastheer zoeken en de zoonose een feit is. Om vast te stellen of het inderdaad om pest gaat, zou er vervolgens DNA- en eiwitonderzoek uitgevoerd kunnen worden op het bot om de pestbacterie te detecteren.

Kortom er zijn, indachtig de aanbeveling van Anton uit 1989, mogelijkheden genoeg om ratten in de toekomst alsnog de aandacht te geven die ze verdienen.

Dankwoord

Dank aan Kinie Esser (Archeoplan Eco), Jørn Zeiler (ArchaeoBone), Inge van der Jagt en Martijn van Haasteren (Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed), Monique van Veen (gemeente Den Haag) en Sanne van Zanten (gemeente Zwolle) voor het beschikbaar stellen van literatuur; Inge ook voor de nog niet publiek toegankelijke BoneInfo-gegevens van na 2017 en Kinie voor haar commentaar op de tekst.

31 Van Hees *et al.* 2024.

32 Roosen & Curtis 2019.

33 Hänsch *et al.* 2010.

Bibliografie

- BULT E.J. & HALLEWAS D.P. 1986: *Graven bij Valkenburg. Het archeologisch onderzoek in 1985*, Delft.
- CAVALLO C. & SLOPSMA J. 2014: Zoogdieren en vogels. In: DRIESSEN M. & BESSELSSEN E. (red.) *Voorburg-Arentsburg. Een Romeinse havenstad tussen Rijn en Maas*, Themata 7, Amsterdam, 741–794.
- DE BOER H., VAN DEN HEUVEL W. & KRAUWER M. 1994: Dierlijk bot. In: KRAUWER M. & SNIEDER F. (red.), *Nering en vermaak. De opgraving van een veertiende-eeuwse markt in Amersfoort*, Utrecht, 137–148.
- DE JONG TH. 2018: Archeozoölogie van oostelijk Noord-Brabant. In: BALL E.A.G. & JANSEN R. (red.), *Drieduizend jaar bewoningsgeschiedenis van oostelijk Noord-Brabant*, Nederlandse Archeologische Rapporten 61, Amersfoort, 145–196.
- ERVYNCK A. 1989: *Archeozoölogisch onderzoek van de Zwarte rat (Rattus rattus) en de Bruine rat (Rattus norvegicus)*, Dissertatie Universiteit van Amsterdam, Amsterdam.
- ERVYNCK A. 2002: Sedentism or urbanism? On the origin of the commensal black rat (*Rattus rattus*). In: DOBNEY K. & O'CONNOR T. (eds.), *Bones and the man. Studies in honour of Don Brothwell*, Oxford, 95–109.
- ERVYNCK A., MEILANDER V. & VAN DE WALLE R. 1991: *Ratman. Een verhaal van mensen en ratten*, Gent.
- ESSER E., BEERENHOUT B. & RIJKELIJKHUIZEN M. 2009: Paleoecologie: archeozoölogisch onderzoek aan dierlijke resten uit de Middeleeuwen/Nieuw tijd. In: VAN DER VELDE H.M., OSTKAMP S., VELDMAN H.A.P. & WYNS S. (red.), *Venlo aan de Maas: van vicus tot stad. Sporen van een Romeinse nederzetting en stadsontwikkeling uit de Middeleeuwen en Nieuwe tijd in het plangebied Maasboulevard*, ADC-Monografie 7, Amersfoort, 537–576.
- ESSER E. & VAN DIJK J. 2001: Archeozoölogie. In: VERHOEVEN A.A.A. & BRINKKEMPER O. (red.), *Twaalf eeuwen bewoning langs de Linge bij Stenen Kamer in Kerk-Avezaath*, Rapportage Archeologische Monumentenzorg 85, Amersfoort, 363–483.
- GRIMM J. 2006: *Achter de Broeren. Bot*, Archeologische Rapporten Zwolle 35, Zwolle.
- HÄNSCH S., BIANUCCI R., SIGNOLI M., RAJERISON M., SCHULTZ M., KACKI S., VERMUNT M., WESTON D.A., HURST D., ACHTMAN M., CARNIEL E. & BRAMANTI B. 2010: Distinct clones of *Yersinia pestis* caused the Black Death, *PLoS Pathogens* 6.10, e1001134.
<https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1001134>
- HARRISON D. 2021: *De Zwarte Dood. De pandemie van de pest*, Utrecht.
- HIMSWORTH C.G., PARSONS K.L., JARDINE C. & PATRICK D.M. 2013: Rats, cities, people, and pathogens: a systematic review and narrative synthesis of literature regarding the ecology of rat-associated zoonoses in urban centers, *Vector-Borne and Zoonotic Diseases* 13.6, online.
<https://doi.org/10.1089/vbz.2012.1195>
- HULME-BEAMAN A., CLAUDE J., CHEVAL Y., EVIN A., MORLAND S., VIGNE J.D., DOBNEY K. & CUCCHI T. 2019: Dental shape variation and phylogenetic signal in the Rattini tribe species of mainland Southeast Asia, *Journal of Mammalian Evolution* 26, 435–446.
<https://doi.org/10.1007/s10914-017-9423-8>
- HULME-BEAMAN A., ORTON D. & CUCCHI T. 2021: The origins of the domesticated brown rat (*Rattus norvegicus*) and its pathways to domestication, *Animal Frontiers* 11.3, 78–86.
<https://doi.org/10.1093/af/vfab020>
- IJZEREFF G.F. & LAARMAN F. 1986: The animal remains from Deventer (8th-19th centuries AD), *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 36, 405–443.
- LAARMAN F.J. & LAUWERIER R.C.G.M. 2006: *Bot uit scheepswrakken in de Waddenzee (16e-18e eeuw)*, Rapportage Archeologische Monumentenzorg 132, Amersfoort.
- LAUWERIER R.C.G.M. & LAARMAN F.J. 2011: Dierlijk materiaal. In: LAUWERIER R.C.G.M., MÜLLER A. & SMAL D.E. (red.), *Merovingers in een villa*, Rapportage Archeologische Monumentenzorg 189, Amersfoort, 111–121.

- LAUWERIER R.C.G.M. & DE VRIES L.S. 2004: Lifting the iceberg - BoneInfo and the battle to save archaeological information. In: LAUWERIER R.C.G.M. & PLUG I. (eds.), *The future from the past. Archaeozoology in wildlife conservation and heritage management*, Oxford, 167–175.
- ROOSEN J. & CURTIS D.R. 2019: The ‘light touch’ of the Black Death in the Southern Netherlands: an urban trick?, *Economic History Review* 72.1, 32–56.
<https://doi.org/10.1111/ehr.12667>
- SCHNITGER F.W. 1991: *Mienakker 1990. De botten van vogels en zoogdieren*, Intern Rapport ROB, Amersfoort.
- VAN DER JAGT I. & BRINKKEMPER O. 2020: Biodiversiteit in bioarcheologisch perspectief. De (on)mogelijkheden van een bigdata-analyse met BoneInfo en RADAR. In: BAZELMANS J., BEUKERS E., BRINKKEMPER O., VAN DER JAGT I.M.M., RENSINK E., SMIT B.J. & WALRECHT M. (red.), *Tot op het bot onderzocht. Essays ter ere van archeozoöloog Roel Lauwerier*, Nederlandse Archeologische Rapporten 70, Amersfoort, 163–174.
- VAN HEES L.M.A., ESSER E., HOOGENDIJK T., VAN NEER W., WOUTERS W., ZEILER J.T. & PRUMMEL W. 2024: *The luxurious lives of lords and ladies. Animal remains and their spatial distribution at Huis ter Kleef (c. 1250-1573 AD)*, Nederlandse Archeologische Rapporten 82, Amersfoort.
- VERHAGEN M. 1984: *Bossche botten. Een poging tot reconstructie van een consumptiepatroon in middeleeuws Den Bosch*, Interne Rapporten Gemeentelijk Oudheidkundig Bodemonderzoek 's-Hertogenbosch 6, Amsterdam/'s-Hertogenbosch.
- YU H., JAMIESON A., HULME-BEARMAN A., CONROY C.J., KNIGHT B. et al. 2022: Palaeogenomic analysis of black rat (*Rattus rattus*) reveals multiple European introductions associated with human economic history, *Nature Communications* 13, 2399.
<https://doi.org/10.1038/s41467-022-30009-z>
- ZEILER J.T. & WATERLANDER S. 2020: *Eten en werken in de Langestraat. Archeozoologisch onderzoek van dierlijke resten uit de opgraving Langestraat 2015 te Alkmaar (12^e-18^e eeuw)*, ArchaeoBone rapport 167/Intern rapport Gemeente Alkmaar, Haren/Alkmaar.
- ZEILER J.T. & BRINKHUIZEN D.C. 1992: Faunaresten uit een turfschip, *Paleo-Aktueel* 3, 127–131.
- ZEILER J.T. & BRINKHUIZEN D.C. 2013: Faunal remains. In: KLEIJNE J.P., BRINKKEMPER O., LAUWERIER R.C.G.M., SMIT B.J. & THEUNISSEN E.M. (eds.), *A matter of life and death at Mienakker (the Netherlands). Late Neolithic behavioural variability in a dynamic landscape*, Nederlandse Archeologische Rapporten 45, Amersfoort, 155–173.

Caught in the act? Introgression of wild boar genes into domestic pig populations by Early Neolithic Swifterbant farmers at Medel-de Roeskamp, The Netherlands

Peter Rowley-Conwy¹, Kinie Esser² & Theo ten Anscher³

Abstract

De varkens uit de vroegneolithische laag (Swifterbant) in Medel-de Roeskamp (Tiel, Nederland) hebben de kenmerken van een enkele kweekpopulatie, maar bevinden zich op de metrische overlap tussen de grootteverdelingen van wilde en gedomesticeerde varkens. Wij stellen dat dit het gevolg is van landbouwers die hun gedomesticeerde varkens lieten kruisen met wilde zwijnen, hoogstwaarschijnlijk door de zeugen buiten de nederzetting te laten rondzwerven en mannelijke wilde zwijnen tegen te komen. De zeugen keerden vervolgens terug naar de nederzetting om daar te biggen. Etnografische voorbeelden van deze praktijk worden beschreven. In het middenneolithicum (Hazendonk) wordt daarentegen de normale dichotomie tussen gedomesticeerde en wilde varkens aangetroffen.

Introduction

In this contribution we will argue that early farmers at Medel-de Roeskamp managed the introgression of genes of wild boar (*Sus scrofa ferus*) into their populations of domestic pig (*Sus scrofa domesticus*).

The archaeological site (hereafter abbreviated to Medel) lies along a fossil branch of the Rhine River system in the municipality of Tiel in the central part of the Netherlands. It lies in the southeastern part of the area inhabited by the Neolithic Swifterbant people, adjacent to German regions inhabited by the contemporaneous Bischheim farmers. The site report has recently been published in Dutch⁴. There are three main archaeological

¹ Department of Archaeology, Durham University, p.a.rowley-conwy@durham.ac.uk

² Archeoplan Eco, Delft, kinie.esser@archeoplan.nl

³ RAAP Archaeological Consultancy, t.ten.anscher@raap.nl

⁴ ten Anscher *et al.* 2023, English version in prep.; see also ten Anscher & Knippenberg 2022 for a preliminary overview.

layers, stratigraphically separated from each other. The lower belongs to the Swifterbant culture, and dates to c. 4300-4100/4050 cal BC (the Neolithic phase SW2, following the essentially Mesolithic SW1 phase). The middle layer belongs to the Hazendonk group, and dates to c. 3700-3500/3450 cal BC. The upper layer belongs to the Late Neolithic (Bell Beaker culture) and Bronze Age and dates to 2300-1150 cal BC. We refer to Swifterbant as 'Early Neolithic' (EN), and to Hazendonk as 'Middle Neolithic' (MN).

The EN phase at Medel is exceptional. In contrast to other Swifterbant sites, Medel is very large, covering c. 1.5 ha. It has yielded c. 570,000 finds and up to 40 house plans 8.5-19 m in length. Medel clearly was a permanent settlement. Many Bischheim influences are visible in the house plans, the ceramics and other aspects of the material culture⁵. Four species of cultivated cereals were recovered but no oil plants or pulses⁶. Domestic cattle are present. Pigs predominate in the EN; but the ratio of wild:domestic is difficult to establish. Ignoring the suids the remains of wild animals are remarkably low⁷.

The MN Hazendonk settlement at Medel consisted of several houses. The MN subsistence economy too relied mainly on domestic species. The usual domestic animals were kept, cattle farming now being of greater importance than in the EN, and emmer wheat and barley were cultivated.

The discussion here is based on measurements of the pig teeth taken by PR-C in 2022. Similar work on teeth (and talus) had already been executed by KE who together with TtA arrived at the conclusion that at EN Medel we are dealing with a single pig population mostly consisting of hybrids, in contrast to MN Medel with proportionally much less hybrids⁸. Because of the implications, both felt that an independent reassessment of the same material by PR-C would be most welcome.

Gomolava: the importance of publishing measurements

It is essential that lists of individual measurements are published. This allows consideration at a level of detail that log ratios, 'box-and-whisker' charts etc do not. Furthermore, it allows reanalysis at a later date, when better methods may have become available. Anneke Clason was a pioneer in this area: her publication of Gomolava in Serbia listed many measurements including lengths of 27 lower M2 suid teeth of Neolithic age. She identified 12 as wild boar, only one as domestic, and 14 as unknown⁹. The ratio of wild:domestic was thus unclear.

Clason's measurements can be reanalysed using methods not available in 1979. Pearson's coefficient of variation (V – the standard deviation as a percentage of the mean) can reveal whether just one population is present, or two populations of different sizes¹⁰. The Neolithic site of Durrington Walls in England produced only domestic pigs, and the large assemblage provides a single-population baseline for comparison. 81 lower M2s have a mean length of 21.8 mm, and a V of 4.6¹¹. The Gomolava M2s have a mean length of 20.6 mm, similar to Durrington Walls, but the V is much larger at 11.7. The Gomolava M2s must therefore come from two pig populations of different sizes. These can only be wild and domestic.

Scatter charts can provide further information. Fig. 1 plots Clason's Gomolava Neolithic M2 measurements. The teeth form two distinct clusters. Clason identified the large teeth as wild, and we concur. The unknown teeth are much smaller and form a separate cluster around Clason's single identified domestic specimen. We therefore identify all the unknowns as domestic. This confirms Clason's conclusion that separate wild and domestic populations were present and supports the evidence from the coefficient of variation (V) presented above.

This has major implications for our understanding of pig husbandry at Gomolava. If the wild and domestic pigs had been allowed to interbreed, the sizes of the two populations would have converged. The clear size separation shows that there was little or no interbreeding; the domestic pigs must have been close-herded, not allowed to roam and mate with wild boar. And Clason's figures provide further information, because the same

⁵ ten Anscher 2023.

⁶ Kubiak-Martens 2023.

⁷ Esser *et al.* 2023a.

⁸ Esser *et al.* 2023a; Esser *et al.* 2023b.

⁹ Clason 1979, table 5.

¹⁰ Payne & Bull 1988; also Rowley-Conwy *et al.* 2012.

¹¹ Albarella & Payne 2005, table 2.

wild:domestic separation occurs in mandibular M1 and M3. Of the 31 M1s, 22 (71%) were domestic; of the 27 M2s, 15 (56%) were domestic; and of the 23 M3s, 6 (26%) were domestic. This decline of the domestic percentage with increasing age of tooth eruption suggests that many domestic pigs were culled before the appearance of M3 (at around 18 months). Thus, the domestic pigs were closely managed and mostly killed young; the wild boar were hunted mainly as older animals.

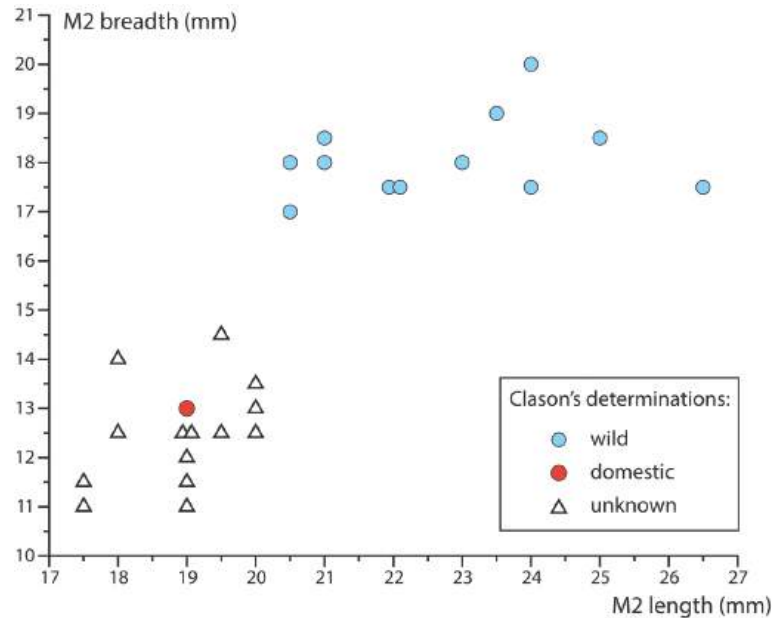


Fig. 1: Length and breadth of Neolithic lower M2 teeth from Gomolava (measurements from Clason 1979, table 5).
Lengte en breedte van neolithisch onderste M2-tanden van Gomolava (metingen uit Clason 1979, tabel 5).

The methods available in 1979 did not permit Clason to draw these conclusions, but because she presented all her measurements, we are now able to use them to provide new information about Neolithic pig husbandry.

The wider European picture: biometry, chemistry and aDNA

The pattern seen in Clason's measurements from Gomolava has since been widely seen across Neolithic Europe¹². A major exception is Italy, where EN and MN pigs remained of wild boar size, whatever this may imply¹³.

DNA and other microbiological methods however reveal that the situation was more complex than just two perpetually separate populations. Some domestic pigs escaped into the wild and became feral. Chalcolithic pigs in Romania fall into the wild and domestic size groups – but some of the large (wild-sized) animals have tooth shapes deriving from domestic ancestry, although they ate the same diet as the other wild boar. They presumably descend from feral animals that had escaped from the Neolithic farmers and joined the local wild boar population¹⁴. Domestic mtDNA lineages of Near Eastern origin in morphologically wild boar in Mesolithic northern Germany probably result from feral females being incorporated into the wild boar population¹⁵.

Directly relevant to Medel is the opposite situation: the introgression of wild boar genes into domestic populations. The first domestic pigs in Europe came in with farmers from the Near East and carried a Near Eastern genetic signature. From about 5000 cal BC, however, European wild boar genes started to appear in morphologically domestic pigs, and over the subsequent millennia the European genetic signature gradually replaced

¹² Payne & Bull 1988, Rowley-Conwy *et al.* 2012.

¹³ Rowley-Conwy *et al.* 2020.

¹⁴ Balasse *et al.* 2016.

¹⁵ Rowley-Conwy & Zeder 2014.

the Near Eastern one almost completely¹⁶. The process was evidently slow, because domestic pigs did not increase to wild size, but remained pretty small. A modest size increase has been noted in the MN in eastern France¹⁷, perhaps due to an admixture of wild boar genes, but details of the process have remained metrically elusive. This is where Medel provides new information.

Metrical methods at Medel: calculation of V

Tab. 1 presents a summary of the metrical attributes of the Medel pig teeth. Anterior and posterior widths are given for M1 and M2, only anterior for M3. V is calculated for each measurement, except maxillary M3s because there are too few for meaningful analysis. The crucial thing is how similar are the Medel Vs to those for a single population. Neolithic Durrington Walls in England provides a large sample from a domestic population¹⁸. Fig. 2 normalises the Durrington Walls Vs as zero on the horizontal axis, and plots how the Medel Vs differ. For mandibles, there are clear differences between the Medel EN and MN populations in M2 and M3 (but not M1). For maxilla the results are different: both Medel populations are similar for M1 and M2, differing only in M3. Mandibular M1 is less diagnostic¹⁹, and maxillary teeth have generally been less studied and are less well understood. Discussion in the following is therefore limited to mandibular M2 and M3, because these teeth show a clear pattern.

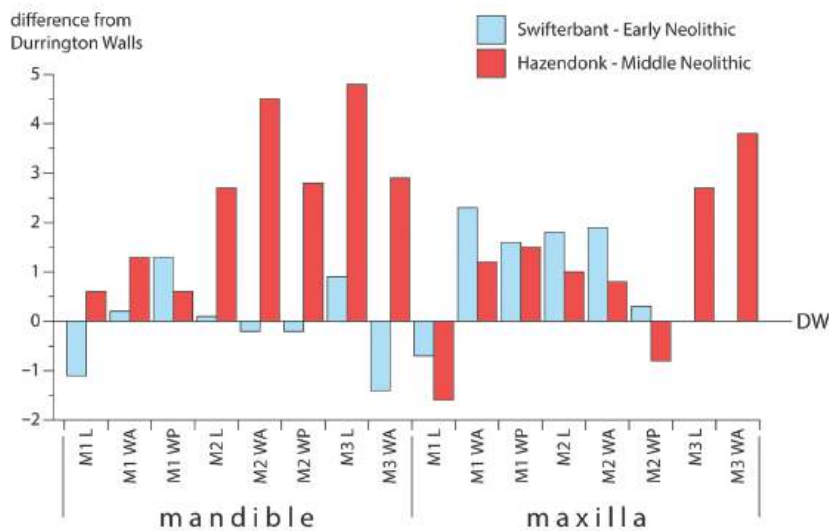


Fig. 2: Pearson's Coefficient of Variation (V) for each measurement from the Medel teeth, showing degree of divergence from the Durrington Walls standard, taken as zero on the horizontal axis (Durrington Walls values from Albarella & Payne 2005, table 2). Pearson's Coëfficiënt van Variatie (V) voor elke meting van de Medel-tanden, die de mate van divergentie toont ten opzichte van de standaard van Durrington Walls, genomen als nul op de horizontale as (waarden van Durrington Walls uit Albarella & Payne 2005, tabel 2).

Lower M2 and M3 show striking differences between the two Medel populations. Vs for the EN Swifterbant population align pretty closely with Durrington Walls, suggesting that only a single population of pigs is present. For the MN Hazendonk population the results are considerably different. This strongly suggests that MN people exploited two different pig populations, of different sizes – presumably wild and domestic. But the chart gives no indication whether the EN population was wild or domestic.

16 Frantz *et al.* 2019.
 17 Tresset & Vigne 2007.
 18 Albarella & Payne 2005.
 19 Payne & Bull 1988.

Metrical methods at Medel: scatter charts

Scatter charts can reveal whether populations were wild or domestic – see fig. 1. The measurements of the Medel teeth are presented in full in tab. 2. The lower M2s from Medel are plotted by phase in fig. 3, compared to various assemblages from Denmark: Troldebjerg is MN and has domestic pigs, while Nivaa, Bloksbjerg and Sludegaard are all Mesolithic wild boar²⁰. The wild and domestic comparatives form scatters that lie virtually end to end, with a minimal zone of overlap. There is one exception: two M2s (left and right in the same mandible) from Bloksbjerg fall below wild boar, in the domestic scatter. Bloksbjerg was excavated by Erik Westerby a century ago, and a Neolithic layer overlay the Mesolithic one²¹. It is possible that the mandible with the small teeth was an intrusion into the Mesolithic layer from the overlying Neolithic – though this has not been tested by direct dating.

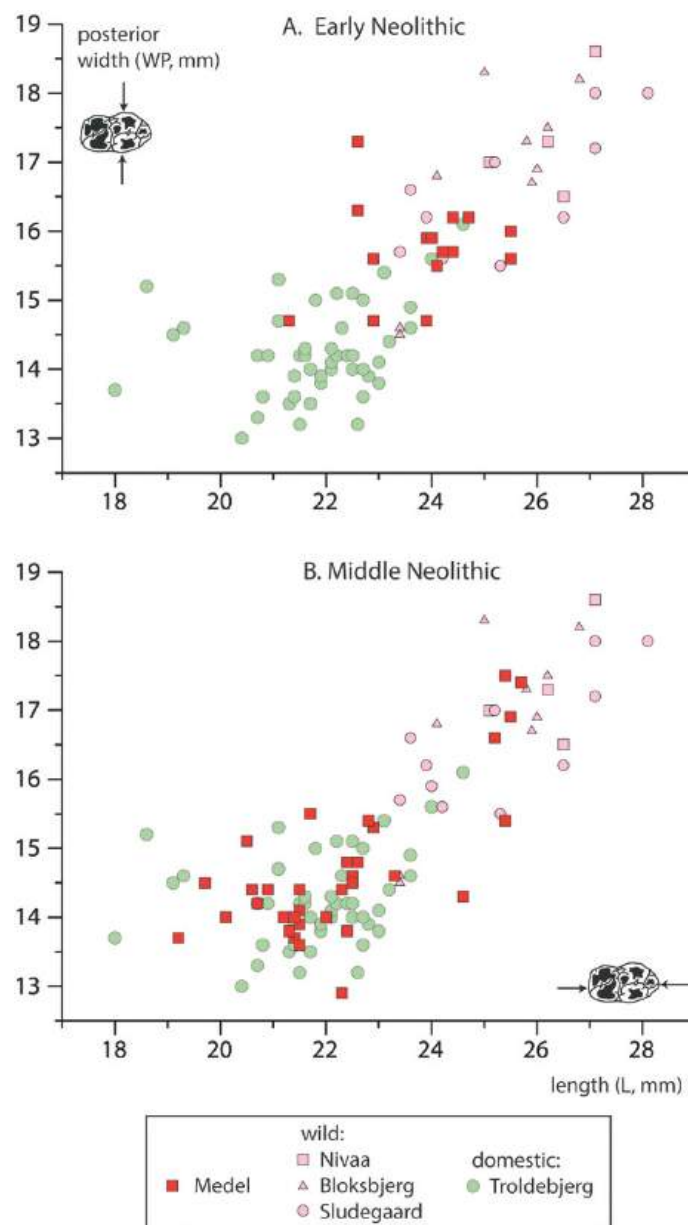


Fig. 3: Scatter charts of lower M2 length (L) and posterior width (WP) from Medel, compared with those from various sites in Denmark (see text for details). Measurements follow the definitions of Payne & Bull (1988, fig. 1).

Spreidingsdiagrammen van de lengte (L) en de posterieure breedte (WP) van de onderste M2-tanden van Medel, vergeleken met die van verschillende locaties in Denemarken (zie tekst voor details). Metingen volgen de definities van Payne & Bull (1988, fig. 1).

²⁰ Rowley-Conwy & Dobney 2007.

²¹ Westerby 1927.

The MN M2s divide rather neatly into two groups (fig. 3B). Most fall in the domestic scatter. A separate group of four fall into the wild boar scatter. This conforms to the ‘normal’ European pattern of separate wild and domestic populations (see above).

The EN M2 pattern at Medel (fig. 3A) is however quite different. There is a single scatter, with the characteristics of a single population (tab. 1 and fig. 2) – which however lies across the point where the comparative wild and domestic scatters meet. Some are so small that they must be domestic, but none fall in the lower part of the Troldebjerg scatter. Similarly, some are large enough to be small wild boar, but none approach the larger end of the Mesolithic scatter. This closely parallels the results from the main faunal analysis²².

Tab. 1: Metrical and statistical attributes of the pig teeth from Medel.
 Metrische en statistische karakteristieken van de varkenstanden van Medel.

	length (L)				anterior width (WA)				posterior width (WP)			
	\bar{X}	SD	V	N	\bar{X}	SD	V	N	\bar{X}	SD	V	N
MANDIBLE – EARLY NEOLITHIC												
M1	18.7	0.8	4.1	11	11.8	0.6	5.2	11	11.8	0.6	5.2	11
M2	23.7	1.1	4.7	16	14.7	0.6	4.1	14	15.7	0.7	4.3	15
M3	39.2	2.4	6.3	6	16.4	0.7	4.6	6				
MANDIBLE – MIDDLE NEOLITHIC												
M1	17.2	1.0	5.8	35	10.4	0.6	5.8	37	11.3	0.6	5.6	36
M2	23.2	1.6	7.3	35	13.9	1.2	8.8	34	14.7	1.1	7.3	34
M3	39.6	4.1	10.3	27	16.7	1.5	8.9	27				
MAXILLA – EARLY NEOLITHIC												
M1	18.3	0.9	5.1	18	14.3	0.9	6.3	17	14.1	0.8	5.5	17
M2	23.0	1.5	6.4	18	18.2	1.2	6.5	17	17.3	1.0	6.0	17
M3	-	-	-	3	-	-	-	4				
MAXILLA – MIDDLE NEOLITHIC												
M1	17.4	0.7	4.2	15	14.1	0.7	5.2	14	13.8	0.8	5.4	14
M2	22.4	1.3	5.6	11	18.3	1.0	5.4	11	14.5	1.1	4.5	11
M3	34.5	3.1	9.0	10	20.5	1.2	8.2	10				

Tab. 2: Measurements of pig teeth from Medel-de Roeskamp. Measurements follow the definitions of Payne & Bull 1988. Wear Stage follows Grant 1982.

Metingen van de varkenstanden van Medel-de Roeskamp. Metingen volgen de definities van Payne & Bull 1988. Slijtagestadium volgens Grant 1982.

V Nr	L/R	PM	M1				M2				M3			
			ws	L	WA	WP	ws	L	WA	WP	ws	L	WA	WM
MANDIBLES														
EARLY NEOLITHIC														
15943	R						U	24.7	15.2	16.2	E			
8618	R						e	25.5	15.9	16.0	½E	35.5	15.2	-
8654	L	dp4	U	18.5	11.2	11.7	(V)							
5357	L	dp4	c	18.3	11.3	11.5	U	23.0	-	-				
8818	L	(dp4)	e	18.4	12.1	12.6								
6458	L	P4	d	17.7	11.0	11.9	c	22.6	14.8	16.3	(½)			
8069	L	dp4	U	18.8	10.2	11.3	V							
6470	L						b	24.4	14.9	16.2	E			
8019	L		e	18.6	10.7	12.0	b	24.4	14.2	15.7				
9670	L	dp4	a	20.1	10.9	12.1	V							

22 Esser 2023a, figs. 21.16, 21.17.

			M1				M2				M3			
5954	R	P2					d	21.3	14.4	14.7				
16830	L	dp4	b	19.7	11.0	11.9	V							
8624	L		d	18.1	10.6	11.4	a	-	14.2	-	(V)			
8853	R										d #	40.4	17.3	16.5
9526	L										d #	40.4	16.3	16.5
17337	L						b #	23.9	14.9	15.9				
8002	R						a #	23.9	14.1	14.7				
6107	R						d #	24.0	15.5	15.9				
9628	R						b #	24.1	15.1	15.5				
16648	L						b #	25.5	15.1	15.6				
7470	L										d	36.9	16.2	(16.5)
8770	L		a	17.9	10.0	10.7								
17223	L										b	41.9	17.1	16.6
17055	R						b #	24.2	-	15.7				
9682	L		a #	19.4	11.8	12.9								
16460	R						d #	22.9	13.9	14.7				
8888	L						c #	22.6	-	17.3				
6412	L						d	22.9	14.1	15.6	a	40.4	16.5	16.3
MIDDLE NEOLITHIC														
WILD? M3 L ≥ 41 mm and/or M2 L ≥ 25 mm														
10935	R		f	19.7	11.2	12.6	b	25.4	15.0	15.4	(V)			
2580	L	P4	c	18.1	11.7	13.0	c	25.2	16.3	16.6	a	44.2	18.1	18.5
2580	R	P4	d	17.7	11.5	12.8	c	25.5	16.4	16.9	a/b	44.4	18.8	18.3
4724	L	P4	n	-	-	-	f/g	25.7	17.1	(17.4)	f	45.4	18.2	18.5
	R						f/g	25.4	16.7	(17.5)	e	46.9	18.7	18.9
444	L										b #	42.4	17.7	(17.5)
12269	L										c	43.3	19.2	17.3
2961	L										b/c #	41.9	17.2	15.9
11480	R										c #	41.1	16.8	16.7
4749	L										e	49.2	20.2	19.5
DOMESTIC? M3 L < 41 mm and/or M2 L < 25 mm														
12666	R	P4	f	16.8	10.3	(11.1)	d	21.4	13.1	13.7	(E/V)			
	L	P4	f	17.0	10.5	10.9	d	21.2	13.2	14.0	½E			
12666	R		g	17.8	10.7	11.6	d	22.5	14.3	14.6	E			
10971	R		j	17.1	10.8	11.7	d	20.7	13.3	14.2	U			
12609	R	dp4	c	17.7	9.6	10.9	E	22.3	12.3	12.9				
474	L		c	17.1	9.7	10.6								
474	L		f	16.0	9.6	10.7	b	21.5	12.8	14.4	V			
	R		f	15.7	9.4	10.5	b	22.3	12.9	14.4	V			
12513	L										j	34.4	(14.6)	(15.6)
12522	L										d	40.1	16.2	16.2
12684	R		f	17.3	11.0	11.7	b	22.9	14.2	15.3	V			
10956	L	P4*	c	17.6	9.6	10.5	a	22.4	12.8	13.8	V			
11684	R						b #	22.0	12.9	14.0				
2549	L	dp4	c	17.6	11.3	11.0								
468	L	P4	d	18.1	10.7	11.7								
	R		d	18.3	10.1	11.8								
468	L										b #	39.9	16.9	16.6
2523	R	P4	j	-	10.5	-	d	20.9	13.8	14.4	a	(35.6)	15.8	16.1
	L	P4	h	15.9	10.7	10.5	d	21.5	13.5	14.1	a	37.4	16.2	16.0

			M1				M2				M3			
2961	L		d #	17.1	10.2	11.4								
2961	L						e #	21.7	14.1	15.5				
2961	L						b #	21.5	13.3	13.9				
2961	L										a #	36.6	16.2	15.3
2961	R										d	40.3	16.3	15.4
2961	R	(P4)	e	15.9	10.7	11.6	d	21.3	14.0	13.8	a	35.7	14.5	14.9
10951	L	P4	e	17.6	10.5	11.9	d	24.6	13.3	14.3	½	39.3	(15.0)	15.7
12258	L						g	19.7	13.6	(14.5)	d	34.1	14.8	15.2
12066	R	P4	g	17.3	9.7	10.5	-	22.5	13.0	14.5				
12478	R										a/b? #	-	-	18.3
10964	R		d #	16.4	10.4	10.8								
4724	R						j	-	-	14.3	e	34.4	16.4	16.0
	L						k	(19.2)	13.4	13.7	e	35.6	15.4	15.6
4724	L	(dp4)	c	17.8	9.7	10.8								
4739	L		d	16.0	10.8	11.9	b	22.6	14.6	14.8	a	38.9	16.3	16.7
4745	R	P4	f	15.8	9.4	11.5	d	20.1	12.3	14.0				
4745	L	P4	g	15.0	9.8	11.2	d	20.7	12.6	14.2	a/½	35.3	14.6	15.8
12199	L	(P4)	d	18.1	11.0	12.2								
12199	L						a #	22.8	14.6	15.4				
12199	R						b	22.4	-	14.8				
12695	L	P4	n	(16.5)	10.5	10.9								
12695	R										d/e #	37.9	16.1	15.1
12200	R	P4	g	16.5	10.6	11.3								
12200	R	dp4	d	19.1	10.6	12.0	a	23.3	14.6	14.6	(V)			
12200	R	dp4	c	18.1	9.9	10.9								
12200	R	P4	f	17.4	10.5	11.4	c	21.5	14.3	13.6	V			
10158	L										c	35.8	17.5	16.8
10161	L	P4	x	x	x	x	x	x	x	x	e	39.4	16.5	16.3
	R	P4	x	x	x	x	j	(20.5)	14.0	15.1	d	40.0	16.7	16.5
10068	L	P4	k	-	10.6	11.1	d	21.4	13.7	14.0	U/nye			
	R	P4	j	16.8	10.5	11.3	d	20.6	14.2	14.4	U/nye			
12402	L	dp4	e	17.7	10.0	11.5	a	(22.9)	(13.3)	-	(V)			
	R	dp4	e	17.6	10.2	11.3	x							
MAXILLA														
EARLY NEOLITHIC														
17549	R		(d)	16.4	13.2	12.6	b	20.7	16.1	16.0				
9942	L		a	18.8	14.0	13.1	(V/E)							
22521	R						c	23.8	19.4	-				
16229	R						c	24.1	18.4	17.8	E			
5053	R	dp4	a	18.4	13.9	13.7	(V)							
5782	R		c	17.7	14.2	13.9	(U)	23.4	-	18.2	(V/E)			
9938	L	(dp4)	d	17.5	13.8	13.9	(E/V)							
9580	R	P4	f	16.9	13.3	13.9	c	21.7	16.7	17.3	(≥U)			
15618	R	dp4	U	18.0	13.0	(13.4)								
17439	L	P4	c	19.4	15.7	15.1	U	(24.0)	20.0	18.3				
15254	L	P4	c	19.2	14.5	14.5								
8619	R		b	19.0	15.3	14.9	(≥U)							
15605	R										d	36.3	19.8	16.4
8192	R		U	18.6	14.0	13.6								
8968	L										U #	35.2	18.5	15.4

			M1				M2				M3			
9249	L						U #	24.8	18.7	17.9				
6340	L		d #	18.3	-	14.1								
17363	R		b #	18.7	14.7	14.1								
8539	L										a #	38.6	21.1	17.9
17734	L						a #	24.0	18.9	18.4				
16093	L		f #	18.6	14.8	14.6								
17508	R						b #	24.5	19.5	19.6				
16492	R		c	19.5	15.0	15.1								
7774	R						b	20.5	16.4	(17.1)				
7685	R						f/g #	21.7	18.2	17.2				
7261	L						U #	23.2	16.9	15.9				
6143	L		c #	18.3	15.0	14.7								
9139	R						c #	23.0	17.7	17.6				
17661	L		a	17.2	13.3	13.3	(V/E)							
5122	R										b/c #	-	18.6	16.2
5376	L						a #	24.5	18.9	19.0				
17222	R		c	19.8	15.9	15.4								
7704	L						d	21.7	18.4	17.0				
8399	L						c/d #	22.9	18.1	17.4				
15756	L						c #	25.1	20.0	19.1				
MIDDLE NEOLITHIC														
12257	L		k	16.1	-	-	f/g	20.7	16.7	17.3	d	32.9	20.1	17.2
4724	L						a #	22.8	17.8	16.7				
4734	L	(dp4)	d	18.0	13.6	13.1								
2960	L	P4	k	16.8	13.8	13.9	f	21.1	17.0	16.1	b	(34.7)	19.3	15.0
12199	R		f	16.8	14.7	14.2	c	21.6	17.9	17.2	b	(34.8)	20.7	16.9
12200	L						f/g	21.3	19.1	17.1	d	32.5	19.1	17.0
12200	L	P4	d	18.7	15.7	15.5	c	25.0	20.0	19.8	b	39.3	22.0	18.2
10158	L		g	16.9	14.4	13.8	c	22.0	18.7	17.6	a/½	(33.5)	20.2	16.0
10158	R	(dp4)	b	18.1	14.2	13.9	(E)							
1119	R		b #	17.5	14.6	13.6								
12666	L R	P4	f (f)	17.4 17.6	14.3 14.0	14.5 14.3	b	22.6	18.2	17.8				
12666	L	dp4	b	17.7	14.0	14.3	V							
508	L		c	18.4	13.0	12.9	E							
2577	R						g	22.9	(19.0)	19.2	f	40.5	(22.0)	18.6
12662	R		U	16.4	12.7	12.6								
511	L						d	23.9	18.2	17.1	a/b	(33.2)	20.4	16.4
468	L	dp4	d	17.6	13.8	13.1	(E)							
2523	L	P4	k	16.9	14.0	14.1	d	22.4	17.7	16.3	a	32.1	18.5	15.5

* = half erupted § = in formation x = tooth broken out, only roots remain

x = broken out ws = wear stage # after a wear stage = loose tooth

There are fewer lower M3s from Medel. The EN and MN specimens are plotted in fig. 4. The pattern is somewhat similar to M2. Of the six EN specimens, five fall near the overlap between wild and domestic. The MN scatter in contrast extends right across both the wild and domestic size ranges.

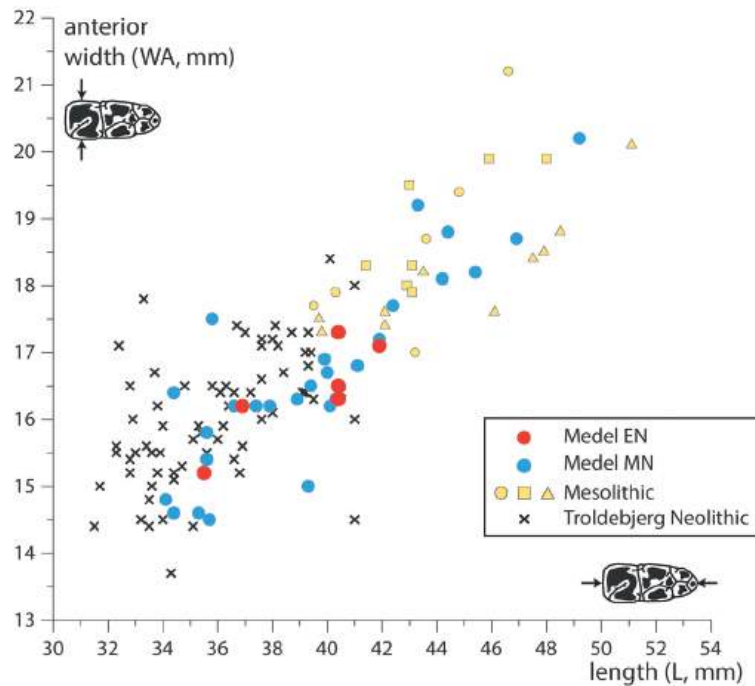


Fig. 4: Scatter chart of lower M3 length (L) and anterior width (WA) from Medel, compared to various sites in Denmark (see text for details). Measurements follow the definitions of Payne & Bull (1988, fig. 1).

Spreidingsdiagram van de lengte (L) en de anterieure breedte (WA) van de onderste M3-tanden van Medel, vergeleken met verschillende locaties in Denemarken (zie tekst voor details). Metingen volgen de definities van Payne & Bull (1988, fig. 1).

In the MN, Medel was therefore quite ‘conventional’, with many smaller domestic pigs, and fewer but easily recognizable wild boar. However, the EN pattern has not apparently been encountered before: a single population, mostly falling around the overlap between wild and domestic, and thus not immediately identifiable as ‘wild’ or ‘domestic’.

The Medel Early Neolithic pigs: wild, domestic, or what?

A single breeding population (fig. 2, tab. 1), which lies across the metrical boundary between wild and domestic (figs. 3 and 4): what are we to make of this?

Metrically indeterminate populations have been identified before. Jarman argued that the Neolithic pigs from Molino Casarotto in northern Italy were metrically intermediate between wild and domestic²³. From this he argued that they were also behaviourally intermediate – neither fully wild nor entirely domestic, but in some undefined state of semi-domestication. But metrical indeterminacy does not necessarily imply behavioural intermediacy. To be fair to Jarman, when he wrote there were few metrical comparisons available. He compared Molino Casarotto to Seeberg Burgäschisee-Süd in Switzerland, a biogeographically inappropriate comparison because pigs north and south of the Alps exist in different climatic regimes and differ in size²⁴.

Could the Medel pigs be in an early stage of domestication from local wild boar? This is unlikely. The process of size reduction following initial pig domestication in the Near East took a couple of millennia²⁵, whereas the change from Mesolithic wild boar, via Swifterbant intermediates, to fully domestic Hazendonk pigs, would have been much quicker than this. More to the point, the Medel EN people had just acquired domestic cattle and

²³ Jarman 1976.

²⁴ Albarella *et al.* 2006.

²⁵ Ervynck *et al.* 2001.

caprines, not to mention four species of cultivated cereals, from their agricultural Bischheim neighbours. Why not simply acquire domestic pigs too?

We believe that it is simplest to treat the Medel EN pigs as precisely what they appear to be: a single breeding population, combining the biological attributes of both domestic pigs acquired from Bischheim farmers, and local wild boar. This would mean that the EN farmers were mixing wild boar genes into their newly acquired domestic stock. There are two ways this could be done.

The first way would be to capture wild boar and bring them home to the site. This could only have involved very young piglets – the deliberate capturing of powerful and dangerous adult wild boar can hardly be envisaged as a serious possibility. Breeding from captured piglets is however unlikely: some of the captured piglets would go on to become sub-adult and adult, and these would have included animals throughout the wild boar size range. But there are no large wild boar in the EN assemblage. All cluster at the bottom end of the wild boar range (figs. 3 and 4).

The other way would be to allow the domestic females to acquire wild boar genes without direct human involvement in the process. This would not involve close herding, as described above. The females would be allowed to roam free, stray into the nearby forest, occasionally encounter male wild boar, and mate with them. They would then return to the settlement, where they would give birth. Their offspring would be a biological (and metrical) mixture of wild and domestic, but would be behaviourally fully domestic. It is noteworthy that the EN sample contains no very large wild boar; perhaps people decided not to hunt them, but rather to encourage them to approach the settlement and encounter the free-roaming females.

Is such a scenario possible? The ethnographic literature shows that it is. In New Guinea, people may exploit pigs either purely by hunting wild ones (full hunting); by keeping and breeding both males and females (full domestication); or by keeping domestic females and allowing them to roam into the bush and mate with wild males. The impregnated females return to the settlement and give birth there. All males in their litters are castrated²⁶. The females and young on the settlements are behaviourally fully domestic; among the Maring, the young pigs live in the women's houses until a few months old, after which they are released to roam, but they return home in the evening; these pigs “are treated as pets.... petted, talked to, and fed choice morsels”²⁷. Among the Etoro, pigs also live with people inside houses and are “fed and fondled for three to six months so that they will develop a permanent attachment to their owners”²⁸, after which they are released, but whenever encountered by its owner “a pig is invariably called by name, stroked, scratched, and fed bits of food...”²⁹. The adult males in contrast are behaviourally fully wild, and among both the Maring and the Etoro (in contrast to EN Medel) they are actively hunted. At Medel, most animals were slaughtered in the second half of their first year (at the age of six to eight months); this could mainly be the males³⁰.

Such a situation would be easy enough for farmers to bring about. In contemporary Greece, wild males are attracted to farms with pigs, and “break down fences to mate with domestic females and the latter may seek out wild males when in season”³¹. Informants in Italy have told PR-C that they try to prevent this happening because pigs sired by wild boar males are more unruly in their behaviour. But if the wild animals possessed a desired physical characteristic – for example larger size, or hardiness – then farmers might have encouraged it.

Conclusion: the pigs at EN Medel

We believe that the metrical evidence discussed here supports the view that EN farmers at Medel allowed their female domestic pigs to mate occasionally with wild boar, thus producing offspring of intermediate size. If so, this is a very rare example of this occurring in Neolithic Europe, and it provides a remarkable insight into how the Swifterbant farmers managed their agricultural resources.

²⁶ Dwyer 1996.

²⁷ Rappaport 1968, 58.

²⁸ Kelly 1988, 115.

²⁹ Kelly 1988, 116.

³⁰ Esser *et al.* 2023a, 670, 709–710.

³¹ Halstead & Isaakidou 2011, 163.

We stress, however, that this is based only on metrical data from lower M2 and M3, and upper M3. Upper M2, and both upper and lower M1, do not provide such clear patterns. But we list all our measurements in table 2, because in the future methods may be developed to allow considerations of these teeth – just as we have been able to draw new conclusions for Gomolava from the measurements listed by Anneke Clason some 45 years ago.

Bibliography

- ALBARELLA U., DOBNEY K. & ROWLEY-CONWY P. 2006: The domestication of the pig (*Sus scrofa*): new challenges and approaches. In: ZEDER M.A., BRADLEY D., EMSHWILLER E. & SMITH B.D. (eds.), *Documenting Domestication: New Genetic and Archaeological Paradigms*, Berkeley, 209–227.
<https://doi.org/10.1525/9780520932425-018>
- ALBARELLA U. & PAYNE S. 2005: Neolithic pigs from Durrington Walls, Wiltshire, England: a biometrical database, *Journal of Archaeological Science* 32, 589–599.
<https://doi.org/10.1016/j.jas.2004.11.008>
- BALASSE, M., EVIN A., TORNERO C., RADU V., FIORILLO D., POPOVICI D., ANDREESCU R., DOBNEY K., CUCCHI T., BĂLĂȘESCU A. 2016: Wild, domestic and feral? Investigating the status of suids in the Romanian Gumelnița (5th mil. cal BC) with biogeochemistry and geometric morphometrics, *Journal of Anthropological Archaeology* 42, 27–36.
<https://doi.org/10.1016/j.jaa.2016.02.002>
- CLASON A.T. 1979: The farmers of Gomolava in the Vinca and La Tène period, *Palaeohistoria* 21, 41–81.
- DWYER P.D. 1996: Boars, barrows, and breeders: the reproductive status of domestic pig populations in mainland New Guinea, *Journal of Anthropological Research* 52, 481–500.
<https://doi.org/10.1086/jar.52.4.3630298>
- ERYVYNCK A., DOBNEY K., HONGO H. & MEADOW R. 2001: Born free? New evidence for the status of pigs from Çayonu Tepesi, Eastern Anatolia, *Paléorient* 27, 47–73.
<https://doi.org/10.3406/paleo.2001.4731>
- ESSER K.E., VAN NEER W., WOUTERS W., TEN ANSCHER T.J., KOOTKER L.M., ZEILER J. & VAN HEES L. 2023a: Dierlijke resten uit de Swifterbant-periode. In: TEN ANSCHER T.J., KNIPPENBERG S., VAND DER LINDE C.M., ROESSINGH W. & WILLEMSE N.W. (eds.), *Doorbraken aan de Rijn. Een Swifterbant-gehucht, een Hazendonk-nederzetting en erven en graven uit de bronstijd in Medel-De Roeskamp, volume 3*, RAAP-rapport 6519, Archol rapport 742, ADC rapport 6150, BAAC Rapport A-16.0207, Weesp/Leiden/Amersfoort/'s-Hertogenbosch, 639–736.
- ESSER K.E., VAN NEER W., WOUTERS W., TEN ANSCHER T.J., ZEILER J., KOOTKER L.M., & VAN HEES L. 2023b: Dierlijke resten uit de Hazendonk-periode. In: TEN ANSCHER T.J., KNIPPENBERG S., VAND DER LINDE C.M., ROESSINGH W. & WILLEMSE N.W. (eds.), 2023: *Doorbraken aan de Rijn. Een Swifterbant-gehucht, een Hazendonk-nederzetting en erven en graven uit de bronstijd in Medel-De Roeskamp, volume 4*, RAAP-rapport 6519, Archol rapport 742, ADC rapport 6150, BAAC Rapport A-16.0207, Weesp/Leiden/Amersfoort/'s-Hertogenbosch, 1087–1164.
- FRANTZ L.A.F., HAILE J., LIN A., SCHEU A., GEÖRG C., ET AL. & LARSON G. 2019: Ancient pigs reveal a near-complete genomic turnover following their introduction to Europe, *Proceedings of the National Academy of Sciences* 116(35), 17231–17238.
<https://doi.org/10.1073/pnas.1901169116>
- GRANT A. 1982: The use of tooth wear as a guide to the age of domestic ungulates. In: WILSON B., GRIGSON C. & PAYNE S. (eds.), *Ageing and Sexing Animal Bones from Archaeological Sites*, BAR British Series 109, Oxford, 91–108.
- HALSTEAD P. & ISAAKIDOU V. 2011: A pig fed by hand is worth two in the bush: ethnoarchaeology of pig husbandry in Greece and its archaeological implications. In: ALBARELLA U. & TRENTACOSTE A. (eds.), *Ethnozoarchaeology: the Present and Past in Human-Animal Relationships*, Oxford, 160–174.
<https://doi.org/10.2307/j.ctvh1dwvg.20>

- JARMAN M.R. 1976: Prehistoric economic development in sub-Alpine Italy. In: SIEVEKING G.D.G., LONGWORTH I.H. & WILSON K.E. (eds.), *Problems in Economic and Social Archaeology*, London, 375–399.
- KELLY R.C. 1988: Etoro suidology: a reassessment of the pig's role in the prehistory and comparative ethology of New Guinea. In: WEINER J.F. (ed.), *Mountain Papuans*, Ann Arbor, 111–186.
- KUBIAK-MARTENS L. 2023: Botanical macroremains from the Swifterbant period with special attention to cereals and cereal-based products. In: TEN ANSCHER T.J., KNIPPENBERG S., VAND DER LINDE C.M., ROESSINGH W. & WILLEMSE N.W. (eds.), *Doorbraken aan de Rijn. Een Swifterbant-gehucht, een Hazendonk-nederzetting en erven en graven uit de bronstijd in Medel-De Roeskamp*, volume 2, RAAP-rapport 6519, Archol rapport 742, ADC rapport 6150, BAAC Rapport A-16.0207, Weesp/Leiden/Amersfoort/'s-Hertogenbosch, 781–812.
- PAYNE S. & BULL G. 1988: Components of variation in measurements of pig bones and teeth, and the use of measurements to distinguish wild from domestic pig remains, *Archæozoologia* 2, 27–65.
- RAPPAPORT R.A. 1968: *Pigs for the Ancestors. Ritual in the Ecology of a New Guinea People*, New Haven.
- ROWLEY-CONWY P., ALBARELLA A. & DOBNEY K. 2012: Distinguishing wild boar and domestic pigs in prehistory: a review of approaches and recent results, *Journal of World Prehistory* 25, 1–44.
<https://doi.org/10.1007/s10963-012-9055-0>
- ROWLEY-CONWY P. & DOBNEY K. 2007: Wild boar and domestic pigs in Mesolithic and Neolithic southern Scandinavia. In: ALBARELLA U., DOBNEY K., ERVYNCK A. & ROWLEY-CONWY P. (eds.), *Pigs and Humans. 10,000 Years of Interaction*, Oxford, 131–155.
<https://doi.org/10.1093/oso/9780199207046.003.0016>
- ROWLEY-CONWY P., PANELLI C., ROSSI S., NISBET R. & MAGGI R. 2020: First farmers in Liguria, northwestern Italy: new evidence from Arene Candide and nearby sites. In: GRON K.J., SØRENSEN L. & ROWLEY-CONWY P. (eds.), *Farmers at the Frontier: a Pan-European Perspective on Neolithisation*, Oxford, 125–143.
<https://doi.org/10.2307/j.ctv13gvh1g.9>
- ROWLEY-CONWY P. & ZEDER M.A. 2014: Mesolithic domestic pigs at Rosenhof – or wild boar? A critical re-appraisal of ancient DNA and geometric morphometrics, *World Archaeology* 46, 813–824.
<https://doi.org/10.1080/00438243.2014.953704>
- TEN ANSCHER T.J., 2023: Synthese: Medel in de Swifterbant-periode. In: TEN ANSCHER T.J., KNIPPENBERG S., VAN DER LINDE C.M., ROESSINGH W. & WILLEMSE N.W. (eds.), *Doorbraken aan de Rijn. Een Swifterbant-gehucht, een Hazendonk-nederzetting en erven en graven uit de bronstijd in Medel-De Roeskamp*, volume 2, RAAP-rapport 6519, Archol rapport 742, ADC rapport 6150, BAAC Rapport A-16.0207, Weesp/Leiden/Amersfoort/'s-Hertogenbosch, 827–888.
- TEN ANSCHER T.J., KNIPPENBERG S., VAND DER LINDE C.M., ROESSINGH W. & WILLEMSE N.W. 2023: *Doorbraken aan de Rijn. Een Swifterbant-gehucht, een Hazendonk-nederzetting en erven en graven uit de bronstijd in Medel-De Roeskamp* (6 volumes), RAAP-rapport 6519, Archol rapport 742, ADC rapport 6150, BAAC Rapport A-16.0207, Weesp/Leiden/Amersfoort/'s-Hertogenbosch.
- TEN ANSCHER T.J. & KNIPPENBERG S. 2022: Unexpected dimensions of a Swifterbant settlement at Medel-De Roeskamp (the Netherlands). In: KLIMSCHA F., HEUMÜLLER M., RAEMAEEKERS D.C.M., PEETERS J.H.M. & TERBERGER T. (eds.), *Stone Age Borderland Experience: Neolithic and Late Mesolithic Parallel Societies in the North European Plain*, Materialhefte zur Ur- und Frühgeschichte Niedersachsens 60 & Veröffentlichungen der archäologischen Sammlungen des Landesmuseums Hannover 54, Rahden, 159–176.
- TRESSET A. & VIGNE J.-D. 2007: Substitution of species, techniques and symbols at the Mesolithic-Neolithic transition in western Europe. In: WHITTLE A. & CUMMINGS V. (eds.), *Going Over: the Mesolithic-Neolithic Transition in North-West Europe*, Proceedings of the British Academy 144, Oxford, 189–210.
<https://doi.org/10.5871/bacad/9780197264140.003.0010>
- WESTERBY E. 1927: *Stenalderbopladsen ved Klampenborg. Nogle Bidrag til Studiet af den Mesolitiske Periode*, Copenhagen.

Welland Bank Quarry: hunting and husbandry at a late prehistoric settlement in the Lincolnshire Fenland (Eastern Britain)

Umberto Albarella¹

Abstract

Dit artikel bespreekt de archeozoologische vondsten van de site Welland Bank Quarry (Lincolnshire, Oost-Britannië). Het onderzoek van de dierenbotten geeft inzicht in het leven van een gemeenschap die leefde op de overgang van moerasland naar droog gebied. Hierbij werden beide landschappen benut, zoals blijkt uit het jagen op bevers in de ene omgeving en het houden van geiten in de andere. Het dieet was voornamelijk gebaseerd op rundsvlees, hoewel ook vlees van schaap, varken en hert, in die volgorde van belangrijkheid, genuttigd werd. Het vee was klein en aangepast aan een beheer dat weinig arbeid vereiste. De huisdieren leverden een verscheidenheid aan primaire en secundaire producten, zonder aanduidingen voor specialisatie. Huiden en vachten waren belangrijk, en paarden waren niet alleen waardevol tijdens hun leven, maar ook hun vlees werd geconsumeerd. De inwoners van Welland Bank Quarry waren ook vaardige bewerkers van bot en gewei. Alles bij elkaar genomen, schetsen deze bevindingen het beeld van een bloeiende gemeenschap die toegang had tot veel beschikbare middelen en bronnen, en de juiste vaardigheden had om deze te gebruiken.

Introduction

Background to the site and its excavation

This paper presents and discusses the study of the animal bones and teeth from the remarkable but little-known site of Welland Bank Quarry (NGR TF183079), located in the county of Lincolnshire, in Eastern Britain (fig.1). The main questions addressed by this research concern the nature of the settlement, the lifestyle of the inhabitants, the use of the landscape, and the strategies of food procurement.

The site was excavated in 1993-97 by Archaeological Project Services. The main excavation took place in 1997 and was directed by Francis Pryor. The site is located at the junction of the Lower Welland Valley and the edge of

¹ University of Sheffield, u.albarella@sheffield.ac.uk.

the Fens. The Fenland area represented the largest wetland in Britain before its partial drainage in historic times. The excavation was funded by the local quarry company and the post-excavation assessment of the finds was largely carried out by English Heritage-funded specialists (including myself for the animal bones). However, no funding could be obtained for a complete study and the site therefore remains unpublished, despite its obvious national importance. This paper provides the opportunity to make the zooarchaeological results available to the research community. Since a complete study is not available, the background information discussed below relies on the assessment report² and a preliminary paper written for the general public³.

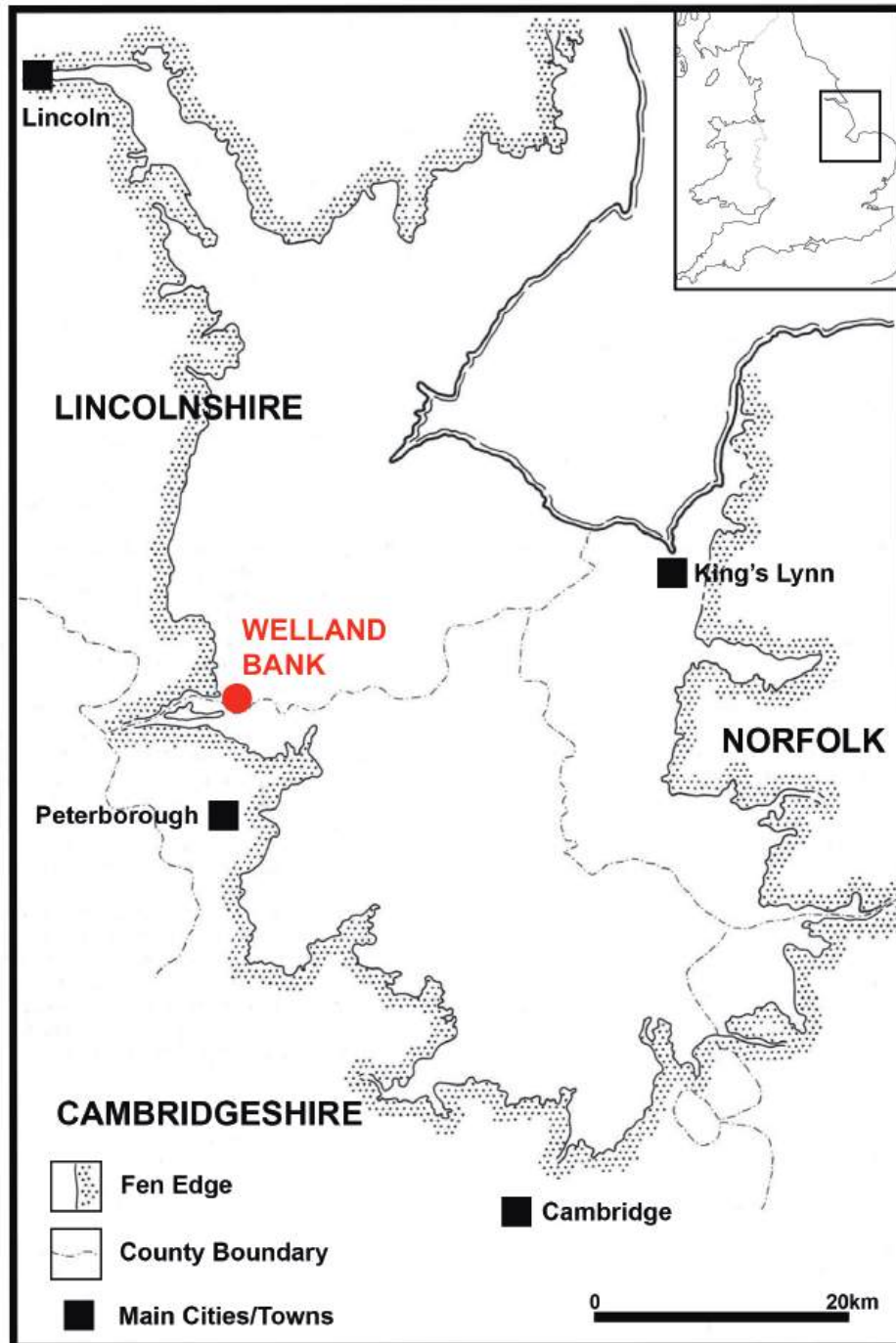


Fig. 1: Location of Welland Bank Quarry.
Locatie van Welland Bank Quarry.

² Dymond *et al.* undated.

³ Pryor 1998.

A Bronze Age settlement and associated field system was discovered during the 1990s excavations. This includes a substantial ditch and bank that extends towards the north end of the excavation area, a 'dark earth' of uncertain origin, part of a rectilinear field system, and many pits and post-holes. An enclosure surrounded by a ditch and with corner entranceways has been interpreted as a place for handling livestock. Four post-structures are supposed to represent granaries. The ditch and bank probably represent the earliest structures and may date from as early as the middle Bronze Age. The pottery retrieved elsewhere on the site is rather homogeneous and is dated to the late Bronze Age through the transition to the earliest Iron Age. The soil seems to have been turned over, probably with an ard or hoe, but there is no indication of intensive ploughing. Noticeable was the discovery of wheel ruts on site. These appear to have been made by wheels comparable to one found at the nearby site of Flag Fen, which may have been attached to a small single-passenger cart⁴. The prehistoric stratigraphy was sealed by alluvium, which means that it has not been disturbed by later activities.

Artefacts were retrieved in great abundance. Although a full study of these materials has not been undertaken, initial assessments were carried out following the completion of the excavation. Some of the results of this preliminary analysis are relevant to the interpretation of the animal bones and are briefly mentioned here. Especially interesting is the retrieval of a few timber objects, indicating the existence of waterlogged deposits on site. The majority of the pottery can be dated to the late Bronze Age/early Iron Age transition and is associated with the so-called Deverel-Rimbury-derived tradition. Ceramic forms include bowls and jars associated with domestic/culinary use⁵ as well as a fair amount of so-called 'briquetage'⁶, namely pottery that was used in salt-making, an industrial activity that seems to have already been in place in the mid-Bronze Age at Welland Bank Quarry. Flint tools are uncommon for this period but they do occur in small numbers and indicate that some on-site knapping was taking place⁷. The plant remains include both charred cereals and wild plants that had probably also been consumed. They seem to confirm that the site was located at the fen-edge as both dry and wet soils were exploited. Cereal cultivation probably only occurred on a small scale⁸. A small number of metal tools were also recovered. In general, all artefacts appear to be associated with everyday life rather than high status, symbolic and/or funerary use.

History of the project

In 1997 I visited the excavation, and, thanks to the open-mindedness of Francis Pryor (excavation director) and Tom Lane (representative of Archaeological Project Services) I had the only too rare opportunity to discuss and agree on a recovery strategy for the animal bones. In 1999 I wrote an assessment report for the animal bone assemblage in which I recommended a full study due to the importance of the assemblage, both in terms of its nature and rarity and the reliability of its recovery. The lack of post-excavation funding, however, meant that the project came to a halt. Nonetheless, between 2003 and 2005 I carried out a full recording aided by several research assistants and research visitors in search of experience (see Acknowledgements). Although in the following years I presented some preliminary results of this study as part of a seminar and conference poster, the project made no substantial progress until 2024, when I analysed the data for this paper.

4 Pryor 1998, 145.

5 Pryor undated a.

6 Morris undated.

7 Pryor undated b.

8 Fryer undated.

Methods

Recovery

Animal bones were partly collected by hand and partly by wet sieving. The bones collected by hand can be divided into two groups: those retrieved during the excavation of the various features and those collected during a fingertip search of over half of the ‘dark earth’ surface. They have been combined in this analysis.

Sampling was carried out on a limited scale in the pre-1997 excavations and only produced very few bones, none of which are “countable” (see below). Several hundred samples were taken in 1997, but only a selection of those were processed. Two different types of samples were taken:

- ‘Soil samples’ (sometimes also defined as ‘flotation samples’). Of these, 534 were processed. These were floated and sieved on a 1mm mesh. The dry residue was then divided into >5mm, <5mm but >3mm and <3mm fractions. The smallest of these fractions was not sorted. Not a single fragment of bone was found in the 3-5mm fraction. The soil volume varied greatly according to the sample.
- ‘Bulk samples’ (also known as ‘site-riddled samples’). Of these, 38 were processed. These were wet-sieved on a 4mm mesh. These are larger samples than the soil samples, but even in this case, there was a fair amount of variation in their volume. This group includes twenty 70 litre samples taken from within the ‘dark earth’, which were also sieved on a 1mm mesh. However, none of these dark earth samples produced any bones, which is surprising, considering the rather high density of bones on the surface of the dark earth.

Recording

Identification was carried out using the reference collections of the Departments of Archaeology at the universities of Durham and Sheffield (UK). Caprine separation relied on the lower deciduous 3rd and 4th premolars⁹, horncores, distal humerus, distal metapodials, astragalus and calcaneum¹⁰ and distal tibia¹¹.

A selective recording system was used, as outlined in Davis¹² and Albarella and Davis¹³, with minor modifications. In brief, the following parts of the mammalian skeleton (‘countable’) were always recorded and used for quantification: mandibles and maxillae (with at least one tooth), loose teeth (at least half of the occlusal surface), cranium (zygomatic), atlas, axis, scapula (glenoid area), distal humerus, distal radius, proximal ulna, carpal 3 (2+3 in some species), distal metacarpal, pelvis (ischial part of acetabulum), distal femur, distal tibia, astragalus, calcaneum, distal metatarsal, proximal phalanges 1, 2 and 3. At least 50% of a given part had to be present for it to be counted. Single metapodial condyles of cattle, caprine and cervid metapodials were counted as halves, as were the central pig metapodials (lateral metapodials and phalanges were not recorded). Non-countable elements from rarer species or parts displaying butchery marks or pathological conditions of interest were recorded but not used for quantification.

Information on the presence of gnawing and burning, and details of butchery and pathology were recorded for each bone. Butchery marks were described by type (i.e. chop, cut, sawing or combinations).

The shape of pig canines (and their alveoli) was used to differentiate boars from sows due to their significant sexual dimorphism. Information on the state of epiphyseal fusion was collected for all long bones and was recorded using several categories: fused, fusing (fusion line still visible), unfused (epiphysis, diaphysis or both) or juvenile (unfused and porous). If the bone was recorded as ‘juvenile’ then a note would be made in the comments box if it was also considered to be neonatal i.e. very porous and very small. Bird bones were recorded as adult or juvenile.

9 Payne 1985.

10 Boessneck 1969.

11 Kratochvil 1969.

12 Davis 1992.

13 Davis 1994.

Mandibular tooth wear stages were recorded from the fourth deciduous premolar (dP₄), fourth premolar (P₄), first molar (M₁), second molar (M₂) and third molar (M₃), for both loose teeth and those in mandibles. Cattle and pig teeth were recorded using the system of Grant¹⁴, whilst for caprine teeth the criteria of Payne¹⁵ were followed. Mandibles were assigned to the general age categories outlined by O'Connor¹⁶ for cattle and pig and by Payne¹⁷ for caprines.

Measurements mostly followed von den Driesch¹⁸, with the following exceptions. Measurements of equid cheek teeth follow Davis¹⁹, pig tooth measurements follow Payne and Bull²⁰, and for cattle and caprine teeth the maximum width (or length) of the given tooth was taken. Humerus HTC and BT and Tibia Bd for all species were taken in the way described by Payne and Bull²¹ for pigs. Measurements on cattle, caprine and cervid metapodials follow Davis²². W_{Max} and W_{Min} were the largest and smallest diameters at the base of horncores and antlers, BC was the basal circumference and GL was the greatest dorsal distance (in a straight line) from the base to the tip of a horncore.

Results

Overview of the assemblage

The animal bone assemblage was divided into various groups derived from watching briefs, excavation assessments and full excavations largely carried out in 1996 and 1997. The overwhelming majority of the material, however, derives from the 1997 excavation. This paper will focus on this latter assemblage as it is the one that is most firmly dated to the Late Bronze/Early Iron Age phase, though some middle Bronze Age material cannot be fully discounted due to the lack of refined phasing. Reference to material from the other groups, which has also been studied, will be made when necessary.

The overall condition of the material was very good, though variable. Many bones had a smooth, blackish surface typical of material that is at least partially waterlogged, which is consistent with the finding of some timber remains on site. Less than 6% of the bones (not including jaws) bore signs of carnivore-like gnawing. This suggests that most were promptly buried after discard as we know that dogs were present on or around the site (see below). Most bones come from pits, ditches and the surface of the 'dark earth'. In general, they look like typical butchery and consumption refuse but there are also articulated remains and partial skeletons, which are mainly of young caprines but also some cattle. Together with a few examples of unfused diaphyses and epiphyses found together, they point to the fact that several contexts were undisturbed and likely to be primary deposits. The articulated remains may have been part of disposed intact carcasses – perhaps casualties – but quite a few bear butchery marks, indicating that they are more likely to have been the remains of meals that were perhaps not thoroughly consumed (an indication of abundance?).

Animals present at the site

The range of species found at the site is reported in tab. 1. Domesticates predominate but the remains of wild animals also occur. Cattle (*Bos taurus*) and caprines (*Ovis/Capra*) are by far the most common taxa and are found in approximately equal numbers in the sieved and hand-collected assemblages. This represents a strong indication that hand-recovery was very efficient and did not bias the relative proportion of the main do-

- 14 Grant 1982.
- 15 Payne 1973; Payne 1987.
- 16 O'Connor 1988.
- 17 Payne 1973.
- 18 von den Driesch 1976.
- 19 Davis 1987.
- 20 Payne & Bull 1988.
- 21 Payne & Bull 1988.
- 22 Davis 1992.

mesticates. In most hand-collected assemblages caprines are underrepresented compared to the larger cattle. Due to its much larger size, cattle would have provided a much greater meat output than caprines. Sheep (*Ovis aries*) and goat (*Capra hircus*) are both present (tab. 2) with the former being predominant, though to a lesser extent than is seen in most British archaeological sites. The fair number of goat remains is interesting as this is a species that tends to favour dry environments and it, therefore, provides some clues about the catchment area of the Welland Bank Quarry population, who were able to utilise both wetland and dryland. Other domesticates include pig (*Sus domesticus*) and horse (*Equus caballus*), which are well-represented, and dog (*Canis familiaris*), which is much rarer. The occurrence of roaming dogs on site is, however, also suggested by the finding of a coprolite, probably belonging to this species.

Tab. 1: Welland Bank Quarry, 1997 excavations: frequency of species according to Number of Identified Specimens (NISP). HC = hand-collected; S = from sieving. Only 'countable' specimens included (see above). Numbers have not been corrected according to different number of elements per species as this would make little difference to the counts.

Welland Bank Quarry, opgravingen van 1997. Frequentie van soorten op basis van aantal geïdentificeerde specimens (NISP). HC = handverzameld; S = van zeven. Alleen 'telbare' specimens opgenomen (zie hierboven). De aantallen zijn niet gecorrigeerd op basis van het verschillende aantal elementen per soort, omdat dit weinig verschil zou maken voor de tellingen.

	TEETH NISP				BONES NISP				ALL NISP			
	HC	S	?	Total	HC	S	?	Total	HC	S	?	Total
Cattle (<i>Bos taurus</i>)	147	54	20	221	97	21	7	125	244	75	27	346
Sheep/Goat (<i>Ovis/Capra</i>)	171	44	43	258	74	15	20	109	245	59	63	367
Pig (<i>Sus domesticus</i>)	66	20	18	104	11	3	6	20	77	23	24	124
Horse (<i>Equus caballus</i>)	33	5	3	41	18	3	2	23	51	8	5	64
Dog (<i>Canis familiaris</i>)	2	3	-	5	-	-	1	1	2	3	1	6
Red deer (<i>Cervus elaphus</i>)	1	1	2	4	12	9	1	22	13	10	3	26
Roe deer (<i>Capreolus capreolus</i>)	2	-	1	3	4	1	-	5	6	1	1	8
Beaver (<i>Castor fiber</i>)	49	6	15	70	12	6	10	28	61	12	25	98
Field vole (<i>Microtus agrestis</i>)	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	1	1
Small insectivore	-	-	4	4	-	-	-	-	-	-	4	4
Small rodent	-	-	-	-	-	-	3	3	-	-	3	3
Human (<i>Homo sapiens</i>)	-	-	1	1	-	*	-	-	-	*	1	1
Heron (<i>Ardea sp.</i>)	-	-	-	-	1	-	-	1	1	-	-	1
Total	471	133	108	712	229	58	50	337	700	191	158	1049

Tab. 2: Welland Bank Quarry, 1997 excavations: sheep and goat frequencies.

Welland Bank Quarry, opgravingen uit 1997: frequenties van schaaap en geit.

	Teeth	Bones	Horncores	Total	%
Sheep (<i>Ovis aries</i>)	22	19	1	42	71
Goat (<i>Capra hircus</i>)	12	3	2	17	29
Total	34	22	3	59	100

Calculations based on the minimum number of individuals (MNI) mirror those based on the number of identified specimens (NISP) (tab. 3 and fig. 2), which gives us confidence in the reliability of the taxonomic frequencies. The result is not surprising as clear differences between the two quantification systems are generally due to recovery bias as the NISP is much more affected than the MNI. However, we have seen that the recovery was extremely efficient at Welland Bank Quarry.

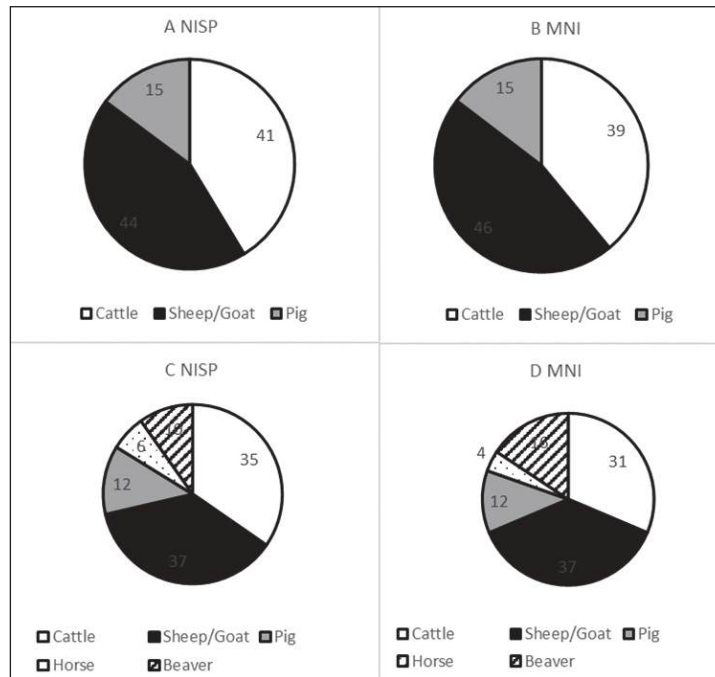


Fig. 2: Welland Bank Quarry, 1997 excavations. NISP and MNI %s for the main domesticates (A and B) and the main taxa (C and D). Welland Bank Quarry, opgravingen van 1997. NISP en MNI % voor de belangrijkste gedomesticeerde dieren (A en B) en de belangrijkste taxa (C en D).

Remarkably, the most common of the wild animals is the beaver (*Castor fiber*) (fig. 3) – a strictly aquatic species, which was therefore hunted in the wetland area, probably for both meat and fur. Red (*Cervus elaphus*) and roe deer (*Capreolus capreolus*) are also present, and they would have provided an additional contribution to the subsistence of the site inhabitants. Their hunting was also likely to have had social implications, whose nature is, however, impossible to ascertain. A fragmented pelvis of a seal (fig. 4) (probably a grey seal *Halichoerus grypus*) was found in a middle Bronze Age context excavated in 1996. It represents another element of connection between the local people and the water, in this case, the sea, whose shoreline had probably moved inland in these earlier times.



Fig. 3: The Eurasian beaver (© Getty Images, <https://www.gettyimages.co.uk/>). De Europese beaver (© Getty Images, <https://www.gettyimages.co.uk/>).



Fig. 4: Welland Bank Quarry, 1996 excavations. Seal pelvis (middle Bronze Age) (Photo: Shane Eales, University of Sheffield).
Welland Bank Quarry, opgravingen van 1996. Zeehondenbekken (midden Bronstijd) (Foto: Shane Eales, University of Sheffield).

There were no pig bones large enough to suggest the occurrence of the wild boar (*Sus scrofa*), except a partial skull with a classic wild boar profile (fig. 5), which derives from a context of uncertain date. Similarly, for cattle there were no oversized bones but this is not surprising as the aurochs (*Bos primigenius*) was likely to have become extinct in Britain by the time of the main period of occupation at Welland Bank Quarry²³. Conversely, the only canid postcranial bone found in the assemblage was an elongated and very dense unfused tibia, with strong muscular attachments, which may potentially have belonged to a wolf (*Canis lupus*; but is classified as a 'dog' in tab. 1).



Fig. 5: Wild boar skull from an undated late prehistoric context (Photo: Shane Eales, University of Sheffield).
Schedel van everzwijn uit een ongedateerde laat-prehistorische context (Foto: Shane Eales, University of Sheffield).

A heron (*Ardea* sp.) carpometacarpus was the only bird bone found at the site, while no fish were found at all. Had there been no sieving, it would have been tempting to suggest that the smallish bird and fish bones had been overlooked during the excavation. However, abundant sampling for sieving and flotation means that their absence is largely genuine. If wildfowling and fishing occurred these must have been occasional activities with limited impact on the life of the site. The small mammal remains probably indicate accidental occurrences of negligible importance for the local people.

23 Legge 2010.

Body parts

A quantitative analysis of body part distribution could only be undertaken for the two main taxa – cattle and sheep/goat (combined) (tab. 4-5 and fig.6). By far, the most noticeable pattern for both taxa is the clear predominance of cranial elements as represented by teeth. Teeth are very durable and tend to be well-represented in archaeological assemblages, especially those where sieving was carried out. This allows the recovery of the many loose teeth that can otherwise be overlooked during excavation.

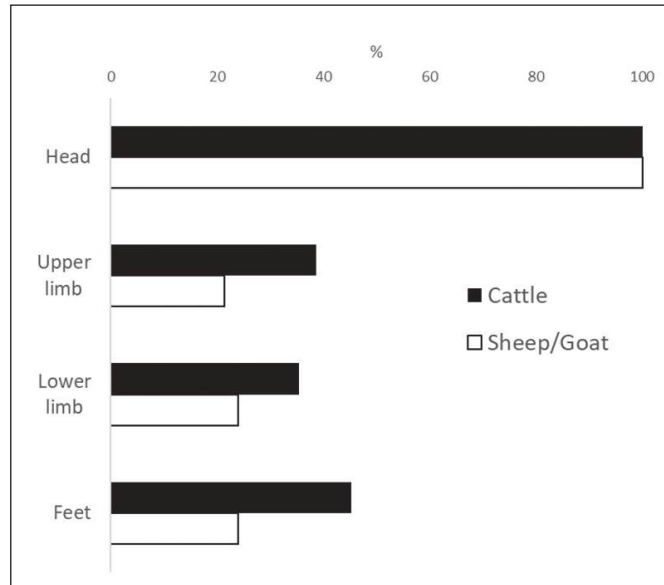


Fig. 6: Welland Bank Quarry, 1997 excavations. Percentages of main body parts for cattle and sheep/goat.

Welland Bank Quarry, opgravingen van 1997. Percentages van de belangrijkste lichaamsdelen voor rund en schaap/geit.

Tab. 3: Welland Bank Quarry, 1997 excavations: frequency of the main taxa according to NISP and Minimum Number of Individuals. The highest MNI is determined by lower molars (M1/2s) in cattle and sheep/goat, lower and upper molars (M1/2s) in pig, lower premolars in beaver, and various postcranial elements in horse.

Welland Bank Quarry, opgravingen van 1997: frequentie van de belangrijkste taxa op basis van NISP en minimum aantal individuen (MNI). Het hoogste MNI wordt bepaald door de onderste molaren (M1/2s) voor rund en schaap/geit, de onderste en bovenste molaren (M1/2s) voor varken, de onderste premolaren voorj beaver en diverse postcraniale elementen voor paard.

	NISP	NISP %	MNI	MNI%
Cattle	346	35	16	31
Sheep/Goat	367	37	19	37
Pig	124	12	6	12
Horse	64	6	2	4
Beaver	98	10	8	16
Total	999		51	

Tab. 4: Welland Bank Quarry, 1997 excavations. Dental frequencies for the main taxa. Deciduous and permanent teeth combined and regarded not to have been present at the same time (e.g. the total of deciduous and permanent lower premolars in bovids is regarded to be 6 rather than 12 despite deciduous and permanent teeth having been added up). Bovid incisiform canines are counted together with the incisors. The first premolar in pig is not counted. Percentages are only calculated for cattle and sheep/goat as the other sample sizes are not regarded to be viable. Percentages are calculated out of the most frequent element (defined as 100%). The basic unit for calculating percentages is regarded to be two teeth (left and right) per individual. In 'adjNISP' all other teeth are standardised to this minimum common denominator. For instance, the occurrence of four lower M1/2s means that the total for these teeth was divided by 2, while the value for the lower M3 did not need to be adjusted as there are only two in the body.

Welland Bank Quarry, opgravingen van 1997. Tandfrequenties voor de belangrijkste taxa. Melk- en blijvende tanden zijn gecombineerd en worden beschouwd niet gelijktijdig aanwezig te zijn geweest (bv. het totaal van melk- en blijvende premolaren van de onderkaak bij runderen wordt beschouwd als 6 in plaats van 12, ondanks dat melk- en blijvende tanden zijn opgeteld). Hoektanden met de vorm van snijtanden bij runderen worden samen met de snijtanden geteld. De eerste premolaar bij het varken wordt niet meegeteld. Percentages worden alleen berekend voor runderen en schapen/geiten, omdat de staalgroottes van de andere taxa niet als representatief worden beschouwd. Percentages worden berekend op basis van het meest voorkomende element (gedefinieerd als 100%). De basiseenheid voor het berekenen van percentages wordt beschouwd als zijnde twee tanden (links en rechts) per individu. In 'adjNISP' worden alle andere tanden gestandaardiseerd tot deze minimale gemeenschappelijke deler. Bv., als er vier M1/2's in de onderkaak voorkomen, betekent dit dat het totaal van deze tanden door 2 is gedeeld, terwijl de waarde voor de onderste M3 niet hoefde te worden aangepast omdat er maar twee in het lichaam aanwezig zijn.

	Cattle			Total sheep/goat			Pig NISP	Horse NISP	Red deer NISP	Roe deer NISP	Beaver NISP			
	NISP	adjNISP	%	Sh/Go	Sheep	Goat						NISP	adjNISP	%
upper incisors	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-			
upper canines	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-			
upper premolars	37	12.3	40	35	-	-	35	11.7	31	21	-	-	-	7
upper M1/2	62	31	100	54	-	-	54	27	72	24	-	4	-	2
upper M3	10	10	32	24	-	-	24	24	64	9	-	-	-	2
upper molars	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
upper P/M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17	-	-	-
lower incisors	13	3.3	11	15	-	-	15	3.8	10	15	-	-	-	-
lower canines	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-
lower premolars	64	21.3	69	43	28	15	86	33.3	89	25	-	-	7	15
lower M1/2	62	31	100	67	3	5	75	37.5	100	24	-	-	3	27
lower M3	26	26	84	29	2	-	31	31	83	11	-	1	1	9
lower molars	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
lower P/M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17	-	-	-
incisors	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-	-	5
P/M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36

Tab. 5: Welland Bank Quarry, 1997 excavations. Bone frequencies for the main taxa. For adjustments to metapodial numbers see Methods. Percentages are only calculated for cattle and sheep/goat as the other sample sizes are not regarded to be viable. Percentages are calculated out of the most frequent element (defined as 100%), which belongs to teeth, therefore cf. tab. 3. The basic unit for calculating percentages is regarded to be two elements (left and right) per individual. In 'adjNISP' all other elements are standardised to this minimum common denominator.

Welland Bank Quarry, opgravingen van 1997. Botfrequenties voor de belangrijkste taxa. Voor aanpassingen van het aantal metapodalen, zie tekst. Percentages worden alleen berekend voor runderen en schapen/geiten, omdat de staalgroottes van de andere taxa niet als representatief worden beschouwd. Percentages worden berekend op basis van het meest voorkomende element (gedefinieerd als 100%), in dit geval de tanden; zie daarom tab. 3. De basiseenheid voor het berekenen van percentages wordt beschouwd als zijnde twee elementen (links en rechts) per individu. In 'adjNISP' worden alle andere elementen gestandaardiseerd tot deze minimale gemeenschappelijke deler.

	Cattle			Total sheep/goat						Pig NISP	Horse NISP	Red deer NISP	Roe deer NISP	Beaver NISP
	NISP	adjNISP	%	Sh/Go	Sheep	Goat	NISP	adjNISP	%					
Horn/antler	5	N/A	-	-	1	2	3	N/A	-	-	-	9	1	-
Cranium	6	6	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Atlas	-	-	-	1	-	-	1	2	5	-	-	-	-	-
Axis	-	-	-	1	-	-	1	2	5	-	-	-	-	-
Scapula	6	6	19	3	1	-	4	4	11	1	1	-	-	7
Pelvis	7	7	23	1	2	-	3	3	8	-	4	-	-	2
Humerus	12	12	39	3	4	1	8	8	21	1	-	2	2	8
Femur	1	1	3	3	-	-	3	3	8	2	-	-	-	-
Radius	3	3	10	1	2	-	3	3	8	1	1	-	-	-
Ulna	7	7	23	9	-	-	9	9	24	5	-	-	-	6
Tibia	11	11	35	3	6	-	9	9	24	1	2	3	-	2
Carpal	4	4	13	-	-	-	-	-	-	-	2	-	1	-
Astragalus	14	14	45	6	2	1	9	9	24	2	1	2	-	-
Calcaneum	11	11	35	1	-	1	2	2	5	1	2	3	-	-
Scaphocuboid	-	-	-	1	-	-	1	1	3	-	1	1	-	-
Metacarpal	4.75	4.75	15	6	-	1	7	7	19	-	0.5	-	-	-
Metatarsal	6.25	6.25	20	5	3	-	8	8	21	0.5	3.5	-	-	1
Phalanx 1	12	3	10	20	-	-	20	5	13	2	3	2	-	2
Phalanx 2	12	3	10	7	-	-	7	1.75	5	2	1	1	-	-
Phalanx 3	-	-	-	2	-	-	2	0.5	1	1	1	-	-	-

The abundance of cranial elements indicates that slaughter and primary butchery occurred on site and that, perhaps, some of the consumption of the meatier cuts may have taken place outside the excavation area. Although the smaller sample size does not allow an equally detailed analysis, this trend seems to apply also to the other species.

In both cattle and caprines, the various parts of the postcranial body are very evenly represented indicating that no meat cuts were selectively imported or exported in or off the site (tab. 6). Any difference in the representation of post-cranial anatomical elements can be explained according to well-known patterns of differential preservation²⁴.

Tab. 6: Welland Bank Quarry, 1997 excavations. Anatomical element frequency according to main body parts for the two main taxa. Head: cranium, teeth. Upper limb: scapula, pelvis, humerus, femur. Lower limb: radius, ulna, tibia. Feet: carpals, tarsals, metapodials, phalanges. The most common element (e.g. humerus in cattle) is used to represent the more generally defined body part (e.g. upper limb in cattle).

Welland Bank Quarry, opgravingen van 1997. Anatomische elementfrequentie volgens de belangrijkste lichaamsdelen voor de twee belangrijkste taxa. Kop: schedel, tanden. Bovenste ledematen: scapula, pelvis, femur. Onderste ledematen: radius, ulna, tibia. Poten: carpalen, tarsalen, metapodalen, falangen. Het meest voorkomende element (bv. humerus van rund) wordt gebruikt om het lichaamsdeel (bv. bovenste ledemaat van rund) te vertegenwoordigen.

	Cattle		Sheep/goat	
	adjNISP	%	adjNISP	%
Head	31	100	38	100
Upper limb	12	39	8	21
Lower limb	11	35	9	24
Feet	14	45	9	24

Horncores are fairly well-represented in bovids, and red and roe deer antler pieces were also found. Some of these latter are shed (including the single roe deer), which means that they were collected without the need to kill the animal. This would unquestionably be for work purposes as demonstrated by the percussion and cut marks found on three of the red deer antler pieces (one of them shed). The use of antlers as handicraft material was well-established in British prehistory.

Butchery and bone working

The archaeological context provides no doubt regarding the anthropogenic origin of this animal bone assemblage but the frequent human modifications on the bones give us direct proof. Butchery marks are fairly common on postcranial bones, but they are almost exclusively represented by cut marks, with chop marks far less common (tab. 7). Clearly, the use of knives was preferred to that of axes and cleavers. Flint and metal tools are both represented at the site and they may have equally been used to cut up animal carcasses. Chop marks may be underrepresented because they have been obscured by successive taphonomic alterations, but the chop/cut ratio is still remarkably in favour of the lighter cut marks. This is a pattern that tends to characterise prehistoric versus historic sites but it is very pronounced at Welland Bank Quarry.

Tab. 7: Welland Bank Quarry, 1997 excavations. Frequency of butchery marks for the main taxa. Teeth and jaws are excluded. No bones had both chop- and cutmarks. Sawn elements were not considered because not regarded as part of the butchery process.

Welland Bank Quarry, opgravingen van 1997. Frequentie van slachtsporen voor de belangrijkste taxa. Tand en kaken zijn uitgesloten. Er zijn geen botten die zowel hak- als snijsporen vertonen. Gezaagde elementen werden buiten beschouwing gelaten, omdat ze niet als onderdeel van het slachtproces werden beschouwd.

	No butchery	Chopped	Cut	Tot butchery	Total	% butchery
Cattle	106	1	22	23	129	18
Sheep/goat	102	-	8	8	110	7
Pig	17	1	2	3	20	15
Horse	21	1	1	2	23	9
Red deer	19	1	5	6	25	24
Roe deer	5	-	-	-	5	-
Beaver	26	-	9	9	35	26

One of the reasons why cut marks are so common may be an emphasis on skinning, though cut marks for all species are found all over the body and not just at the limb extremities. The species with the highest proportion of cuts is the beaver, whose pelt may have been the most valuable product of its hunting. It is worth pointing out that tab. 7 only includes data for postcranial bones but four beaver mandibles also bore cut marks (fig. 7),

which are almost certainly due to skinning. Cut marks were also found on several cattle mandibles – once again an indication of the removal of the hides.



Fig. 7: Welland Bank Quarry, 1996 excavations. Beaver mandible with cut marks (marked in black) (Photo: Shane Eales, University of Sheffield).

Welland Bank Quarry, opgravingen van 1996. Onderkaak van bever met snijsporen (aangeduid in zwart) (Foto: Shane Eales, University of Sheffield).

Skinning was not limited to the typical food animals as cut marks on a horse first phalanx can also be attributed to the removal of the hide. A horse metatarsal also bore some heavy cut marks on its mid-shaft (from the 1996 excavation, thus not included in tab. 7). Chopping on another horse metatarsal may have been due to marrow extraction. Cut marks were also found on a horse pelvis from a later Iron Age context, indicating carcass processing in preparation for meat consumption.

Several bones bore marks likely to be associated with tool making. The most notable instance is the canid tibia mentioned above as possibly belonging to a wolf which bears several cut marks and some fine chopping probably undertaken in preparation for bone working. It raises the possibility that the bone may have held a special significance. Other cases of interest are:

- A cattle scapula with several holes punched in its blade (fig. 8).
- Another cattle scapula with its top broken edge regularly cut in what seems to have been an attempt to create small, button-like, bone discs.
- A cattle ulna worked into a pin.
- A sheep tibia with an artificial hole in its distal shaft.
- A horse metapodial with antero-posterior and medio-lateral holes at its distal end and linear black stains (fig. 9), which may have been left by a rope. Its use is unclear and intriguing – a tent pick is a possibility and would correlate well with the extensive production of hides at the site.
- A red deer pelvis sawn on the acetabulum, in what was a likely attempt to make use of the denser wild animal bone to produce a tool.
- Several antler remains with signs of working.

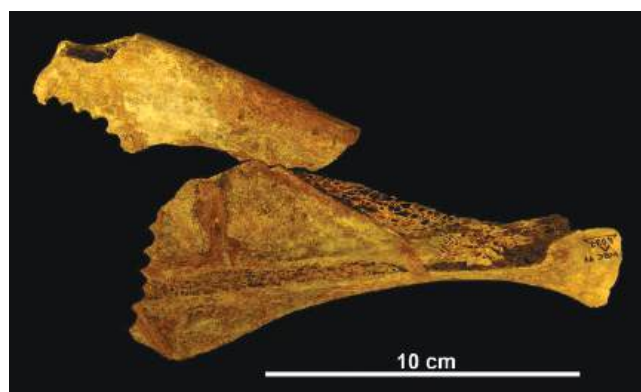


Fig. 8: Welland Bank Quarry, 1996 excavations. Worked cattle scapula (Photo: Shane Eales, University of Sheffield).

Welland Bank Quarry, opgravingen van 1996. Bewerkt schouderblad van rund (Foto: Shane Eales, University of Sheffield).



Fig. 9: Welland Bank Quarry, 1996 excavations. Worked horse metapodial. Dorsal view (A) and lateral view (B) (Photo: Shane Eales, University of Sheffield).

Welland Bank Quarry, opgravingen van 1996. Bewerkte metapodial van paard. Dorsaal zicht (A) en lateral zicht (B) (Foto: Shane Eales, University of Sheffield).

Ageing and sexing

Unfortunately, our sample is too small for a full reconstruction of a mortality curve for any of the species. The few sufficiently complete cattle and caprine mandibles do, however, provide some limited but still valuable information. Of the fifteen ageable cattle mandibles one is at the neonatal stage, one is immature, four are subadults, eight are adults and one is elderly (*sensu* O'Connor²⁵, with the addition of the neonatal stage). The variation points to a mixed husbandry, but the predominance of adult individuals suggests that secondary products were definitely used. Milk is a possibility and so is traction, though this latter is unlikely to have been intensive. Cereal production was limited on site and probably required only occasional ploughing while the wheel ruts were produced by a light cart, which is unlikely to have required an ox or cow to be pulled (a horse is more likely).

The same number (=15) of ageable mandibles was available for caprines. Although a few very young animals are present, most mandibles can be attributable to stages in the approximate 2-to-4-year range (stages D to F *sensu* Payne²⁶). Once again, this represents an indication of mixed husbandry with the same flock used for both meat and secondary products (milk and wool).

Age patterns for other animals are barely worth commenting on due to the small sample size but the occurrence of a few horse deciduous teeth is noteworthy as it makes it likely that horses were bred on-site or in the surrounding area. Beaver bones were mostly fused (*i.e.* fully grown) and teeth largely permanent though a handful of unfused or fusing bones and a single deciduous tooth were recorded suggesting that some youngsters were occasionally caught.

Sexing information is limited but the number of female and male pig canines is approximately the same, which is, as expected, suggestive of a producer site where animals were both bred and consumed.

Size

Sample size once again limits this type of analysis, which is most effective when different phases can be compared, which is not the case at Welland Bank Quarry. However, there were enough measurable cattle astragali to compare them with the sample from the late Iron Age phase at Elms Farm, Heybridge (Essex)²⁷. This site is

²⁵ O'Connor 1988.

²⁶ Payne 1973.

²⁷ Johnstone & Albarella 2015.

chosen as a comparison because the late Iron Age phase includes animals that were unimproved in comparison to the subsequent Roman developments. Except one large animal – possibly a bull – the size of the Welland Bank Quarry animals is within the range and with the approximate same mean as Heybridge (fig. 10). This confirms what was to be expected, namely that the Welland Bank Quarry people kept smallish, sturdy cattle suitable to survive without the need for very close management.

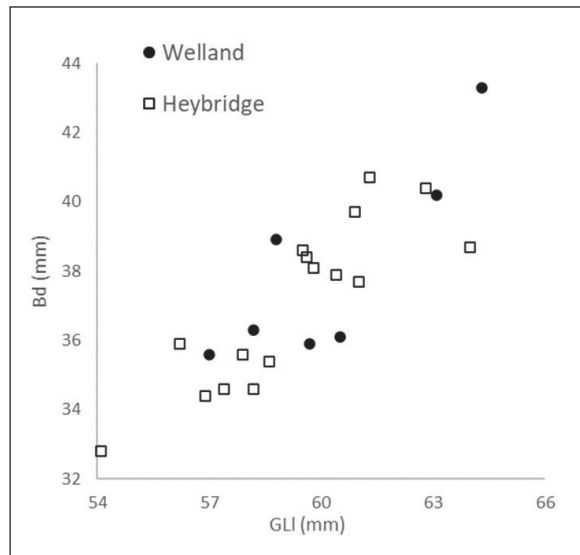


Fig. 10: Welland Bank Quarry, 1997 excavations. Cattle astragalus size compared with Elms Farm, Heybridge (Late Iron Age). GLL = greatest lateral length; Bd = distal breadth.

Welland Bank Quarry, opgravingen van 1997. Afmetingen van astragalus van rund, vergeleken met waarden van Elms Farm Heybridge (late IJzertijd). GLL: grootste laterale lengte; Bd: distale breedte.

Discussion

Arguably, the most remarkable aspect of the Welland Bank Quarry assemblage is the high frequency of beaver bones, which is matched by very few other sites in the country. Geographically, the most relevant parallel is the much later middle Iron Age site of Upper Delphs, Haddenham (Cambridgeshire)²⁸. In an assemblage of similar size to Welland Bank Quarry, the beaver is represented by an almost identical number of remains. Beyond Eastern Britain, the Iron Age wetland site of Glastonbury in the Somerset Levels of South-Western Britain is the only other site I am aware of that has produced an abundance of beaver bones²⁹. Beaver is found in many other prehistoric (mainly) and historic sites but generally in much smaller numbers or even through sporadic finds³⁰.

At Haddenham the frequency of beaver bones with cut marks is lower than at Welland Bank Quarry. However, this could be explained by the more selective recording system (one diagnostic zone per bone) adopted at Welland Bank Quarry, which increases the likelihood of observing butchery marks on a counted specimen. At both sites there is evidence of skinning and dismemberment associated with meat consumption. In addition to meat and pelts, prehistoric people may have used the beaver's *castoreum* – a fluid produced by the beaver to mark its territory. In historic times the *castoreum* has been used for both medicinal purposes and as a perfume. We do not know whether this would have had a similar attraction for the people living at Welland Bank Quarry in late prehistory, but they were certainly aware of it.

We do not know whether beavers were hunted with bows and arrows, traps or nets – all possibilities are mentioned in the ethnographic literature³¹. What we do know, however, is that catching beavers implied incursions

²⁸ Evans & Serjeantson 1988.

²⁹ Coles 2006, 68.

³⁰ Albarella 2019; Coles 2006; Hambleton 2008.

³¹ Evans & Serjeantson 1988; Coles 2006.

in the wetland area, which was likely to require the use of boats. Apart from a single heron bone, at Welland Bank Quarry there is no other evidence of the use of animal resources that were strictly associated with the water. Therefore, beaver hunting expeditions must have been organised on purpose, which underlines the importance of this animal for that community.

We can be confident about the absence of fishing and wildfowling, due to the extensive sieving programme – if the remains of fish and birds had been numerous, they would not have been missed. This absence is important and points to a community that was sufficiently well-resourced not to need to stretch out beyond the procurement of the largish animals that we have seen represented in the assemblage. Catching fish and wildfowl requires specific strategies, techniques and equipment, which the Welland Bank Quarry people may have regarded as not worth investing in. The relative affluence of the inhabitants is also suggested by the low fragmentation of the bones as well as the presence of articulated remains with butchery marks – both indicate that fat and perhaps even meat were not used very intensively, as that would have required a greater degree of bone chopping.

The explanation for their procurement success is probably to be found in the opportunity to use both wet- and dryland as suggested by both archaeobotanical and zooarchaeological evidence. We have seen that they had goats, which are not suited to a wet pasture, but also hunted beavers in the marshes, and deer presumably in the woodland, which we know existed from palynological analysis³². The diversity of environments around the settlement provided the opportunity to use a variety of pastures, which would suit different seasons. During the course of the settlement's life there must have also been climatic fluctuations and changes in the sea level, which made its location at the intersection of different environments especially useful.

The local enclosure for animals and the occurrence of a few very young animals suggest that at least some of the animal breeding occurred locally. There is also little doubt that full carcasses were processed on-site. There must have been specific slaughter and butchery areas, though their exact location – which could have periodically changed – cannot be determined without further contextual analysis.

The meat diet was mainly reliant on beef, though caprines were more common than at other Bronze Age sites in central England³³. Roughly equal numbers of cattle and caprines are more typical of Iron Age sites in the region, or Bronze Age sites in southern England³⁴. We must, however, consider that the cattle/caprine ratio is severely influenced by the efficiency of the recovery strategy. Most hand-collected assemblages will be biased against caprines far more than at Welland Bank Quarry, where the hand-collection was thorough, and sieving was practiced. All in all, it seems that it is not possible to characterise the relative frequency of the main domesticates according to broad geographic (e.g. southern versus central England) or chronological (e.g. Bronze Age versus Iron Age) criteria, with local cultural and environmental factors playing a defining role. Welland Bank Quarry does, however, fit a countrywide trend that sees pigs as a less important resource than cattle and caprines.

Domestic horses were well-established in Britain by the Late Bronze Age and the Welland inhabitants made good use of them. Horses must have provided people with the opportunity to move faster around the countryside, therefore increasing their catchment areas. The wheel ruts found at the site suggest that wheeled carts were in use. After serving a useful purpose in life, the horses continued to provide a valuable supply of products through their hides, marrow and meat.

Although only a couple of their bones have been found, dogs were present and may have aided hunting expeditions. Possibly, valuable dogs were given special burial in areas of the site that have not been excavated thus explaining the small number of their bones in the assemblage.

The presence of several worked bones helps to give us the sense of a busy community, involved in many activities and using its resources efficiently. Bone and antler handicrafts must have taken place alongside more ordinary pursuits such as farming, hunting, foraging, salt-making, flint-knapping, and tanning. Changes in sea levels must have also periodically forced the community to reorganise their settlement in ways that allowed productive exploitation of the water resources without being flooded.

Based on the current evidence, it is difficult to speculate on whether the site was occupied seasonally or permanently. Evans & Serjeantson have suggested that beaver hunting was most likely to occur in late autumn and

32 Grieg & Wiltshire undated.

33 Albarella 2019, 72.

34 Hambleton 2008.

winter when the furs are denser³⁵ but, though logical, this is speculative, and participation in a seasonal activity does not necessarily imply seasonal settlement. Considering the valuable location occupied by the site, the one element that could have acted against the choice of permanent occupation is the possibility of seasonal flooding. The zooarchaeological evidence is insufficient to address this issue as we would need a much larger number of ageable jaws to suggest possible seasons of slaughter. Further considerations on this topic will, however, require a full study of all findings resulting in better integration of all lines of evidence.

Intriguing and informative as the animal bone assemblage from Welland Bank Quarry already is, its potential is not fully exhausted and further valuable evidence will come to light, if and when a full post-excavation analysis will be completed. For the time being, we can be content with having a fascinating insight into the life of the only known beaver-hunting and farming community in Bronze Age Britain.

Acknowledgements

I am very grateful to Bea De Cupere for inviting me to contribute to a volume in honour of An and Anton, who have been model colleagues, exceptional researchers, and great friends over the last few decades. The project presented in this paper has had a long and convoluted history, which is still not quite completed. I'm grateful to Tom Lane and Francis Pryor for early conversations and for being so graceful in adapting their excavation strategies to the needs of animal bone retrieval. The original assessment of the work was carried out while I was funded by English Heritage at the University of Birmingham (UK). Recording of the material was possible thanks to the help of some early career researchers in search of experience – Deneb Cesana, Daniela Marrazzo, Alessandra Spinetti, and Sarah Viner Daniels. I have carried out the analysis of the data and the writing of this paper while benefitting from a Major Leverhulme Fellowship at the University of Sheffield. I am very grateful to Stephanie Baron and Maeve Moorcroft for their valuable comments on an early draft of this paper.

Bibliography

- ALBARELLA U. 2019: *A Review of Animal Bone Evidence from Central England*, Historic England Research Report Series 61, London.
- ALBARELLA U. & DAVIS S.J.M. 1994: *The Saxon and Medieval animal Bones Excavated 1985-1989 from West Cotton, Northamptonshire*, Ancient Monuments Laboratory Rep 17/94, London.
- BOESSNECK J. 1969: Osteological differences between sheep (*Ovis aries* Linné) and goat (*Capra hircus* Linné). In: BROTHWELL D. & HIGGS E.S. (eds.), *Science in archaeology* (2nd ed), London, 331–358.
- BRAIN C. 1967: Hottentot food remains and their bearing on the interpretation of fossil bone assemblages, *Sc.Pap. Namib Desert Res. Inst.* 32, 1–11.
- COLES B. 2006: *Beavers in Britain's Past*, Oxford.
- DAVIS S.J.M. 1987: The dentition of an Iron Age pony. In: ASHBEE P., Hook, Warsash, Hampshire excavations, 1954, *Proceedings of the Hampshire Field Club Archaeological Society* 43, 21–62.
- DAVIS S.J.M. 1992: *A rapid method for recording information about mammal bones from archaeological sites*, HBMC AM Laboratory report 19/92, London.
- DYMOND M., LANE T., PRYOR F. & TRIMBLE D. undated: *Assessment Report. Welland Bank Quarry, Deeping St. James, Lincolnshire (3 Volumes)*, Prepared for Lafarge Aggregates by Archaeological Project Services, Sleaford.
- EVANS C. & SERJEANTSON D. 1988: The backwater economy of a fen-edge community in the Iron Age: the Upper Delphs, Haddenham, *Antiquity* 62, 36–70.
<https://doi.org/10.1017/S0003598X00074214>

35 Evans & Serjeantson 1988, 369.

- FRYER V. undated: Appendix X. Plant macrofossils and Molluscs. In: DYMOND M., LANE T., PRYOR F. & TRIMBLE D. (eds.), *Assessment Report. Welland Bank Quarry, Deeping St. James, Lincolnshire (3 Volumes)*, Prepared for Lafarge Aggregates by Archaeological Project Services, Sleaford.
- GRANT A. 1982: The use of tooth wear as a guide to the age of domestic ungulates. In: WILSON B., GRIGSON C. & PAYNE S. (eds.), *Ageing and sexing animal bones from archaeological sites*, BAR British series 109, London, 91–108.
- GREIG J. & WILTSHIRE P. undated: Appendix XI. Pollen. In DYMOND M., LANE T., PRYOR F. & TRIMBLE D. (eds.), *Assessment Report. Welland Bank Quarry, Deeping St. James, Lincolnshire (3 Volumes)*, Prepared for Lafarge Aggregates by Archaeological Project Services, Sleaford.
- HAMBLETON E. 2008: *Review of Middle Bronze Age Late Iron Age Faunal Assemblages from Southern Britain*, Research Department Reports 71/2008, Portsmouth.
- JOHNSTONE C. & ALBARELLA U. 2015: The Late Iron Age and Romano-British mammal and bird bone assemblage from Elms Farm, Heybridge, Essex. In: ATKINSON M. & PRESTON S. (eds.), *Heybridge: a Late Iron Age and Roman Settlement, Excavations at Elms Farm 1993-5, Volume 2, Internet Archaeology 40*.
<http://dx.doi.org/10.11141/ia.38.1>
- KRATOCHVIL Z. 1969: Species criteria on the distal section of the tibia in *Ovis ammon* F. aries L. and *Capra aegagrus* F. hircus L, *Acta Veterinaria Brno* 38, 483–490.
- LEGGE A. 2010: The Aurochs and Domestic Cattle. In: O’CONNOR T. & SYKES N. (eds.), *Extinctions and Invasions. A Social History of British Fauna*, Oxford, 26–35.
<https://doi.org/10.2307/j.ctv13gvg6k.10>
- MORRIS E. undated: Appendix III. Briquetage. In: DYMOND M., LANE T., PRYOR F. & TRIMBLE D. (eds.), *Assessment Report. Welland Bank Quarry, Deeping St. James, Lincolnshire (3 Volumes)*, Prepared for Lafarge Aggregates by Archaeological Project Services, Sleaford.
- O’CONNOR T.P. 1988: *Bones from the General Accident Site, Tanner Row*, The Archaeology of York 15/2, London.
- PAYNE S. 1973: Kill-off patterns in sheep and goats: The mandibles from Aşvan Kale, *Anatolian Studies* 23, 281–303.
<https://doi.org/10.2307/3642547>
- PAYNE S. 1985: Morphological distinctions between the mandibular teeth of young sheep, *Ovis*, and goats, *Capra*, *Journal of Archaeological Science* 12, 139–147.
[https://doi.org/10.1016/0305-4403\(85\)90058-5](https://doi.org/10.1016/0305-4403(85)90058-5)
- PAYNE S. 1987: Reference codes for wear states in the mandibular cheek teeth of sheep and goats, *Journal of Archaeological Science* 14, 609–614.
[https://doi.org/10.1016/0305-4403\(87\)90079-3](https://doi.org/10.1016/0305-4403(87)90079-3)
- PAYNE S. & BULL G. 1988: Components of variation in measurements of pig bones and teeth, and the use of measurements to distinguish wild from domestic pig remains, *ArchaeoZoologia* 11(1.2), 27–66.
- PRYOR F. undated a: Appendix II. Pottery. In DYMOND M., LANE T., PRYOR F. & TRIMBLE D. (eds.), *Assessment Report. Welland Bank Quarry, Deeping St. James, Lincolnshire (3 Volumes)*, Prepared for Lafarge Aggregates by Archaeological Project Services, Sleaford.
- PRYOR F. undated b: Appendix V. Flints. In DYMOND M., LANE T., PRYOR F. & TRIMBLE D. (eds.), *Assessment Report. Welland Bank Quarry, Deeping St. James, Lincolnshire (3 Volumes)*, Prepared for Lafarge Aggregates by Archaeological Project Services, Sleaford.
- VON DEN DRIESCH A. 1976: *A guide to the measurement of animal bones from archaeological sites*. Peabody Museum Bulletin 1, Cambridge.

Glas maken in het eerste millennium v.Chr.

Patrick Degryse & Annelore Blomme¹

Abstract

This paper discusses glassmaking during and after the Bronze Age to Iron Age transition, into the first millennium BC. Over the course of this time interval, distinct compositional groups of glass can be identified and their provenance linked to a limited number of potential source areas. The chemistry of numerous first millennium BC glass artefacts leads to the suggestion of the existence of more localised glass making in several production sites between the eleventh to seventh century BC, followed by a more centralised glass production in the eastern Mediterranean from the sixth century BC onwards.

Inleiding

De technologie voor het maken van pre-industrieel glas, in het bijzonder het gebruikte mengsel van minerale grondstoffen, kan makkelijk worden herkend op basis van chemische analyse. In sommige gevallen kunnen dergelijke chemische gegevens zelfs gekoppeld worden aan het geografisch-geologische gebied waar de primaire grondstoffen gedolven werden. Ondanks het groeiende aantal chemische studies van archeologisch glas, zijn slecht weinig analyseprogramma's uitgevoerd op glas uit het 1ste millennium v.Chr., voornamelijk omwille van het beperkter voorkomen van glas uit archeologische context in deze periode. Nochtans is dit een belangrijke tijd van overgang tussen de bloeiende productie van plantenasglas in de late Bronstijd in Egypte en Mesopotamië, en het begin van de Grieks-Romeinse natronglastraditie die uiteindelijk (met het uitvinden van glasblazen) leidde tot massaproductie van glas als een alledaags product.

In deze studie zijn chemische gegevens (elementgehaltenes en isotopenverhoudingen) van verschillende glasassemblages verzameld met als doel de variatie in samenstelling doorheen het 1ste millennium v.Chr. op te lijsten. Deze groepen van samenstelling weerspiegelen de aard van de gebruikte grondstoffen en de verschillende productielocaties die actief waren aan het einde van de Bronstijd tot aan het begin van de Grieks-Romeinse glasproductie. Omdat geen enkel archeologisch bewijs van primaire glasproductiecentra (die zand smelten tot glas) uit het 1ste millennium v.Chr. werd opgegraven, moeten de geografische locaties van de centra van glasproductie worden bepaald door middel van een geologische herkomstbepaling. Een uitgebreide databank van glas- en zandsamenstellingen werd bijvoorbeeld gecompileerd in het ARCHGLASS-project².

¹ KU Leuven, Aard- en Omgevingswetenschappen, Patrick.Degryse@kuleuven.be, annelore.jelle@vanderhauwaertblomme.be.

² ARCHGLASS databank: https://ees.kuleuven.be/en/geology/archaeometry/archglass_database.

Het geologisch bepalen van de herkomst van een glazen object berust op de veronderstelling dat één of meerdere karakteristieke elementen of isotopenverhoudingen in het object aan een bepaald brongebied van één van de grondstoffen kan gekoppeld worden. In het geval van glas wordt met herkomst dus verwezen naar de herkomst van de silicabron (kwarts, zand...) en het smeltmiddel (plantenas, natronzouten, ...). Het is intussen aangetoond dat deze chemische-geologische signatuur tijdens het productieproces van het glas niet fysisch of chemisch wordt getransformeerd. Als elke grondstof een individuele geologische signatuur zou hebben, kan iedere bron zo uniek aangetoond worden. In de praktijk bestaat er veel overlap tussen de geologische signatuur van verschillende mogelijke grondstofbronnen, wat een herkomstbepaling moeilijk maakt. Deze benadering kan dus alleen maar met zekerheid bewijzen dat een object niet van een locatie afkomstig is, en een mogelijke suggestie doen voor zijn herkomst³.

Glasartefacten uit het 1ste millennium v.Chr. kunnen worden onderverdeeld in vier hoofdgroepen van chemische samenstelling: plantenasglas, gemengd alkaliglas, natronglas en glas met een hoog boorgehalte⁴. De natronglasgroep kan qua samenstelling verder worden onderverdeeld in verschillende subgroepen op basis van hun chemische samenstelling. Fig. 1 toont een samenvatting van de chronologie van deze glasgroepen, met verwijzing naar hun potentiële herkomstgebied. Deze glasgroepen overlappen in hun voorkomen in tijd en ruimte.

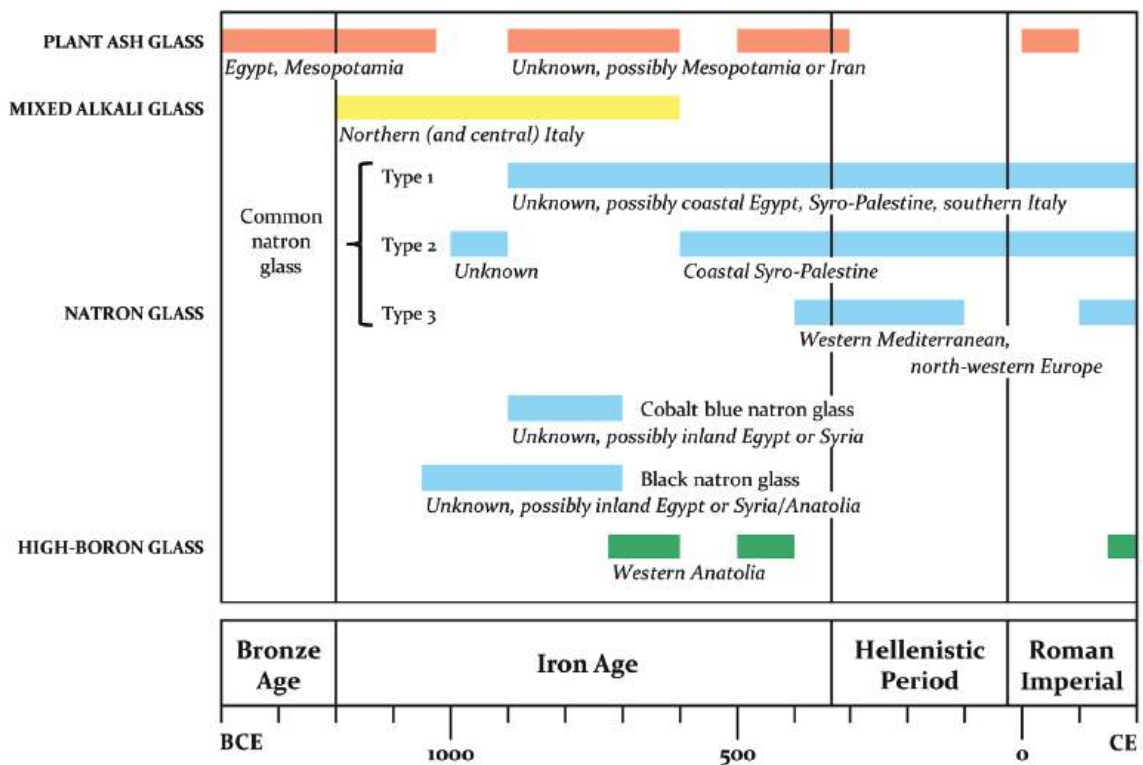


Fig. 1. Samenvatting van het voorkomen in ruimte en tijd van de (chemische) groepen van glassamenstelling, met een aanduiding van hun mogelijke herkomst.

Summary of the occurrence in time and space of the glass compositional groups and subgroups identified, with reference to their potential area of origin.

³ Het herkomstpostulaat, Weigand *et al.* 1977, 15–34.

⁴ Voor een uitgebreide bespreking van deze groepen en de ruwe data waarop deze gebaseerd zijn, zie Degryse 2014; Blomme 2017.

Plantenasglas

Glasproductie aan het einde van de late Bronstijd was een strak gecontroleerd proces volgens een standaardrecept, waarbij gebruik werd gemaakt van gemalen kwartskeien als glasvormer en de as van zoutminnende planten als smeltmiddel. Glasproductie vond waarschijnlijk op verschillende locaties in Mesopotamië en Egypte plaats, onafhankelijk van elkaar, terwijl de export van glas naar Mycene (Griekenland) en Europese locaties goed bewezen is. De plantenas introduceert karakteristieke hoeveelheden magnesium- (*magnesia*) en kaliumoxide (*potas*) in het glas, algemeen aanvaard als meer dan 1,5 gewichtsprocent (wt%). Omdat de bron van silica relatief zuiver is, bevat het glas weinig aluminiumoxide (*alumina*) en ijzeroxide, gewoonlijk minder dan 1 wt%. Het gebruik van een plantenasglasrecept voor het maken van glas gaat door tot in de IJzertijd en de Grieks-Romeinse periode, hoewel de geproduceerde hoeveelheid (of op zijn minst het aantal als zodanig geïdentificeerde artefacten) drastisch lager is. Plantenasglas uit de IJzertijd vertoont variabele samenstellingen. Romeins plantenasglas lijkt vooral te worden gebruikt voor de productie van sterk gekleurde artefacten zoals smaragdgroen en zwart doorschijnend glas. Over het geheel genomen lijkt het gebruik van plantenas in het 1ste millennium de slechte beschikbaarheid van natron(glas) in bepaalde regio's te weerspiegelen⁵. De locatie van de productiefaciliteiten van primair plantenasglas in het 1ste millennium v.Chr. is nog een kwestie van speculatie.

Alkaliglas

Vanaf de 12de eeuw v.Chr. ontstond er in Europa een onafhankelijke, kleinschalige glasproductie. Dit gemengde alkaliglas heeft buiten Europa geen herkend chemisch equivalent. Bij de productie ervan is een duidelijk andere alkalibron met een hoog kaliumgehalte gebruikt, hoewel de exacte aard ervan nog steeds ter discussie staat. De meeste artefacten van gemengd alkaliglas zijn opgegraven in Noord-Italië, maar dit type glas is ook op andere Europese locaties gevonden. Het gebruik en mogelijk ook de productie van deze glassoort ging zonder noemenswaardige veranderingen in de samenstelling door tot in de 7de eeuw v.Chr. Er zijn echter geen aanwijzingen voor een voortzetting van deze glastraditie tot in de 6de eeuw v.Chr. of later. De isotopensamenstelling van dit glastype suggereert sterk dat dit in Noord-Italië werd vervaardigd, hoewel er mogelijk een tweede primaire productielocatie in Midden-Italië bestond⁶.

Natronglas

Rond de 10de eeuw v.Chr. begonnen glasmakers een natriumrijke minerale grondstof, vnl. het mineraal natron, als smeltmiddel te gebruiken⁷. Dit materiaal werd gemengd met kwartzand dat tegelijk kalk in de vorm van schelpen of kalksteen bevatte. Natuurlijk zand brengt meer alumina en mogelijk ook meer ijzeroxide in het glas. Het kalkgehalte van dit natronglas is eerst laag, maar vanaf de 6de eeuw v.Chr. wordt dit hoger. Natronglas komt gedurende het 1ste millennium v.Chr. voor in het hele Middellandse Zeegebied. Binnen de natronglasgroep van het 1ste millennium v.Chr. zijn verschillende subgroepen qua samenstelling te onderscheiden.

Het meeste natronglas toont een goede overeenkomst met zand dat voorkomt langs de Syro-Palestijnse kust (bijvoorbeeld nabij de rivier Belus, fig. 2) en met vroeg-Byzantijnse stukken ruw glas die daar opgegraven werden uit glasfabrieken⁸. Deze regio wordt gezien als de belangrijkste productielocatie van natronglas. Dit glas wordt gekenmerkt door een aluminagehalte hoger dan 2 wt% en een neodymium isotopenverhouding (ϵNd)

⁵ Shortland *et al.* 2006, 521–530.

⁶ Henderson *et al.* 2015, 1–38.

⁷ Het vroegste voorbeeld van natronglas werd geanalyseerd door Schlick-Nolte & Werthmann 2003, 11–34.

⁸ Brill 1999; Degryse & Schneider 2008, 1993–2000; Freestone *et al.* 2000, 65–84.

die hoger (minder negatief) is dan $-6,0$ (fig. 2)⁹. Een andere groep natronglas komt uitstekend overeen qua samenstelling met zandafzettingen gevonden in de buurt van Alexandrië in Egypte, en hun primaire productie wordt dan ook daar geplaatst. Dit glas wordt gekenmerkt door een aluminagehalte minder dan 2 wt% en een ϵNd hoger dan $-6,0$ (fig. 2). In zeldzame gevallen vertoont natronglas een exotische ϵNd -signatuur lager dan $-7,0$ (fig. 2), in combinatie met lage tot variabele concentraties aluminiumoxide en andere sporenelementen. Dit soort samenstelling wordt in beperkte mate in Romeins glas gezien, en wijst op glasproductiecentra in het westelijke Middellandse Zeegebied of in delen van Noord-Afrika of Noordwest-Europa.

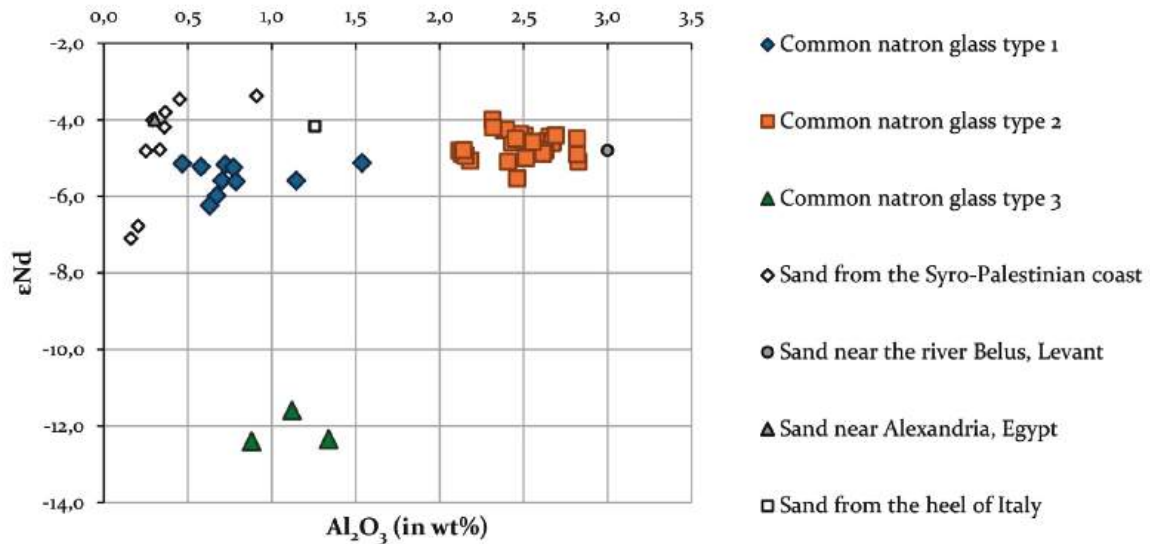


Fig. 2. Biplot van de ϵNd versus Al_2O_3 samenstelling van eerste millennium BCE glas gevonden in diverse sites rond het Middellandse Zee gebied, vergeleken met de samenstelling van verschillende zanden (ARCHGLASS databank; Degryse 2014; Blomme 2017; Brill 1999; Degryse & Schneider 2008, 1993-2000; Freestone *et al.* 2000).

Biplot of ϵNd versus Al_2O_3 for first millennium BCE glass artefacts from various sites in the Mediterranean world and beyond (ARCHGLASS databank; Degryse 2014; Blomme 2017; Brill 1999; Degryse & Schneider 2008, 1993-2000; Freestone *et al.* 2000).

Hoewel er weinig bewijs is voor de productie van natronglas in het begin van het 1ste millennium v.Chr., hebben twee specifieke glassubgroepen uit de 10de-9de tot 7de eeuw v.Chr. een ongebruikelijke samenstelling en zijn van bijzonder belang: kobaltblauw en zwart natronglas. De kobaltblauwe glazen waren zeer waarschijnlijk gekleurd met kobalthoudend aluin dat werd aangetroffen in de oases van de Westelijke Woestijn in Egypte, zoals de Kharga- en Dakhla-oase¹⁰. Het gebruik van dit Egyptische aluin impliceert de voortzetting van een kleurtraditie die is geërfd uit de late Bronstijd. Daarnaast kunnen Egyptische ijzerrijke zouten zijn gebruikt om zwart natronglas te maken, hoewel het gebruik van zwarte zandafzettingen, rijk aan ijzeroxiden niet kan worden uitgesloten. De kobaltblauwe en zwarte natronglazen komen in samenstelling overeen met grondstoffen uit het binnenland van Egypte. De schijnbare Egyptische oorsprong is echter in tegenspraak met de afwezigheid van dergelijke glastypes in die regio. Doorslaggevend bewijs voor een alternatieve oorsprong ontbreekt, hoewel Syrië en Anatolië zijn gesuggereerd.

Hoog boorglas

Tijdens de late 8ste tot de 7de eeuw v.Chr. ontstaat er een compleet andere glascompositiegroep met een ongebruikelijke chemie¹¹. Dit glas is gemaakt van een onzuivere, zandbron die rijk is aan veldspaat gemengd

⁹ De neodymium isotopensamenstelling van sedimenten (waarbij het neodymium in de niet-kwartsmineralen in het zand voorkomt) vertoont een systematische variatie rond het Middellandse Zeegebied door de variërende influx van mineralen uit geologisch zeer verschillende gebieden (via de Nijl of vanuit de Sahara of continentaal Europa), Brems *et al.* 2013, 449–464.

¹⁰ Kaczmarczyk 1986, 369–376; Tite & Shortland 2003, 285–312.

¹¹ Purowski *et al.* 2012, 144–166; Conte *et al.* 2016, 409–433; Van Ham-Meert *et al.* 2019.

met een boorrijke alkalische flux. Wat de aard van de fluxbron betreft, zijn gezuiverde plantenassen, natron uit boraatafzettingen en natriumrijke zouten geproduceerd door het verdampen van warmwaterbronnen voorgesteld. West-Anatolië wordt gezien als de locatie van hun primaire productie, hoewel dit onzeker blijft. Vergelijkbaar glas met een hoog boorgehalte wordt gevonden op enkele locaties uit de 5de eeuw v.Chr., maar variaties in de samenstelling van dit iets latere glas wijzen op het gebruik van ten minste twee verschillende silica- en fluxbronnen, indicatief voor het bestaan van minstens twee productiecentra in de 5de eeuw v.Chr. Hoog boor glas wordt erna ook in Byzantijnse context gevonden.

De identificatie van dit glastype met een mogelijke West-Anatolische herkomst is van groot belang voor de reconstructie van de glasindustrie in het 1ste millennium v.Chr. Het is bewijs voor een verschuiving in glasaanvoer van regio's in Mesopotamië, Egypte en (Noord-) Italië naar tot nu toe niet-herkende glasproductieplaatsen in Anatolië vanaf het einde van de 8ste eeuw v.Chr., naast een voortdurende Syro-Palestijnse glasproductie. Ondanks de lange tijd tussen de productiefasen van dit glastype in het 1ste millennium v.Chr. en het 1ste millennium n.Chr., lijkt er sprake te zijn van continuïteit in het gebruikte recept. Het is mogelijk dat dit glas met hoog boorgehalte enkel door een gebrek aan analyse van glasassemblages uit dit deel van de wereld fragmentair in het archeologische archief voorkomt. Boor is bovendien een element dat niet standaard geanalyseerd wordt. Het bestaan van dit glastype lijkt verband te houden met de grote veranderingen in de organisatie van glasproductie tijdens de overgang van de Bronstijd naar de IJzertijd, en het vervangen van natronglas door plantenasglas aan het einde van het 1ste millennium n.Chr. Deze gebeurtenissen hebben gezorgd voor een meer geregionaliseerde (glas)economie in Anatolië, die gebruik maakte van lokaal beschikbare grondstoffen.

Conclusie

Tijdens de late Bronstijd werd plantenasglas uitsluitend vervaardigd in Egypte en Mesopotamië. Na een periode waarin glasvondsten vrij zeldzaam zijn, met uitzondering van de onafhankelijke kleinschalige productie van gemengd alkaliglas in Italië, wordt in de vroege IJzertijd voortdurend gebruik gemaakt van traditionele recepten voor plantenasglas, zij het in veel kleinere hoeveelheden en met gebruik van verschillende planten(as) variëteiten. Een ander voorbeeld van voortgezet gebruik van een bepaald type grondstof is de productie van kobaltblauw glas, waarvan de grondstof voor het pigment hoogstwaarschijnlijk de Egyptische kobalthoudende aluinafzetting blijft, die al in de Bronstijd werd gebruikt. Ondanks deze enkele doorlopende technologische keuzes, zien we aan het begin van het 1ste millennium v.Chr. grote veranderingen in glasproductietechnologieën, zoals blijkt uit het naast elkaar bestaan van glasproductie-eenheden die een breed scala aan recepten en grondstoffen gebruiken. De belangrijkste innovaties zijn onder meer het experimenteren met verschillende natriumrijke stoffen als smeltmiddel en het gebruik van minder zuiver zand in plaats van puur kwarts als silica-bron voor de productie van natron- en boorrijk glas.

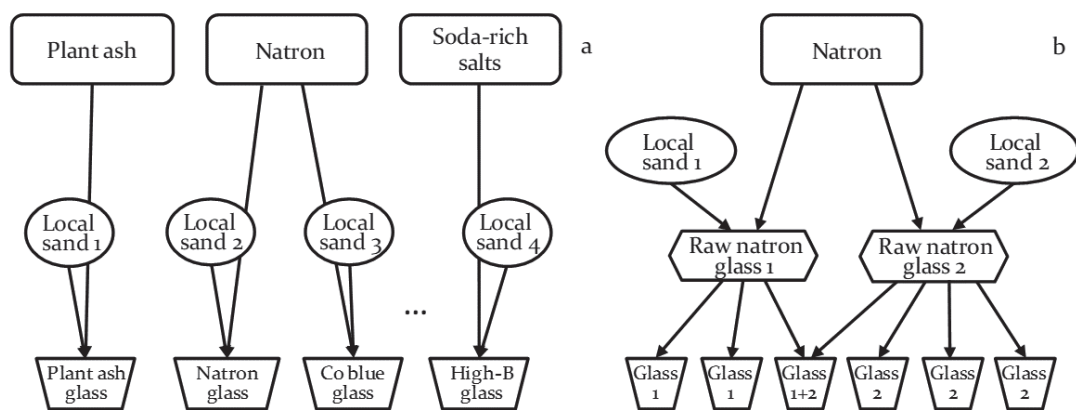


Fig. 3: Een lokaal (a) versus gecentraliseerd (b) productiemodel van glas maken. Aangepast naar Freestone *et al.* 2002, fig. 1.
A local (a) versus centralised (b) production model of glass making. Modified from Freestone *et al.* 2002, fig. 1.

De overgang in glasproductie van de 11de naar de 7de eeuw v.Chr. past goed bij een meer gelokaliseerd model van glasproductie (fig. 3a). Verschillende productiecentra vervaardigden glas met een duidelijke chemische samenstelling, gekenmerkt door het gebruik van lokaal beschikbare grondstoffen en niet-gestandaardiseerde recepten. Deze productiecentra bedienen echter meer dan de lokale of regionale markt, aangezien hun producten langs de Middellandse Zee worden geproduceerd en getransporteerd. Deze glassoorten werden in dit overzicht bestempeld als plantenas, gemengde alkali, diverse natronglasrecepten en boorrijk glas. Hun primaire productielocaties lijken in Mesopotamië, Italië en de Syro-Palestijnse/Egyptische kustgebieden en West-Anatolië te liggen (fig. 1).

Vanaf de 6de eeuw v.Chr. werd het recept voor natronglas meer stabiel binnen een goed gestandaardiseerd productieproces. Er zijn slechts een paar chemisch verschillende glassoorten aanwezig, wat het idee ondersteunt van een meer gecentraliseerd productiemodel (fig. 3b) dat de hele markt bedient. Glas werd slechts in een klein aantal grote primaire glasproductiecentra geproduceerd, geconcentreerd in de oostelijke kustgebieden van de Middellandse Zee tussen Egypte en Syro-Palestina. Deze natronglasproductie vormde de basis voor de latere Grieks-Romeinse glasindustrie. Daarnaast waren enkele beperkte primaire productiefaciliteiten in het westelijke Middellandse Zeegebied of Noord-Afrika actief.

Dankwoord

An Lentacker en Anton Eryvynck hebben decennialang het belang van natuurwetenschappen in de archeologie ingezien, toegepast en onderwezen. Daarmee staan ze aan de wieg van archeometrie in Vlaanderen, in-tussen uitgegroeid tot een succesvolle academische onderneming.

Bibliografie

- BLOMME A. 2017: *Continuity and change in glassmaking technologies during the first millennium BC*, ongepubliceerd doctoraat, KU Leuven.
- BREMS D., GANIO M., LATRUWE K., BALCAEN L., CARREMANS M., GIMENO D., SILVESTRI A., VANHAECKE F., MUCHEZ P. & DEGRYSE P. 2013: Isotopes on the beach, part 2: neodymium isotopic analysis for the provenancing of Roman glass-making, *Archaeometry* 55, 449–464.
<https://doi.org/10.1111/j.1475-4754.2012.00701.x>
- BRILL R.H. 1999: *Chemical analyses of early glasses*, Corning.
- CONTE S., ARLETTI R., MERMATI F. & GRATUZE B. 2016: Unravelling the Iron Age glass trade in southern Italy: the first trace-element analyses, *European Journal of Mineralogy* 28, 409–433.
<https://doi.org/10.1127/ejm/2016/0028-2516>
- DEGRYSE P. 2014: *Glass making in the Greco-Roman world*, Leuven.
- DEGRYSE P. & SCHNEIDER J. 2008: Pliny the Elder and Sr-Nd isotopes: tracing the provenance of raw materials for Roman glass production, *Journal of Archaeological Science* 35, 1993–2000.
<https://doi.org/10.1016/j.jas.2008.01.002>
- FREESTONE I.C., PONTING M. & HUGHES M.J. 2002: The origins of Byzantine glass from Maroni Petrera, Cyprus, *Archaeometry* 44, 257–272.
<https://doi.org/10.1111/1475-4754.t01-1-00058>
- FREESTONE I.C., GORIN-ROSEN Y. & HUGHES M.J. 2000: Primary glass from Israel and the production of glass in late antiquity and the early Islamic period. In: NENNA M.D. (ed.), *La route du verre: ateliers primaires et secondaires du second millénaire av. J.-C. au Moyen Âge*, Traux de la Maison de l’Orient Méditerranéen 33, Lyon, 65–84.

- HENDERSON J., EVANS J., BELLINTANI P. & BIETTI-SESTIERI A.M. 2015: Production, mixing and provenance of Late Bronze Age mixed alkali glasses from northern Italy: an isotopic approach, *Journal of Archaeological Science* 55, 1–8.
<https://doi.org/10.1016/j.jas.2014.12.006>
- KACZMARCZYK A. 1986: The source of cobalt in ancient Egyptian pigments. In: OLIN J.S. & BLACKMAN M.J. (eds.) *Proceedings of the 24th International Archaeometry Symposium*, Washington DC, 1369–1376.
- PUROWSKI T., DZIERZANOWSKI P., BULSKA E., WAGNER B. & NOWAK A. 2012: A study of glass beads from the Hallstatt C-D from southwestern Poland: implications for glass technology and provenance, *Archaeometry* 54, 144–166.
<https://doi.org/10.1111/j.1475-4754.2011.00619.x>
- SCHLICK-NOLTE B. & WERTHMANN R. 2003: Glass vessels from the burial of Nesikhons, *Journal of Glass Studies* 45, 11–34.
- SHORTLAND A.J., SCHACHNER L., FREESTONE I.C & TITE M.J. 2006: Natron as a flux in the early vitreous materials industry: sources, beginnings and reasons for decline, *Journal of Archaeological Science* 33, 521–530.
<https://doi.org/10.1016/j.jas.2005.09.011>
- VAN HAM-MEERT A., DILLIS S., BLOMME A., CAHILL N., CLAEYS P., ELSÉN J., EREMIN K., GERDES A., STEUWE C., ROEFAERS M., SHORTLAND A.J. & DEGRYSE P. 2019: Iron Age glass beads from Sardis – Unique pigments, sources of sand and mineral soda revealed by elemental, isotopic and mineralogical analysis, *Journal of Archaeological Science* 108, 104974.
<https://doi.org/10.1016/j.jas.2019.104974>
- WEIGAND P.C., HARBOTTLE G. & SAYRE E.V. 1977: Turquoise sources and source analysis: Mesoamerica and the southwestern U.S.A. In: EARLE T.K. & ERICSON J.E. (eds.), *Exchange systems in prehistory*, New York, 15–34.
<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-227650-7.50008-0>

A regional analysis of horse frequency and size in the Iron Age and Roman Netherlands

Maaïke Groot¹

Abstract

Dit artikel onderzoekt chronologische ontwikkelingen en regionale verschillen in de frequentie en grootte van paarden in de IJzertijd en de Romeinse periode in Nederland. De frequentie en grootte – met behulp van de ‘log size index’-waarden (LSI) – van paarden werden geanalyseerd voor vier regio’s. Het gegevensbestand voor sommige regio’s en perioden is beperkt, vooral wat betreft biometrische gegevens. Desalniettemin werden regionale verschillen waargenomen in de ontwikkeling van paardfrequenties. De grootte van paarden vertoont daarentegen geen regionale verschillen, maar er werd wel een verschil in grootte tussen landelijke en consumptensites opgemerkt. Zowel de frequentie als de grootte van paarden vertonen chronologische ontwikkelingen. Interessant genoeg volgen paarden een andere ontwikkeling dan runderen, mogelijk gerelateerd aan hun verschillende functies.

Introduction

Horses – like dogs – had a different status than other domestic animals in prehistory and early history. Their main use was as a riding animal and there seems to have been a relation between horses and the elite. Horses were frequently buried instead of butchered². This does not mean that horse meat – again, just like dog – was never consumed, but consumption seems to differ from consumption of meat from cattle, sheep/goat and pig³.

Horses were of significant economic importance in the Roman period, both in a military context – since the army required large numbers of horses and horse hybrids –, and in a rural context – since indigenous farmers were probably quick to jump to the opportunity to breed and supply horses to the army. This latter hypothesis is based on high proportions of horse remains in rural settlements in the eastern part of the central Nether-

¹ Institut für Prähistorische Archäologie, Freie Universität Berlin, maaïke.groot@fu-berlin.de.

² Groot & Habermehl 2023.

³ Based on bone fragmentation and the occurrence of complete skeletons. This topic needs more systematic study.

lands⁴. The military demand for horses can be assessed based on literary sources, known presence of troops and quantification⁵.

Apart from horse frequencies, horse size, including chronological changes in size and size differences between military and rural horses, has also received attention⁶. A recent paper looked at chronological developments in horse proportions and horse size from the Late Iron Age to the Late Roman period in the eastern central Netherlands, taking into account different site types⁷. What has not been studied systematically are regional differences within the Netherlands in the occurrence and size of horses during the Iron Age and Roman period. This paper is a first attempt to do so, and to assess the available data set.

Materials and methods

Horse frequencies were calculated for each archaeological site based on the total number of identified specimens for cattle, sheep/goat, pig and horse, the main livestock species. Site type was taken into account, distinguishing between rural and consumer sites; the latter include towns, vici, military sites and temples. While the presence of horse hybrids cannot be excluded, without the application of ZooMS or aDNA analysis, their importance cannot be assessed. However, based on studies of equid remains from northern France, southern Germany, eastern Switzerland and Austria⁸, it can be expected that the majority of equids from the Netherlands are horses, which is why I will refer to horses rather than equids. Standard periods were used to investigate chronological trends: Late Iron Age (250-12 BC), Early Roman period (12 BC-70 AD), Middle Roman period (70-270 AD) and Late Roman period (270-450 AD)⁹. Overlapping periods were included when they added information. For the regional analysis, the Netherlands was roughly divided into four regions (fig. 1).

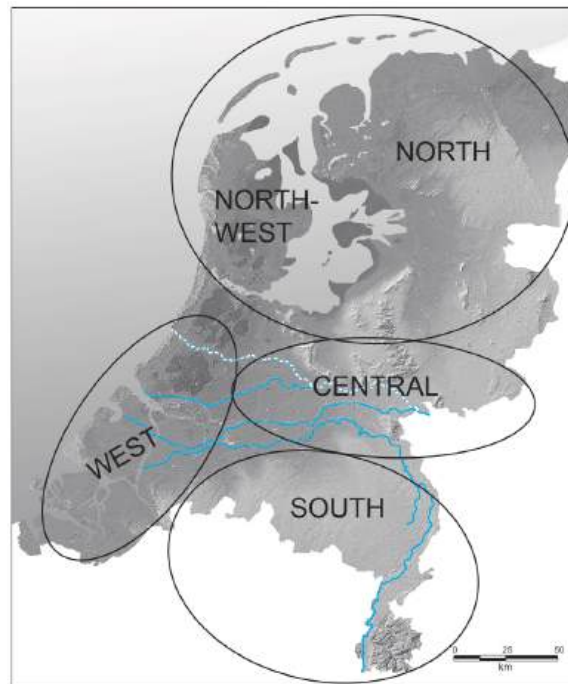


Fig. 1: Map of the modern Netherlands, showing the regions used in the analysis. North and northwest were combined.
Kaart van huidig Nederland, met aanduiding van de regio's die in de analyse zijn gebruikt. Noord en noordwesten werden gecombineerd.

- ⁴ Lauwerier 1988; Laarman 1996a, 1996b; Roymans 1996, 82; Hessian 2001; Groot 2008a; Groot 2008b; Groot 2011; Groot 2012; Groot 2016, 128; Groot 2017; Groot 2020; Vossen & Groot 2009.
- ⁵ Hyland 1990; Groot 2008a, 90; Vossen & Groot 2009.
- ⁶ Lauwerier & Robeerst 2001; Robeerst 2005; Groot 2016, 122.
- ⁷ Groot *et al.* 2025.
- ⁸ Granado *et al.* 2020; Lepetz *et al.* 2021; Sharif *et al.* 2022.
- ⁹ E.g. Nationale Onderzoeksagenda Archeologie 2.0.

To investigate changes in horse size, the log size index (LSI) method was used¹⁰. This method calculates the decimal log of the ratio between a measurement and a standard value. The standard is composed of the means of measurements for a series of 10th-century horse burials from Iceland¹¹. The main advantage is that it allows plotting different measurements on the same scale, thus increasing sample size. Previously, horse size has been investigated based on reconstructed withers height¹², which limits the sample size and does not take into account changes in robusticity of horses. Only measurements taken on fused bones were used, although for published data, this is not always explicitly mentioned. All measurements on the scapula and the smallest breadth of the diaphysis of long bones were excluded, as they are strongly affected by post-fusion growth. Some post-cranial measurements that may continue growing post-fusion – as in sheep and pig¹³ – were included, since excluding them would have limited the data set too much. The measurements that were used are listed in tab. 1. Only one measurement per bone per dimension (anatomical plane) was included.

Tab. 1: Measurements included in the LSI analysis; all are taken according to von den Driesch 1976.
Metingen opgenomen in de LSI-analyse; deze zijn genomen volgens von den Driesch 1976.

element	dimension	measurement	standard mean	n
humerus	width	Bd	77.65	6
humerus	width	BT	74.44	19
humerus	length	GL	283.49	41
radius	width	Bp	79.36	16
radius	width	Bd	72.11	17
radius	width	BFp	71.78	14
radius	width	BFd	59.88	16
radius	length	GL	327.44	49
metacarpal	width	Bp	47.99	49
metacarpal	width	Bd	47.14	34
metacarpal	length	GL	222.07	62
metacarpal	depth	Dp	33.58	4
femur	width	Bp	112.00	17
femur	width	Bd	88.41	23
femur	length	GL	376.84	38
pelvis	length	LA	68.45	2
pelvis	length	LAR	57.47	3
tibia	width	Bp	87.69	13
tibia	width	Bd	68.89	38
tibia	length	GL	340.43	56
tibia	depth	Dd	45.20	4
calcaneum	length	GL	106.04	5
astragalus	width	GB	59.25	2
astragalus	length	LmT	55.54	2
metatarsal	width	Bp	48.23	45
metatarsal	width	Bd	46.59	37
metatarsal	length	GL	264.24	66
metatarsal	depth	Dp	45.27	3
phalanx 1	width	Bp	51.41	24
phalanx 1	width	Bd	43.73	22
phalanx 1	length	GL	80.09	47
phalanx 1	depth	Dp	37.10	1
phalanx 2	width	Bp	49.61	10
phalanx 2	length	GL	45.94	22

¹⁰ Meadow 1984; Meadow 1999; Uerpmann 1990.

¹¹ Measurements kindly provided by Helene Benkert.

¹² Lauwerier & Robeerst 2001; Robeerst 2005; Groot 2016, 122.

¹³ Humerus Bd, radius Bp, metacarpus Bp and metatarsus Bp have been included (Davis 1996; Payne & Bull 1988; Popkin *et al.* 2012, 1780).

Length measurements provide information on the height of an animal, while width and depth measurements provide information on robusticity. Width, length and depth measurements were analysed separately, as recommended by Davis¹⁴, since measurements on the same anatomical plane are correlated more strongly than between anatomical planes. The Mann-Whitney pairwise test was used (Software: PAST 3) to determine statistical significance between different groups of logs; a p-value of less than 0.05 is seen as statistically significant.

Results

Chronological developments and regional differences in horse proportions

The increase in horse proportions in the central region is well-known¹⁵. What is interesting, is that the western region also shows an increase in horse proportions (fig. 2; tab. 2), which is most pronounced in the Middle Roman and Middle/Late Roman periods, and statistically significantly different from the Iron Age (tab. 3). A slight increase is also visible in the northern region, but this is not statistically significant. In contrast to the other three regions, the southern region has relatively high proportions in the Iron Age (five out of six sites have proportions over 10%), which decrease in the Roman period. Out of the seven Roman sites, five have proportions below 10%, while two sites (both located in Oss) have high proportions of 24 and 37%. A drop in horse proportions is visible in the Late Roman central region; for the other regions, there are few or no sites dated only to the Late Roman period, so we do not know whether this is a more general phenomenon.

Tab. 2: Number of sites and mean proportion of horse bones per period and site type.

Aantal sites en gemiddelde proportie van paardenbeenderen per periode en sitetype.

	n rural sites	mean % horse	n consumer sites	mean % horse
CENTRAL REGION				
Iron Age	13	8.1	-	-
Early Roman	15	12.1	9	2.8
Early/Middle Roman	15	20.3	22	5.6
Middle Roman	22	21.9		
Late Roman	10	8.1	1	23.7
WESTERN REGION				
Iron Age	15	3.7	-	-
Early Roman	-	-	6	2.0
Early/Middle Roman	9	7.4	25	2.9
Middle Roman	19	11.7		
Middle/Late + Late Roman	3	12.4	-	-

¹⁴ Davis 1996. See also Albarella *et al.* 2008; Rizzetto *et al.* 2017.

¹⁵ Lauwerier 1988; Laarman 1996a; Laarman 1996b; Roymans 1996, 82; Hessing 2001; Groot 2008a; Groot 2008b; Groot 2011; Groot 2012; Groot 2016, 128; Groot 2017; Groot 2020; Vossen & Groot 2009.

NORTHERN REGION				
Iron Age	8	2.9	-	-
Late Iron Age/Early Roman	4	3.1	-	-
Middle Roman	13	5.6	-	-
Middle/Late Roman	7	7.1	-	-
SOUTHERN REGION				
Iron Age	6	19.5	-	-
Early/Middle Roman	-	-	2	2.4
Middle Roman	4	16.0	-	-
Middle/Late Roman	3	3.5	-	-

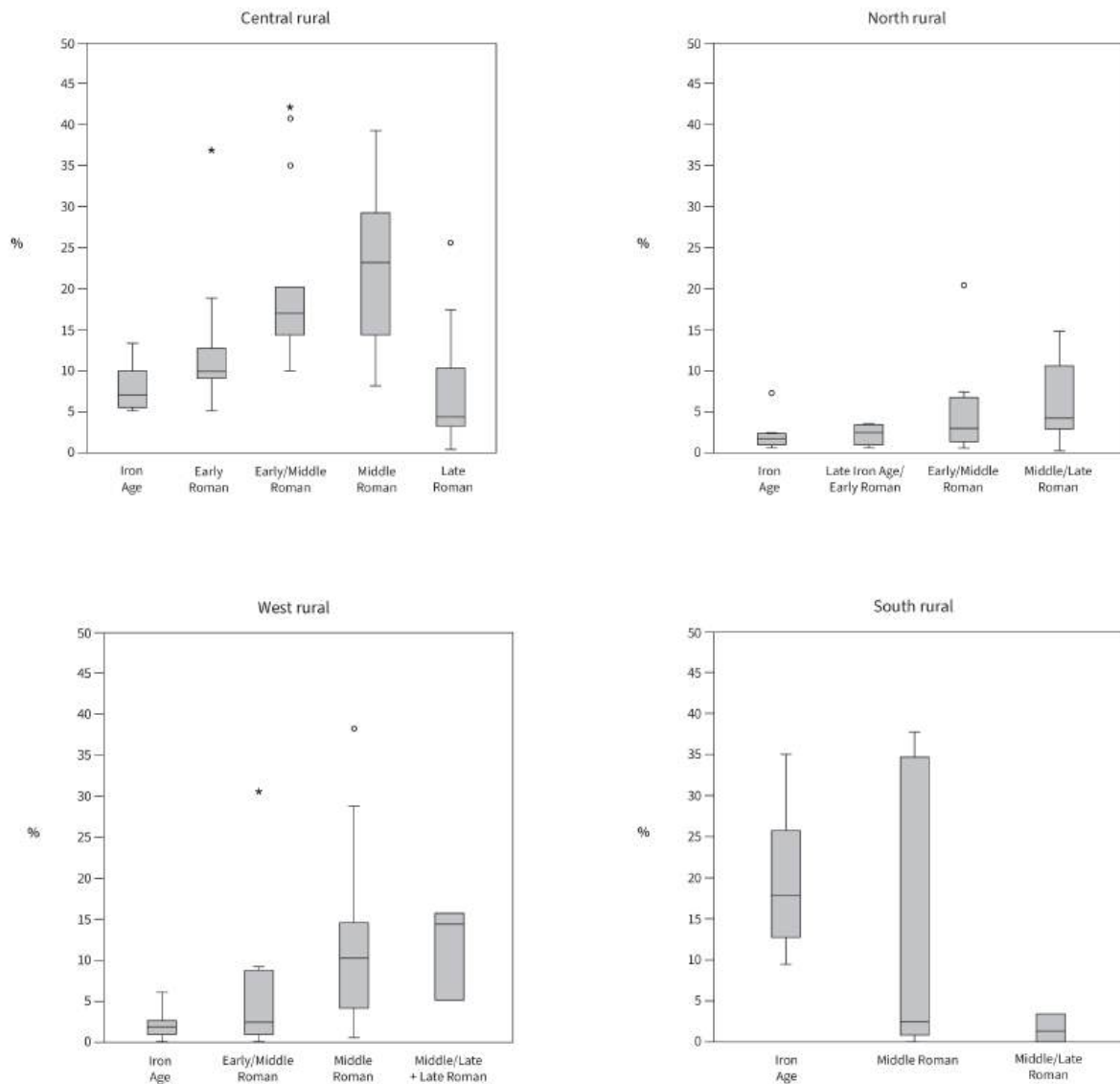


Fig. 2: Box plot for horse proportions in rural sites in four regions of the Netherlands.

Boxplot voor de proportie van paard op rurale sites in vier regio's van Nederland.

Tab. 3: Summary of statistics for horse frequencies in rural sites. * - p<0.05; ** - p<0.01; *** - p<0.005; N-no significant difference (Mann-Whitney pairwise test).

Samenvatting van statistieken voor de frequentie van paard op de rurale sites. * - p<0,05; ** - p<0,01; *** - p<0,005; N-geen significant verschil (paarsgewijze Mann-Whitney-test).

CENTRAL REGION				
	Early Roman	Early/Middle Roman	Middle Roman	Late Roman
Iron Age	*	***	***	N
Early Roman		***	***	*
Early/Middle Roman			N	***
Middle Roman				***
WESTERN REGION				
	Early/Middle Roman	Middle Roman	Middle/Late Roman + Late Roman	
Iron Age	N	**	*	
Early/Middle Roman		N	N	
Middle Roman			N	
NORTHERN REGION				
	Late Iron Age/Early Roman	Early/Middle Roman	Middle/Late Roman	
Iron Age	N	N	N	
Late Iron Age/Early Roman		N	N	
Early/Middle Roman			N	
Middle/Late Roman				
SOUTHERN REGION				
	Middle Roman	Middle/Late Roman		
Iron Age	N	*		
Middle Roman		N		

Chronological analysis of horse proportions in consumer sites was only possible for the central and western regions. In the northern region, there were no urban or military sites, while for the southern region, the number of assemblages is too small to allow a meaningful analysis. The two consumer sites in the southern region are both dated to the Early/Middle Roman period and have horse proportions of 0 and 5%, respectively. For the central and western region, urban, military and other consumer sites were grouped together since differences between them were minor and statistically not significant. We can compare the Early Roman period with the Early/Middle Roman period. There is only one Late Roman consumer site in the central region (24% horse, military Nijmegen-Valkhof), and none in the western region.

Consumer sites show a different pattern from rural sites: horse proportions are generally low and there is no clear change over time (fig. 3). The slight increase in mean proportion from 3 to 6% in the central region is not statistically significant, while there is no change visible for the western region. There are a few outliers among the consumer sites: for the central region, the military site of Nijmegen-Kops Plateau in the Early Roman period (13%), the probably military assemblage from Utrecht-Leidsche Rijn 62 (31%; bones from the river bed just north of the castellum) and the vicus Utrecht-Leidsche Rijn 46 (22%) in the Early/Middle Roman period. For the western region, the only outlier is the vicus Leiden-Roomburg (22%; Early/Middle Roman period).

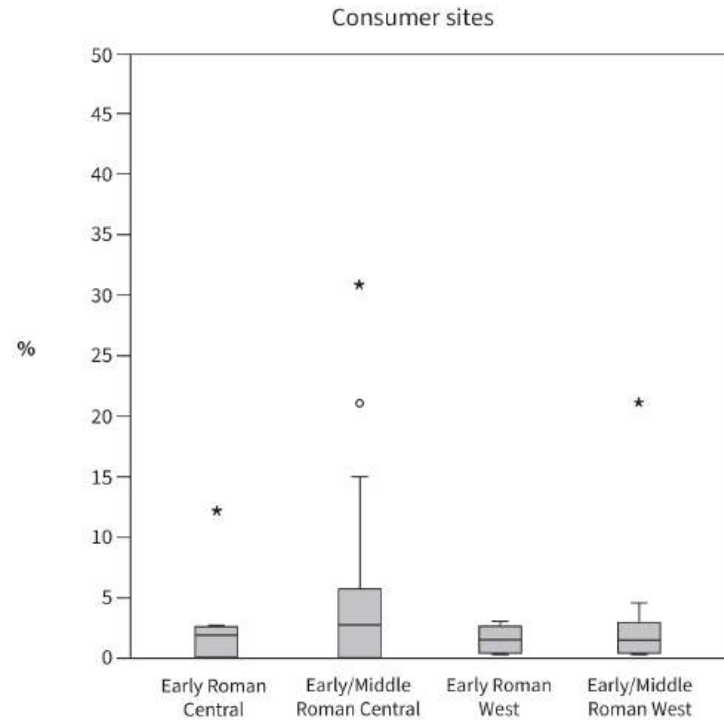


Fig. 3: Box plot for horse proportions in consumer sites in the central and western regions of the Netherlands. Early Roman Central: n=9; Early/Middle Roman Central: n=22; Early Roman West: n=6; Early/Middle Roman West: n=25.
 Boxplot voor de proportie van paard op consumptiesites in Centraal- en West-Nederland. Vroeg-Romeins Centraal: n=9; Vroeg/Midden-Romeins Centraal: n=22; Vroeg-Romeins Westen: n=6; Vroeg/Midden-Romeins Westen: n=25.

Chronological developments and regional differences in horse size

Previous research has identified an increase in horse size (in all three dimensions) in the central Netherlands, which is most prominent in the Early Roman period (fig. 4). Due to a lack of data, it is unfortunately not possible to follow the development of horse size during the Late Iron Age-Roman transition for other regions of the Netherlands.

We can compare the central region with another region for two periods: the Late Iron Age and the Middle Roman period. While not ideal, this gives us the opportunity to at least start investigating regional differences in horse size. For the Late Iron Age, horse size appears to be similar in the central and southern regions (fig. 5; tab. 4). Horses from the southern region seem to have been a little bit taller, but the difference is not statistically significant. For the Middle Roman period, horses from rural sites in the central and western regions are similar in size (fig. 6; tab. 4). Horses from consumer sites in the central region are a little bit taller and more robust than the rural horses; the difference with rural horses in the central region is statistically significant.

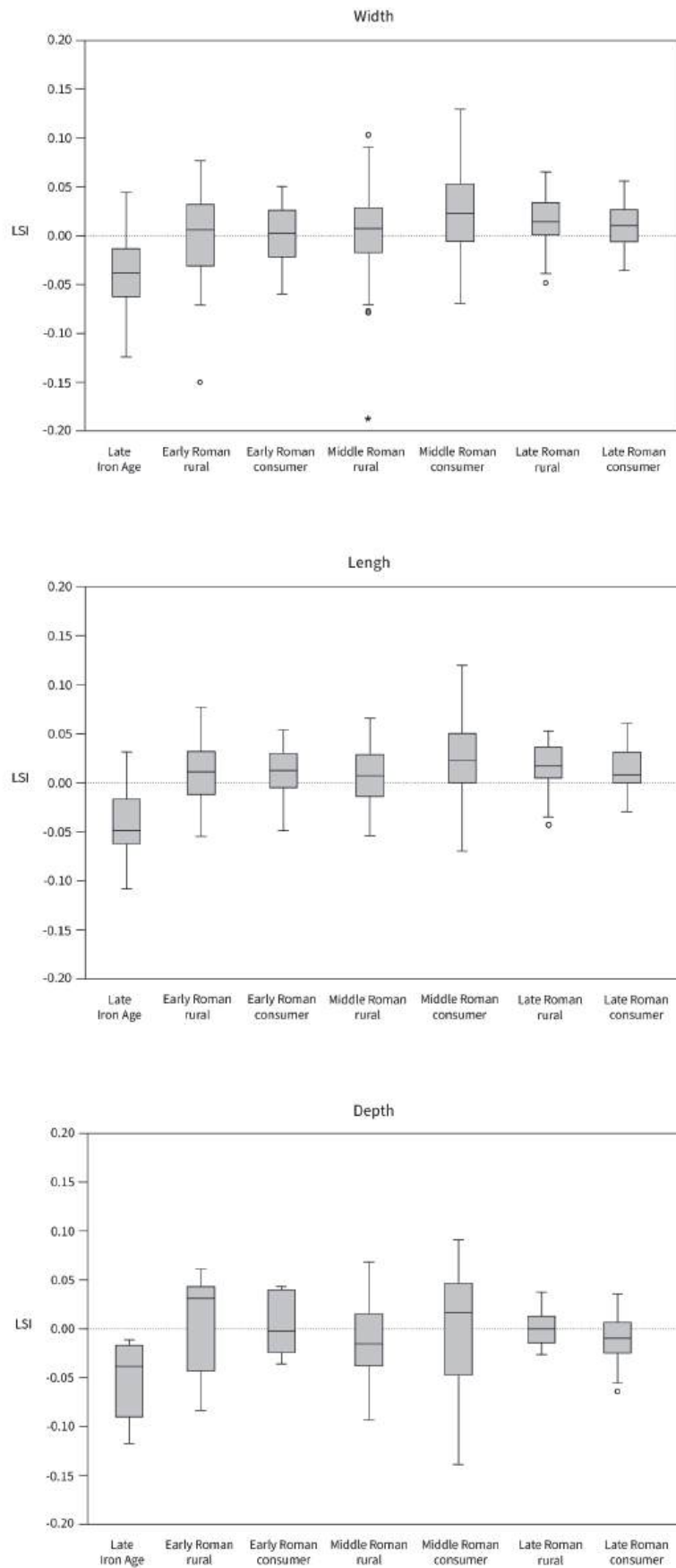


Fig. 4: Box plots for log size index values (LSI) for horses from the central Netherlands (Groot *et al.* 2025, fig. 4).
 Boxplots voor log size indexwaarden (LSI) van paard in Centraal-Nederland (Groot *et al.* 2025, fig. 4).

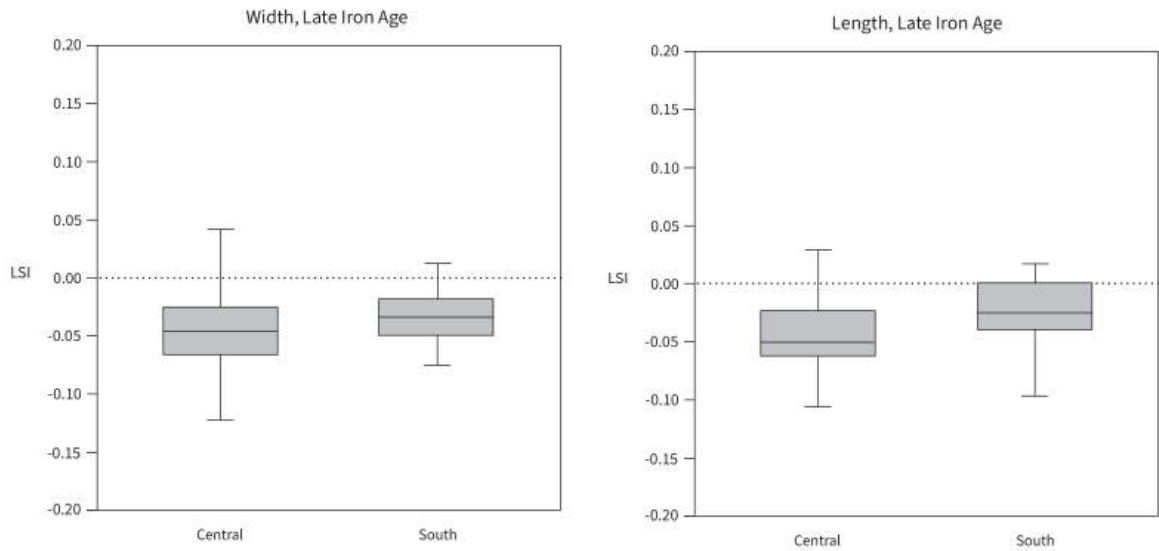


Fig. 5. Box plots for log size index (LSI) values for Late Iron Age horses from the central and southern Netherlands. See tab. 4 for the means and the number of measurements.

Boxplots voor log size indexwaarden (LSI) van paard uit de late IJzertijd in Centraal- en Zuid-Nederland. Zie tab. 4 voor de gemiddelden en het aantal metingen.

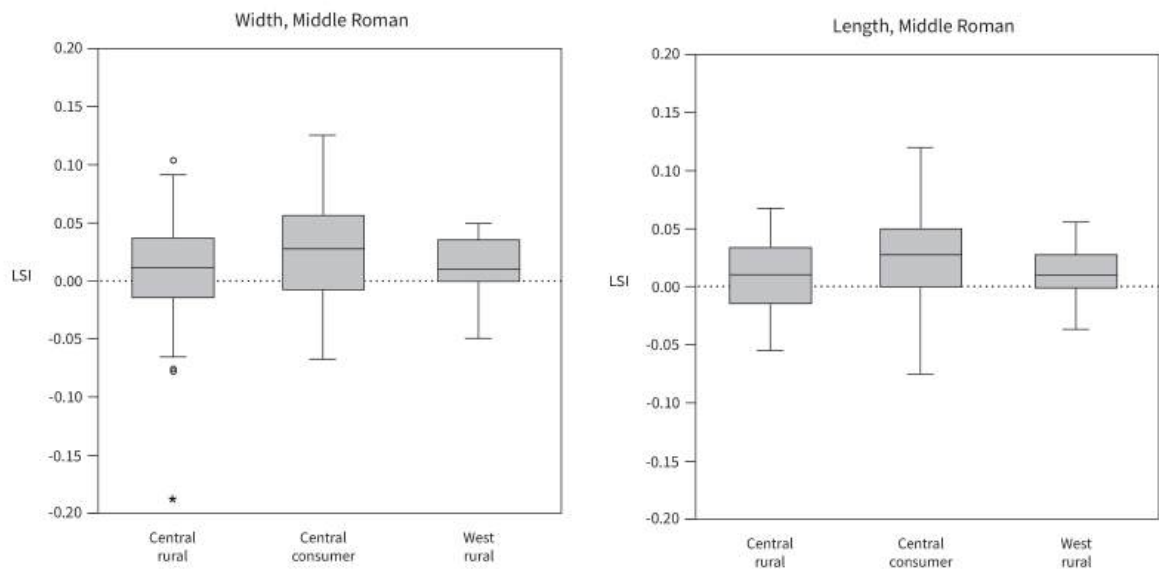


Fig. 6. Box plots for log size index (LSI) values for Middle Roman horses from the central and western Netherlands. See tab. 4 for the means and the number of measurements.

Boxplots voor log size indexwaarden (LSI) van paard uit de Midden-Romeinse periode in Centraal- en West-Nederland. Zie tab. 4 voor de gemiddelden en het aantal metingen.

Tab. 4: Numbers of measurements and means for LSI values per period.
Aantal metingen en gemiddelde voor de LSI-waarden per periode.

period / region	n width	width means	n length	length means
Late Iron Age				
Central	20	-0.04345	14	-0.04420
South	21	-0.03564	18	-0.02458
Middle Roman period				
Central - rural	285	0.008629	199	0.010153
Central - consumer	40	0.024357	25	0.024773
West	37	0.014204	45	0.013131

Discussion

This brief paper has made it clear that, although the zooarchaeological dataset for the Netherlands is generally quite good, there is a lack of data for some regions and certain periods, preventing a comparison of all regions as well as an investigation of chronological developments in every region. Nevertheless, some trends can be observed.

To start with rural sites, the increase in horse frequencies in the central region is most pronounced in the Middle Roman period, when the mean proportion is 22%. An increase is also found in the western region, but to a lesser extent than in the central region; the mean proportion in the Middle Roman period is 12%. While the small increase in the northern region is interesting, it is not statistically significant. During the Late Roman period, horse proportions in the central region drop, while continuity is observed in the western region.

Roman consumer sites generally show low horse frequencies, with a few exceptions. While consumption of horse meat took place in rural sites, this does not seem to have occurred in consumer sites. As a result, disposal practices of horse remains may have differed from those in rural sites, with fewer remains ending up inside the settled areas. Without looking into detail at the exact provenance of animal remains from the consumer sites with high horse frequencies, this remains a hypothesis. However, the site of Utrecht-Leidsche Rijn 62 certainly suggests such a scenario, as the assemblage (with a high proportion of horse remains) comes from the riverbed outside the castellum.

Chronological developments in horse size can only be followed from the Iron Age to the Roman period for the central region, where an increase in size is found, which is most prominent in the Early Roman period. This differs from cattle: although cattle in rural sites in the central region start to increase in size in the Early Roman period, the largest size increase occurs in the Middle Roman period¹⁶. This difference is likely to be related to the different functions of horse (riding) and cattle (heavy traction) as well as the timing of agrarian intensification.

A first attempt at investigating regional differences shows a slight – but not statistically significant – difference between the central and southern regions in the Iron Age, but none between the central and western regions in the Middle Roman period. The (near) absence of regional differences in horse size contrasts with regional differences in cattle size, both in the Iron Age and Roman period¹⁷. Again, this difference between horse and cattle is likely to lie in their different functions. While horses were mainly used as riding animals in all regions and there would have been no need for different types, the main focus of cattle exploitation – whether for meat or traction – may have differed in different parts of the Netherlands.

While regional differences are minor or absent, a difference was found between horses from Middle Roman rural and consumer sites, with horses from consumer sites being somewhat larger than rural horses; for rural sites from the central region, this difference is statistically significant. This difference can be explained in various

¹⁶ Groot & Albarella 2024.

¹⁷ Groot & Albarella 2024.

ways, including the selection of larger horses in consumer sites or a (partially) different origin of the horses in consumer sites. The size range in consumer sites is higher than that in rural sites, suggesting a wider provenance of horses than just the local area. Recent strontium isotope analysis confirms this; of two military horses, one could be of local origin while the other came from outside the region¹⁸.

Conclusion

This brief paper is a first attempt at investigating chronological developments and regional differences in horse frequencies and size in the Netherlands. High proportions of horse remains have long been noted for the eastern river area during the Roman period, where they are related to army demand. No systematic study of regional differences or similarities in horse frequencies and size during the Iron Age and Roman period have been carried out until now. This paper analysed horse frequencies and LSI using a division of the Netherlands into four regions.

Despite the less-than-ideal data set, regional differences in the development of horse frequencies were observed. The western region shows an increase during the Roman period, but less pronounced than the central region. The southern region, on the other hand, shows a drop in horse frequencies during the Roman period. Low horse frequencies in consumer sites in all three regions within the Roman Empire are perhaps related to different consumption and disposal practices compared to rural sites.

The lack of biometric data for all but the central region has limited the possibilities for LSI analysis. Nevertheless, the available data show no regional size differences, in contrast to cattle. Also different from cattle is the timing of the size increase. Finally, horses in consumer sites show some size differences to those in rural sites, suggesting at least some had a non-local origin; this has already been confirmed by strontium isotope analysis.

There is still potential for future research on Iron Age and Roman horses. Hopefully, more measurements will become available from newly excavated sites. While a decline in horse butchery in rural sites during the Roman period has been observed for the central region, this has not yet been studied for other regions. Finally, more strontium isotope analysis is needed to investigate the origin of horses in consumer sites and study the relation between rural and consumer sites.

Bibliography

- ALBARELLA U., JOHNSTONE C. & VICKERS K. 2008: The development of animal husbandry from the Late Iron Age to the end of the Roman period: a case study from South-East Britain, *Journal of Archaeological Science* 35, 1828–48.
<https://doi.org/10.1016/j.jas.2007.11.016>
- DAVIS S.J.M. 1996: Measurements of a group of adult female Shetland sheep skeletons from a single flock: a baseline for zooarchaeologists, *Journal of Archaeological Science* 23, 593–612.
<https://doi.org/10.1006/jasc.1996.0056>
- GRANADO J.D., DILL N., GAUNITZ C., FAGES A., KHAN N., SCHERNIG MRÁZ M., DESCHLER-ERB S., ORLANDO L. & SCHLUMBAUM A. 2020: The mules that are not mules - metrics, morphology, archaeogenomics and mtDNA d-loop diversity in equids from Roman Switzerland, *Journal of Archaeological Science* 123, 105–253.
<https://doi.org/10.1016/j.jas.2020.105253>
- GROOT M. 2008a: *Animals in Ritual and Economy in a Roman Frontier Community. Excavations in Tiel-Passewaaij*, Amsterdam Archaeological Studies 12, Amsterdam
<https://doi.org/10.5117/9789089640222>

18 Groot et al. 2025.

- GROOT M. 2008b: Surplus production of animal products for the Roman army in a rural settlement in the Dutch River Area. In: STALLIBRASS S & THOMAS R. (eds.), *Feeding the Roman Army: the Archaeology of Production and Supply in the North-West Roman provinces*, Oxford, 83–98.
<https://doi.org/10.2307/j.ctt1cfr833.9>
- GROOT M. 2011: Household specialisation in horse breeding: the role of returning veterans in the Batavian river area. In: WIEGELS R., LEHMANN G.A. & MOOSBAUER G. (eds.), *Fines imperii - imperium sine fine? Römische Okkupations- und Grenzpolitik im frühen Prinzipat*, Osnabrücker Forschungen zu Altertum und Antikerezeption 14, Rahden/Westfalen, 203–218.
- GROOT M. 2012: Animal bones as a tool for investigating social and economic change: horse-breeding veterans in the civitas Batavorum. In: SCHRUFER-KOLB I. (ed.), *More than Just Numbers? The Role of Science in Roman Archaeology*, Journal of Roman Archaeology Supplementary Series 91, Portsmouth, Rhode Island, 71–92.
- GROOT M. 2016: *Livestock for Sale: Animal Husbandry and Market-oriented Production in the Roman Frontier Zone*, Amsterdam Archaeological Studies 24, Amsterdam.
<https://doi.org/10.1017/9789048530281>
- GROOT M. 2017: Developments in animal husbandry and food supply in Roman Germania Inferior, *European Journal of Archaeology* 20(3), 451–471.
<https://doi.org/10.1017/eea.2016.31>
- GROOT M. 2020: Farming for a growing population: developments in agriculture in the provinces of Germania. In: VAN LIMBERGEN D., MARÉCHAL S. & DE CLERCQ W. (eds.), *The Resilience of the Roman Empire. Regional Case Studies on the Relationship between Population and Food Resources*, BAR International Series 3000, Oxford, 31–45.
- GROOT M. & ALBARELLA U. 2024: Cattle husbandry in the Iron Age and Roman Netherlands: chronological developments and regional differences in cattle frequencies, management, size and shape, *Prähistorische Zeitschrift* 99(1), 224–279.
<https://doi.org/10.1515/pz-2022-2053>
- GROOT M. & HABERMEHL D. 2023: Depots met dierlijke resten. In: HABERMEHL D. (ed.), *Gewoon bijzonder. Archeologisch onderzoek naar speciale depositiepraktijken rond huis en erf (neolithicum-nieuwe tijd)*, Nederlandse Archeologische Rapporten 79, Amersfoort, 161–191.
- GROOT M., GERLING C. & PIKE A. 2025: The economic importance and mobility of horses in the Roman Netherlands, *Journal of Roman Archaeology. First View*.
<https://doi.org/10.1017/S1047759424000230>
- HESSING W.A.M. 2001: Paardenfokkers in het grensgebied. De Bataafse nederzetting op De Woerd bij Kesteren. In: CARMIGGELT A. (ed.), *Opgespoord verleden. Archeologie in de Betuweroute*, Abcoude, 142–172.
- HYLAND A. 1990: *Equus: the horse in the Roman world*, London.
- LAARMAN F.J. 1996a: The zoological remains. In: KOOISTRA L.I. (ed.), *Borderland farming*, Assen, 343–357.
- LAARMAN F.J. 1996b: Zoological material of the Bronze Age, Iron Age and Roman period from Wijk bij Duurstede-De Horden. In: KOOISTRA L.I. (ed.), *Borderland farming*, Assen, 369–380.
- LAUWERIER R.C.G.M. 1988: *Animals in Roman times in the Dutch Eastern River Area*, Nederlandse Oudheden 12, Amersfoort.
- LAUWERIER R.C.G.M. & ROBEERST J.M.M. 2001: Horses in the Roman times in the Netherlands. In: BUITENHUIS H. & PRUMMEL W. (eds.), *Animals and Man in the Past. Essays in Honour of A.T. Clason Emeritus Professor of Archaeozoology Rijksuniversiteit Groningen, the Netherlands*, Groningen, 275–290.
- LEPETZ S., CLAVEL B., ALIOĞLU D., CHAUVEY L., SCHIAVINATO S., TONASSO-CALVIÈRE L., LIU X., FAGES A., KHAN N., SEGUIN-ORLANDO A., DER SARKISSIAN C., CLAVEL P., ESTRADA O., GAUNITZ C., AURY J.-M., BARME M., BOULBES N., BOURGOIS A., DECANTER F., FOUCRAS S., FRÈRE S., GARDEISEN A., JOUANIN G., MÉLA C., MORAND N., NIETO ESPINET A., PERDEREAU A., PUTELAT O., RIVIÈRE J., ROBIN O., SALIN M., VALENZUELA-LAMAS S., VALLET C., YVINEC J.-H.,

- WINCKER P. & ORLANDO L. 2021: Historical management of equine resources in France from the Iron Age to the Modern Period, *Journal of Archaeological Science: Reports* 40, 103–250.
<https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2021.103250>
- MEADOW R.H. 1984: Animal domestication in the Middle East: a view from the eastern margin. In: CLUTTON-BROCK J. & GRIGSON C. (eds.), *Animals and archaeology*, BAR International Series 202, Oxford, 309–337.
- MEADOW R.H. 1999: The use of size index scaling techniques for research on archaeozoological collections from the Middle East. In: BECKER C., MANHART H., PETERS J. & SCHIBLER J. (eds.), *Historia Animalium ex Ossibus. Festschrift für Angela von den Driesch*, Rahden/Westfalen, 285–300.
- Nationale Onderzoeksagenda Archeologie 2.0. 2019.
<https://noaa.cultureelerfgoed.nl>.
- PAYNE S. & BULL G. 1988: Components of variation in measurements of pig bones and teeth, and the use of measurements to distinguish wild from domestic pig remains, *Archaeozoologia* 2(1-2), 27–66.
- POPKIN P.R.W., BAKER P., WORLEY F., PAYNE S. & HAMMON A. 2012: The Sheep Project (1): Determining skeletal growth, timing of epiphyseal fusion and morphometric variation in unimproved Shetland sheep of known age, sex, castration status and nutrition, *Journal of Archaeological Science* 39, 1775–1792.
<https://doi.org/10.1016/j.jas.2012.01.018>
- RIZZETTO, M., CRABTREE P.J. & ALBARELLA U. 2017: Livestock changes at the beginning and end of the Roman period in Britain: issues of acculturation, adaptation, and ‘improvement’, *European Journal of Archaeology* 20(3), 535–556.
<https://doi.org/10.1017/eea.2017.13>
- ROBEERST J.M.M. 2005: Interaction and exchange in Food Production in the Nijmegen Frontier Area during the Early Roman Period. In: BRUHN J., CROXFORD B. & GRIGOROPOULOS D. (eds.), *TRAC 2004: Proceedings of the Fourteenth Annual Theoretical Roman Archaeology Conference, University of Durham 26-27 March 2004*, Oxford, 79–96.
https://doi.org/10.16995/TRAC2004_79_96
- ROYMANS N. 1996: The sword or the plough. Regional dynamics in the romanisation of Belgic Gaul and the Rhineland area. In: ROYMANS N. (ed.), *From the Sword to the Plough. Three Studies on the Earliest Romanisation of Northern Gaul*, Amsterdam Archaeological Studies 1, Amsterdam, 9–127.
- SHARIF M.B., MOHASEB, A.F., ZIMMERMANN M.I., TRIXL S., SALIARI K., KUNST G.K., CUCCHI T., CZEIKA S., MASHKOUR M., ORLANDO L., SCHAEFER K., PETERS J. & MOHANDESAN E. 2022: Ancient DNA refines taxonomic classification of Roman equids north of the Alps, elaborated with osteomorphology and geometric morphometrics, *Journal of Archaeological Science* 143, 105624.
<https://doi.org/10.1016/j.jas.2022.105624>
- UERPMMANN H.-P. 1990: Die Domestikation des Pferdes in Chalcolithikum West- und Mitteleuropas, *Madridrer Mitteilungen* 31, 109–153.
- VOSSEN I. & GROOT M. 2009: Barley and horses: surplus and demand in the civitas Batavorum. In: DRIESSEN M., HEEREN S., HENDRIKS J., KEMMERS F. & VISSER R. (eds.), *TRAC 2008. Proceedings of the 18th annual Theoretical Roman Archaeology Conference held at Amsterdam 4-6 April, 2008*, Oxford, 89–104.
https://doi.org/10.16995/TRAC2008_85_100

Het ritueel begraven of deponeren van honden in de Romeinse periode op sites in Vlaanderen

Erwin Meylemans & Marleen Martens¹

Abstract

The ritual burial or deposition of certain animals is a well-known phenomenon from the Roman period. It usually involves animals such as horses and dogs, often associated with specific structures like human graves, wells or sanctuaries. This article attempts to create an inventory of such studied contexts in Flanders where dog remains have been found. In this way, we hope to provide a basis for further synthesis and for new research at similar sites.

Inleiding

Een artikel schrijven over honden in archeologische contexten voor Anton en An is voor niet-archeozoölogen misschien een risicovolle bezigheid. Desalniettemin leek het een evidente keuze om als onderwerp de deponering van honden met een rituele connotatie in de Romeinse periode te nemen. Dit werd ingegeven door de vondst van dergelijke dieren op twee sites die we in het verleden onderzochten, met name Schellebelle-Wijmeersen² en Tienen-Grijpenveld³. Bij de aanvang van het schrijven van dit artikel bleek al gauw dat hieromtrent vrij recent voor de *civitas Tungrorum* een mooi overzicht wordt geboden in een masterpaper⁴. Aan de sites die hierin worden besproken kunnen we nog enkele recentere vondsten toevoegen. De oogst aan sites uit de rest van Vlaanderen bleek uiteindelijk vrij beperkt, met naast de site van Wijmeersen enkel nog vondsten uit Oudenburg en Destelbergen. Het overzicht toont zo een duidelijk overzicht aan sites in en rond Tongeren.

We beperken ons tot deze sites waar er een duidelijke rituele connotatie is aan de depositie van de resten van hond, opgedeeld naar drie diverse contexttypes: resten van hond in menselijke graven, deponering of begraving van honden in aparte contexten zoals kuilen en grachten en deponering van honden in waterputten. Andere rituele contexten met hondenresten, zoals deposities bij de ingang van woonhuizen, zijn in de ons omringende landen geattesteerd, maar zijn momenteel in Vlaanderen niet gekend.

¹ Agentschap Onroerend Erfgoed, erwin.meylemans@vlaanderen.be, marleen.martens@vlaanderen.be.

² Meylemans *et al.* 2024.

³ Martens 2012.

⁴ Gurny 2022.

Contexten waar de resten van hond geïnterpreteerd zijn als (consumptie)afval worden niet opgenomen in de inventaris. De opname van hondenresten in afvalpakketten, beerputten en kuilen komt wel vrij frequent voor⁵ en toont aan dat de hond alomtegenwoordig was in de Romeinse maatschappij. De meest uitgebreide collectie van Romeinse hondenresten uit één site in Vlaanderen is wellicht die van de opgravingen in de basiliek van Tongeren en die door An Lentacker en Anton Ervynck werd bestudeerd⁶. Dit groot aantal resten geeft wellicht een goed overzicht van de variatie aan hondenrassen in de Romeinse maatschappij. Het ging daar vooral om volwassen dieren, met uitzondering van een klein aantal jongere exemplaren (tussen enkele maanden en anderhalf jaar oud). De schofthoogtes van deze dieren varieerden sterk waarbij zoals ook elders voor de Romeinse periode wordt verondersteld de kleinere honden wellicht eerder als gezelschapdier werden gebruikt. Diverse van de grotere honden toonden aandoeningen op de beenderen die erop wijzen dat ze misschien als trek- of lastdier werden gebruikt.

Voor het aftoetsen of de verschillende hieronder besproken sites en contexten als ritueel kunnen bestempeld worden werd gebruik gemaakt van de criteria zoals opgesteld door Groot en Martens⁷. Dit zijn onder meer de context (locatie met speciale betekenis, grafcontext, aparte deponering), de aard van het skelet (volledig of quasi volledig, afwezigheid van slachtsproten), associatie met en de staat van andere bijgiften (bijv. ook resten van paard of andere ‘aparte’ dieren aanwezig, speciale of luxueuze objecten, de aanwezigheid van intact aardewerk, ...).

Inventaris

Voor het samenstellen van dit overzicht baseerden we ons op een bevraging van de CAI databank, het overzicht opgemaakt door Gurny voor de *civitas Tungrorum*⁸, de thesis van De Rijck over rituele deposities in nederzettingcontexten voor de *civitas Menapiorum*⁹ en een bevraging van verschillende kenners van de Romeinse archeologie in Vlaanderen¹⁰. Dit levert ongetwijfeld geen volledige catalogus op van alle dergelijke vondsten in Vlaanderen, maar biedt toch al een enig zicht op de variatie binnen deze diverse contexten.

Op basis van de hierboven vermelde criteria wordt het overzicht opgesplitst in drie categorieën van context: hondenbegravingen geassocieerd met menselijke begravingen, deponering of begraving van honden in aparte contexten zoals kuilen en grachten, en deponering van honden in waterputten.

Honden geassocieerd met menselijke begravingen

Berlingen - Tomveld

Bij de opgraving van een tumulusgraf uit de vroeg-Flavische periode werd bij de begraving (crematiegraf in een glazen urne) van een volwassen man ook een onverbrand gebit van een hond aangetroffen¹¹. Ook beenderresten van andere dieren waren aanwezig, hoofdzakelijk gedeponeed op borden in aardewerk. Het graf bevatte onder meer ook een lanspunt en een bijl. Vermeldenswaard is de aanwezigheid van acht kuilen in de nabijheid van het graf waarin verbrande beenderresten van dieren waren gedeponeed. In de publicatie van Roosens & Lux wordt niet gespecificeerd om welke dieren het ging. De auteurs vermoeden dat het gaat om resten van rituele maaltijden.

5 bijv. De Winter 2018; Moens *et al.* 2019; Vanderhoeven *et al.* 1994; Martens 2012.

6 Ervynck *et al.* 2017.

7 Groot 2012; Martens 2012.

8 Gurny 2022.

9 De Rijck 2012.

10 Tim Clerbaut (UGent), Natasja De Winter (Aron), Kristine Magerman, Alain Vanderhoeven en Sofie Vanhoutte (aOE).

11 Roosens & Lux 1973.

Oudenburg - laat-Romeins grafveld

Op het laat-Romeinse grafveld van Oudenburg werd een inhumatiegraf aangetroffen waarin resten van een hond waren gedeponerd¹². Het ging om het graf van een jongvolwassene. De bijgiften bevatten eveneens 88 Romeinse munten, waarvan de jongste afkomstig van Theodosius I, geslagen tussen 378 en 383 n.Chr. Het hondenskelet lag op de zij en was gepositioneerd aan het hoofdeinde van de begravene (fig. 1).



Fig. 1: Het inhumatiegraf met de bijzetting van een hond van Oudenburg- laat-Romeins grafveld (Foto: Jozef Mertens).
The inhumation grave with the burial of a dog from the late Roman cemetery of Oudenburg (Photo: Jozef Mertens).

Tienen - Grijpenveld

Op het Grijpenveld in Tienen kwamen in een tumulusgraf resten van verschillende honden aan het licht. Door de bijzondere bijgiften wordt verondersteld dat het ging om een belangrijk iemand in de gemeenschap, maar leeftijd en geslacht konden niet worden achterhaald vanwege de sterke fragmentatie van de crematieresten in de grafkamer.

De resten van de honden werden aangetroffen bovenop de grafkamer, samen met het skelet van een jonge vrouw, een volledig paardenskelet en diverse andere bijgiften onder meer glazen en bronzen objecten, aardewerk en ander dierlijk botmateriaal. De hondenresten bestonden uit vier volwassen dieren en een aantal foetussen of neonaten. Bijzonder was ook de aanwezigheid van twee wierookbranders, kruiken en kookpotten. De jonge

¹² Mertens & Van Impe 1971.

vrouw, het paard en de honden kunnen wellicht beschouwd worden als offers voor de dode of de goden van de onderwereld. Dit is mogelijk te relateren aan rituelen geassocieerd met de godin Hecate. Plinius de oudere vermeldt in dit verband een ‘heidense’ praktijk waarbij hondenpups tegen het lichaam gewreven worden ter heling of zuivering, waarna ze gedood en mee begraven worden¹³. In de schacht boven de grachtkamers werden de resten van een uitgebreide feestmaaltijd ter ere van de overledene aangetroffen.

Tongeren - Beukenbergweg

Bij een opgraving aan de Beukenbergweg, waar verschillende individuele begravingen van honden werden aangetroffen (cf. *infra*)¹⁴, bevatte het inhumatiegraf van een man met een leeftijd tussen 25 en 35 jaar eveneens één botfragment van een hond. Er was ook ander dierlijk botmateriaal (rund en schaap) aanwezig, resten van een menselijke foetus en een bijna volledige kruik. Het graf dateert uit de periode 25 v.Chr. tot 40 n.Chr.

Deponering van hondenskeletten in kuilen en grachten

Destelbergen

Uit een oudere opgraving in Destelbergen wordt een kuil met houtskool, zeer veel aardewerk en een aantal beenderresten gesignaleerd¹⁵. De kuil werd door de opgravers initieel geïnterpreteerd als een verstoorde grafcontext, maar moet wellicht eerder gezien worden als een offerkuil, vergelijkbaar met deze van Tienen - Grijpenveld (cf. *infra*).

Opwijk - Vetwijde

Op deze site werd in een zone met Romeinse sporen eveneens een rechthoekige kuil aangetroffen met daarin een volledig hondenskelet¹⁶. De kuil werd in blok gelicht voor verder onderzoek, maar meer informatie is in het verslag niet aanwezig.

Oudenburg - Stedebeekpad

In het verslag van deze opgraving worden in een zone met menselijke inhumatiegraven twee kuilen met dierenresten vermeld, enerzijds van een paard, anderzijds een kuil met resten van hond, te dateren in de midden-Romeinse periode. Meer informatie is in het opgravingsverslag niet beschikbaar¹⁷.

Tienen - Grijpenveld

Naast het reeds vermelde tumulusgraf zijn op de site van Tienen - Grijpenveld maar liefst 23 rituele contexten met skeletresten van honden aangetroffen¹⁸. Verder werd er een interessante chronologische vaststelling gedaan in verband met het voorkomen van honden in de drie verschillende culturele contexten: de nederzetting, het grafveld en de rituele contexten. In fase 1 (0-70 n.Chr.) komen honden alleen voor in rituele contexten (3% van het totaal aantal dierenbeenderen) en niet in graven of nederzettingsafval. In fase 2 (70-140 n.Chr.) verschijnen honden ook in het nederzettingsafval (0,93%) en komen zij vaak voor in rituele contexten (9,93% van het totaal aantal dierenbeenderen) maar blijven ze afwezig in funeraire contexten. In fase 3 (140-200 n.Chr.) verschijnt de hond eveneens in graven (0,65%) en is hij aanwezig in de nederzettingscontexten (0,34%) maar is dit dier vooral erg aanwezig in de rituele contexten (27,13%). In fase 4 (200-300 n.Chr.) verdwijnt de hond terug uit de nederzetting en de funeraire contexten en is het dier alleen nog aanwezig in rituele contexten (7,27%). Het is

¹³ *Naturalis Historia* boek 29, hoofdstuk 14; De Grossi, Mazzorin & Minniti 2006; Ferris 2018; Gurny 2022.

¹⁴ Veldman 2014.

¹⁵ Zie overzicht in De Rijck 2012, 34.

¹⁶ Pieters & De Smaele 2014.

¹⁷ Hollevoet 1993.

¹⁸ Martens 2012, tabel 3.1.

niet toevallig in deze fase dat er een omslag is in de geloofswereld, waarvan oprichting van de Mithrastempel een goede illustratie is. Hieronder vermelden we de twee opvallendste contexten.

Spoor 81 bevatte naast 6 munten, 7 fibulae, 3 haarspelden, de basis van een beeldje van Juno in terracotta, aardewerk en dierenbeenderen ook 6 hondenskeletten. Het gaat om drie grote honden (55-58 cm), twee kleine honden (24-33 cm) en een hele kleine hond (21,5 cm). De kuil kan gedateerd worden rond 140 n.Chr. en bevatte naast de hondenooffers en de volledige voorwerpen ook resten van een gezamenlijke maaltijd. Het gaat mogelijk om een offer voor de godin Juno¹⁹.

In spoor 34 werden 4 honden in een cirkel begraven, samen met de schedel van een jonge stier. Van groot naar klein heeft hond 1 een schofthoogte van 61,5 cm en is 15-18 maanden oud, hond 2 is even groot maar is ouder dan 18 maanden en heeft een slecht geheeld breuk in een voorpoot, hond 3 is 12-15 maanden oud en heeft een schofthoogte van 58 cm en hond 4 is eveneens ouder dan 18 maanden en heeft een schofthoogte van 53,5 cm (fig. 2). Het neerleggen van de honden in de kuil in de vorm van een cirkel is gekend van Romeinse sites in Engeland, zoals bij een tempel in Cambridge²⁰.



Fig. 2: Veldtekening van de context met vier hondenskeletten en schedel van jonge stier op de site van Tienen - Grijpenveld (© agentschap Onroerend Erfgoed).

Field drawing of the context with four dog skeletons and a young bull's skull at the Tienen - Grijpenveld site (© Flanders Heritage Agency).

Tongeren - Anicius

Op deze site werd een hondenskelet aangetroffen op de bodem van een greppel²¹. Het was gedeeltelijk beschadigd bij het machinaal uitgraven, waardoor enkele botten zijn verloren gegaan. In de rapportage van de opgraving wordt een schofthoogte van 62 cm vermeld. De staart en rechtersvoorpoot ontbraken. Het gaat wellicht om een vrij jong dier. Een bijgift betrof een *terra sigillata* schoteltje type Dragendorff 36, waarvan de randen werden afgeslagen. Dit laatste kan mogelijk geassocieerd worden met de saga van de maanbijtende wolven uit de Keltische traditie.

¹⁹ Martens 2001; Martens 2012.

²⁰ Smith 2005, 90–91.

²¹ Janssens 2018.

Tongeren - Beukenbergweg

Op de site van de Beukenbergweg zijn twee hondenbegravingen aangetroffen²². Het gaat enerzijds om een bijna volledig skelet (op de achterpoten na), te dateren in de 2de eeuw n.Chr. Het jongvolwassen dier werd op zijn zij in een kuil gelegd, zonder bijgiften. Het tweede individu wordt in de 1ste eeuw n.Chr. gedateerd. Ook dit skelet, van een volwassen dier, lag in anatomisch verband, ditmaal op de buik, maar de schedel ontbrak. Op de plaats van de ontbrekende kop lag een vuurstenen schrabber. Daarnaast bevatte de vulling van de kuil ook een scherp ruwwandig aardewerk. Opvallend aan dit skelet is een geheelde breuk aan de ribben en sporen van *spondylosis deformans*, een aandoening van de ruggenwervels.

Tongeren - Elfde Novemberwal

In 2023 ook een hondenskelet aangetroffen in een opgraving aan de Elfde Novemberwal, gesitueerd in een laat-Romeins uitbraakspoor (fig. 3). Het dier was daar begraven samen met een fragment van een dakpan met een afdruk van een hondenpoot²³. De verdere studie en publicatie van dit skelet is in voorbereiding²⁴.



Fig. 3: Hondengraf van Tongeren - Elfde Novemberwal (© Aron).
Dog grave from Tongeren - Elfde Novemberwal (© Aron).

Tongeren - Industriezone Oost

Op de site van Tongeren - Industriezone Oost werden naast resten van honden in een waterput (*cf. infra*) ook skeletten van drie honden, één paard, en twee runderen aangetroffen onderaan in een opgevlude poel. De skeletten waren goed bewaard vanwege de kalkrijke leem²⁵. De poel was gelegen aan de rand van een villadomein²⁶. De verdere publicatie hiervan is in voorbereiding.

²² Veldman *et al.* 2014.

²³ Reygel 2023.

²⁴ Pers. comm. Natasja De Winter (Aron).

²⁵ De Winter *et al.* 2021.

²⁶ Pers. comm. Natasja De Winter (Aron).

Schellebelle - Wijmeers 2

De site, opgegraven in 2012, is gelegen binnen een meanderbocht van de Schelde, en omvat onder andere twee rurale erven uit de 2de tot het begin van de 3de eeuw n.Chr., gescheiden door een 'rituele zone' van rechthoekige greppels rondom een circulaire structuur, wellicht oorspronkelijk een vroege ijzertijd grafheuvel²⁷. In vier sporen zijn skeletresten van hond aangetroffen.

Aan de oostkant van het westelijke erf, aansluitend bij de rituele zone, ging het om een geïsoleerde schedel van een volwassen dier (bovenschedel en onderkaken), rechtop geplaatst in een greppel. Elders in dezelfde greppel werden een spaakbeen en een ellepijp van eveneens een volwassen individu met een schofthoogte van ongeveer 50 cm aangetroffen. Mogelijk ging het hier om een verstoorde context, aangezien de greppel aansluitend bij de vondstlocatie gesneden werd door een postmiddeleeuwse gracht.

De twee andere vondsten situeerden zich in de greppels van de rituele zone. In de westelijke greppel werden de rechtersvoorpot en een tiental ribben van een volwassen hond met een schofthoogte van ca. 46 cm gevonden. Deze resten bevonden zich in anatomisch verband en behoorden waarschijnlijk oorspronkelijk tot een volledig begraven skelet, maar ook deze context werd vermoedelijk verstoord door dezelfde postmiddeleeuwse gracht.

Het meest opvallend is een volledig skelet dat zich bevond in de oostelijke gracht. Het gaat om een volwassen dier van een slank type hond (ouder dan 1,5 jaar) met een schofthoogte rond 54 cm, dat op zijn zij was gelegd (fig. 4). Sporen van bewerking op het skelet ontbreken.



Fig. 4: Begraving van een hond in een greppel op de site Wijmeers 2 (© agentschap Onroerend Erfgoed).
Burial of a dog in a ditch at the Wijmeers 2 site (© Flanders Heritage Agency).

Bij geen van deze skeletten waren bijgiften aanwezig. Op de site werd een groot aantal resten van andere dieren aangetroffen, voornamelijk afkomstig van consumptie, onder andere in afvalpakketten gedumpt in een geul. In deze afvalpakketten zaten geen resten van hond.

Deponering in waterputten

‘Losse’ resten van hond in waterputten²⁸, zoals ook van andere dieren, zijn wellicht dikwijls afkomstig van slachtafval en dus niet binnen een rituele context te begrijpen²⁹. We beperken ons overzicht hieronder tot die contexten waar er wel een rituele connotatie lijkt, vermoedelijk geassocieerd met zogenaamde verlatingsoffers. Ook de aanwezigheid van honden in beerputten, zoals de vondst van vijf individuen in een beerput aan de Veemarkt te Tongeren³⁰, samen met een groot aantal andere dierlijke resten, moet niet in een rituele context gezien worden.

Tongeren - Industriezone Oost

Op de al vernoemde site van Tongeren - Industriezone Oost werden, naast enkele resten van hond in de oudere vulling van een waterput, in de jongste vulling (midden Romeinse periode) maar liefst acht skeletten van hond en één van kat aangetroffen³¹ (fig. 5). Ook resten van andere dieren (onder andere paard en rund) kwamen voor in deze vulling. Vier van de hondenskeletten zijn min of meer volledig, van de andere dieren ontbreken skeletelementen of gaat het om een los skeletelement (onder meer een onderkaak). Het betreft telkens volwassen dieren, variërend in schofthoogte tussen 29 en 63 cm. Enkele beenderen vertonen snijsporen.

Ook hier kan van een vermoedelijk rituele daad gesproken worden. Gezien de grote hoeveelheid bouwafval gestort bovenop deze vulling gaat het mogelijk om een ‘verlatingsoffer’ van de bewoningssite. Andere interpretaties zijn echter eveneens mogelijk.



Fig. 5: Hondenskeletten in situ in de waterput van Tongeren - Industriezone Oost (© Aron).
Dog skeletons in situ in the well at Tongeren - Industriezone Oost (© Aron).

Tongeren - Linderstraat

Een tweede voorbeeld van een site net buiten de Romeinse stad werd reeds in de jaren 1970 opgegraven³². De put was gesitueerd nabij een gebouw dat wellicht fungeerde als een stafgebouw van een legerplaats. Bij

²⁸ Zie bijvoorbeeld De Winter 2018.

²⁹ Zie ook Gurny 2022, 71–74.

³⁰ Vanderhoeven *et al.* 1994.

³¹ De Cupere *et al.* 2020.

³² Mertens & Vanvinckenroye 1975.

het verlaten van de site omstreeks het midden van de 3de eeuw werd de waterput opgevuld. Er is enkel één fragment van een hondenskelet aangetroffen, namelijk de rechter onderkaak van een individu met schofthoogte van ca. 50 cm. Dat het hier mogelijk om een rituele depositie zou gaan wordt vooral gesuggereerd door de aanwezigheid van menselijke resten in de vulling; twee volwassenen en vijf kinderen. Daarnaast waren nog resten van vier paarden en botfragmenten van hert, rund en schaap aanwezig.

Tongeren - Kielenstraat

Ook in de Kielenstraat zijn in een waterput restanten van hond aangetroffen, samen met menselijke resten. Het gaat om 33 fragmenten van twee individuen, en wat betreft de menselijke resten twee dijbeenfragmenten. Daarnaast waren ook enkele beenderen van paard aanwezig. De vulling is gedateerd in de 3de eeuw n.Chr., wellicht het moment van het verlaten van de site³³.

Discussie

Naast de rol van gezelschapsdier, jachtdier of werkkraft weten we, onder andere op basis van historische bronnen, dat de hond in de Romeinse periode ook andere rollen vertolkte³⁴, zoals die van bewaker en beschermer³⁵. Uit het werk 'De Re Rustica' van Varro blijkt dat honden soms ook werden gebruikt in rituelen om land en huizen te zuiveren³⁶. Een relatie met 'zuivering' blijkt ook uit de praktijk van het offeren van honden (en andere dieren) bij het festival van de Lupercalia ter ere van Faunus – geassocieerd met vruchtbaarheid en zuivering – zoals wordt vermeld door Plutarchus³⁷.

In diverse bronnen, onder andere bij Plinius De Oudere³⁸, worden honden eveneens geassocieerd met offers, zoals bij de tumulusvondst van Tienen-Grijpenveld, en het gebruik van pups in genezingsrituelen. In dit verband wordt ook de cultus van de godin Hecate vermeld, een godin geassocieerd met de onderwereld en magie. Ook Ovidius³⁹ beschrijft de praktijk van het offeren van honden geassocieerd met deze godin. In de al vermelde Aeneïs van Vergilius, verschijnt deze godin in de onderwereld samen met haar honden⁴⁰.

Aspecten van deze rituele betekenissen kunnen wellicht ook gelieerd worden aan de genoemde vondsten in Vlaamse sites. Daarbij kan de bijzetting van de dieren in de context van menselijke begravingen, zoals die van Berlingen en Oudenburg, wellicht te verklaren zijn als begeleiders van de dode naar de onderwereld. Mogelijk hadden de volwassen honden van de tumulus in Tienen een gelijkaardige connotatie, terwijl de pups dus eerder met aspecten van 'zuivering' te maken hebben.

Wat de individueel of meervoudige begravingen van honden in andere contexten betekenen is uiteraard moeilijk te bepalen. Mogelijk gaat het in sommige gevallen eveneens om zuiveringsrituelen, offers bij het verlaten van een plaats, zoals waarschijnlijk het geval is met deze in de waterputten, onder meer die van Tongeren - Industrie Oost en Tongeren - Kielenstraat.

Bij sommige deposities lijkt er een zekere connotatie met specifieke rituele of religieuze plekken, zoals op de site van Schellebelle - Wijmeers. In het geval van Tienen is de zone van het Grijpenveld een liminale zone tussen de nederzetting en het grafveld en tussen de nederzetting en de wereld buiten de nederzetting. Het is de plaats waar ambachtelijke activiteiten plaatsvonden, waar afval van de nederzetting begraven werd maar ook rituele activiteiten plaatsvonden. Dit verklaart het veelvuldig voorkomen van offerpraktijken in deze zone⁴¹.

33 Vanderhoeven *et al.* 1987.

34 Overzichten in o.a. Ferris 2018; Gurny 2022; Hoogeweij 2018; Smith 2005.

35 Bijvoorbeeld in de Aeneïs van Vergilius, VIII, 689–695, of op de beroemde 'Cave Canem'-mozaïek in Pompeii.

36 De Re Rustica, I, 2, 19.

37 Biografieën, deel VIII, Romulus.

38 Naturalis Historia, boek 29.

39 Fasti, VI, 155–160.

40 Aeneïs VI, 257–263.

41 Martens 2012, 308–309.

Daarnaast moeten we de associatie benadrukken van diverse vondsten met begravingen van andere dieren, met name vooral paarden⁴², in minder mate katten. Voor een goed overzicht op deze praktijken moet dus uiteraard ook begravingen van andere dieren met een rituele connotatie in acht worden genomen. De contexten zoals hierboven beschreven vormen uiteraard geen alleenstaand fenomeen, maar zijn ook gekend op sites elders in de *Civitas Tungrorum*⁴³, in het Nederlandse rivierengebied⁴⁴, in Groot-Brittannië⁴⁵, Frankrijk⁴⁶, enz.

Een recent onderzoek van honden op een Romeinse begraafplaats in Cordoba⁴⁷ gaf een goed inzicht in begrafenispraktijken van mensen in combinatie met honden en in het voorkomen van verschillende hondensrassen die mogelijk te vergelijken zijn met huidige rassen. Onderzoek van stabiele isotopen wierp verder een licht op het dieet van de honden en bracht ook aan het licht dat één van de honden die samen met een mens begraven was, van een andere plaats werd ingevoerd om eerst als huisdier dienst te doen om dan na de dood van een familielid wellicht gedood werd om mee begraven te worden. Het intentioneel doden van het dier bleek uit de breuken van de atlas van het dier. Dergelijk isotopenonderzoek werd nog niet toegepast op de hierboven genoemde vondsten in Vlaanderen.

Conclusie

Het bovenstaande overzicht omvat een inventaris van begraving en deponering van hondenresten in een rituele context in Vlaanderen tijdens de Romeinse periode. Wellicht is dit overzicht niet volledig, maar het kan wel gelden als een aanzet en een signaal naar verder onderzoek op dergelijke contexten. Dit geldt uiteraard niet alleen voor honden, maar ook voor begravingen en deponeringen van andere dieren in een rituele context, zoals paarden, runderen, schapen, enz.

In het licht van dergelijke vondsten willen we hierbij ook pleiten voor de zorgvuldige opgraving van structuren en sporen, met extra aandacht voor het voorkomen van skeletresten van dieren, die dikwijls zeer geïsoleerd voorkomen. Wellicht zullen de resten in veel contexten ook veel minder goed bewaard zijn dan de hierboven beschreven voorbeelden. Mogelijk is het schijnbare gebrek aan dergelijke contexten op bijvoorbeeld de droge zandgronden van de Kempen, waar de bewaring van onverbrand bot op archeologische sites doorgaans slecht is, hiervan een uiting.

Ook is bij het bestuderen van de dieren een volledige botstudie (het opmeten van de beenderen, het bepalen van leeftijden, geslacht, eventuele pathologieën en hondensoort, enz.) van groot belang als we de rol van de hond in de Romeinse maatschappij beter willen leren begrijpen. Ook isotopenonderzoek kan in de toekomst belangrijke nieuwe inzichten opleveren.

Dankwoord

In de eerste plaats willen we uiteraard graag Anton en An bedanken, voor hun onschatbare waarde voor de Vlaamse archeologie, maar vooral ook voor de vele jaren als bijzonder fijne collega's. Daarnaast bedanken we Tim Clerbaut, Natasja De Winter, Kristine Magerman, Alain Vanderhoeven en Sofie Vanhoutte voor het toesturen van informatie.

⁴² Martens 2012, 151–152.

⁴³ Gurny 2022.

⁴⁴ Groot 2012.

⁴⁵ Smith 2005.

⁴⁶ Lepetz 1993.

⁴⁷ Sánchez *et al.* 2020.

Bibliografie

- BORGERS K., STEENHOUDT M. & VAN DE VELDE E. 2009: *Tweede en derde fase van het archeologisch onderzoek 'Anicius' aan de Elfde Novemberwal te Tongeren*, Rapportage, Leuven.
<https://oar.onroerenderfgoed.be/publicaties/ROEV/30/ROEV0030-001.pdf>
- DE CUPERE B., DE WINTER N., STEEGMANS J., VANAENRODE W. & WESEMAEL E. 2022: Allemaal beestjes. Studie van het dierlijk botmateriaal uit een Romeinse waterput van de site Tongeren-Oost, *Tongerse Annalen*, December 2022, 68–77.
- DE RIJCK A. 2012: *Romeinse bouwoffers en verlatingsrituelen binnen de domestieke omgeving in het Vlaamse gedeelte van de civitas Menapiorum*, masterproef Universiteit Gent.
- DE WINTER N. 2018: *De opgraving aan de Vermeulenstraat te Tongeren (Fase 4)*, Aron-rapport 666, Tongeren.
- DE WINTER N., WESEMAEL E. & VANAENRODE W. 2021: *Archeologierapport Tongeren, Industrie Oost. Uitbreiding van een industriezone*, Aron-rapport 1085, Tongeren.
- ERVYNCK A., LENTACKER A. & VAN NEER W. 2017: De dierlijke resten. In: ERVYNCK A. & VANDERHOEVEN A. (red.), *Het archeologisch en bouwhistorisch onderzoek van de O.L.V.-basiliek van Tongeren (1997-2013). Deel 2: Studie van de vondsten*, Relicta Monografieën 12, Brussel, 455–523.
- FERRIS I. 2018: *Cave Canem: Animals and Roman Society*, Gloucestershire.
- GROOT M. 2012: Dealing with Deposits in the Dutch River Area: Animals in Settlement Rituals in the Roman period. In: PLUSKOWSKI A. (ed.), *The ritual killing and burial of Animals. European Perspectives*, Oxford & Oakville, 137–151.
<https://doi.org/10.2307/j.ctv13pk7nt.14>
- GURNY Y. 2022: *Geblaf tot in het graf. De rol en symbolische betekenis van de hond in de civitas Tungrorum gedurende de (pre-) Romeinse periode*, masterproef KULeuven.
- HOLLEVOET Y. 1993: Speuren onder het sportveld. Romeinse en middeleeuwse sporen ten zuiden van de Stedebeek te Oudenburg (prov. West-Vlaanderen). Interimverslag 1990-1992, *Archeologie in Vlaanderen II-1992*, 195–207.
<https://doi.org/10.55465/HGFT2252>
- HOOGWEIJ I. 2018: *Ama et cave canem. De Romein en zijn hond in de alledaagse omgang, mythe en godenwereld*, masterscriptie Universiteit Leiden.
- JANSSENS L.A.A. 2018: De Romeinse hondengravingvondsten van Tongeren, *Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift* 87, 105–108.
<https://doi.org/10.21825/vdt.v87i2.16088>
- LEPETZ S. 1993: Les restes animaux dans les sépultures gallo-romaines, *Supplément à la Revue archéologique du centre de la France Année 1993* (6), 37–44.
- MARTENS M. 2001: De gunsten van de goden: offerrituelen in de vicus van Tienen, *Openbaar Kunstbezit in Vlaanderen* 39(1), 22–24.
- MARTENS M. 2012: *Life and culture of the Roman small town of Tienen: Transformations of cultural behavior by comparative analysis of material culture assemblages*, Doctoraatsproefschrift, Vrije Universiteit Amsterdam.
- MARTENS M. 2015: Le tumulus de Tirmont-Grijpenveld. In: MASSART C. (dir.) 2015, *Les tumulus gallo-romains de Hesbaye (cité des Tongres). La représentation funéraire des élites, Atuatuca*, Publications of the Gallo-Roman Museum 6, Tongeren, 238–245.
- MEYLEMANS E., PERDAEN Y., VANHOLME N., BASTIAENS J., BOGEMANS F., CLERBAUT T., DEBRUYNE S., DEFORCE K., DESMEDT P., DILS J., ERVYNCK A., HANCA K., LENTACKER A., RENIERE S., STORME A., VAN NEER W. & VERBEELEN G. 2024: *Een midden-Romeinse rurale site in de Sigma zone 'Wijmeers 2' (Schellebelle, Oost-Vlaanderen)*, Onderzoeksrapporten Agentschap Onroerend Erfgoed 319, Brussel.
<https://doi.org/10.55465/TSSM1881>

- MERTENS J. & VAN IMPE L. 1971: Het laat-Romeins grafveld van Oudenburg, *Archaeologia Belgica* 135, Brussel.
- MERTENS J. & VANVINCKENROYE W. (red.) 1975: *Een Romeins gebouwencomplex extra-muros te Tongeren*, Publicaties van het Provinciaal Gallo-Romeins Museum te Tongeren 22, Tongeren.
- MOENS J., DE GROOTE K., MARÉCHAL S., LENTACKER A., ERWYNCK A., WOUTERS W., COOREMANS B., DEFORCE K. & RENIERE S. 2019: *Romeinse sporen uit de 2de eeuw aan de Putberg te Asse (Vlaams-Brabant). Eindverslag van een toevalsvondst*, Onderzoeksrapporten agentschap Onroerend Erfgoed 133, Brussel.
<https://doi.org/10.55465/OTMR8286>
- PIETERS H. & DE SMAELE B. 2014: *Vlakdekkend archeologisch onderzoek van sites uit de ijzertijd en de Romeinse periode op de 'Vetwyde' te Opwijk*, Archeo Rapport 41, Gent.
- REYSEL P. 2023: *Archeologierapport Tongeren - Elfde Novemberwal. Bouw van een appartementsgebouw*, ARON-rapport 1357, Bilzen.
- ROOSENS H. & LUX G. V. 1973: *Grafveld met Gallo-Romeinse tumulus te Berlingen*, *Archaeologia Belgica* 147, Brussel.
- SÁNCHEZ R., VALVERDE M., MORENO-GARCÍA M.; MALDONADO RUIZ R. A., GRANADOS A. & DELGADO H. A. 2020: Who let the dogs in? Lap dogs, canid sacrifices and funerary practices in the Roman cemetery of Llanos del Pretorio (Cordoba, Spain), *Archaeological and Anthropological Sciences*, 12.
<https://doi.org/10.1007/s12520-020-01033-1>
- SMITH K. 2005: *Domesticated Dogs in the Art and Archaeology of Iron Age and Roman Britain*, Ph.D. thesis, University of Wales, Newport.
<https://doi.org/10.30861/9781841719863>
- VANDERHOEVEN A., VAN DE KONIJNENBURG R. & DE BOE G. 1987: Het oudheidkundig bodemonderzoek aan de Kielenstraat te Tongeren. Interimverslag 1986, *Archaeologia Belgica Nieuwe Reeks* III, Brussel, 127–138.
<https://doi.org/10.55465/HIOE8961>
- VANDERHOEVEN A., VYNCKIER G., ERWYNCK A. & COOREMANS B. 1993: Het oudheidkundig bodemonderzoek aan de Kielenstraat te Tongeren (prov. Limburg) Interimverslag 1990-1993 Deel 1. De vóór Flavische bewoning, *Archeologie in Vlaanderen* II-1992, 89–146.
<https://doi.org/10.55465/JYPE5662>
- VELDMAN H.A. P., GEERTS R.C.A., HAZEN P.L.M., & VAN DER VELDE H.M. (red.) 2014: *Aan de rand van de Romeinse stad Atuatuca Tungrorum: Een archeologische opgraving aan de Beukenbergweg in Tongeren*, ADC Monografie 16, Amersfoort.

The fishes from Turaniana (Almería, Spain): new insights on late Roman fish productions in the Iberian Peninsula

Eufrasia Roselló-Izquierdo¹, María Juana López-Medina², Enrique Aragón-Núñez²,
Sonia García-Martínez², María Belén Alemán-Ochotorena² & Arturo Morales-Muñiz¹

Abstract

Een voorlopig rapport over de visresten uit een laat-Romeinse locatie in Turaniana waar vis gezouten werd, wordt voorgesteld. Het ensemble bestaat naar schatting uit 800.000-900.000 resten, waarvan een staal van 1312 vondsten in detail is bestudeerd. De belangrijkste soort is het oorsardientje (*Sardinella aurita*, Valenciennes, 1847), een clupeïde die nooit eerder is gemeld in Romeinse visverwerkingslocaties in Iberia en waarvan de aanwezigheid in het Euro-Mediterrane gebied enkel gekend is voor het Joodse fort van Masada. Enkele details van dit ensemble worden vergeleken met andere visensembles uit Zuid-Iberië, wijzend op een regionale patroonvorming van vissoorten in verschillende sectoren van de Zuid-Iberische kustlijn in de Laat-Romeinse tijd. Een dergelijke patroonvorming zou verder onderzocht moeten worden om te bevestigen of de variaties in vissoorten in verschillende viszoutingsinstallaties in de toekomst wellicht kunnen dienen als ruwe indicatoren om de lokale overvloed van bepaalde vissoorten te beoordelen die werden gebruikt in de Romeinse visindustrieën.

Introduction

The archaeoichthyological study of Roman fish productions has witnessed an explosive rise since the start of the 21st century. In the Iberian Peninsula, the pioneer work of A. von den Driesch³ set the stage for later developments though it took almost another decade for these to start in earnest, one of the authors (AMM) still complaining in 1993 about the lack of appropriate collections⁴. Today, the proceedings from two symposia held on the first decade of this century constitute the seminal references on the subject, although on both the 2003

¹ Depto. Biología, Facultad Ciencias, Universidad Autónoma de Madrid, arturo.morales@uam.es

² Depto. Geografía, Historia y Humanidades, Universidad de Almería.

³ von den Driesch 1980, 151–154.

⁴ Roselló-Izquierdo 1989a; Roselló-Izquierdo 1989b, 439-455; Morales-Muñiz 1993, 135–141.

workshop held at the University of Southern Denmark, and CETARIA2005, held at the University of Cádiz, fish were only an item among the large repertoire of material evidence⁵.

In turn, the 1986 paper by J. Lepiksaar on the contents of a fish amphora from Salzburg (Austria) was the first one that revealed the variety of fish used in Roman fish productions far surpassing the four/five species that historians and archaeologists recurrently find in written sources and the amphora engravings known as *tituli picti* (i.e., bluefin tuna, *Thunnus thynnus*; common and Spanish mackerels, *Scomber scombrus* and *S. colias*; sardine, *Sardina pilchardus* and anchovy *Engraulis encrasicolus*)⁶. Since then, the research has expanded not only in terms of taxa reported, with some one hundred species nowadays documented as subjects of these industrial enterprises but also evidencing a regional patterning of sauce productions where local species of places as far apart as the North and Red seas came to replace the four/five traditional ones when circumstances so dictated⁷.

In this paper, we address this regional patterning phenomenon of Roman fish productions from the more restricted perspective of the Iberian Peninsula during Late Roman times. We conclude that, though subtler, the differences in the taxonomic composition of fish sauces probably reflected the availability and abundance of certain taxa in specific sectors of the Iberian littoral at the time when the catches took place.

Materials and methods

The site

The site of Turaniana was a *vicus* (i.e., a manor) in the La Algaida-Los Bajos de Roquetas de Mar area in the province of Almería (SE-Spain), dated to the end of the 3rd century AD that connected with the *civitas* of Murgi, the last major Roman town that survived in the province of *Baetica* (fig. 1)⁸. In 1991, Turaniana was declared an Archaeological Zone of Cultural Interest (BIC) by virtue of it being one of the most important Roman sites of Almería.



Fig. 1: Location of Turaniana.

Locatie van Turaniana.

⁵ Bekker-Nielsen 2005; Lagóstera *et al.* 2007.

⁶ Lepiksaar 1986, 163–185.

⁷ Studer 1994, 191–196; Van Neer & Lentacker 1994, 53–62.

⁸ López Medina 2004, 68–69.

Vestiges of Turaniana are spread over a 9-10 ha area, to which ca. 3 ha from the adjoining necropolis should be added (fig. 1)⁹. Archaeological investigations took place in the 19th century, but it was not until the mid-80s that rescue excavations began at the site (1986, and 1996-1997), being only in 2018 when a systematic research program under the direction of one of the authors (SGM)¹⁰ started. Data from work prior to 2018 is scarce and unreliable.

The materials retrieved at Turaniana indicate that the site was occupied from the 1st century BC to the 6th century AD, its zenith corresponding with the 2nd century AD. Numerous construction materials appear on this site. These include columns, remains of capitals and shafts, cornices, pieces of marble occasionally used as slabs, fragments of painted stucco, ashlars, and remains of walls¹¹. The distribution of these materials defined two areas. The first area, located on the coast, is industrial in character and focused on fishing and commerce, with at least one salting factory and structures linked to the storage of fish productions; the second area, inland, corresponds to a residential area¹². The relevance of fishing activities and fish productions at Turaniana was evident since the 19th century when the discovery of sewing needles, nets and hooks, as well as of fish bone deposits with remains of hydraulic mortar (*Opus signinum*) used in the *cetaria* (pools) of the fish salting installations, became recurrent finds¹³.

Since the site now lies partly buried under modern constructions, Stream-X Georadar surveys were carried out in 2008, 2010 and 2019, to locate areas of potential interest. As a result, one last systematic excavation campaign took place in September/October 2021, sponsored by the Roquetas de Mar City Council, and by project UAL18-HUM-C010-A. This excavation included four surveys on plots located in the NW corner of Turaniana (fig. 1 and fig. 2) though in this paper we only report data from the fourth plot, the richest in terms of ichthyofaunal remains. This plot lies in the eastern area of plots 5-6, next to a large wall structure registered in section 31 in the 2018 archaeological intervention on Avenida Torrequebrada. It is a 4 x 3 m square (total excavated surface 12 m²) (fig. 3). Fish remains were retrieved in all five stratigraphic units (UE hereafter) 7, 8, 9, 10 and 11, although those from UE 8 and 11 are in an incipient stage of investigation (fig. 3).

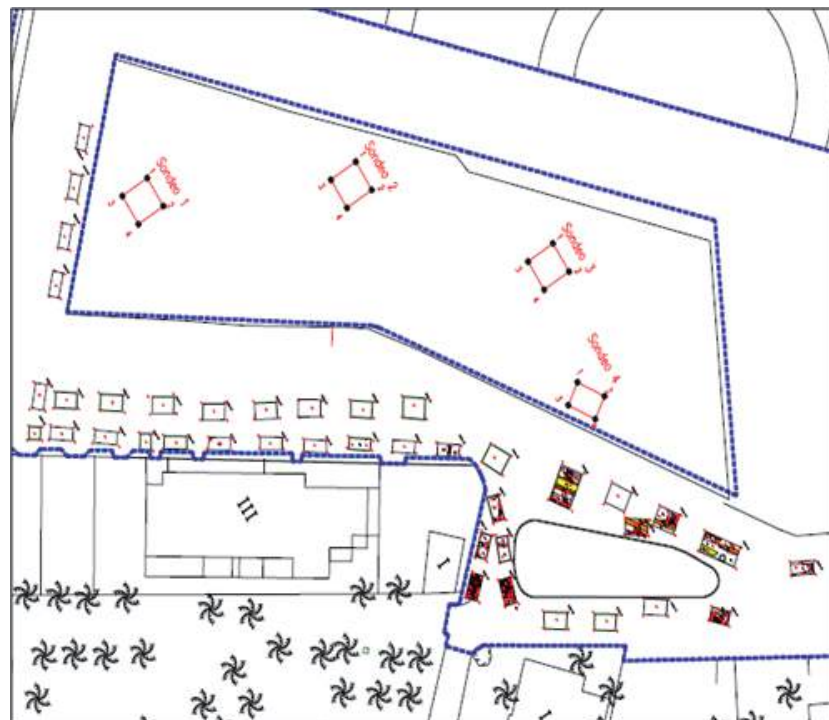


Fig. 2: Location of the four soundings of the 2021 campaign (red).
Locatie van de vier boringen van de campagne van 2021 (rood).

- ⁹ Cara Barrionuevo & Cara Rodríguez 1994, 122; Morales Sánchez 2011, 7–16.
¹⁰ Martínez García 1992, 10; García López 1996-1997.
¹¹ Rodríguez Abarrategui 1892; López Rull *et al.* 1894, 344–346; Delgado 1959a; Delgado 1959b.
¹² Cara Barrionuevo 1988; Cara Barrionuevo & Cara Rodríguez 1989; Cara Barrionuevo & Cara Rodríguez 1994.
¹³ López Rull *et al.* 1894, 346; Martínez García 1992; Cara Barrionuevo & Cara Rodríguez 1994, 163–164.

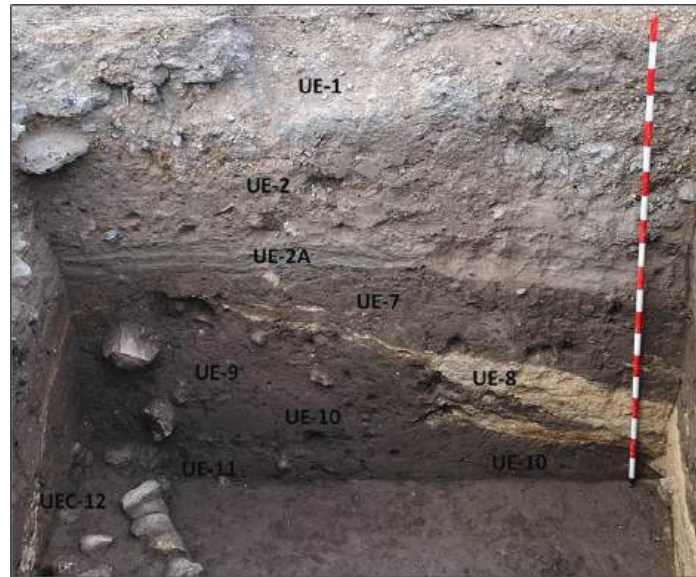


Fig. 3: Stratigraphic profile of sounding no. 4.
Stratigrafisch profiel van boring nr. 4.

UE-7 is a brownish sediment, with a silt-clay texture, that dips towards the north and west. It features Roman ceramics, including fragments of amphorae, kitchen ware (both local/regional and of African kitchen productions - Hayes 197, Hayes 196), fine table ceramics (TSA D - Hayes 61A), skylights, hooks, various metal fragments (a hook, several nails, a lead weight), bone tools, a jet ring, and glass. The faunal remains include mammals and shells in addition to fish (fig. 4).



Fig. 4: Materials from UE-7. A: Hook; B: Lead weight; C: Vertebrae of (from left to right) striped seabream (*Lithognathus mormyrus*), horse mackerel (*Trachurus cf. trachurus*), potentially identifiable percomorph and round sardinella (*Sardinella aurita*)/sardine (*Sardina pilchardus*) D: an assortment of non-clupeid, mostly seabream (Sparidae), remains.

Materialen van UE-7. A: Haak; B: Loodgewicht; C: Wervels van (van links naar rechts) gestreepte zeebrasem (*Lithognathus mormyrus*), horsmakreel (*Trachurus cf. trachurus*), mogelijk identificeerbare percomorfen en oorsardientje (*Sardinella aurita*)/sardine (*Sardina pilchardus*); D: een verzameling niet-clupeide resten, voornamelijk van zeebrasem (Sparidae).

UE-8 appears on the southern sector of the plot, below UE-7. This is a totally different type of deposit of organic matter ("powder") made up of remains from small (i.e., 5-10 cm) fish that include scales and bones (fig. 3). This UE occasionally surfaces as small pockets from below UE-7. Its upper reach is located at 3.21 m. a.s.l., reaching down north- and westwards to 2.29 m. a.s.l. A total of 107 kg of organic sediment were collected from UE-8, of which 54 kg were protected and left *in situ* and one bag with 2,375 g sent to the laboratory for analysis.

Below UE-7 and 8, UE-9 features the same silt-clay texture of UE-7 and dips towards the NW (fig. 3). Among the Roman ceramics an Almagro 51C amphora appears among other fragments of which the spike of an amphora filled with fish (UE-9-4035) was sent for analysis to the laboratory. Similar local/regional and African kitchen ceramics to those found in UE-7 are recorded, although among the fine table ceramics one must now add TSA A, TSA C type ware. Polychrome stucco, three coins, nails, a copper knife presumably used to process fish, and glass complete the list of archaeological items. UE-9 features a similar faunal spectrum to that retrieved in UE-7 (fig. 5). UE-10, lying below UE-9, exhibits similar sedimentological and archaeological features to UE-7 and UE-9, although among the African kitchen ware we now have Hayes 23B and Hayes 195 productions, as well as Hayes 49 within the fine table pottery. Fragments of metals, glass and a similar faunal spectrum to that of UE-7 and UE-9 complete the list of items. A second spike from an amphora from this unit, UE-10-4060, was filled with fishes and sent for analysis to the laboratory.



Fig. 5: Materials from UE-9. A1 y A2: Amphora spike with bone sediment; B: Iron knife; C: Selection on fish vertebrae mostly representing seabreams (Sparidae); D: Caudal peduncle articulated vertebra of either round sardinella (*Sardinella aurita*) or sardine (*Sardina pilchardus*).

Materialen van UE-9. A1 en A2: Amphorapunt met beensediment; B: IJzeren mes; C: Selectie van viswervels, voornamelijk van zeebrasems (Sparidae); D: Articulerende caudale wervels van ofwel oorsardientje (*Sardinella aurita*) of sardine (*Sardina pilchardus*).

UE-11 constitutes the floor of the deposit (fig. 3). This layer lies next to a structure of medium and small-sized masonry aligned in a NW-SE direction (UEC-12). UE-11 exhibits the same silt-clay texture of previous UE, and incorporates polychrome stuccos along with remains of Roman ceramics such as amphorae and *terra sigillata*. One coin, a fishhook, nails, glass and a faunal spectrum that includes mammals, shell, and fish were also retrieved.

The function of UEC-12 is unknown, but it appears to be associated with fragments of polychrome mortars from UE-11, which could be covering the wall of a Roman house. The analysis of the stratigraphic units and associated materials, suggests that UEC-12, once abandoned, was amortized with a landfill of the salting factory that was located on the SE corner of our surveys. The fish remains and hook materials from this fourth plot confirm the importance that fishing, and fish productions, in this case sauces, represented at Turaniana.

The oldest levels of Turaniana on our previous surveys can be dated to the 2nd century AD, yet the chronology of fishing as per the aforementioned materials, mostly deriving from UE-7 and UE-9, can be set between the end of the 3rd century and the beginning of the 4th century AD, when the local population experienced a boom. It is

at that time that Turaniana is mentioned in the Antonine Itinerary. One can link the chronology of the materials from the remaining four UE to UE-8, the thick deposit of ichthyofauna remains, and the archaeological data evidence that one may prolong the life of this salting industry until the very end of the 5th century AD. In fact, the discovery of a ring with a *chrismon* (also known as *chi-ro*) in UE-8 suggests that this fishing activity may have lasted until the 6th century AD.

Methods

The analysis of the fish remains was carried out with the concurrence of the reference collection of AMM & ERI, housed at the Laboratorio de Arqueozoología, from the Universidad Autónoma de Madrid. Quantification deviates from conventional protocols due to the enormous number of remains involved. Only a very small number of remains in these collections were readily visible to the eye and these were studied in their totality. They derive from UE-7, 9 and 11. In addition, samples of very small fish remains were selected for analysis from UE-8, the thick fish bone deposit, and the already mentioned amphora spikes from UE-9 (4035) and UE-10 (4060). Samples from UE-8 and the two amphorae were screened through meshes of 1.5 mm, 0.8 mm, and 0.5 mm. From fig. 6 one can hint, as we confirmed, that most of the bones from the 1.5 mm sample (in this case those from UE-8) is represented by essentially complete cranial elements and vertebrae whose size, on average, lies around 0.7 mm. The 1 mm fraction is composed of smaller bones and scales which, despite being potentially identifiable at the anatomical level, are fractured to a far larger extent, thus not always possible to identify taxonomically. The mean size of the few complete fragments that could be identified in this fraction lies slightly below 0.2 mm. Lastly, the 0.5 mm fraction incorporates complete specimens of very small elements, such as fin and branchial rays, ribs, etc. that are difficult to identify even at the anatomical level, along with intensively fragmented larger elements. Samples of 0,1 g taken from UE-8, UE-9 (4035) and UE-10 (4060) featured 30-32 anatomically and taxonomically identifiable remains from which we estimated that the 47.4 g of the weighted fish sediment from UE-9 (4035) harbored 15,168 bones, the 41.9 g from UE-10 (4060) some 1,500, and the 2375 g from UE-8 anywhere from 760,000-800,000 (i.e., some 35 million bones for the 107 kg total of sediment extracted from this UE). With such numbers in mind, the not too different number of bones of the teleost skeleton, and the preliminary nature of our study, we saw little advantage in estimating the minimum number of individuals for these samples. The comments that follow are based on all the fish remains from UE-7 (4005 and 4006), UE-9 (4043) and UE-11 (4071), as well as those from UE-9 (4035) and UE-10 (4060) left after screening the sediment in the 1.5 mm mesh. Data from UE-8, presently under study, will serve to complement the data from those samples.



Fig. 6: Fish remains samples from UE-8 sieved through 1.5 mm (right), 0.8 mm (centre) and 0.5 mm (left) mesh. Stalen van visresten van UE-8 gezeefd door een maaswijdte van 1,5 mm (rechts), 0,8 mm (midden) en 0,5 mm (links).

Results

A total of 1312 fish remains have been thus far recorded in Turaniana (tab. 1). Of these, approximately 99% are represented by bones and only 1.4% by scales; no otoliths were detected among the larger elements or those from sediments screened with the 1.5 mm mesh. A total of 21 taxa are present though more than 70% correspond to sardine (*Sardina pilchardus*) and round sardinella (*Sardinella aurita*), which combined represent more than 70% of all the studied fish remains. Interesting is not only that Turaniana yields the first record of round sardinella in an Iberian Roman deposit but also that this clupeid is present in our studied samples in a 6:1 proportion to sardine. If that proportion were to hold for the fraction identified to genus level (*Sardina/Sardinella*), the total of round sardinella would reach above 500 remains and to 100 in the case of sardine (tab. 1). The dominance of round sardinella is also marked in the sieved fish fractions from UE-8 and the sediment from amphora UE-9 (4035), both presently under study, but here round sardinella appears in a 1:1 proportion with sardine, the two species apparently representing the totality of those two bone samples presently under study (only a dentary from the blackspot seabream (*Pagellus bogaraveo*) has been recorded from UE-9 (4035). In contrast, anchovy (*Engraulis encrasicolus*) is testimonial in all samples except for the amphora spike from UE-10 (4060) (tab. 1).

Tab. 1: The fish assemblages from Turaniana discussed in this paper broken down according to groupings within stratigraphic units (UE). Taxa in bold letters represent seasonal (migratory) fauna. (¹) Amphora contents. Numbers within brackets in the last row are estimations of remains based on extrapolations from controlled sample counts. (+) = present; (++) = frequent; (+++) = extremely frequent).

De visassemblages van Turaniana die in dit artikel worden besproken, opgedeeld in groepen binnen de stratigrafische eenheden (UE). Vetgedrukte taxa vertegenwoordigen seizoensgebonden (migrerende) fauna. (¹) Inhoud van amforen. Getallen tussen haakjes in de laatste rij zijn schattingen van resten, gebaseerd op extrapolaties van gecontroleerde tellingen van stalen. (+) = aanwezig; (++) = frequent; (+++) = zeer frequent).

TAXON	UE-7 4005	UE-7 4006	UE-8 4015	UE-9 4032	UE-9 4043	UE-9 4035*	UE-10 4057	UE-10 4059	UE-10 4060*	UE-11 4071	TOTAL
Chondrichthyes	-	-	-	-	-2	-	-	-	-	-	2 (0.2%)
cf. Sphyrna sp.	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	4 (0.4%)
Sardina pilchardus	15	5	(+++)	-	4	(+++)	-	-	(+)	2	26 (2.9%)
Sardinella aurita	58	62	(+++)	-	40	(+++)	-	-	(+)	2	162 (18.1%)
Sardina/Sardinella	291	2	(+++)	2	141	(+++)	-	-	(+)	15	451 (50.5%)
Engraulis encrasicolus	1	-	-	-	2	-	-	-	(+++)	-	3 (0.3%)
<i>Halobatrachus didactylus</i>	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2 (0.2%)
cf. Lichia amia	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	2 (0.2%)
Trachurus cf. trachurus	21	-	-	-	29	-	2	-	-	9	61 (6.8%)
<i>Spicara cf. smaris</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 (0.1%)
<i>cf. Dicentrarchus labrax</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1 (0.1%)
<i>Boops boops</i>	37	5	-	-	7	-	-	-	-	-	49 (5.5%)
<i>Diplodus annularis</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1 (0.1%)
<i>Lithognathus mormyrus</i>	1	-	-	-	2	-	-	-	-	-	3 (0.3%)
<i>Pagellus acarne</i>	6	-	-	-	11	-	1	-	-	1	19 (2.1%)
<i>Pagellus bogaraveo</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 (0.1%)
<i>Pagellus erythrinus</i>	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5 (0.5%)
<i>Pagrus pagrus</i>	1	1	-	-	2	-	-	-	-	1	5 (0.5%)
<i>Sparus aurata</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 (0.1%)
SPARIDAE indet.	71	2	-	2	9	-	-	-	-	-	84 (9.4%)
Scomber japonicus	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 (0.1%)
Sphyaena sphyaena	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	3 (0.3%)
<i>cf. Aspitrigla cuculus</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1 (0.1%)
<i>Bothus podas</i>	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2	4 (0.4%)
IDENTIFIED	513	78	-	4	258	-	3	4	-	32	892 (100%)
Potentially identifiable	167	-	-	5	33	-	-	-	-	12	217
Scales	-	18	-	-	-	-	-	-	-	-	18
Unidentified	83	33	-	26	30	-	-	-	-	13	185
TOTAL	763	129	(760,000-800,000)	35	321	(15,168)	3	4	(13,500)	57	1312 (788,668-828,668)

The relevance of the fishing of clupeids is reinforced when one considers that the third and fourth most abundant species at Turaniana, the horse mackerel (*Trachurus trachurus*) and the axillary seabream, school together with clupeids of similar size¹⁴. Here, one must note that at Turaniana most of the studied fish remains, in particular the two clupeids, represent animals lying between 10-20 cm standard length (SL hereafter) with two quite distinct groups of 10-15 cm and 15-20 cm SL, which correspond to specimens in their first and second/third year of life¹⁵. Larger specimens have been only recorded in four instances in UE-7 (gilthead (*Sparus aurata*): 70 cm SL; stripped seabream (*Lithognathus mormyrus*): 35-36 cm SL; Spanish mackerel (*Scomber japonicus*): 40-50 cm SL), whereas most specimens from amphorae and the “fish-powder” deposit from UE-8 under study are clearly below 10 cm SL (i.e. juveniles a few months old). Interesting is the fact that round sardinella, whether both those studied here or those pending study, appear to be systematically larger (i.e., 15-20 cm SL, occasionally reaching to 23 cm SL) than sardine which often lie between 10-15 cm SL with those from the two amphorae and UE-8 often below 10 cm. Finally, and except for the gilthead and stripped seabream, all these species are migrants that reach the southern Iberian waters since the start of the spring and complete their return to the Atlantic or into deeper water of the continental platform at the end of autumn. Migratory are also four anecdotic species such as the hammerhead shark (*Sphyrna* sp.), the leerfish or garrick (*Lichia amia*), the barracuda (*Sphyaena sphyaena*), and the Spanish mackerel (*Scomber japonicus*). The only bottom-dwelling, sedentary species as all seabreams, are the Lusitanian toadfish (*Halobatrachus didactylus*), the red gurnard (*Chelidonichthys cucculus*), and the wide-eyed flounder (*Bothus podas*).

Discussion and conclusions

Despite the preliminary nature of this investigation, it seems clear that the fish productions from Turaniana involved one species never reported in Iberian Roman sites. In fact, the fortress of Masada is currently the only reported instance of round sardinella in the euro-mediterranean region (Israel) where a non-specified number of round sardinella remains were retrieved on the flat base of a jar mixed with remains of anchovy and probably those of sardine¹⁶. Although the date remains uncertain, the mix of species resembles that of Turaniana and makes one wonder why round sardinella would be an infrequent find in Roman times. Round sardinella is an amphi-atlantic subtropical species whose thermal optimum lies around 24 °C, well above those of sardine and anchovy (13-23 °C)¹⁷. From such standpoint, the Sea of Alborán, relatively cold due to the entrance of surface waters from the Atlantic, has never been conducive as breeding ground for the species which crosses the Strait of Gibraltar to reach warmer water. Turaniana is located at the border between the cold waters of the Sea of Alborán and the warmer western Mediterranean waters, thus seems a more conducive place for round sardinella to breed during the summer months. The Mediterranean thermal proxies gathered during the past 20,000 years, and the Roman times climatic optimum, suggest that the province of Almería, where today round sardinella is regularly fished, has been conducive for the thriving of the species in the period under study¹⁸.

The study of Roman fish sauces has revealed a quite eclectic selection of species whenever small fishes were required as in the *apua* and *liquamen* varieties. Several studies have demonstrated that, in the absence of the traditional Iberian species (sardine and anchovy), local sauces shifted to local clupeids, as would be the case of the herring (*Clupea harengus*) and sprat (*Sprattus sprattus*) in the North Sea, or of Red Sea species in the Near East¹⁹. Indeed, the sheer variety of these sauces evidence that, much as happens with wine, dozens, perhaps hundreds of fish sauces must have existed of which we are only starting to glimpse some geographical patterning. At any rate, if availability, not just choice, was a driver dictating the presence of species, one corollary would be that the recurrence of sardine and anchovy in Roman fish sauces would simply reflect the abundance of these two species in the locations where the sauces were produced. In other words, the composition of a particular sauce could serve as a proxy, no matter how rudimentary, of the abundance of species at a given place and time.

¹⁴ Pérez Martín & Rodríguez del Valle 2001, 130–133.

¹⁵ Quéro 1984, 132.

¹⁶ Lernau *et al.* 1996, 36.

¹⁷ Pérez Martín & Rodríguez del Valle 2001, 130–133.

¹⁸ Rodrigo-Gámiz *et al.* 2014; Margaritelli *et al.* 2020.

¹⁹ Bateman & Locker 1982; Studer 1994; Van Neer & Lentacker 1994; Nicholson 2015.

From such perspective, it is interesting to end this paper looking at the fish sauce productions of the scarce number of factories from the later part of the Roman period (i.e., 4th-5th century AD) in southern Iberia. Although reliable data are also sparse for fine sieving is still rarely practiced, the data from tab. 2 do reveal some incipient patterning²⁰. In this way, whereas sardine and anchovy dominate the sauce productions of the province of Málaga, bathed by the colder waters of the Alborán Sea, the Mediterranean waters of Santa Pola (Alicante) feature a disproportionate contribution of warmth-loving seabreams (i.e., the bogue, *Boops boops* and the picarels, *Spicara* sp.) also seen at Turaniana (tab. 1; total sparidae: 20%). Noteworthy here is the abundance of grey mullets (Mugilidae) at the factory of *Hispalis*, located in the city of Seville, for this suggests that small mullets swimming downstream in the Guadalquivir River were an important resource. The details can go further, by analyzing the accompanying (i.e., secondary) taxa but, for the purposes of this paper, the message at this point seems suggestive: the abundance of round sardinella at Turaniana indicates that only in this sector of the Iberian Mediterranean and at this late moment of the Roman period in Iberia was the species a recurrent catch. The reasons that explain this may lie in migratory movements along this littoral, surface water temperature, currents, or a combination of factors, including cultural ones having to do with fishing techniques. But to confirm this, not only are more samples needed, but also the dates of these factories precisely established.

Tab. 2: Breakdown of selected fish taxa from Late Roman times (4th and 5th centuries AD) Iberian fish factories. Values within brackets from Turaniana derive from splitting the *Sardinella/Sardina* sample according to the 6:1 proportion seen in the elements that could be identified to species level.

Opdeling van geselecteerde vistaxa in Iberische visverwerkingslocaties uit de Laat-Romeinse tijd (4de en 5de eeuw n.Chr.).

Waarden tussen haakjes voor Turaniana zijn afgeleid door het *Sardinella/Sardina*-staal op te splitsen volgens de 6:1-verhouding die werd vastgesteld voor de elementen die tot op soortniveau konden worden geïdentificeerd.

SITE	<i>Sardina</i>	<i>Sardinella</i>	<i>Engraulis</i>	<i>Mugil</i>	<i>Boops</i>	<i>Spicara</i>	<i>Trachurus</i>	Others
Hispalis (Sevilla)	34.8%			50.3%			-	14.5%
Alcazabilla (Málaga)	25.5%		56.5%				5%	13%
Teatro Romano (Málaga)	99%			1.3%				-
Calle Granada (Málaga)	92%		2%					6%
Calle Compañía (Málaga)	64.5%		35.5%					-
Turaniana (Almería)	3% (7.5%)	50.5% (60%)	0.3%			0.1%	6.8%	25.2%
Santa Pola (Alicante)	38%		2%		18%	41%		1%

Acknowledgements

This study has been carried out by the research group ABDERA (HUM 145 PAIDI) from the University of Almería, CEI·MAR and CEI·Patrimonium, within the frame of project AQVIVERGIA (“*La interacción sociedad-medio-ambiente en cuencas fluviales de Hispania meridional: conceptualización y praxis*”) sponsored by the Spanish Ministry of Science and Innovation (PID2021-125967NB-I00; IP: Juana López-Medina). PID2020-118662GB-I00 has partly sponsored the research of Arturo Morales-Muñiz and Eufrosina Roselló-Izquierdo. The authors want to acknowledge M. Abad Gutiérrez, L. Caparrós Rubio, M. A. Cartellone Alcázar, L. Castillo Prado, R. Espinosa Torres, E. González Alcaraz, S. Martínez Fernández, E. Moreno Martín, A. Pérez Fernández, J.M. Rivas Baeza, M. A. Romero Robles, and P. Videgain Barranco for their participation in both field and laboratory activities.

Bibliography

- AMORES CARREDANO F.J., GARCÍA VARGAS E., GONZÁLEZ ACUÑA D. & LOZANO FRANCISCO M.C. 2005: Una factoría altoimperial de salazones en Hispalis (Sevilla, España). In: LAGÓSTERA L., BERNAL D. & ARÉVALO A. (eds.), *CETARIAE 2005. Salsas y Salazones de Pescado en Occidente durante la Antigüedad*, BAR International Series 1686, Oxford, 335–339.
- BATEMAN N. & LOCKER A. 1982: The sauce of the Thames, *The London Archaeologist* 4(8), 204–207.
<https://doi.org/10.1179/ldn.1982.8.2.204>
- BEKKER-NIELSEN T. (ed.) 2005: *Ancient Fishing and Fish Processing in the Black Sea Region*, Aarhus.
<https://doi.org/10.2307/j.ctv62hh2z>
- BERNAL-CASASOLA D., MARLASCA R., RODRÍGUEZ-SANTANA C.G., RUIZ-ZAPATA B., GIL-GARCÍA M.J. & ALBA M. 2016: *Garum* de sardinas en *Augusta Emerita*. Caracterización arqueológica, epigráfica, ictiológica y palinológica del contenido de un ánfora Beltrán IIB, *Rei Cetariae Romanae Fautorum Acta* 44, 737–749.
- CARA BARRIONUEVO L. 1988: Factorías pesqueras romanas en Roquetas de Mar, *Boletín del Instituto de Estudios Almerienses. Letras* 8, 53–72.
- CARA BARRIONUEVO L. & CARA RODRÍGUEZ J. 1989: Dos puertos romanos en la provincia de Almería. Un estudio arqueológico. In: *Crónica del XIX Congreso Arqueológico Nacional, T. I*, Zaragoza, 823–837.
- CARA BARRIONUEVO L. & CARA RODRÍGUEZ J. 1994: *Roquetas de Mar. Historia y Arqueología*, Almería.
- DELGADO F.J. 1959a: Hallazgo de un poblado romano entre Aguadulce y Roquetas de Mar, *Yugo* 16-VI, 14.
- DELGADO F.J. 1959b: Hallazgo de un poblado romano. Nuevos vestigios y nuevos datos, *Yugo* 21-VII, 9 and 14.
- EPHREM B. 2014: *Piscatores Oceanici et Garumnae. Pour une approche par l'archéo-ichthyologie de la pêche en Aquitaine romaine*, Aquitania, Supplément 31, Bordeaux.
- GARCÍA LÓPEZ J.L. 1996-1997: *Informe final sucinto de la intervención efectuada en el B.I.C. de la Zona Arqueológica del paraje denominado Ribera de la Algaida-Turaniana (Roqueta de Mar)*, (unpublished interim report).
- GARCÍA VARGAS E., ROSELLÓ-IZQUIERDO E., BERNAL CASASOLA D. & MORALES-MUÑIZ A. 2018: Salazones y salsas de pescado en la Antigüedad. Un primer acercamiento a las evidencias de paleocontenidos y depósitos primarios en el ámbito euro-mediterráneo. In: BERNAL CASASOLA D. & JIMÉNEZ-CAMINO ÁLVAREZ R. (eds.), *Las Cetariae de Iulia Traducta. Resultados de las excavaciones arqueológicas en la calle de San Nicolás de Algeciras (2001-2006)*, Monografías de Historia y Arte, Cádiz, 287–312.
- LAGÓSTERA L., BERNAL D. & ARÉVALO A. (eds.) 2007: *CETARIAE 2005. Salsas y Salazones de Pescado en Occidente durante la Antigüedad*, BAR International Series 1686, Oxford.
<https://doi.org/10.30861/9781407300733>
- LEPIKSAAR J. 1986: Tierreste in einer römischen Amphore aus Salzburg, *Bayerische Vorgeschichtsblätter* 51, 163–185.
- LERNAU O., COTTON H. & GOREN Y. 1996: Salted fish and fish sauces from Masada. A Preliminary Report, *Archaeofauna* 5, 35–41.
<https://doi.org/10.15366/archaeofauna1996.5.003>
- LÓPEZ MEDINA M.J. 2004: *Ciudad y territorio en el Sureste peninsular durante época romana*, Ediciones Clásicas, Madrid.
- LÓPEZ RULL E., CUARTARA T. & RUÍZ VILLANEUVA M. 1894: Investigaciones arqueológico-romanas en la provincia de Almería, *Boletín de la Real Academia de la Historia* XXIX, 343–348.
- LOZANO FRANCISCO M.C. 2006: Ictiofauna procedente de la excavación arqueológica de la plaza de la Encarnación (Sevilla), *Junta de Andalucía, Interim Report*, Sevilla, 1–32.

- LOZANO FRANCISCO M.C. 2017: Estudio ictiológico de los residuos encontrados en las *Cetariae* malacitanas: A propósito de las factorías del teatro romano de Málaga. In: CORRALES AGUILAR M. (ed.), *Aportaciones a la Malaca Tardorromana y Bizantina. Excavaciones arqueológicas en la factoría de salazones del teatro romano de Málaga (siglos IV-VI d.C.)*, Consejería de Cultura, Junta de Andalucía, Sevilla, 145–164.
- MARGARITELLI G., CACHO I., CATALÀ A., BARRA M., BELLUCCI L.G., LUBRITTO C., RETTORI R. & LIRER F. 2020: Persistent warm Mediterranean surface waters during the Roman period, *Scientific Reports* 10: 10431. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-67281-2>
- MARTÍNEZ GARCÍA J. 1992: Excavación de Urgencia en el Sector 14 de la Ribera de La Algaida, Roquetas de Mar, *Anuario Arqueológico de Andalucía* 1987-I, 10.
- MORALES-MUÑOZ A. 1993: Where are the tunas? Ancient Iberian fishing industries from an archaeozoological perspective. In: CLASON A., PAYNE S. & UERPMANN H.P. (eds.), *Skeletons in her cupboard*, Oxford, 135–141.
- MORALES SÁNCHEZ R. 2011: Algunos datos sobre la necrópolis tardorromana de Turaniana. Roquetas de Mar, Almería, *Farua* 14, 7–16.
- NICHOLSON R. 2015: More sauce from the Thames: fishing in and around the Thames estuary, England, Paper presented at the 18th ICAZ FRWG Meeting, Lisbon.
- PÉREZ MARTÍN M. & RODRÍGUEZ DEL VALLE F. (coord.) 2001: *Especies de interés pesquero en el litoral de Andalucía. Vol. 1. Vertebrados*. Consejería de Agricultura y Pesca, Junta de Andalucía, Sevilla.
- QUÉRO J.C. 1984: *Les poissons de mer des pêches françaises*, Paris.
- RODRIGO-GÁMIZ M., MARTÍNEZ-RUIZ F., RAMPEN S.W., SCHOUTEN S. & SINNINGHE DAMSTÉ J.S. 2014: Sea surface temperature variations in the western Mediterranean Sea over the last 20 kyr: A dual-organic proxy (UK'37 and LDI) approach, *Paleoceanography* 29, 87–98. <https://doi.org/10.1002/2013PA002466>
- RODRÍGUEZ ABARRÁTEGUI I. 1892: El pueblo romano. A mis queridos amigos Enrique López y Ramón Blasco, *La Crónica Meridional* 16-III.
- ROSELLÓ-IZQUIERDO E. 1989a: *Arqueoictiofaunas ibéricas: Aproximación Metodológica y Bio-cultural*, Madrid.
- ROSELLÓ-IZQUIERDO E. 1989b: Informe preliminar de la ictiofauna de Santa Pola (prov. Alicante), *Saguntum* 22, 439–455.
- STUDER J. 1994: Roman fish sauce in Petra, Jordan. In: VAN NEER W. (ed.), *Fish Exploitation in the Past. Proceedings of the 7th Meeting of the ICAZ Fish Remains Working Group*, Musée Royale de l'Afrique Centrale, Annales de Sciences Zoologiques 274, 191–196.
- VAN NEER W. & LENTACKER A. 1994: New archaeozoological evidence for the consumption of locally-produced fish sauce in the northern provinces of the Roman empire, *Archaeofauna* 3, 53–62. <https://doi.org/10.15366/archaeofauna1994.3.004>
- VON DEN DRIESCH A. 1980: Osteoarchäologische Auswertung von Garum-Resten des Cerro del Mar, *Madridrer Mitteilungen* 21, 151–154.

Wat de zeef ons leert. Een analyse van het bouwmateriaal van een Romeinse straat uit Tongeren

Alain Vanderhoeven¹ & Roland Dreesen²

Abstract

In 2018, both at the Vlasmarkt and at the Hondstraat, double, north-south oriented streets of the urban street grid of Roman Tongeren were found. Since the east-west oriented main axis – the *decumanus maximus* – is also a double street, both have a chance of being the north-south oriented main axis, the *cardo maximus*. Soil samples were taken from both double *cardines* to identify the building materials used. This article discusses the results of the double *cardo* of the Hondstraat site. The results of the Vlasmarkt site have been published previously. The eastern and western streets of the Hondstraat site have the same stratigraphy, in which five phases can be recognized: a first earthen road surface, a second road surface, consisting of a flint foundation and a layer of gravel, a third and fourth road surface of gravel and a fifth level, again consisting of a flint foundation and a layer of gravel. Five types of building materials were identified: (1) flint for the foundation layers, (2) Quaternary basal gravel, (3) eluvial flint and (4) fluvial pebbles for the layers of gravel. In addition, the streets also contained small amounts of (5) settlement waste. For the gravel layers of the oldest paved streets, the levels 2 and 3, Quaternary basal gravel was used, for level 4, mainly eluvial flint, mixed with Quaternary basal gravel. The same applies to level 5, although at this level fluvial pebbles were also added to the eastern street. Just as at the Vlasmarkt, we found at the Hondstraat that a gradual evolution in the use of building materials took place, with materials being brought in from further and further away. We would therefore like to argue for a systematic sampling of all preserved street levels at future excavations in Tongeren, where such streets come to light, in order to gain a better idea of their construction history.

Inleiding

Het nemen van zeefmonsters op opgravingen gebeurt doorgaans met het oog op het inzamelen van plantaardige en dierlijke resten. Maar de residu's bevatten nog andere overblijfselen die een licht kunnen werpen op bedrijvigheden die op de opgegraven site in het verleden plaatsvonden. Hierbij denken we aan afval van

¹ Gallo-Romeins Museum Tongeren, alain.vanderhoeven@stadttongeren.be

² Vakgroep Archeologie U.Gent, roland.dreesen@telenet.be

artisanale werkzaamheden, zoals metaal- of glasproductie, of gruis van steenbewerkingsactiviteiten³. Recent is in Tongeren ook werk gemaakt van het uitzeven van kiezellagen van het Romeinse stedelijke stratennet. Dat gebeurde voor het eerst in 2018 op een opgraving aan de Vlasmarkt (fig. 1: 2). De resultaten werden in 2021 gepubliceerd⁴. Wat later in 2018 werd een tweede zeefcampagne van Romeinse straatkiezels op het getouw gezet, ditmaal tijdens een archeologisch onderzoek aan de Hondstraat (fig. 1: 1). Een huldeboek voor twee bio-archeologen die de voorbije decennia als geen ander voor de bemonstering van archeologische sedimenten hebben gepleit, is een geschikte plek om een niet biologisch bijproduct van deze procedure onder de aandacht te brengen.



Fig. 1: Tongeren: stadsplattegrond met reconstructie van het Romeinse stratennet. Dubbele straten zijn rood gemarkeerd: A: grafvelden; B: aquaduct; 1: site van de Hondstraat; 2: site van de Vlasmarkt.

Tongeren: town map with reconstruction of the Roman street grid. Double streets are marked in red: A: burial grounds; B: aqueduct; 1: site of the Hondstraat; 2: site of the Vlasmarkt.

Beschrijving van de dubbele *cardo* van de opgraving aan de Hondstraat

De gepubliceerde stadsplattegronden van Romeins Tongeren tonen van oudsher het typische dambordpatroon van het antieke stratennet. Opvallend is de oost-west-gerichte verkeersas die zich ongeveer ter hoogte van de huidige Maastrichterstraat en Sint-Truiderstraat bevindt. Anders dan de overige oost-west georiënteerde straten blijkt het hier om een veel breder, dubbel wegdek te gaan, in plaats van een enkel. Het ligt dan ook voor de hand dat men er sinds de ontdekking de oost-west verlopende hoofdstraat in heeft willen zien, de zogenaamde *decumanus maximus*. Merkwaardig genoeg bleken de opgravingen van 2018, zowel aan de Vlasmarkt

³ Zo pleit bv. de onderzoeksbalans, versie 2 voor het mesolithicum voor het systematische inzetten van fijnmazige zeefstrategieën (Noens *et al.* 2021, 88–89).

⁴ De Winter *et al.* 2021.

als aan de Hondstraat, dubbele, noord-zuid georiënteerde straten te doorsnijden. Beide maken dan ook kans, de noord-zuid verlopende hoofdas geweest te zijn, de zogenaamde *cardo maximus* (fig. 1).

Op basis van de op het terrein gemaakte foto's en de profieltekeningen kan de stratigrafische opbouw van de dubbele *cardo* schematisch gereconstrueerd worden (fig. 2 en fig. 3). Op de eerste plaats is het belangrijk vast te stellen, dat het westelijke en oostelijke tracé eenzelfde gelaagdheid vertonen, beide met vijf straatniveaus. Daaruit kan afgeleid worden, dat ze gelijktijdig werden aangelegd en een parallelle ontwikkeling gekend hebben. Aan de basis ligt een aarden wegdek, bestaande uit grijze zandig leem, plaatselijk nog met wit zand afgedekt (niveau 1). Daarop bevindt zich een eerste verhard wegdek, met een fundering van een laag vuursteen, afgedekt door een kiezellaag waarop zich een loopvlak aftekent (niveau 2). Daarop kunnen met enige moeite nog twee, elkaar in de tijd opvolgende kiezellagen onderscheiden worden, beide met een loopvlak afgedekt (niveaus 3 en 4). Daarop rust weer een wegverharding, die opgebouwd is met een funderingslaag van vuursteenblokken, een kiezellaag en een loopvlak (niveau 5). De vuurstenen funderingslaag is deels vermengd en deels afgedekt met zand. In de westelijke straat is dit zand groenkleurig, in de oostelijke grijs van kleur. De kiezellagen van alle niveaus zijn met geel zand vermengd. Ter hoogte van de loopvlakken is dit zand uitgespoeld, kleurt de kiezel blauwgrijs of grijsbruin en is ze in de regel met een dunne, grijze zandlaag afgedekt.



Fig. 2: Tongeren: Hondstraat: overzichtsfoto van de dubbele cardo, gezien vanuit het noordoosten (© BAAC Vlaanderen).
Tongeren: Hondstraat: overview picture of the double cardo, seen from the northeast (© BAAC Vlaanderen).

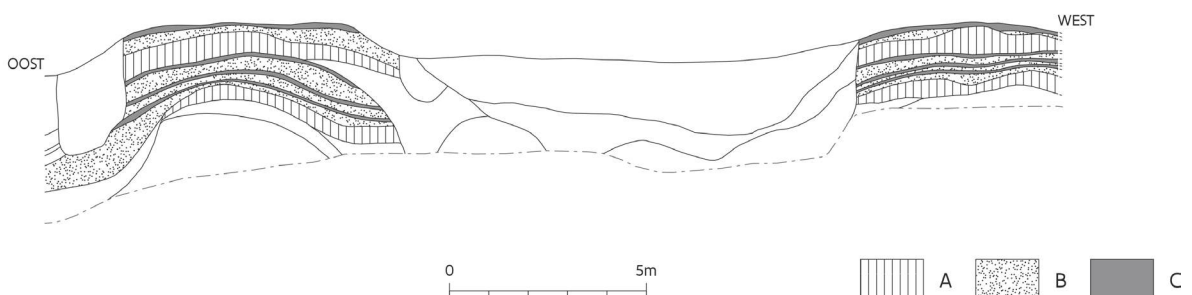


Fig. 3: Tongeren: Hondstraat: profieltekening van de dubbele cardo: A: funderingslaag; B: kiezellaag; C: loopvlak. De stippellijn geeft de diepte aan tot waarop gegraven werd.

Tongeren: Hondstraat: section drawing of the double cardo: A: foundation layer; B: gravel layer; C: surface level. The dotted line indicates the depth to which the excavation was done.

De straatniveaus hebben matige tot uitgesproken convexe profielen, of zijn soms licht hellend van west naar oost. Dit kan gedeeltelijk verklaard worden door verzakkingen die zich in de loop der jaren hebben voorgedaan, ten gevolge van de aanleg van greppels en muurfunderingen aan de randen van de wegverhardingen. We mogen echter niet uitsluiten dat de bouwers van de straten met hun werk een licht bolstaand loopvlak hebben nagestreefd, om op die manier de afwatering van het wegdek te bevorderen⁵. Tussen beide straten bevindt zich een gracht met bovenaan een breedte van ca. 4,5 m. De bodem van de gracht werd niet bereikt. Op basis van het jongste vondstmateriaal kan de vulling in de laat-Romeinse periode (4de eeuw n.Chr.) gedateerd worden. Mogelijk werd de gracht zelf ook in die tijd aangelegd. Wat zich in de zone tussen beide straten in de vroeg- en midden-Romeinse tijd (einde 1ste eeuw v.Chr. – einde 3de eeuw n.Chr.) bevond, kan niet vastgesteld worden. Op de plekken waar de andere dubbele *cardo* werd geregistreerd, bevond zich tussen beide kiezels een houten wegdek, dat aan de verharde straten vooraf lijkt te zijn gegaan⁶. Daar beide straten aan beide zijden door de gracht, door greppels en muurfunderingen zijn aangetast, en de meeste straatniveaus bovendien verzakkingen vertonen, is het niet meer mogelijk, de originele breedte van de diverse niveaus te bepalen. Over het algemeen varieert de breedte van een enkelvoudige Romeinse straat in Tongeren van ca. 7 m in de onderste niveaus tot ca. 4 m in de bovenste⁷. Wellicht was dat voor de tracés van de dubbele *cardo* die aan de Hondstraat werd aangesneden, minder.

De definitieve uitwerking van de opgravingsresultaten moet uitmaken uit welke periode welk wegdek dateert. In afwachting daarvan kan men er hypothetisch van uitgaan dat het oudste niveau 1 het aarden wegdek is uit de tijd van de stichting van de stad en de daaropvolgende decennia, de Augusteisch-Tiberische periode (ca. 10 v.Chr. - ca. 40 n.Chr.). Elders in Tongeren heeft men dit al vaker kunnen vaststellen⁸. Daar het opgravingsterrein binnen de 4de-eeuwse stadsmuur ligt, mag men ook veronderstellen dat het jongste niveau 5 in de laat-Romeinse tijd werd hergebruikt of aangelegd. Ook dat is elders in Tongeren al vastgesteld⁹.

De bouwmaterialen van de dubbele *cardo* aan de Hondstraat

Van beide verkeersassen werden zowel de kiezelpakketten als de daarop liggende loopvlakken van de straatniveaus 2, 3, 4 en 5 bemonsterd. Een dergelijk monster bestond uit 10 liter bouw materiaal, dat vervolgens op zeven met maaswijdten van 10 mm, 2 mm en 0,5 mm nat werd uitgezeefd. Vervolgens werden de in de residu's aanwezige grondstoffen gedetermineerd. De tellingen van het materiaal met een diameter groter dan 1 cm en van het materiaal met een diameter kleiner dan 1 cm werden in eerste instantie apart gehouden. Er bleek echter geen noemenswaardig verschil in de onderlinge verhoudingen van de verschillende bouwmaterialen te zijn, zodat de inhouden van beide grootteklassen opgeteld werden. Er konden vijf categorieën van grondstoffen vastgesteld worden: residueel basisgrind, vuursteeneluvium, rivierkeien, vuursteen en nederzettingsafval.

Residueel basisgrind

Dit grind komt vaak voor aan de basis van de Quartaire leemmantel en bestaat uit de relicten van inmiddels volledig weggespoelde Tertiaire zandlagen, meer bepaald grinden (keien) die men aantreft aan de basis van de opeenvolgende mariene Tertiaire zandformaties (fig. 4). Deze grinden bestaan hoofdzakelijk uit mooie ronde of afgeplatte blauwgrijze en zwarte, zelden ook rode vuursteenrolkeien, en ondergeschikt wat fragmenten van bleke kwartsrijke Tertiaire zandsteen (kwartsareniet) en keitjes van witte melkkwarts. Dit residueel basisgrind werd tijdens archeologische opgravingen aan de noordrand van Tongeren *in situ* aangetroffen op het contact van niet-verplaatst wit zand (Zand van Berg) en de Quartaire leem, bijvoorbeeld op de site van de Picpussen aan de

⁵ Zie bv. de selectie van straatprofielen in Vanvinckenroye 1985.

⁶ Het verschijnsel is inmiddels op drie plekken waargenomen: op de hoek van de Pliniuswal en de Bilzersteenweg (De Winter 2009), in de Hemelingenstraat (Vanderhoeven *et al.* 2020) en aan de Vlasmarkt (De Winter & Reygel 2020).

⁷ Zie bv. het quasi volledige profiel van een *cardo* aan de 11de-Novemberwal (Wyns 2010).

⁸ Dat gebeurde voor het eerst aan de Kielenstraat, waar de sporen uit de stichtingsfase van de stad omstreeks 10 v.Chr. dezelfde oriëntatie hadden als een Romeinse straat (Vanderhoeven *et al.* 1993).

⁹ Met name aan de Vermeulenstraat (De Winter 2018).

Watertorenstraat en op de tempelsite van de Keverstraat¹⁰. De dikte van het residueel Quartair basisgrind in Haspengouw is erg variabel: van enkele cm tot enkele tientallen cm, maximaal circa 50 cm. Tijdens de afgraving van wit zand aan de noordrand van de stad Tongeren hadden de Romeinen zeker toegang tot dit residuele materiaal¹¹.



Fig. 4: Residueel basisgrind.
Quaternary basal gravel.



Fig. 5: Vuursteeneluvium.
Eluvial flint.

¹⁰ De Winter *et al.* 2021.

¹¹ Dreesen & Matthijs 2023.

Vuursteeneluvium

Ten zuiden van Tongeren, waar de krijtplateaus ingesneden zijn door beken, vormen er zich op de heuvels, de interfluvia, metersdikke banken met ophopingen van losse, gebroken en onregelmatige vuursteenblokken (fig. 5). Deze ophopingen zijn de oplossingsresidu's van onderliggende krijtafzettingen, daterend uit het Maastrichtiaan (Boven-Krijt). Deze ophopingen bestaan uit grillige relicten of niet-oplosbare resten – vuursteen en verkiezelde kalksteen – van kalksteenbanken die door insijpelend zuur regenwater zijn opgelost, de zogenaamde ontkalking. Vaak vertonen ze een witte verweringsrand of een karamelbruin verweringspatina. De beige en bruine kleuren zijn te wijten aan oxidatie van ijzerrijke partikels in de vuursteen. In de Voerstreek komen deze relicten vaak geconcentreerd voor in grote oplossingstrechters of dolines. Sommige stenen zijn glad gepolijst, hetgeen waarschijnlijk verband houdt met langdurige blootstelling aan zandbestraling toen ze tijdens het Pleistoceen aan de oppervlakte lagen vóór ze met eolische leem werden bedekt. In dit vuursteeneluvium komen ook nog stukken niet-opgelost wit krijt of verkiezeld krijt voor. Momenteel wordt vuursteeneluvium vaak in de akkers ten zuiden van Tongeren aangetroffen, als gevolg van het bovenploegen ervan door moderne landbouwmachines. Zowel het hogerge-noemde residueel Quartair basisgrind als het vuursteeneluvium waren ooit gemakkelijk toegankelijk als grondstof voor de Romeinen, zeker op plaatsen waar de leemmantel zeer dun was of zelfs ontbrak¹².



Fig. 6: Rivierkeien.
Fluvial pebbles.

Rivierkeien

Rivierkeien of fluviatiele grinden zijn afkomstig van Pleistocene Maasterrassen, waarvan er verschillende ten zuiden en zuidoosten van Tongeren voorkomen, onder andere op het *interfluvium* tussen Jeker en Maas in de buurt van Romont (Eben-Emael) en Lixhe (fig. 6). Wanneer de grinden zeer veel witte aderkwarts of melkkwarts bevatten dan zijn ze allicht eerder toe te wijzen aan de oudste, Vroeg-Pleistocene Maasafzettingen, ook gekend als ‘Trainée Mosane’, op de plateaus op de linkeroever van de Maas, gelegen tussen Namen en Luik¹³. Maasgrind bestaat uit een heterogeen mengsel van afgeronde keien van diverse soorten harde gesteenten: afgeronde witte keitjes van aderkwarts, naast kleinere platte en/of afgeronde keien bestaande uit diverse soorten van grijsgroene, bruine of rode zandsteen, bleke verweerde donkergrijze of bruine kwartsiet, al dan niet met witte kwartsaders, en zeldzame

¹² Dreesen & Matthijs 2023.

¹³ De Winter *et al.* 2021.

zwarte lydiet. In principe komen in dit grind amper of helemaal geen silexkeien voor. Indien wel dan zijn ze zeer sterk verweerd, weinig afgerond en vaak gebroken. Deze silexkeien zijn dus goed van de mooie blauwgrijze vuursteenrolkeien uit het residueel basisgrind te onderscheiden. De herkomst van de gesteenten zelf waaruit de keien zijn gemaakt, moet stroomopwaarts gezocht worden in het zuidelijk stroomgebied van de Maas (Condroz en Ardennen).

Vuursteen

Vuursteen komt in de opbouw van Romeinse straten voor als grote onregelmatige blauwgrijze blokken. De Jeker heeft een diepe vallei ingesneden ten zuiden en vooral ten zuidoosten en oosten van Tongeren, meer bepaald tussen Sluizen en Kanne. In dit Jekerdal komen steile hellingen voor, waarin vuursteenhoudende krijtlagen van de Formaties van Maastricht (gele kalkareniet) en Gulpen (wit schrijfkrijt) ontsluiten. De dikke licht- tot donkerblauwgrijze lensvormige en plaatvormige harde grijze vuursteenbanken, ca. 25 cm dik, in de Formatie van Maastricht werden vermoedelijk in de valleiwanden van de Jeker ontgonnen, misschien zelfs ondergronds. Vuursteen vormde allicht de effectief gezochte grondstof, terwijl de omhullende kalksteen, Maastrichtersteen en krijt, slechts een bijproduct zou zijn van deze vuursteenontginning. Sporen hiervan zijn echter niet meer bewaard gebleven als gevolg van jongere ontginningen waarbij de bekende ‘mergelgrotten’ ontstonden. Ontsluitingen van vuursteenbanken zijn echter nog steeds zichtbaar in de buurt van Sluizen of in de holle weg tussen Bassenge en Valmeer. Mooi gekapte blokken van blauwgrijze vuursteen werden gebruikt voor het pavement van de Romeinse stadsomwallingen. Grote niet-gekapte onregelmatige vuursteenblokken anderzijds werden ingezet als fundering voor de Romeinse straten. Voor de dubbele *cardo* in de Hondstraat is dat met zekerheid tweemaal gebeurd: éénmaal voor straatniveau 2 en éénmaal voor straatniveau 5. De vuurstenen funderingslagen werden niet bemonsterd. Het materiaal verschijnt dan ook niet in deellijsten en grafieken, op één uitzondering na: het loopvlak van niveau 5 van de westelijke straat. De uitzondering heeft wellicht te maken met een plaatselijke erosie van het loopvlak en de kiezellaag, waardoor vuurstenen funderingsmateriaal aan de oppervlakte verscheen.

Vuursteen is het belangrijkste funderingsmateriaal van de Romeinse straten van Tongeren. Op enkele plekken in de stad is ook vastgesteld dat kleine hoeveelheden ijzerzandsteen werden aangebracht. Deze ijzerzandsteen is meer dan waarschijnlijk afkomstig uit de contactzone tussen het witte zand van Berg en de onderliggende groene vette klei van Henis, twee grondstoffen die door de Romeinen effectief op verschillende plaatsen in Tongeren zijn uitgebaat¹⁴. In de straatfunderingen op de site aan de Hondstraat is echter geen ijzerzandsteen aangetroffen.

Nederzettingsafval

Tot slot bevatten de zeefresidu's ook een beperkte hoeveelheid materiaal dat we als nederzettingsafval kunnen bestempelen. Het gaat in de eerste plaats om bouwpuin zoals dakpan- en mortelfragmenten. Verder konden fragmenten van aarden vaatwerk, van niet nader te identificeren ijzereen, bronzen en glazen voorwerpen, ijzerslakken en dierlijke resten herkend worden. Door de grote fragmentatiegraad is doorgaans niet meer uit te maken of het keramisch materiaal van dakpanfragmenten, dan wel van aarden vaatwerk afkomstig is.

Evolutie van het materiaalgebruik

De hiernavolgende systematische beschrijving van de monsterinhouden van alle niveaus van de beide straten heeft natuurlijk enige saaiheid. Daar staat tegenover dat ze ons helpt inzicht te krijgen in de evolutie van het materiaalgebruik van de dubbele *cardo*. Bovendien kunnen we die ontwikkeling van zowel de westelijke als de oostelijke straat met elkaar vergelijken. Tot slot is het ook mogelijk om voor elk straatniveau te bekijken of er verschillen, dan wel overeenkomsten bestaan tussen het kiezelpakket en het daarop liggend loopvlak.

14 Dreesen & Matthijs 2023.

Tab. 1: Tongeren-Hondsstraat: tellingen van de bouwmaterialen van de westelijke straat.
Tongeren-Hondsstraat: count of the construction materials of the western street.

Westelijke straat	Niveau 2 kiezellaag	Niveau 2 loopvlak	Niveau 3 kiezellaag	Niveau 3 loopvlak	Niveau 4 kiezellaag	Niveau 4 loopvlak	Niveau 5 kiezellaag	Niveau 5 loopvlak
Residueel basisgrind	1966	1329	778	952	741	84	1154	120
Vuursteeneluvium	2	0	76	134	1405	1073	188	658
Rivierkeien	0	0	0	0	0	0	0	2
Vuursteen	0	0	0	0	0	0	0	12
Nederzettingsafval	61	1	11	7	17	29	0	164

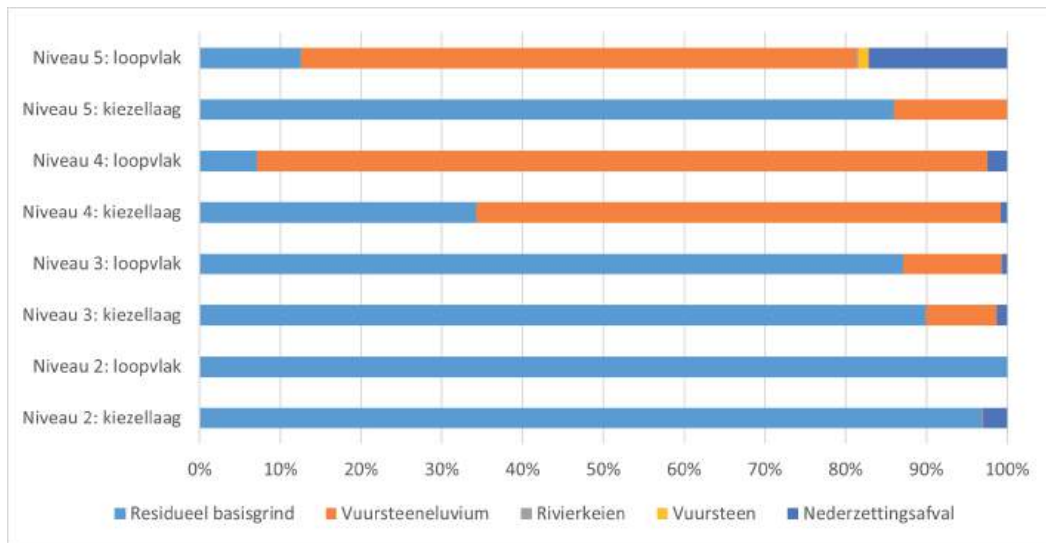


Fig. 7: Tongeren: Hondsstraat: procentueel aandeel van de bouwmaterialen van de westelijke straat.
Tongeren: Hondsstraat: percentage share of the building materials of the western street.



Fig. 8: Tongeren: Hondsstraat: foto van de westelijke straat, gezien vanuit het noorden (© BAAC Vlaanderen).
Tongeren: Hondsstraat: photograph of the western street, seen from the north (© BAAC Vlaanderen).

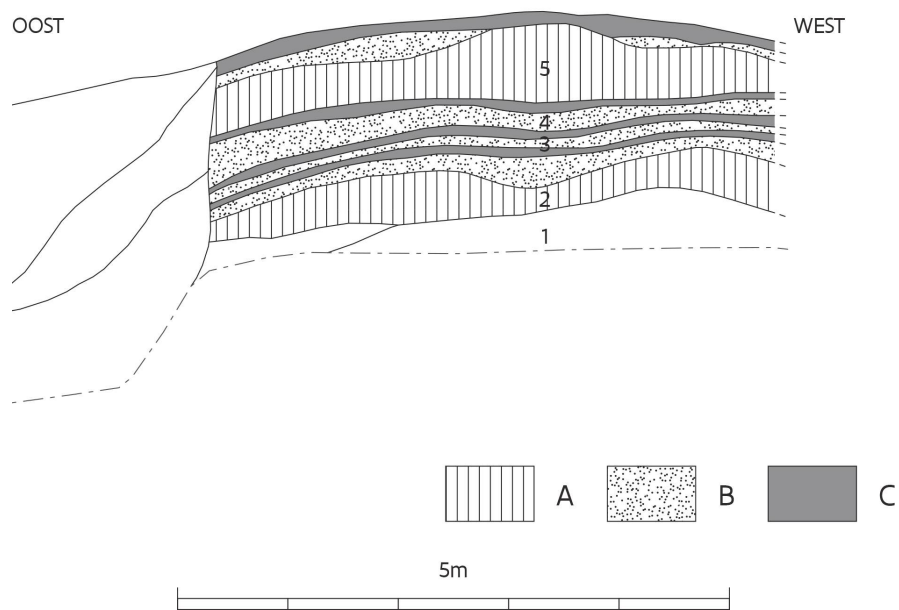


Fig. 9 Tongeren: Hondstraat: profieltekening van de westelijke straat: A: funderingslaag; B: kiezellaag; C: loopvlak; 1 – 5: straatniveaus. De stippellijn geeft de diepte aan tot waarop gegraven werd.

Tongeren: Hondstraat: section drawing of the western street: A: foundation layer; B: gravel layer; C: surface level: 1 – 5: street levels. The dotted line indicates the depth to which the excavation was done.

Het monster uit de kiezellaag van de oudste wegverharding van de westelijke straat, niveau 2, bestaat uit residueel basisgrind, waarin een kleine hoeveelheid nederzettingsafval, 61 mortelfragmenten, was opgenomen (fig. 7, fig. 8 en fig. 9; tab. 1). De twee fragmenten vuursteeneluvium hebben misschien te maken met een verontreiniging van het zeefresidu. Het monster uit het loopvlak bestaat uitsluitend uit residueel basisgrind, waarin één aardewerkfragment werd aangetroffen.

De monsterinhoud van de kiezellaag van niveau 3 van de westelijke straat wordt door residueel basisgrind gedomineerd (fig. 7, fig. 8 en fig. 9; tab. 1). Daaraan is een kleine hoeveelheid vuursteeneluvium toegevoegd. Verder telden we 11 fragmenten keramisch materiaal, waarschijnlijk allemaal dakpangruis. Het monster uit het bijhorende loopvlak wordt eveneens gedomineerd door residueel basisgrind, met een iets grotere bijmenging van vuursteeneluvium en een iets kleiner aandeel aan nederzettingsafval, andermaal waarschijnlijk alleen maar baksteengruis.

In niveau 4 van de westelijke straat verandert het beeld ingrijpend (fig. 7, fig. 8 en fig. 9; tab. 1). Het zeefresidu van de kiezellaag bestaat overwegend uit vuursteeneluvium, een minderheid van het bouwmateriaal is residueel basisgrind. Nederzettingsafval blijft beperkt tot 13 fragmenten aardewerk, overwegend dakpangruis, een fragment van een metalen voorwerp en 3 ijzerslakken. Het zeefresidu van het loopvlak wordt nog meer door vuursteeneluvium gedomineerd en bevat nog minder residueel basisgrind. Het aandeel nederzettingsafval is groter dan in de kiezellaag, maar heeft een vergelijkbare samenstelling: 26 fragmenten dakpangruis en 3 ijzerslakken.

In de kiezellaag van niveau 5 van de westelijke straat wisselt het beeld ten opzichte van het vorige niveau andermaal drastisch (fig. 7, fig. 8 en fig. 9; tab. 1). Zoals in de onderste niveaus 2 en 3 bevat het monster uit de kiezellaag overwegend residueel basisgrind, waarin een kleine hoeveelheid vuursteeneluvium vermengd is. Nederzettingsafval is geheel afwezig. Verbazingwekkend is de vaststelling dat de verhouding tussen de twee gebruikte kiezelsoorten in het monster uit het loopvlak van niveau 5 volledig omkeert. Nu is de meerderheid vuursteeneluvium, de minderheid residueel basisgrind. Bovendien verschijnt voor het eerste een relatief grote hoeveelheid en divers samengesteld nederzettingsafval: 61 fragmenten aardewerk, waarschijnlijk overwegend dakpangruis, 3 fragmenten van niet nader te identificeren ijzeren voorwerpen, 3 ijzerslakken, een mortelfragment en maar liefst 96 botsplinters. Verder tellen we voor het eerst 16 relatief grote fragmenten bekapte vuursteenblokken. Mogelijk kwamen ze in het monster terecht doordat het loopvlak en de eronder liggende kiezellaag plaatselijk zo diep geërodeerd waren, dat vuurstenen funderingsmateriaal aan de oppervlakte van niveau 5 verscheen.

Uit de monsterinhoud van de kiezellaag van niveau 2 van de oostelijke straat blijkt dat die uit residueel basisgrind bestaat, met een kleine bijmenging van vuursteeneluvium (fig. 10, fig. 11 en fig. 12; tab. 2). Hierin is geen nederzettingsafval aangetroffen. Ook het monster van het loopvlak van niveau 2 bevat overwegend residueel basisgrind, met een iets grotere bijmenging van vuursteeneluvium. Wel telt het monster een fors aandeel nederzettingsafval: 138 fragmenten dakpangruis en 22 kleine fragmenten van niet identificeerbare ijzeren objecten, mogelijk een aantal spijkers. Waar we de aanwezigheid van twee fragmenten vuursteeneluvium in het contemporaine niveau 2 van de westelijke straat nog aan een toevallige verontreiniging van het monster wilden toeschrijven lijkt dit voor de kiezellaag en het loopvlak van niveau 2 van de oostelijke straat, met respectievelijk 19 en 40 fragmenten, niet het geval.

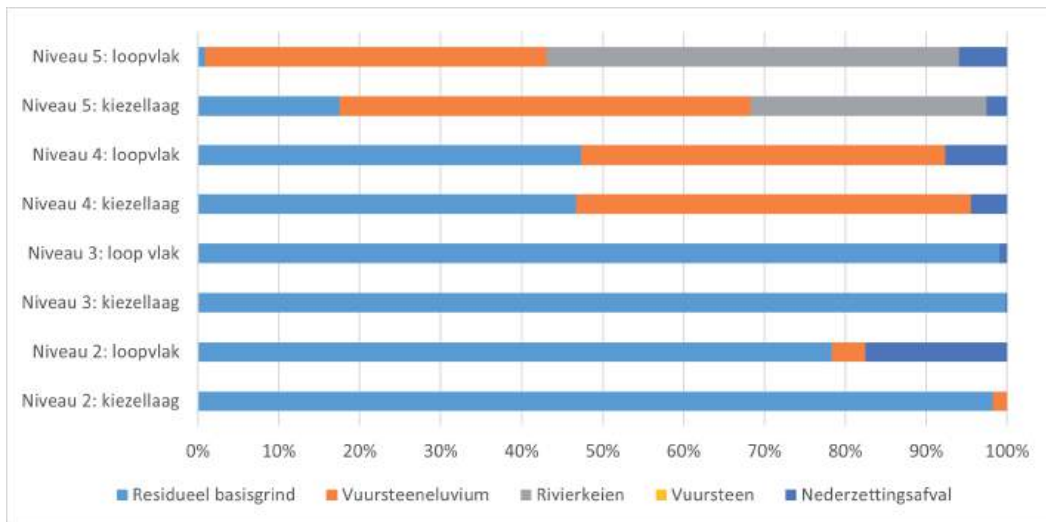


Fig. 10: Tongeren: Hondstraat: procentueel aandeel van de bouwmaterialen van de oostelijke straat.
Tongeren: Hondstraat: percentage share of the building materials of the eastern street.



Fig. 11: Tongeren: Hondstraat: foto van de oostelijke straat, gezien vanuit het noorden (© BAAC Vlaanderen).
Tongeren: Hondstraat: photograph of the eastern street, seen from the north (© BAAC Vlaanderen).

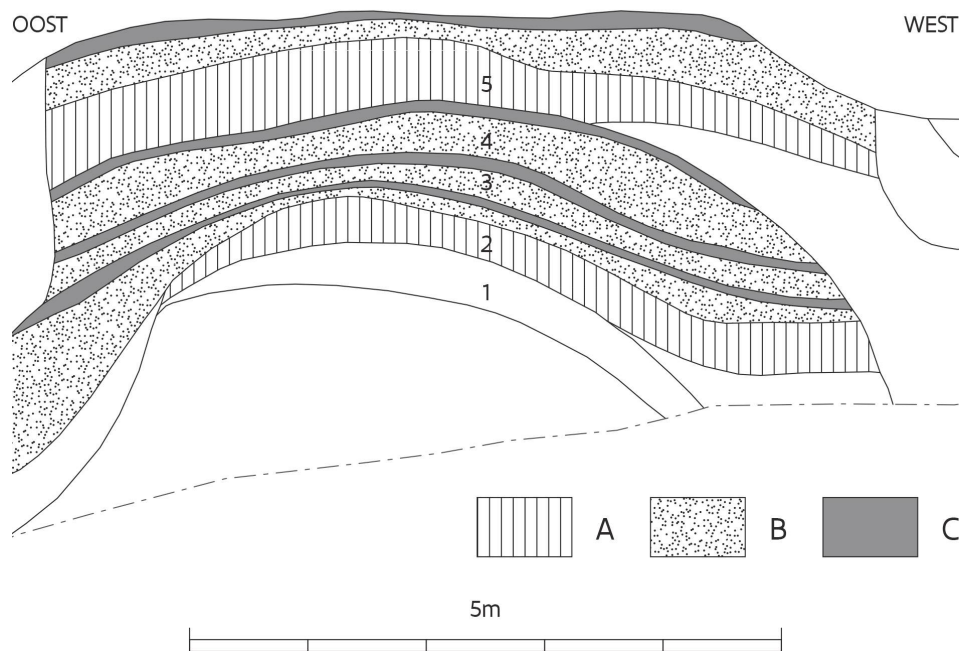


Fig. 12: Tongeren: Hondstraat: profieltekening van de oostelijke straat: A: funderingslaag; B: kiezellaag; C: loopvlak; 1 – 5: straatniveaus. De stippellijn geeft de diepte aan tot waarop gegraven werd.

Tongeren: Hondstraat: section drawing of the eastern street: A: foundation layer; B: gravel layer; C: surface level; 1 – 5: street levels. The dotted line indicates the depth to which the excavation was done.

Tab. 2: Tongeren-Hondsstraat: tellingen van de bouwmaterialen van de oostelijke straat.

Tongeren-Hondsstraat: count of the construction materials of the eastern street.

Oostelijke straat	Niveau 2 kiezellaag	Niveau 2 loopvlak	Niveau 3 kiezellaag	Niveau 3 loop vlak	Niveau 4 kiezellaag	Niveau 4 loopvlak	Niveau 5 kiezellaag	Niveau 5 loopvlak
Residueel basisgrind	1080	756	3176	1821	520	444	199	18
Vuursteeneluvium	19	40	0	0	543	422	575	907
Rivierkeien	0	0	0	0	0	0	331	1091
Vuursteen	0	0	0	0	0	0	0	0
Nederzettingsafval	0	169	6	18	50	72	29	128

Het monster uit de kiezellaag van niveau 3 van de oostelijke straat bestaat uit residueel basisgrind, met daarin een kleine hoeveelheid nederzettingsafval in de vorm van 6 fragmenten aardewerk (fig. 10, fig. 11 en fig. 12; tab. 2). Ook het monster op het bijhorende loopvlak bevat alleen residueel basisgrind, met een kleine bijmenging van nederzettingsafval: 12 fragmenten dakpangruis en 6 glassplinters.

Het bouw materiaal in het monster van de kiezellaag van niveau 4 van de oostelijke straat is voor ongeveer de helft residueel basisgrind en voor ongeveer de helft vuursteeneluvium (fig. 10, fig. 11 en fig. 12; tab. 2). Het erin aangetroffen nederzettingsafval telt 46 fragmenten keramisch materiaal, overwegend dakpangruis, naast enkele fragmenten aarden vaatwerk, 1 fragment van een niet identificeerbaar bronzen voorwerp, 2 dierlijke botfragmenten en 1 glassplinter. Het bouw materiaal in het monster van het loopvlak van niveau 4 heeft een vergelijkbare samenstelling: voor zowat de helft residueel basisgrind en voor zowat de helft vuursteeneluvium. De bijmenging met nederzettingsafval is wel groter: 69 fragmenten dakpangruis en aarden vaatwerk en 3 dierlijke botfragmenten.

De samenstelling van de kiezellaag van niveau 5 van de oostelijke laag is volgens het zeefresidu behoorlijk divers, met in volgorde van belang: vuursteeneluvium, rivierkeien en residueel basisgrind (fig. 10, fig. 11 en fig. 12; tab. 2). De 29 fragmenten nederzettingsafval zijn dakpangruis, waartussen mogelijk ook enkele splinters aarden

vaatwerk. In het zeefresidu van het erbij horend loopvlak is het aandeel residueel basisgrind vrijwel tot niets herleid. Iets meer dan de helft zijn rivierkeien, iets minder dan de helft vuursteeneluvium. Het bevat ook meer nederzettingsafval dan de kiezellaag: 124 fragmenten keramisch materiaal, overwegend dakpangruis en enkele fragmenten aarden vaatwerk, 2 mortelfragmenten, 1 fragment dierlijk bot en 1 glassplinter.

Een éénmalige bemonstering van de kiezelpakketten is natuurlijk een smalle basis om daaruit algemene patronen af te leiden. Daarvoor zouden de straten op verschillende plekken bemonsterd moeten worden, om zo de invloed van toevalligheden tijdens het aanbrengen van de bouwmaterialen uit te schakelen. Toch vallen nu reeds enkele regelmatigheden op: een geleidelijke evolutie in materiaalgebruik doorheen de tijd, parallelle ontwikkelingen in de beide straten en zowel overeenkomsten als verschillen tussen de kiezellagen en de erop liggende loopvlakken (fig. 7 en fig. 10; tab. 1 en tab. 2).

Het materiaal waarmee de oudste wegverhardingen, de niveaus 2 en 3, van zowel de westelijke als oostelijke straat werd aangelegd, is residueel basisgrind. Kleine, te verwaarlozen hoeveelheden vuursteeneluvium komen voor in niveau 2 van de oostelijke en niveau 3 van de westelijke straat. Residueel basisgrind konden de bouwers lokaal, zelfs in de noordelijke sector van het stadsterritorium winnen. Het ligt dan ook voor de hand dat dit materiaal de eerste keuze wegdroeg; transportkosten werden op die manier vermeden. Op niveau 4 van de beide straten vindt een grote omslag plaats, met grootschalige introductie van vuursteeneluvium, vermengd met residueel basisgrind. Blijkbaar geraakten de bronnen van het residueel basisgrind in die periode uitgeput en ging men ter aanvulling noodgedwongen op zoek naar grondstof van het type vuursteeneluvium op het omliggende platteland. Tot slot verschijnt in niveau 5 van de oostelijke straat een derde type van bouw materiaal: rivierkeien. Dit suggereert dat in de jongste fase van de Tongerse stratenbouw zelfs het vuursteeneluvium niet meer toereikend was om wegdekken te herstellen of vernieuwen.

Op één uitzondering na gebeurt de inzet van de verschillende materialen op dezelfde manier in zowel het westelijk als het oostelijk wegtracé. De uitzondering is niveau 5, waar in de westelijke straat de gebruikelijke combinatie van residueel basisgrind en vuursteeneluvium voorkomt, waar in de oostelijke straat aan deze twee grondstoffen rivierkeien werden toegevoegd.

Op één uitzondering na is de samenstelling van de kiezelsoorten in zowel de kiezellagen als het daarop liggende loopvlak dezelfde. De uitzondering is niveau 5 van de westelijke straat, waar in de kiezellaag overwegend residueel basisgrind werd geteld en in het loopvlak overwegend vuursteeneluvium. Misschien werd in het loopvlak toevallig een lokale herstelling met dit materiaal bemonsterd. Het ligt in de lijn van de verwachting dat in de monsters van de loopvlakken meer nederzettingsafval is geteld dan in de monsters van de eronder liggende kiezellagen. Slechts tweemaal beantwoorden de tellingen niet aan dit verwachtingspatroon; in de niveaus 2 en 3 van de westelijke straat was meer nederzettingsafval aanwezig in de kiezellaag dan in het loopvlak. Nederzettingsafval is echter altijd slechts in geringe percentages in de bemonsterde lagen aanwezig. Bovendien gaat het vrijwel altijd om vergruisd materiaal. Daardoor kan de uitkomst van de tellingen erg door het toeval, de kans op bewaring en herkenning, beïnvloed zijn.

Besluit

De resultaten van de zeefcampagnes aan de Vlasmarkt en de Hondstraat kunnen bemoedigend genoemd worden. Hun analyse bracht ongekende aspecten van grondstofwinning en -gebruik in de Romeinse tijd aan het licht. De Romeinse landmeters die in het kielzog van de veroveraars de ingelijfde territoria opmaten, karteerden het terrein duidelijk niet alleen met het oog op het innen van grondbelasting, maar hadden blijkbaar ook oog voor het economisch nut van de gebieden. Zoals zo vaak in de archeologie tonen de Tongerse monstercampagnes aan, dat nieuwe kennis en inzichten pas aan het licht komen door nieuwe dingen uit te proberen. We willen aan het einde van dit artikel dan ook een oproep doen om bemonstering van straat- en wegkiezels en hun analyse op te nemen in toekomstige projecten, niet alleen in Tongeren, maar in de gehele *civitas* van de *Tungri* en bij uitbreiding in alle delen van de Noordgallische en de Nedergermaanse provincies die zich in ons land uitstrekken.

Dankwoord

We danken dhr. Peter Hazen en dhr. Michiel Steenhoudt van het studiebureau BAAC Vlaanderen BV voor de bereidheid de verschillende straatniveaus te bemonsteren, ons het materiaal voor studie ter beschikking te stellen en erin toe te stemmen de resultaten hier voorafgaand aan de eindredactie van het opgravingsverslag te publiceren. De figuren 1, 3, 9 en 12 zijn van de hand van Sylvia Mazereel, waarvoor onze dank.

Bibliografie

- DE WINTER N. 2009: *Het archeologisch onderzoek op de hoek van de Pliniuswal en de Bilzersteenweg te Tongeren, September - oktober 2007*, ARON Rapport 21, Sint-Truiden.
- DE WINTER N. (red.) 2018: *De opgraving aan de Vermeulenstraat te Tongeren (fase 4)*, ARON Rapport 666, Tongeren.
- DE WINTER N. & REYSEL P. 2020: *Eindverslag Tongeren, Vlasmarkt. Opgraving met het oog op wetenschappelijke vraagstelling*, ARON Rapport 921, Tongeren.
- DE WINTER N., VANDERHOEVEN A., DREESEN R. & REYSEL P. 2021: Opbouw en samenstelling van Romeinse straten in Tongeren: case study Vlasmarkt (prov. Limburg), *Signa Romana* 10, 25–32.
- DREESEN R. & MATTHIJS J. 2023: Streekeigen minerale grondstoffen in en rond *Atuatuca Tungrorum*: rationeel en functioneel Romeins gebruik, *Signa Romana* 12, 77–82.
- NOENS G., VAN BAELEN A., VERHEGGE J., SERGANT J., CROMBÉ PH., BATS M., DE BIE M., DE WILDE D., PERDAEN Y., VAN GILS M. & VERMEERSCH P. 2021: *Onderzoeksbalans archeologie in Vlaanderen, versie 2, 19/05/2021: Mesolithicum*, onderzoeksrapporten Agentschap Onroerend Erfgoed 188, Brussel.
<https://doi.org/10.55465/TDMV8230>
- VANDERHOEVEN A., VYNCKIER G., COOREMANS B., DE GROOTE K., ERVYNCK A., HARTOCH E., LENTACKER A., MONSIEUR P., VAN GILS M. & VERBEELEN G. 2020: *Het oudheidkundig bodemonderzoek aan de Hemelingenstraat 37 te Tongeren (Limburg). Eindverslag van een archeologische toevalsvondst 2014*, Onderzoeksrapporten Agentschap Onroerend Erfgoed 142, Brussel.
<https://doi.org/10.55465/CTIC6900>
- VANDERHOEVEN A., VYNCKIER G., ERVYNCK A. & COOREMANS B. 1993: *Het oudheidkundig bodemonderzoek aan de Kielenstraat te Tongeren (prov. Limburg). Interimverlag 1990-1993. Deel 1. De vóór-Flavische periode*, Archeologie in Vlaanderen II-1992, 89–146.
<https://doi.org/10.55465/JYPE5662>
- VANVINCKENROYE W. 1985: *Tongeren Romeinse stad*, Tielt.
- WYNS S. 2010: *Tongeren, de oude busstelplaats fase 1. Een definitief archeologisch onderzoek*, Vlaams Archeologisch Rapport 2, ADC Rapport 1293, Amersfoort.

The 11,000 Virgins and the Theban Legion: they are many and they are everywhere

Mark Van Strydonck¹

Abstract

Meer dan 40 skeletresten, toegeschreven aan de 11.000 Maagden en het Thebaanse legioen, zijn gedateerd met behulp van de ¹⁴C-methode. Hoewel de meerderheid van de resultaten betrekking heeft op de Romeinse periode van de stad Keulen, kan een belangrijk deel van de vondsten in andere periodes worden geplaatst.

Introduction

Over a period of some 30 years, more than 40 relics (skulls and bones) preserved in Flemish reliquaries have been ¹⁴C dated. These relics were attributed to the 11,000 Virgins but could also belong to the Theban legion. In this contribution the results are brought together for the first time with the aim of examining their distribution over time and deducing possible scenarios concerning the genesis of these relics.

The legends

Ursula and the 11,000 Virgins

The memory of some virgins who were martyred in Cologne before the 4th century, but about whom nothing else is known, is – from the 10th century onwards – linked to the legend of the 11,000 Virgins². In short, the legend tells the story of St. Ursula, the only daughter of a very devout Breton king, who is asked to marry the son of a powerful pagan tyrant. To avoid war, she agrees on a few conditions: she wishes to undertake a journey in the company of ten companions, each of whom, like herself, would be accompanied by a group of a thousand virgins. Furthermore, eleven ships were to be built to sail around the seas for three years. The voyage commenced, but one day a storm came up and carried the fleet along the Rhine as far as Cologne. There, Ursula

¹ Royal Institute for Cultural Heritage (KIK-IRPA), marbolleke@telenet.be.

² Georges *et al.* 2019; Van Strydonck *et al.* 2006, 69–79.

had a heavenly vision urging her to go on a pilgrimage to Rome with her entourage. On her return to Cologne, the city was found to be occupied by the Huns. They killed all the virgins. The Hun king was struck by Ursula's radiant beauty and solemnly promised to take her as his wife. She refused, however, and died in a shower of arrows. Thereupon, God punished the barbarians and they were eventually chased away. The 11,000 Virgins were buried with great honour and a basilica was erected in Ursula's honour.

Clearly, if there is a historical core to this legend at all, it has been significantly exaggerated over time. The presence of the Huns places it in the first half of the 5th century, which is inconsistent with historical references that situate the story earlier in time. Moreover, an early text mentions only eleven virgins, abbreviated as 'XI.M.V.', which stands for '*undecim martyres virgines*' (eleven virgin martyrs). In a later version, this was interpreted completely differently as '*undecim millia virginum*' (eleven thousand virgins).

In 1106, during works on the city walls of Cologne near St. Ursula church, a cemetery containing thousands of skeletons was uncovered. When they were claimed to be from the group of St. Ursula, the trade in these bones and skulls gained enormous popularity.

The bones were attributed to saints through visions by mystics like Elisabeth of Spalbeek (1247-1304/16) and Elisabeth of Schönau (1123-1164). Between 1249 and 1272 abbot Willem Van Rijckel from the Saint Trudo abbey in Sint-Truiden was a key figure in the distribution of the relics throughout Western Europe and particularly in the area of today's Belgian province of Limburg³. Van Rijckel kept a detailed inventory of the relics he brought back from Cologne. This *sacrarium*, in the form of a 16th century copy, has stood the test of time and allows us to link certain skull relics with the story of the 11,000 Virgins. The *schedulae*, name tags attached to many bones from reliquaries, also provide clues. These *schedulae* often date from the 13th-14th century but are not necessarily the original ones.

The Theban legion

In the late 3rd century, the Roman emperor Maximian (Marcus Aurelius Valerius Maximianus, 286-305 AD) marched from Thebes (Egypt) to the Rhine with a legion 6,666 men strong to fight Gallic insurgents⁴. The legion was stationed in Valais (Switzerland). Their captain was a certain Mauritius. According to Roman custom, the campaign was to be launched with a series of religious rituals. However, the soldiers refused to participate because they had converted to Christianity. The emperor then ordered the decimation of the legion, which he repeated when the remaining soldiers again refused to participate in what they considered pagan rites. Eventually, the entire legion would be massacred. According to a variant of the story, fleeing legionnaires were killed near Bonn, Xanten and Cologne. In Cologne 318 Thebans and their leader Gereon were thrown in a pit. In 1106, the discovery of the bones of the 11,000 Virgins also triggered a phenomenal development of the cult of the Theban saints. When, around 1260, abbot Willem van Rijckel brought over the relics of the 11,000 Virgins from Cologne, he also brought relics of the *Sanctorum Thebeorum et Gereonis*.

Decorated relics

The relics were decorated and wrapped in precious fabrics as they were shown to the worshippers at regular intervals. Given their sacred nature, they were not displayed uncovered. They became artful objects that were often altered, such as by drawing a face on the skull, or turned into veritable constructions (so-called mounted pieces) to confirm their sacred nature. Relics from both groups are used interchangeably in these assemblages. This is evident in object CD3 from Martioda (fig. 1). Of the four cartouches bearing the relics on the arch, two still bear the metal-ink inscription *Martires tebeos* but the other two are very incomplete. The decoration on the left tibia on the other hand reads *Santa Bega V[irgen] m [artir]*⁵. Today, it is often no longer clear whether a relic comes from the 11,000 Virgins or from the Theban Legion because many of the *schedulae* have been lost over time.

³ Reyniers 2021.

⁴ Georges *et al.* 2019.

⁵ Aransay Saura 2023, 257.



Fig. 1: Object CD3 from Martioda (Restoration Service, Department of Culture and Sport, Provincial Council of Álava, © Gert Voor in't Holt).

Voorwerp CD3 uit Martioda (Restoration Service, Department of Culture and Sport, Provincial Council of Álava, © Gert Voor in't Holt).

Radiocarbon analysis

Materials and methods

As the analyses were carried out over a period of more than 30 years, differing measurement techniques and measuring equipment were used. The oldest analysis (IRPA-1032) was performed using the classical β -counting method⁶. The samples with lab code KIA were prepared at the KIK-IRPA and measured in the AMS laboratory at Kiel, Germany⁷. Dating results with the RICH code were prepared and measured at the KIK-IRPA laboratory⁸. The Spanish samples were dated at the Centro Nacional de Aceleradores (CNA) in Sevilla. The technical differences between the old and the new measurement techniques do not imply a difference in the quality of the results as could be demonstrated⁹.

6 Dauchot-Dehon & Van Strydonck 1978-1979.

7 Van Strydonck & van der Borg 1990-91; Nadeau *et al.* 1998.

8 Boudin *et al.* 2015.

9 Van Strydonck & Boudin 2004-2005.

Sample description

Herkenrode Abbey (Hasselt)

More than 40 dressed skull relics and a series of bones are part of the relic treasure of Herkenrode abbey, which is nowadays preserved in the cathedral of Hasselt. Four were chosen for radiocarbon dating because they proved to be representative of the whole group. These are skulls 25, 30 and 39 and femur 89 (fig. 2)¹⁰.



Fig. 2: Femur 89 from Herkenrode Abbey.
Femur 89 uit de abdij van Herkenrode.

St. Rochus chapel (Antwerp)

During a visit to the St. Rochus chapel of the former Capuchin convent, a reliquary skull (A521) with a label referring to the 11,000 Virgins was noticed. There were no other indications of relics that might be associated with the cult of the 11,000 Virgins.

Sint-Truiden

The first sample dated in the series of the 11,000 Virgins was a fragment of a skull found in a cardboard box in the attic of the deanery of Sint-Truiden which originally belonged to the St. Trudo Abbey¹¹. Important in the context of this study is an inscription found on a bone in the box that specifies that the relics had been brought over from Cologne in 1271¹².

St. Gertrudis cathedral (Utrecht)

The 'Oud-Katholieke' Gertrudis cathedral holds more than a thousand relics that escaped the destructive iconoclasts and found refuge in the cathedral. These relics include skulls attributed to the 11,000 Virgins (fig. 3). Two of them, nrs. 911 and 914, were selected for analysis¹³.

¹⁰ Van Cleven *et al.* 2018a.

¹¹ Van Strydonck 1991a; Van Strydonck 1991b.

¹² Van Strydonck *et al.* 2006, 69–79.

¹³ de Kruijff 2008; de Kruijff 2011.



Fig.3: Part of a skull from St. Gertrudis cathedral with a name tag referring to the 11,000 Virgins (© A. C. de Kruijf).
Gedeelte van een schedel uit de St.-Gertrudiskathedraal met een naamplaatje verwijzend naar de 11.000 Maagden
(© A. C. de Kruijf).

St. Rombouts (Mechelen)

During an archaeological investigation of a subsidence in the floor of St. Joseph's Chapel in St. Rombouts cathedral, a decayed wooden box containing skulls and bone fragments of at least four individuals, partially decayed luxuriously decorated fabrics, metal crowns and other objects was found. They were, apparently, hastily hidden relics¹⁴. Because of the richly decorated tissues (including peacock feathers) the remains were thought to be relics of the 11,000 Virgins. The corrosion prints of removed metallic floral motifs on one of the skulls were identical to the metal floral motifs recovered at the Herkenrode abbey collection and in Germany. This confirmed the presumption that these were relics of the 11,000 Virgins.

Shrine of Harlindis and Relindis

Like many relic treasures, the relics of Harlindis and Relindis knew an eventful existence¹⁵. Originally kept in Aldeneik, they were later moved to Maaseik. They were repacked several times up until the 20th century. This caused the bone remains to get mixed up in different bags. This could be proved because bone remains from the same individual were kept in several bags. What remained of the original Merovingian context were a series of small objects, burnt bones and organic material. All the other bones and textiles, such as a decorated 18th-century purse and a textile fragment composed of a pink taffeta silk with a white linen lining, are later additions. The composition of this textile fragment could be related to skull relic no. 39 from the relic treasure of the Herkenrode Abbey. Furthermore, an inventory drawn up in 1647 mentions a wooden statue which had the skull of one of the 11,000 Virgins at the top. Although very likely, there was no real proof that any of the bones in the reliquary belonged to the 11,000 Virgins.

¹⁴ Van Strydonck 2017; Van Cleven *et al.* 2018b.

¹⁵ Van Strydonck *et al.* 2018; Van Strydonck & Reyniers 2023.

Odilia (Mariënlof)

The content of one of Belgium's oldest reliquaries was examined as part of the study of the shrine of St. Odilia, until recently kept at the Mariënlof in Kerniel. Nowadays it is displayed in the sacristy of the St. Odulphus Church in Borgloon. Since the Middle Ages Odilia has been described as an important person from the entourage of St Ursula. Physical-anthropological research could demonstrate that, since none of the right femur fragments present in the shrine correspond with the left femur fragments, at least five different individuals were present in the shrine¹⁶.

Odilia (Maaseik)

Originally, these relics formed a whole with the relics kept in Kerniel. In 1949, some members of the Order of the Holy Cross took them to their monastery in Diest. Later, they were transferred to the Crosiers monastery in Maaseik¹⁷.

St. Pantaleon church (Kerniel)

By chance a relic was found in a hidden space in the rotating tabernacle during a survey of the Maria altar. This space, containing a skull, was not known to the church wardens. The accompanying *schedula* mentions 'een van de hoofde van de xi duis[e]n[d] heilighe maaegden' (one of the heads of the 11 thousand holy virgins). Probably the skull originally belonged to the reliquary of Borgloon¹⁸.

St. Odulphus church (Borgloon)

In the shrine of St. Odulphus church, references to the 11,000 Virgins can be found, but the collection also includes material from several other saints. A first description of a celebration of the 11,000 Virgins dates from the late 13th-early 14th century, thus at the time of the massive importation of Cologne relics¹⁹.

St. Juan Evangelista church (Martioda)

St. Juan Evangelista church in the village of Martioda (Spain) contains a series of relics attributed to the 11,000 Virgins and the Theban Legion. The church of Martioda belonged to the Hurtado de Mendoza family, an important Alava lineage dedicated to international diplomacy at the court of the Habsburgs. Mid-17th century Antonia Hurtado de Mendoza y Salvatierra, mistress of Martioda, lived in Brussels with her husband Juan de Necolalde, a merchant from Guipuzcoa and Overseer of Arms of the fortresses of Flanders. It is quite possible that they were the sponsors of these objects. Some are decorated skull relics, others are related to the so-called closed gardens (*besloten hofjes*), a Flemish artistic genre that reproduces miniature gardens evoking the heavenly paradise where these martyrs reside (fig. 1). It is therefore reasonable to assume that these objects have their origin in Flanders. This assumption is confirmed by the fact that some of the fabrics that appear on the Spanish objects also appear on the skull relics from Herkenrode²⁰. The Spanish researchers had two objects dated: VL3 and CD3.

Results and discussion

All ¹⁴C-samples are listed in tab. 1 and the calibrated results are depicted in fig. 4. The summed probability distribution is depicted in fig. 5.

¹⁶ Reyniers *et al.* 2018; Reyniers 2019.

¹⁷ Reyniers *et al.* 2018; Reyniers 2019.

¹⁸ Reyniers 2019; Reyniers *et al.* 2019-2020.

¹⁹ Reyniers 2019; Reyniers *et al.* 2019-2020.

²⁰ Reyniers pers. comm. (2023).

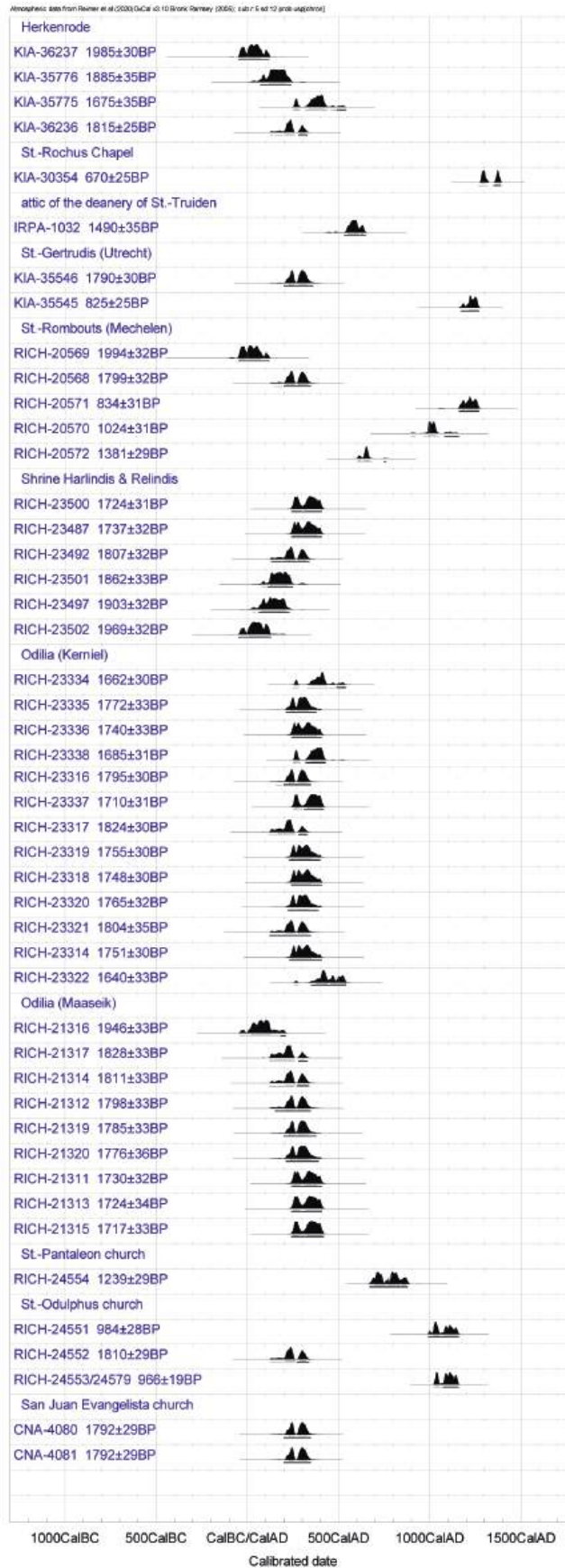


Fig. 4: Calibrated radiocarbon results.
Gekalibreerde resultaten van de radiokoolstofdateringen.

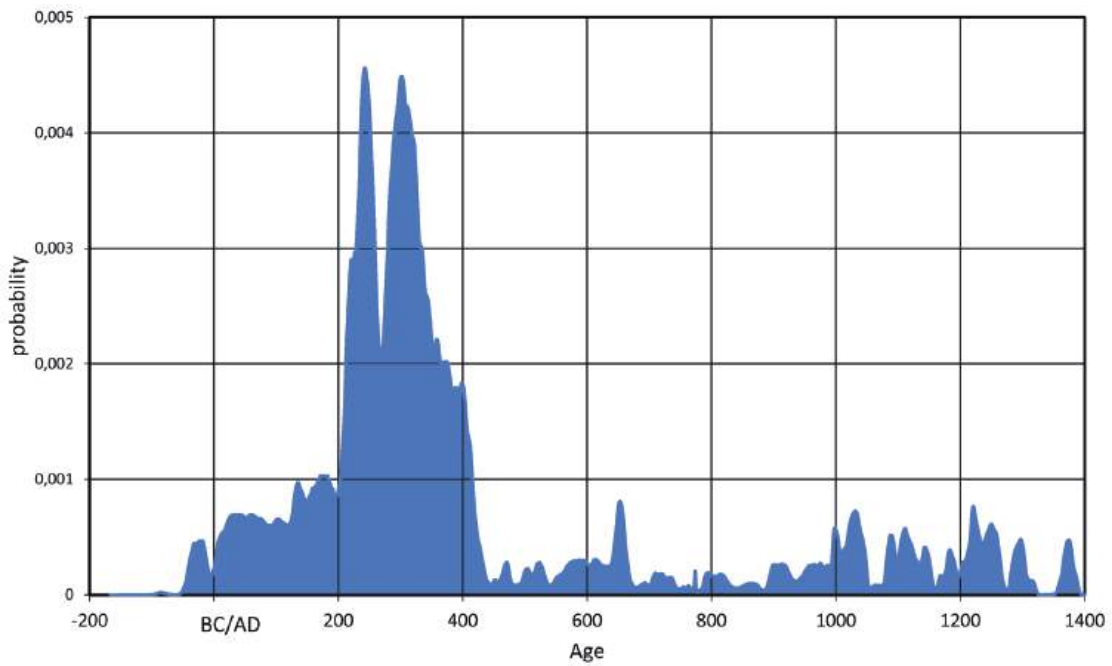


Fig. 5: Summed probability distributions of radiocarbon dates.
Gesommeerde waarschijnlijkheidsdistributies van de radiokoolstofdateringen.

Tab. 1: Radiocarbon dates and bone determinations.
Radiokoolstofdateringen en botidentificaties.

Sample	Radiocarbon age (BP)	Determination of the bone*
Herkenrode Abbey (Kuringen)		
KIA-36237	1985±30	skull 30
KIA-35776	1855±35	skull 39
KIA-35775	1675±35	skull 25
KIA-36236	1815±25	femur 89
St. Rochus chapel (Antwerp)		
KIA-30354	670±25	skull
attic of the deanery of Sint-Truiden		
IRPA-1032	1490±35	skull
St. Gertrudis Cathedral (Utrecht)		
KIA-35546	1790±30	skull 914
KIA-35545	825±25	skull 911
St. Rombouts cathedral (Mechelen)		
RICH-20569	1894±32	skull 18B-7
RICH-20568	1799±32	skull 26-8
RICH-20571	834±31	skull 18A-1
RICH-20570	1024±31	thigh bone
RICH-20572	1381±29	young individual
attributed to the 11,000 virgins (Shrine Harlindis & Relindis, Maaseik)		
RICH-23500	1724±31	pelvis
RICH-23487	1737±32	skull frontal bone
RICH-23492	1807±32	maxilla left (2 premolars, 2 molars)
RICH-23501	1862±33	skull
RICH-23497	1903±32	mandible
RICH-23502	1969±32	left humerus (adoles.)

Sample	Radiocarbon age (BP)	Determination of the bone*
Odilia, Mariënlof (Kerniel)		
RICH-23334	1662±30	proximal fragment left femur (F)
RICH-23335	1772±33	kneecap
RICH-23336	1740±33	heel bone
RICH-23338	1685±31	sacrum
RICH-23316	1795±30	sacrum
RICH-23337	1710±31	distal fragment, left tibia (shinbone)
RICH-23317	1824±30	left femur (thigh bone) (M)
RICH-23319	1755±30	right tibia (shinbone)
RICH-23318	1748±30	right femur (thigh bone) (M?)
RICH-23320	1765±32	proximal shaft fragment right femur (thigh bone)
RICH-23321	1804±35	distal shaft fragment, left femur (thigh bone) (M?)
RICH-23314	1751±30	proximal shaft fragment right femur (thigh bone) (F?)
RICH-23322	1640±33	fragment right acetabulum / ilium
Odilia, church of the Order of the Holy Cross (Maaseik)		
RICH-21316	1946±33	clavicula
RICH-21317	1828±33	scapula
RICH-21314	1811±33	cervical vertebra
RICH-21312	1798±33	tibia
RICH-21319	1785±33	fibula
RICH-21320	1776±36	rib
RICH-21311	1730±32	femur
RICH-21313	1724±34	patella
RICH-21315	1717±33	rib
St. Pantaleon church (Kerniel)		
RICH-24554	1239±29	skull
St. Odulphus church (Borgloon)		
RICH-24551	984±28	skull
RICH-24552	1810±29	skull fragment found inside the skull
RICH-24553	954±28	mandible fragment found in the skull
RICH-24579	976±26	rib fragment found in the skull
average date rib and mandible	966±19	The study of the stable isotopes of the rib and the mandible indicate that they are from one and the same individual.
St. Juan Evangelista church (Martioda)		
CNA-4080	1792±29	mandible (VL3)
CNA-4081	1792±29	long bone (CD3)

* identifications by: M. Vandenbrouaene, K. Quintelier, C. Polet, I. Ortiz de Errazti

Figures 4 and 5 clearly show that the majority of the dates are situated between the beginning of our era and the mid-5th century. This indicates that the burial field was in use for a long time. Given the huge quantity of bones recovered, this is quite reasonable.

Six bones from the reliquary treasure of Harlindis and Relindis fall into the Roman period. Although there are no direct references to the 11,000 virgins, it can be assumed that they belong to this group given the contextual data. The presence of one Roman bone in a Medieval reliquary context may be accidental, there are several examples of this (see for instance the content of the shrine of St. Ermelindis at Meldert²¹), but six is a lot. There may even be more, since not all the bones were dated.

In the probability curve the two large peaks between 200 and 400 are due to the fact that almost all the dates attributed to Odilia have similar dates and thus are overrepresented. This could indicate that the bones were excavated in a systematic way so that the bones attributed to one particular saint – even though they are skeletal remains of several individuals – come from the same section of the burial field and therefore have almost the same age.

The sequence contains some bones that date with a high probability to the 1st century BC and the 1st century AD. This is before the flourishing period of the Roman city²². The sequence also contains some early medieval dates such as the date of the Sint-Truiden skull. However, an inscription on a bone confirms that the relic was transferred from Cologne in 1271. That the sequence contains dates that are situated just before and just after the bulk of the dates could indicate that not all bones come from the Roman burial field but that other contexts were also excavated. An indication of this is the fact that bones were not only dug up by the canonesses who administered St. Ursula’s church but also by the administrators of the nearby Church of the Maccabees who claimed the presence of sacred bones in the ground around their church.

Between 700 and 900 the graph shows less activity, but after the year 1000, the frequency increases again. There are several possible explanations all of which can be correct. It was not unusual for skeletal remains to be linked to another saint over time and thus to change names (e.g. the reliquary head of St. Donatus at Schulen²³) and for skeletal remains to be added because they were visually stronger to the faithful than the real relic (e.g. relics of St. Gerebernus at Geel²⁴).

A number of dates can be situated in the heyday of the relic trade. This suggests that less *bona fide* persons in the 13th century used the skulls of recently deceased people to construct relics. This somewhat morbid interpretation may seem unlikely, but it is not so. In the year 2000, a supposedly 2,600-year-old female Persian mummy appeared on the clandestine art market. A thorough investigation revealed that the woman had died around the year 1996AD, so less than 5 years before²⁵.

The relics of St. Odulphus church are most probably repurposed or forged items. Three of the four, one skull and two skeletal remains, have quasi-identical dates (RICH-24551, 24553, 24579). The rib and the mandible remains are from the same person as could be demonstrated through their stable isotope values (tab. 2).

Tab. 2: Stable isotopes values from a rib and a mandible found in the St. Odulphus church.
Stabiele isotopewaarden van een rib en een kaakbeen uit de St Odulphus kerk.

Lab code		δ13C‰	δ15N‰	C/N	collagen yield %
RICH-24553	mandible	-20.0	+8.4	3.2	7.4
RICH-24579	rib	-20.1	+8.3	3.2	6.9

A further indication, beside the young radiocarbon date, is the fact that the white linen cloth, probably the original wrapping material (tab. 3), is much younger than 1272²⁶.

There is also strong suspicion that the skull from St. Pantaleon’s church did not originally belong to the series of the 11,000 virgins. Also, in this case the white linen, probably the original wrapping material (tab. 3), is dated as much younger²⁷. The ¹⁴C dates also reveal that the white linen may have been applied on both the skulls of Kerniel and Borgloon in the same period. This is not a surprise because the skull of Kerniel most likely originally belonged to the reliquary of Borgloon.

22 The first urban settlement was founded in 38 BC as *Oppidum Ubiorum* by the Ubii, a Germanic tribe. In 50 AD, the Romans founded *Colonia Claudia Ara Agrippinensium* and the city became the provincial capital of Germania Inferior in 85 AD. The heyday of Roman Cologne was in the 2nd and 3rd century. Economic decline followed in the 4th century due to the invasions of Germanic tribes.

23 Van Strydonck *et al.* 2006, 150–155.

24 Van Strydonck *et al.* 2006, 101–110.

25 Vandenbruaene *et al.* 2019.

26 The textile in which a relic is wrapped becomes a tertiary relic through contact with the primary relic and therefore remains inextricably linked to the primary relic.

27 Reyniers *et al.* 2021.

Tab. 3: ¹⁴C dates of the white linen wrapped around the skulls.
¹⁴C-dateringen van het witte linnen gedrapeerd rond de schedels.

Provenance	Lab code	¹⁴ C age (BP)	Calibrated age (95.4% probability)
St. Pantaleonkerk (Kerniel)	RICH-24563	307±28	1490-1650 cal AD
St. Odulphuskerk (Borgloon)	RICH-24557	290±28	1500AD (64.2%) 1600AD 1610AD (31.2%) 1670AD

Conclusion

The majority of bones were recovered from a Roman burial site, but bones were probably also excavated from other graveyards. It is also demonstrated that the bones were taken from the burial site in a systematic way. However, this is not all there is to it. Some of the bone material is much younger and indicates that bones were manipulated and repurposed or even acquired specifically for the relic trade.

Acknowledgements

The author would like to thank Hilde Theuns for proofreading the manuscript.

Bibliography

- ARANSAY SAURA C. (ed.) 2023: *Las reliquias de Martioda. Diputación de Álava, Departamento de Cultura y Deporte, Servicio de Restauración, Álava.*
- BOUDIN M., VAN STRYDONCK M., VAN DEN BRANDE T., SYNAL H.-A. & WACKER L. 2015: RICH – A new AMS facility at the Royal Institute for Cultural Heritage, Brussels, Belgium, *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B* 361, 120–123.
<https://doi.org/10.1016/j.nimb.2015.04.006>
- DAUCHOT-DEHON M. & VAN STRYDONCK M. 1978-1979: A new methane synthesis unit at the radiocarbon dating laboratory, *Bulletin van het Koninklijk Instituut voor het Kunstpatrimonium* 18, 194–200.
- DE KRUIJF A. C. 2008: *Stof zijt gij... Een deelinventarisatie van de reliekschat van de Oud-Katholieke Gertrudiskathedraal te Utrecht*, Utrecht.
- DE KRUIJF A. C. 2011: *Miraculeus bewaard. Middeleeuwse Utrechtse relieken op reis: de schat van de Oud-Katholieke Gertrudiskathedraal*, Utrecht.
- GEORGES P., REYNIERS J., SORBER F. & ERVYNCK A. 2019: Een abdij en haar relieken: de historische context. In: VAN CLEVEN F., REYNIERS J. & ERVYNCK A. (eds.), *Met maagdelijke blik. De reliekschat van Herkenrode doorgelicht*, Scientia Artis 17, Brussel, 21–36.
- NADEAU M.-J., GROOTES P.M., SCHLIECHER M., HASSELBERG P., RIECK A. & BITTERLING M. 1998: Sample throughput and data quality at the Leibniz-Labor AMS facility, *Radiocarbon* 40(1), 239–245.
<https://doi.org/10.1017/S0033822200018105>
- REYNIERS J., BOUDIN M., QUINTELIER K. & VAN STRYDONCK M. 2018: The relics of Saint Odilia in abbey Mariënhof (Kerniel, Belgium). In: VAN STRYDONCK M., REYNIERS J. & VAN CLEVEN F. (eds.), *Relics @ the Lab, An Analytical Approach to the Study of Relics*, Interdisciplinary Studies in Ancient Culture and Religion 20, 155–203.
<https://doi.org/10.2307/j.ctv1q26xmd.11>
- REYNIERS J. 2019: Wat zit er in de kist? De inhoud van het Sint-Odiliaschrijn van Kerniel wetenschappelijk onderzocht, *M&L. Tijdschrift voor Monumenten, Landschappen en Archeologie* 38(6), 18–32.

- REYNIERS J., BOUDIN M., HOUBEY K. & VANDEN BERGHE I. 2019-2020: Een schedelreliëk uit de groep van de heilige Ursula en de elfduizend maagden in de Sint-Pantaleonkerk van Kerniel: context en materiaal-technische studies, *Bulletin van het Koninklijk Instituut voor het Kunstpatrimonium* 36, 39–55.
<https://doi.org/10.4000/kikirpa.710>
- REYNIERS J. 2021: Relieken en reliekschatten van Sint-Ursula en de elfduizend maagden in Belgisch Limburg, *Volkskunde. Tijdschrift over de cultuur van het dagelijks leven* 122(2), 207–241.
- REYNIERS J., BOUDIN M., HOUBEY K. & VANDEN BERGHE I. 2021: Een onverwachte vondst. Een schedelreliëk in de Sint-Pantaleonkerk van Kerniel (An unexpected find. A skull relic in the Church of Saint Pantaleon of Kerniel), *Publications de la Société Historique et Archéologique dans le Limbourg. yearbook 2021 part 157*, 57–84.
- VAN CLEVEN F., VAN EENHOOGHE S., SORBER F., VAN STRYDONCK M., VANDEN BERGHE I. & VANDENBRUAENE M. 2018a: The Relic Treasure of Herkenrode, an Online Data Base. In: VAN STRYDONCK M., REYNIERS J. & VAN CLEVEN F. (eds.), *Relics @ the Lab, An Analytical Approach to the Study of Relics*, Interdisciplinary Studies in Ancient Culture and Religion 20, 205–212.
<https://doi.org/10.2307/j.ctv1q26xmd.12>
- VAN CLEVEN F., VANDEN BERGHE I., BOUDIN M., COUDRAY A., BUNGENEERS J., HENDRIKS V., MEES M., QUINTELIER K., VANDEN BOSCH G., VAN BOS M., VANDORPE M., VAN STRYDONCK M., WATTEEUW L. & BOURGEOIS I. 2018b: A box full of surprises. Relics excavated in St Rombold's cathedral (Mechelen, Belgium). In: VAN STRYDONCK M., REYNIERS J. & VAN CLEVEN F. (eds.), *Relics @ the Lab, An Analytical Approach to the Study of Relics*, Interdisciplinary Studies in Ancient Culture and Religion 20, 213–266.
<https://doi.org/10.2307/j.ctv1q26xmd.13>
- VANDENBRUAENE M., VAN STRYDONCK M., BOUDIN M. & ERVYNCK A. 2019: De menselijke resten en hun datering. In: VAN CLEVEN F., REYNIERS J. & ERVYNCK A. (eds.), *Met maagdelijke blik. De reliekschat van Herkenrode doorgelicht*, Scientia Artis 17, Brussel, 75–92.
- VAN STRYDONCK M. & VAN DER BORG K. 1990-91: The construction of a preparation line for AMS-targets at the Royal Institute for Cultural Heritage Brussels, *Bulletin Koninklijk Instituut voor het Kunstpatrimonium* 23, 228–234.
- VAN STRYDONCK M. 1991a: Radiocarbon dating of relics and kindred artefacts. In: SIMON B., SMETS L., VAN HOOF A. (eds.), *Handelingen van het tweede congres: Middeleeuws textiel, in het bijzonder in het Euregiogebied Maas-Rijn, preprint 2de internationaal congres voor Oud Textiel*, Sint-Truiden, 197–212.
- VAN STRYDONCK M. 1991b: Radiokoolstofdateringen van materialen afkomstig uit de reliekschat van Sint-Truiden. In: DECONINCK E., DE REN L., SMETS L. (eds.), *Stof uit de kist. De middeleeuwse textielschat uit de abdij van St.-Truiden*, Leuven, 106–110.
- VAN STRYDONCK M., ERVYNCK A., VANDENBRUAENE M. & BOUDIN M. 2006: *Relieken: Echt of vals?* Davidsfonds, Leuven.
- VAN STRYDONCK M. & BOUDIN M. 2004-2005: Hoe betrouwbaar zijn “oude” ¹⁴C dateringen: het voorbeeld van de heilige Rumoldus, *Bulletin van het Koninklijk Instituut voor het Kunstpatrimonium* 31, 289–296.
- VAN STRYDONCK M. 2017: De schat onder de vloer. Archeologische vondst in de Sint-Romboutskathedraal te Mechelen. *M&L. Tijdschrift voor Monumenten, Landschappen en Archeologie* 36 (5), 26–37.
- VAN STRYDONCK M., BOUDIN M., HOUBEY K., POLET C., NESKENS A. & VAN CLEVEN F. 2018: The veneration of Harlindis and Relindis and the enigmatic content of their relic shrines. A story about ashes, bones, fabrics, needles, ivory and ‘unexpected’ substances. In: VAN STRYDONCK M., REYNIERS J. & VAN CLEVEN F. (eds.) *Relics @ the Lab, An Analytical Approach to the Study of Relics*, Interdisciplinary Studies in Ancient Culture and Religion 20, 267–316.
<https://doi.org/10.2307/j.ctv1q26xmd.14>
- VAN STRYDONCK M. & REYNIERS J. 2023: Een nieuwe kijk op een oud verhaal: de reliekschat van Harlindis en Relindis uit Aldeneik herbekeken. *M&L. Tijdschrift voor Monumenten, Landschappen en Archeologie* 42 (1), 4–18.

Een Friese sceatta als sleutel. Genetisch onderzoek op een laat- Merovingisch grafveld in Koksijde

Maarten H.D. Larmuseau¹

Abstract

Despite the substantial political, cultural, and religious influence of the early medieval period on Western Europe, little is known about the ancestry and lifestyle of the common people at that time. DNA research on human bone material has the potential to provide answers to these questions. Initiated by archaeologist Anton Ervynck, extensive DNA research was conducted on skeletons from the Merovingian cemetery in the Flemish coastal municipality of Koksijde, dating from the late 7th and early 8th centuries.

The genetic diversity among the Koksijde skeletons was surprisingly large. No familial group was identified, but rather a dynamic community where individuals from two different ancestry groups coexisted: people of North Sea Germanic descent, genetically related to contemporaries around the North Sea, and individuals of North Gallic descent, linked to more inland northern French regions.

Detailed analysis of biological relatedness, isotope values, bone wear, and grave goods – including a Frisian sceatta – revealed a complex social structure within this mixed community. The absence of large family lines suggests a non-elite group with high genetic diversity, unlike the more homogenous communities typically assumed for the period. The findings showed that the Koksijde site was not an isolated community but was part of broader migration and integration patterns.

The study also identified differences in diet and physical labour between the two ancestry groups, with isotope analysis indicating distinct dietary habits and genetic traits related to food digestion. Moreover, one individual showed genetic links to other medieval sites in England and Germany, highlighting broader regional connections.

The research further explored the continuity between the Koksijde population and later medieval populations by analysing skeletons from nearby Wulpen, dating from the 11th to 14th centuries. Clear genetic links were found, demonstrating that the Koksijde community persisted in the local population over centuries.

This research underscores the importance of studying the Merovingian period to fully understand the genetic history of Flanders. The ongoing technological advancements in archaeology and the foundational work by experts as An Lentacker and Anton Ervynck promise to continue unveiling new insights into the Flemish past.

¹ Departement Menselijke Erfelijkheid, Faculteit Geneeskunde, KU Leuven, maarten.larmuseau@kuleuven.be.

De aanleiding

“Ter hoogte van de mond lag er een muntstuk, zo’n zilveren sceatta”, deelde Anton Eryvynck terloops mee. “Hoogstwaarschijnlijk gaven de nabestaanden het als charonspenning mee om de oversteek naar het hierna maals te betalen”. Voor collega Toomas Kivisild en mij was dit niet zomaar een detail (fig. 1). Het gaf ons juist de kans om een connectie te maken met de archeologische site uit een voor ons abstracte periode die Anton had geschetst.



Fig. 1: Ter hoogte van de mond van een opgegraven skelet in Koksijde werd een zilveren muntje gevonden, een Friese sceatta, van het ‘porcupine’ of stekelvarken type (Metcalf & Op den Velde 2010). De munt kon gedateerd worden tussen 720 en 740 n.Chr. De diameter is ongeveer 12mm. (© agentschap Onroerend Erfgoed).

At the mouth of an excavated skeleton in Koksijde, a silver coin was found, a Frisian sceatta, of the ‘porcupine’ type (Metcalf & Op den Velde 2010). The coin could be dated between 720 and 740 AD. The diameter is approximately 12 mm (© agentschap Onroerend Erfgoed).

Het was maart 2018. Toomas en ik hadden net ons oudDNA-laboratorium aan de KU Leuven opgestart, het eerste volwaardige van zijn soort in België. Het is immers niet zomaar een genetisch lab, maar een waarin uiterste – zeg gerust maniakale – zorg wordt besteed aan het weinige DNA dat aanwezig is in archeologische biologische resten, het zogenaamde oudDNA. Het doel is om bij het onderzoek dit oudDNA niet te laten besmetten of contamineren met DNA afkomstig van onderzoekers, lucht of reagentia. De nieuwe mogelijkheden die ons lab voor archeologisch onderzoek bood, maakten Anton nieuwsgierig. Hij regelde bij ons een afspraak zonder de exacte reden al te verklappen.

Ons oudDNA-labo ligt op de site van het academisch ziekenhuis Gasthuisberg in Leuven. Waarschijnlijk vanwege de fikse afstand van de parking naar het labo, liet Anton maar weinig tijd voor de gebruikelijke *smalltalk*. Hij was duidelijk met een plan gekomen: hij wilde ons enthousiast maken voor een grootschalige genetische studie op menselijk botmateriaal van een uitzonderlijke begraafplaats.

De begraafplaats werd samen met de resten van een laat-Merovingische bewoning eind 2016 ontdekt in de Vlaamse kustgemeente Koksijde, op een boogscheut van de bekende site van de middeleeuwse abdij Ten Duinen. Onmiddellijk werd gespeculeerd over de periode van het begraven: was het de eerste gemeenschap van monniken van de Duinenabdij, een pestbegrafplaats, of een Vikingnederzetting?

De hypothese van een begraafplaats van Vikingen werd volgens Anton in het begin serieus genomen door enkele experts, zeker door waargenomen trauma’s op enkele skeletten. Op basis van de Friese munt, andere grafgriffen én de C14-dateringen, werd echter vastgesteld dat het om een laat-Merovingische begraafplaats ging,

gebruikt tussen 675 en 750 n.Chr. Dat betekende een unicum voor de Vlaamse kust dat cruciale inzichten kan bieden over de gewone bevolking destijds. Vandaar dat Anton op het moment van ons gesprek al meer dan een jaar aan de wetenschappelijke analyse van deze archeologische site werkte, samen met An Lentacker en zijn andere naaste collega's van het agentschap Onroerend Erfgoed. Om de interpretatie van de site te verbeteren, vond hij zelfs dat alle potentiële onderzoeksmethodes moesten worden ingezet. Daarom kwam hij naar Leuven met de vraag in hoeverre DNA-onderzoek op deze menselijke skeletten nog extra informatie kon verschaffen over afkomst, verwantschap, fysieke kenmerken en aandoeningen.

Door de overredingskracht van Anton waren Toomas en ik onmiddellijk enthousiast om deze site het onderwerp te maken van onze eerste grote oudDNA-studie in Vlaanderen. Anton was daarbij niet alleen de initiator, maar stond tijdens het proces ook steeds paraat. Pas zes jaar na het initiële gesprek, in 2024, en na veel zweet en tranen, hebben we onze genetische analyse eindelijk afgerond. De reden voor de lange onderzoeksperiode was dat we voortdurend op resultaten stuitten die de oorspronkelijke verwachtingen tegenspraken. Ze waren net zo onverwacht als de ontdekking van het grafveld zelf.

Een toevalsvondst aan de Vlaamse kust

Eind 2016, tijdens het uitgraven van een bouwput voor de aanleg van het nieuwe politiekantoor in Koksijde, bemerkte de alerte kraanman plots botmateriaal. Onmiddellijk zette hij de graafmachine stop. Nadat de toevalsvondst was gemeld, werden de bouwwerken aan de Ten Duinenlaan volledig stilgelegd. Kort na nieuwjaar 2017 zette het agentschap Onroerend Erfgoed een archeologische opgraving op (fig. 2).



Fig. 2: De laat-Merovingische bewoning en het grafveld in Koksijde werden als toevalsvondst gemeld tijdens de bouw van het nieuwe politiekantoor (Foto: Kris Vandevorst, © agentschap Onroerend Erfgoed).

The late Merovingian settlement and the burial ground in Koksijde were reported as an unexpected find during the construction of the new police station (Photo: Kris Vandevorst, © agentschap Onroerend Erfgoed).

Het archeologisch onderzoek leverde veel op: gebouwstructuren, inhumaties, culturele artefacten en ecologisch vondstmateriaal². Doorgedreven analyse maakte duidelijk dat het om restanten uit de laat-Merovingische periode ging. Dit betekende dat het om een bijzonder waardevolle site ging, aangezien er geen andere vroegmiddeleeuwse vindplaats langs de Vlaamse kust bestaat die een zo breed spectrum van archeologische vondsten omvat.

2 Dewilde *et al.* 2019.

Allereerst vonden de archeologen structuren van vier gebouwen, typische woonstalboerderijen uit die tijd (fig. 3). Er zijn aanwijzingen voor het verbouwen van gerst, maar vooral de veeteelt toont een duidelijk beeld. Op de woonerven werden veel dierenbotten aangetroffen, hoofdzakelijk afkomstig van schapen.

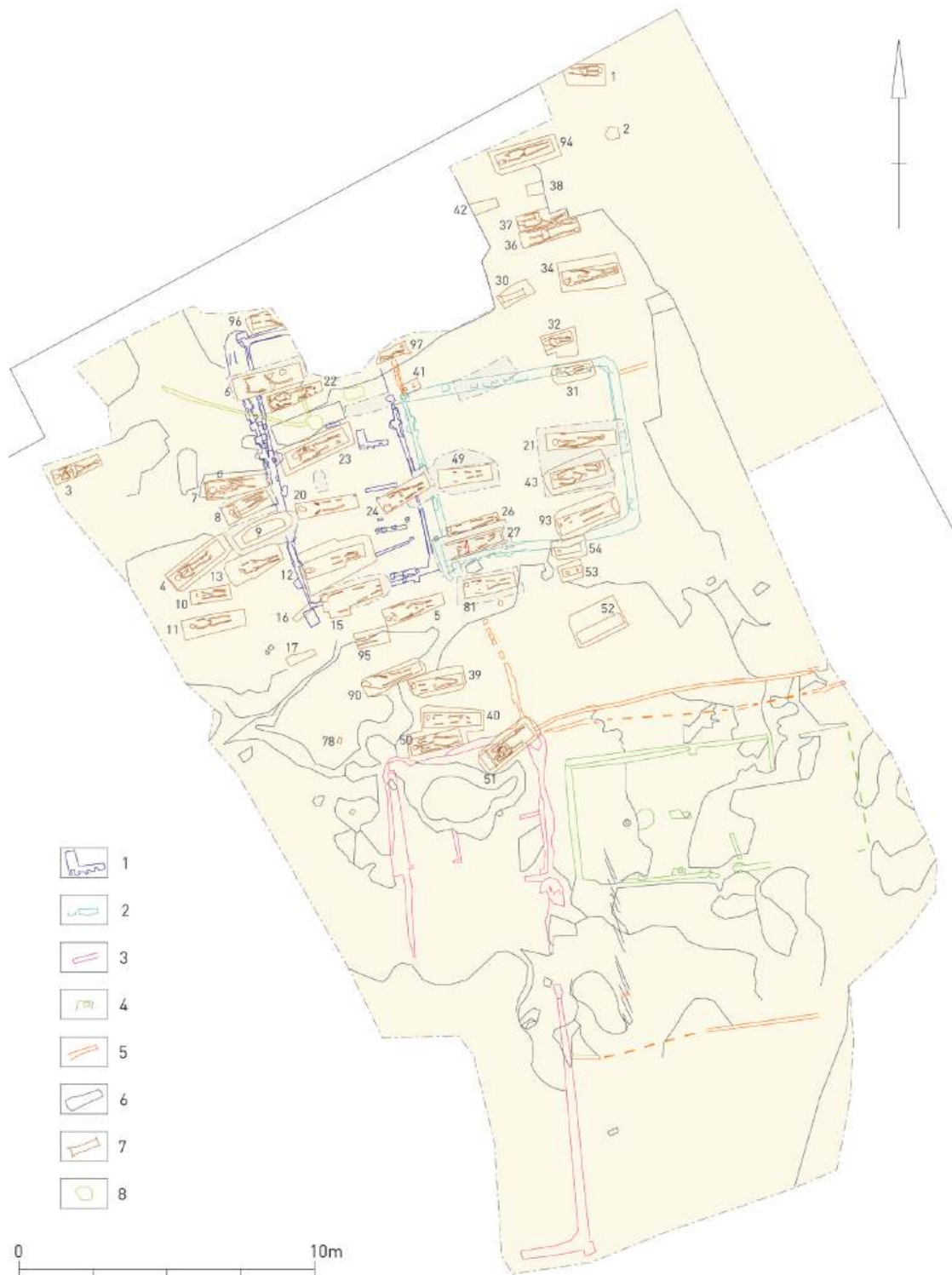


Fig. 3: Het overzicht van de opgravingsite in Koksijde (Ter Duinenlaan), met aanduiding van vier gebouwen (nr 1-4 in legende), omheiningen (nr 5 in legende), en grafkisten en grafkuilen (nr 7 in legende) (© agentschap Onroerend Erfgoed).
Overview of the excavation site in Koksijde (Ter Duinenlaan), indicating four buildings (nr 1-4 in legend), fences (nr 5 in legend), and coffins and burial pits (nr 7 in legend) (© agentschap Onroerend Erfgoed).

Het grote belang van schapen suggereert dat deze site geïdentificeerd kan worden als een *mariscus* uit geschreven bronnen. Een *mariscus* is een boerderij die zich toelegt op het houden van schapen op hogere gronden in of nabij het intergetijdengebied aan de kust. Het primaire doel van deze landbouwondernemingen was de wolproductie en de vleesopbrengst³. Dat vlees niet het enige of voornaamste doel van de schapenkweek was, is ook op de Koksijdse site te merken, aangezien de dieren op latere leeftijden zijn geslacht⁴.

Intrigerend was de vaststelling dat de bewoningsfase kort daarna – misschien zelfs deels gelijktijdig – werd opgevolgd door een grafveld (fig. 4). De begraafplaats, dat hoogstens een eeuw in gebruik is geweest, bevat in totaal 47 grafstructuren met 53 individuen. Uit het uitgebreid onderzoek van het grafveld concludeerden de archeologen dat het om een of enkele familiegroepen ging. Het fysisch antropologisch onderzoek op de botresten wees erop dat mannen en vrouwen, oud en jong, vrij gelijk vertegenwoordigd waren. Jonge kinderen waren weliswaar ondervertegenwoordigd in het grafveld. Tekenen van een arbeidsintensief leven waren bij verschillende individuen terug te vinden, evenals sporen van wapengeweld in twee gevallen. Enkele graven waren in het verleden ook al eens geopend. Dit komt vaker voor bij Merovingische grafvelden, maar de betekenis daarvan blijft discutabel.



Fig. 4: In totaal werden restanten van 53 individuen uit de laat-Merovingische periode in Koksijde opgegraven. Zij werden het onderwerp van uitgebreid oudDNA-onderzoek (Foto: Kris Vandevorst, © agentschap Onroerend Erfgoed).

In total, remains of 53 individuals from the late Merovingian period were excavated at Koksijde. They became the subject of extensive ancient DNA research (Photo: Kris Vandevorst, © Flanders Heritage Agency).

³ Erynck *et al.* 2012.

⁴ Dewilde *et al.* 2019.

In de graven vonden de onderzoekers een beperkt aantal giften, waaronder eenvoudige messen en enkele potjes in aardewerk en glas. Opgedoken kledingaccessoires wijzen erop dat enkele doden op hun paasbest werden begraven. Zo lag een vrouw begraven met een gordelketting aan de lenden, een kralenketting in glas-pasta en barnsteen, en een fibula of sierspeld.

Zoals Anton Ervynck ons al bij het eerste gesprek had ingelicht, werd bij een van de skeletten ter hoogte van de mond een zilveren muntje gevonden. Het betreft een zogenaamde Friese sceatta, die in de vroege middeleeuwen als betaalmiddel in gebruik was binnen het Noordzee-gebied. Het gevonden exemplaar is van het porcupine- of stekelvarkentype en nauwkeurig te dateren tussen 720 en 740 n.Chr.⁵ De vondst van deze munt werd onmiddellijk gelinkt aan verschillende andere observaties in het vroegmiddeleeuwse grafveld van Broechem. Uit de positie van diverse munten nabij de mond werd toen geïnterpreteerd dat ze als charonspenning gedeponeerd moeten zijn geweest. Dergelijke munten werden in de mond of op de ogen van een overledene werden geplaatst als betaling aan Charon, de mythologische veerman die de zielen van de doden over de rivier Styx naar de onderwereld bracht⁶. Het gebruik wijst erop dat voorchristelijke tradities nog steeds in stand werden gehouden in de laat-Merovingische periode.

OudDNA als archiefdocument

Ondanks het doorgedreven archeologisch onderzoek blijft het moeilijk te beantwoorden wie in Koksijde waren begraven: zijn het familieleden van elkaar? Inlandse boerenfamilies? Een groep handelaars of migranten die aan de Vlaamse kust waren gestrand en daar enkele generaties zijn gebleven? DNA-onderzoek heeft het potentieel om antwoorden te bieden op herkomstvragen. Bovendien biedt de Koksijdse site een unieke mogelijkheid om de vroegmiddeleeuwse bevolking in Vlaanderen genetisch te onderzoeken; menselijk skeletmateriaal uit de Merovingische periode is immers zeldzaam vanwege de slechte bewaring van bot in de Vlaamse bodem. Ook werden lange tijd overledenen gecremeerd, wat DNA-analyse onmogelijk maakt. Een genetisch onderzoek op de Koksijdse site zou dus een tipje van de sluier oplichten over een nog weinig bekende periode in onze vaderlandse geschiedenis.

Voor de genetische analyse van de 53 begraven individuen namen we bij voorkeur een kies of maaltand. Als er geen kiezen aanwezig waren, selecteerden we een andere type tand, het rotsbeen (het zeer harde onderdeel van het slaapbeen), het sprongbeen in de enkel of een gehoorbeentje. Nadat we de verzamelde stalen hadden overgebracht naar het oudDNA-laboratorium, extraheerden we het nog aanwezige DNA. Vervolgens maakten we voor elk staal een zogeheten genoombibliotheek aan. Dat is een collectie van het totale genomische DNA van een enkel monster, waarbij fragmenten opgeslagen worden in een populatie van micro-organismen.

Daarna gebruikten we de geavanceerde sequencing-technieken om de erfelijke informatie in de fragmenten van de genoombibliotheek uit te lezen. Voor elk monster dat we onderzochten, leverde dat veel korte DNA-sequenties op. Al deze sequenties vergeleken we met een referentiegenoom, zodat we ze in de juiste volgorde konden puzzelen. Na deze 'mapping'-fase konden we het genoom voor elk skelet in de studie ontsluiten en reconstrueren. Bij zo'n dertig individuen namen we uiteindelijk voldoende DNA-fragmenten waar om het genoom te kunnen reconstrueren⁷.

Geen familie maar dynamische gemeenschap

De resultaten van onze genetische analyse leverden onmiddellijk nieuwe gegevens op voor de archeologen, waaronder de biologische geslachtsbepaling bij individuen waarvan de skeletten slecht bewaard waren, erfelijke kenmerken en sporen van ziektekiemen. Wat vooral opviel, waren de weinig nauwe biologische verwantschappen tussen de individuen op het grafveld. Na het afronden van de opgravingen dachten archeologen dat de site in Koksijde een gesloten familiale gemeenschap weerspiegelde. Toch observeerden we slechts drie ver-

⁵ Op den Velde & Metcalf 2014; Metcalf & Op den Velde 2010.

⁶ Annaert 2018.

⁷ Larmuseau *et al.* 2023.

wantschappen in eerste lijn – personen die 50% DNA delen zoals bij ouder-kind en broer-zus relaties – en drie verwantschapsrelaties in tweede lijn – personen die 25% DNA delen zoals bij grootouder-kleinkind of nonkel/tante-neef/nicht relaties. Ook vonden we geen gemeenschappelijk Y-chromosoom onder de mannelijke individuen, wat aangeeft dat het niet om een groep van paternale verwanten ging die op de plaats van hun pater familias waren blijven wonen. Het mitochondriale DNA van alle individuen, dat de moederlijke afkomstlijn vertegenwoordigt, vertoonde eveneens een erg brede diversiteit en dus ook geen maternale verwantschapsgroep⁸.

De afwezigheid van grote familielijnen in het grafveld wijst op een niet-elitaire groep. Ook de hypothese dat de archeologen gestuit waren op een familie die ooit aan de Vlaamse kust is aangespoeld en daar drie generaties lang is gebleven, kan dus worden weerlegd. Daarentegen zagen we dat de genetische profielen in Koksijde eerder een bijzonder hoge diversiteit vertoonden, zeker in vergelijking met huidig levende personen met voorouders in Vlaanderen en België.

Om de variatie tussen DNA-profielen te vergelijken gebruiken genetici de principaal component analyse (PCA), die een zogenaamde ‘genetische kaart’ oplevert. Op zo’n genetische kaart worden alle DNA-profielen zo gepositioneerd dat individuen die dicht bij elkaar staan meer vergelijkbaar erfelijk materiaal hebben. Individuen die verder weg staan van elkaar, vertonen grotere genetische verschillen. Als we zo’n PCA plot maken voor levende mensen met voorouders uit de huidige West-Europese landen, krijgen we een duidelijke gradiënt te zien die overeenkomt met de geografische kaart (fig. 5). Toen we de 20 meest uitgebreide profielen uit Koksijde hierop projecteerden, werd duidelijk dat deze spreiding veel breder is dan de huidige Belgische cluster.

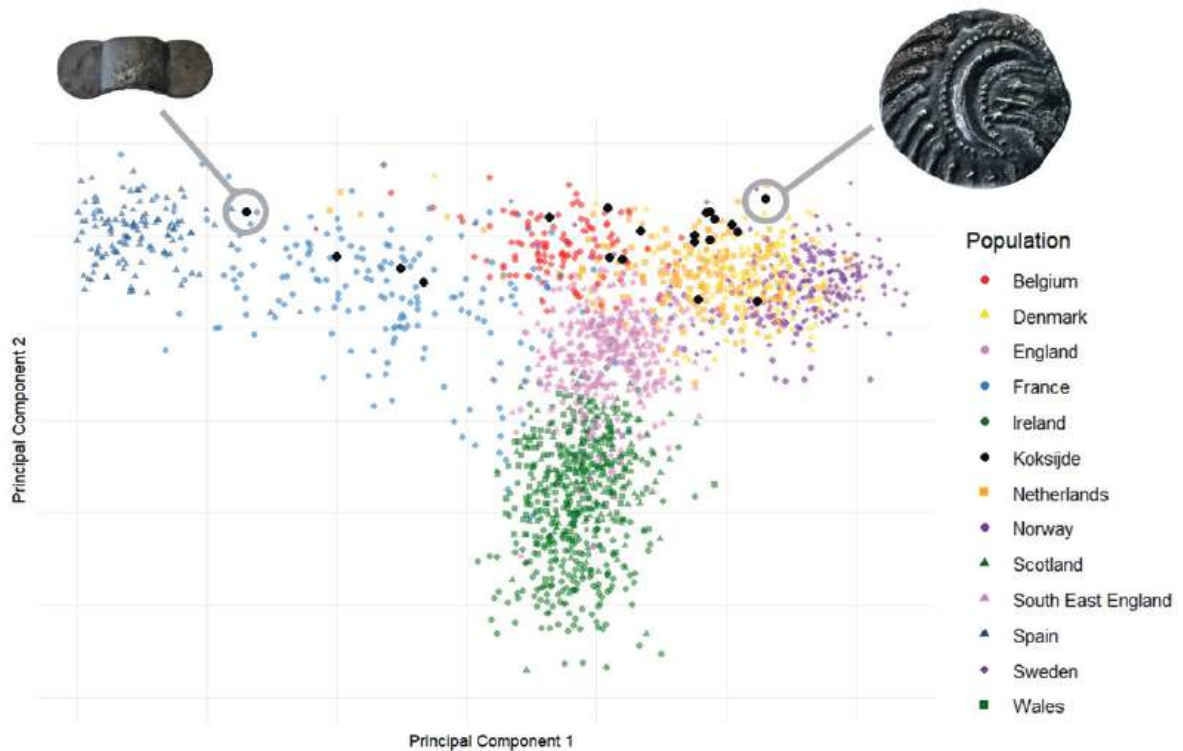


Fig. 5: Een PCA plot waarbij DNA-profielen van huidig levende individuen met voorouders in de aangegeven landen vergeleken worden met de profielen van laat-Merovingisch Koksijde (zwarte stippen). Een mannelijk individu uit de Noordzee-Germaanse groep had de Friese munt als grafgift, terwijl een mannelijk individu uit de Noord-Gallische groep een mantelspeld had die typisch was voor Noord-Frankrijk (Met dank aan Noah Gaens voor het aanpassen van de PCA-plot uit Sasso *et al.* 2024).

A PCA plot comparing DNA profiles of currently living individuals with ancestors in the indicated countries with the profiles of late Merovingian Koksijde (black dots). A male individual from the North Sea Germanic group had the Frisian coin as a grave gift, while a male individual from the North Gallic group had a cloak pin that was typical for northern France (Thanks to Noah Gaens for adapting the PCA plot from Sasso *et al.* 2024).

De profielen in Koksijde onthullen een dynamische en gemengde gemeenschap. Statistisch identificeerden we zowaar twee afkomstgroepen die samenleefden: een grote groep individuen met een ‘Noordzee-Germaanse afkomst’, die genetisch overeenkomt met tijdsgenoten in Groot-Brittannië en Nederland (en die in fig. 5 meer met huidig Nederland clusteren), en een kleinere groep met een ‘Noord-Gallische afkomst’ die meer lijkt op personen uit de late ijzertijd in Frankrijk (en die in fig. 5 meer met Frankrijk clusteren). Er zijn ook individuen met een gemengde afkomst van deze twee groepen (en die in fig. 5 met België clusteren).

In Koksijde kwamen twee afkomstgroepen samen, waarbij we duidelijke aanwijzingen vonden dat de integratie van de twee groepen nog volop gaande was toen de individuen werden begraven. Zo vonden we een moeder-dochterrelatie onder de onderzochte graven, waarbij de moeder tot de Noord-Gallische groep behoorde en de vader van haar dochter tot de Noordzee-Germaanse groep. Ook enkele grafgraven toonden nog een duidelijke link met de afkomst van de begraven personen. De man met de Friese zilveren sceatta die de intensivering van langeafstandshandel rond de Noordzeekusten in de late 7de eeuw weerspiegelt, had een Noordzee-Germaanse afkomst (fig. 5). Een mantelspeld (fibula) die typisch is voor Noord-Frankrijk werd dan weer gevonden bij een man van de Noord-Gallische afkomstgroep (fig. 5).

Complexe sociale structuren

Nadat een fusie van twee afkomstgroepen onder de vroegmiddeleeuwse Koksijdenaren was vastgesteld, bemerkten we nog bijkomende verschillen tussen beide groepen. In de grote Noordzee-Germaanse groep vonden we dat vele individuen verre verwanten van elkaar waren, zoals verre neven en nichten in de 6de-8ste graad. Eén individu uit deze Noordzee-Germaanse groep had opvallend genoeg zelfs verschillende gemeenschappelijke DNA-fragmenten met individuen uit andere vroegmiddeleeuwse archeologische sites die reeds eerder genetisch geanalyseerd zijn, namelijk met drie ‘Engelse’ individuen en één ‘Duits’ individu. Onder de individuen die strikt tot de Noord-Gallische groep behoren, vonden we net geen enkele genetische verwantschap. Op basis van isotopenanalyse blijkt dat deze individuen tijdens hun leven ook vanuit meer inlandse gebieden zijn gemigreerd⁹.

Op basis van het uitgebreid isotooponderzoek blijken de twee afkomstgroepen eveneens verschillende diëten te hebben gehad, wat samenhangt met genetische verschillen in hun vermogen om voedsel, zoals melk, op volwassen leeftijd te verteren. Daarbovenop vertoonde de Noord-Gallische groep meer botslijtage, wat wijst op zwaarder lichamelijk werk tijdens hun leven.

Al deze bevindingen wijzen op complexe migratie- en integratiepatronen, evenals op sociale verschillen tussen de Noordzee-Germaanse en de Noord-Gallische afkomstgroepen. Desondanks werden individuen van beide afkomstgroepen door elkaar begraven op het grafveld (fig. 6). Hierdoor is het mogelijk dat de sociale verschillen enkel bestonden in de periode vóór het samenleven in Koksijde.

De link met vandaag

Fascinerend blijft de mogelijkheid om via de gerealiseerde DNA-profielen de link tussen de individuen van de Koksijdse site met latere populaties en de huidige Vlaamse bevolking te bestuderen. Om die link te achterhalen, onderzochten we ook zes skeletten uit het naburige Wulpen, die dateren uit de volle en late middeleeuwen (11de-14de eeuw). Tussen Koksijde en Wulpen werden duidelijke genetische verbanden gevonden; verschillende DNA-fragmenten waren gemeenschappelijk waardoor verre biologische verwantschappen werden vastgesteld. Door deze aangetoonde continuïteit kunnen we met zekerheid vaststellen dat de site in Koksijde geen afgesloten gemeenschap was, maar zich verder heeft doorgezet in de latere bevolking van de lokale omgeving¹⁰.

⁹ Sasso *et al.* 2024.

¹⁰ Sasso *et al.* 2024.



Fig. 6: Dankzij het oudDNA-onderzoek werd vastgesteld dat er sociale verschillen bestonden tussen individuen van twee afkomstgroepen die samen begraven lagen op het vroegmiddeleeuwse grafveld van Koksijde (Foto: Kris Vandevorst, © agentschap Onroerend Erfgoed).

Thanks to the ancient DNA research, it was established that social differences existed between individuals from two ancestral groups buried together in the early medieval burial ground of Koksijde (Photo: Kris Vandevorst, © Flanders Heritage Agency).

Om het DNA van Vlaanderen volledig te begrijpen, blijkt het dus essentieel te zijn om ook de Merovingische periode te bestuderen. Nochtans zit deze periode niet in ons collectief geheugen. We kunnen ons vandaag ook moeilijk voorstellen hoe de mensen toen samenleefden, dachten en liefkoosden. Daarom was de charonspenning voor ons als genetici zo belangrijk als een van de weinige sleutels in de opgravingsite van Koksijde om connectie te maken met de vroegmiddeleeuwse populatie. Niet voor niks werd de foto van de Friese sceatta ook bij de publicatie in het Amerikaanse tijdschrift PNAS gebruikt als blikvanger bij het persbericht.

Uit het onderzoek blijkt dat het ‘Verhaal van Vlaanderen’ nog lang niet helemaal geschreven is. Toekomstige technologieën zullen hierbij steeds nieuwe inzichten bieden. Maar dat zal enkel kunnen dankzij het reeds uitgevoerd archeologisch onderzoek waaraan An Lentacker en Anton Eryvynck jarenlang hebben bijgedragen en waarvan de vruchten in de toekomst verder zullen worden geplukt.

Dankwoord

Het genetisch onderzoek onder de naam ‘MerovingerDNA’ werd gefinancierd als Syntheseprojecten Archeologie door het agentschap Onroerend Erfgoed.

Bibliografie

- ANNAERT R. 2018: *Het vroegmiddeleeuwse grafveld van Broechem (gemeente Ranst, Provincie Antwerpen, België)*, Merovingian archaeology in the Low Countries 5, Bonn.
- DEWILDE M., ANNAERT R., VAN DE VIJVER K., ERVYNCK A., BOUDIN M., COOREMANS B., DEFORCE K., HANECA K., LEHOUCK A., LENTACKER A. & WYFFELS F. 2019: *Een Merovingische nederzetting en grafveld aan de Vlaamse kust. Een toevalsvondst aan de Ter Duinenlaan te Koksijde*, Onderzoeksrapporten agentschap Onroerend Erfgoed 117. <https://doi.org/10.55465/GBVN3319>
- ERVYNCK A., DECKERS P., LENTACKER A., TYS D. & VAN NEER W. 2012: 'Leffinge - Oude Werf': the first archaeozoological collection from a *terp* settlement in coastal Flanders. In: RAEMAEKERS D.C.M., ESSER E., LAUWERIER R.C.G.M. & ZEILER J.T. (eds.), *A bouquet of archaeozoological studies. Essays in honour of Wietske Prummel*, Groningen, 152–162.
- LARMUSEAU M.H.D., SASSO S., LEHOUCK 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>
- METCALF M. & OP DEN VELDE W. 2010: *The Monetary Economy of the Netherlands, c. 690-c.760 and the Trade with England: a Study of the "Porcupine" Sceattas of Series E*, Jaarboek voor Munt- en Penningkunde 97, Amsterdam.
- OP DEN VELDE W. & METCALF M. 2014: The circulation of sceattas in the Southern Low Countries, *Revue belge de numismatique* 160, 3–22.
- SASSO S., SAAG L., SPROS R., BENEKER O., MOLINARO L., BIAGINI S.A., LEHOUCK A., VAN DE VIJVER K., HUI R., D'ATANASIO E., KUSHNIAREVICH A., NIINEMÄE H., METSPALU E., GIULLIL 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, e2406734121. (* co-senior authors) <https://doi.org/10.1073/pnas.2406734121>

Dieren in de kerk. Een iconologische en theologische kijk op de Ottoonse Sint-Laurentiuskerk in Ename

Dirk Callebaut¹

Abstract

A Liber Amicorum for an archaeozoological couple is a first! Anton and An's strong link with research in Ename means that this tribute has to do both with that specific location and with animals. Admittedly in a rather unusual way.

The oldest murals in the Saint Laurentius Church in Ename are the canvas of this article. As a historical source, they prove to be of exceptional value. Ename by the river Scheldt was a margrave centre with an imposing castle, port, commercial centre and two churches. It was responsible for the border defence of the Roman-German empire against the county of Flanders that stretched across the river. Under the administration of Margrave Herman (997-1025), a confidant of Emperor Henry II, the power centre experienced a peak. The murals date from this period. Indeed, St. Laurentius Church is the only building that has survived the passage of time. The monument is an exceptional basilical imperial church with a west choir and an east choir that has two floors, exactly like the palatine chapel in Aachen. The murals are located in both choirs and are very fragmentarily preserved. A fish, an eagle and a non-existent bird on the wall decoration provide the impetus for the research inspired by Michel Pastoureau's vision "*Le réel est une chose, le vrai est une autre, différente et bien plus importante*"². Which means that attention to the murals themselves, is coupled with an attempt to discover the essence behind the whole set-up.

The iconographic program reveals a surprising story about the incarnation, an element of the utmost importance in the Christian religion. Two Christian cultural worlds intersect here : the 'Incarnation of Christ' is depicted in the east choir by an Ottonian, early Christian motif (the Sermon on the Mount) and in the west choir by a Greek Orthodox motif, 'Mary Hodegetria with Child'. A magnificent Byzantine-style 'Pantocrator' painted high on the tympanum of the east choir connects the two choirs. On the triumphal arch of the west choir, an imitation of Byzantine textiles in which crowns are dominant adds an imperial touch. The murals testify to an original Christian interculturalism in a power centre that loyally guarded the interests of Emperor Henry II in the border dispute along the Scheldt. To understand the decoration concept in its various aspects, the article tries to grasp the global context, the religious-political messages of the wall paintings, the reflections and intentions of patrons and stakeholders. In doing so, pure display of 'Power' could be the deep background of the iconographic programme. Does this suggestion capture the essence of the murals? The question remains unanswered. That

¹ Ename Expertisecentrum voor Erfgoedontsluiting vzw, dirk.callebaut@enamecenter.org.

² Pastoureau 2020, 169.

is also why this contribution wants to be a plea to draw attention to the importance of searching ‘le vrai’ of our heritage.

Introductie

Vooraf dit: zelden hebben erfgoed en geschiedenis elkaar zo goed gevonden als in Ename het geval is. De *Gesta Episcoporum Cameracensium (Gesta)* blijken daarbij van onschatbare waarde te zijn. Ze werden opgesteld in 1024-1025 in opdracht van bisschop Gerard van Kamerijk-Atrecht en omvatten drie boeken waarvan het derde de biografie van Gerard weergeeft. De gegevens hieruit bieden een context die van kapitaal belang is, zelfs voor de muurschilderingen³.

De *villa Ehinham*, een domein gelegen langs de Schelde, zag het landelijk leven ter plaatse spectaculair veranderen 35 jaar nadat de stroom de grens werd tussen het Rooms-Duitse keizerrijk en het Franse koninkrijk⁴. De Saksische topadel en het machtige adellijke huis van Ardenne-Verdun hadden elkaar gevonden in het huwelijk van Mathilde Billung met Godfried van Verdun (ca. 962). Dit was de aanzet voor de ombouw van de platteland-snederzetting *Ehinham* tot een indrukwekkend machtscentrum. De grenssite moest instaan voor de verdediging van de keizerlijke rijksbelangen langs de Schelde tegen het graafschap Vlaanderen dat zich aan de overzijde van de stroom bevond en een leen van de Franse koning was.

Rond het jaar 1000 kende de plaats een eclatant hoogtepunt, waarvan de echo tot in de historische bronnen doorklonk. Een imposant stenen bouwproject met een prestigieus burchtcomplex, drie kerken en een bloeiend commercieel centrum droegen de macht en het prestige van het markgrafelijke centrum ver uit in de Scheldevallei. De bouwheer was Herman van Ename, zoon van Godfried van Verdun. Nadat markgraaf Herman zich in 1025 in het Sint-Vanne klooster in Verdun had teruggetrokken, begon de neergang van het machtscentrum Ename. In 1033 vernietigde de Vlaamse graaf Boudewijn IV een belangrijk gedeelte van de Enamese burcht. Ca. 1060 kwam zijn zoon, graaf Boudewijn V, definitief in het bezit van Ename. Hij richtte er een benedictijnenabdij op.

Van al die Ottoonse glans heeft slechts één monument de tijd overleefd: de Sint-Laurentiuskerk (fig. 1). Onderzoek duidt aan dat de stichtingsdatum zich in 999-1002 situeert (cf. *infra*)⁵. Eerst werden de grondvesten van een eenbeukige kerk met oost- en westkoor gelegd. Dan onderbrak men plots de werken en paste men de plannen aan. Men behield wel het basisconcept, maar voegde aan het middenschip funderingen van zijbeuken toe, waardoor het geheel een basilicaal opzet kreeg. Het oostkoor zelf had twee altaarverdiepingen waarbij het bovenste niveau met een driedubbele arcade was afgesloten van het middenschip. De gelijkenis met de paltskapel in Aken is opvallend. Binnenin zijn oost- en westkoor versierd met ‘Ravennatische’ blinde bogen die de wanden sterk ritmeren. Langs de buitenkant is enkel het oostkoor voorzien van blinde bogen. Lisenen geven het middenschip dan weer meer reliëf.

Zoals ik reeds in vroegere artikels aantoonde, is de architectuur van de Sint-Laurentiuskerk in al haar diverse aspecten een concrete loyaliteitsverklaring aan het keizerschap. Maar voor het begrijpen van de kerk als cultusgebouw volstaat dit uiteraard niet. Men moet ook zicht hebben op de religieuze en politieke boodschap die het geheel uitstraalt. En daarvoor bieden de fragmentair bewaarde muurschilderingen in het oost- en westkoor boeiende mogelijkheden.

³ Van Mingroot 1975, 318–331.

⁴ Milis & Callebaut 1990, 459–487; Callebaut 2010, 217–248.

⁵ Callebaut 1993, 453–463.



Fig. 1: Evocatie van het Ottoonse Ename rond de kering van het eerste millennium gekoppeld aan zicht op de gerestaureerde Sint-Laurentiuskerk (© Visual Dimension bvba).

Evocation of Ottonian Ename around the turn of the first millenium paired with a view of the Saint Laurentius church (© Visual Dimension bvba).

Een erfgoedbron met verrassende inbreng

De ontdekking

Archeologische opgravingen door het Instituut voor het Archeologisch Patrimonium (IAP, thans: Agentschap Onroerend Erfgoed) liggen aan de basis van het onderzoek en de restauratie van de muurschilderingen⁶. Scheurvorming in de oostpartij van de kerk was in 1990 de aanleiding om in enkele controlesleuven tegen de buitenwanden de stabiliteit van de funderingen na te kijken. De resultaten wettigden verder onderzoek. In het kader van een stabiliteitsstudie werden een jaar later op de oostmuur van het middenschip muurschilderingen ontdekt waaronder een gedeeltelijk bewaarde *Pantocrator*. De restauratie gebeurde in 1992-1993 door Linda Van Dijck. Eigenlijk was de vondst van deze schitterende muurschildering de aanleiding om verder te gaan met archeologisch onderzoek en restauratie. Linda Van Dijck deed uitgebreid vooronderzoek van pleisterlagen in de kerk, en in 2000 ondernam het IAP een grootschalige opgraving in de binnenruimte van de kerk (fig. 2). De tweede restauratiefase gebeurde in 2005 door Profiel onder leiding van Nancy Van Landeghem. De muurschilderingen in het westkoor en de gelijkvloerse verdieping van het oostkoor werden toen vrijgelegd en gerestaureerd.

6 Callebaut *et al.* 2001, 23–25; Callebaut 2015, 118–123.



Fig. 2: Opgravingen door het IAP in 2000 in de Sint-Laurentiuskerk.
Excavations by the Institute of Archaeological Patrimony in 2000 at Saint Laurentius Church.

Datering

De *Gesta* (1024-1025) stellen dat markgraaf Herman van Ename *extra castrum* twee kerken bouwde toegewijd aan respectievelijk Sint-Salvator en Sint-Laurentius⁷. Zijn vader Godfried van Verdun wordt de laatste keer vermeld in 997. Globaal kunnen we zijn bestuursperiode dan ook plaatsen tussen 997 en 1025, het jaar waarin Herman monnik werd in het familiale eigenklooster te Saint-Vanne in Verdun. Meteen kennen we de periode waarbinnen de kerken zijn opgericht. Veel vroeger dan 997 zal het niet zijn geweest. Daarop wijzen ook de archeologische gegevens. Zo werd tijdens de opgravingen in de Sint-Laurentiuskerk vastgesteld dat de funderingen een afvalpakket doorsneden waarvan het ¹⁴C-onderzoek op botmateriaal en het aardewerk een datering in de 10de eeuw aanwezen⁸. Dezelfde datering werd vastgesteld in de opgravingszone rond de Sint-Salvatorkerk. Voor de bouw van de kerk werd een fase van intensieve artisanale activiteiten afgesloten. En het materiaal uit die lagen wordt ook in de 10de eeuw gedateerd⁹.

De oprichtingsdatum zelf kan worden aangescherpt. Vooreerst zijn er elementen die naar het Karolingische Aken en het pauselijke Rome verwijzen¹⁰. Zo is het oostkoor van de Sint-Laurentiuskerk met zijn twee altaarverdiepingen een architecturaal citaat dat rechtstreeks verwijst naar het koor van de Karolingische paltskapel¹¹. In Aken bevindt zich op de bovenverdieping van het koor een altaar toegewijd aan Sint-Salvator. In Ename is op het timpaan een schitterende *Pantocrator* geschilderd. Bij dit alles aansluitend is de Verlosser ook het *patrocinium* van de tweede kerk die markgraaf Herman bouwde.

Daarnaast is er de link met de basiliek van Lateranen in Rome. Een niet nader gespecificeerd onderdeel van de keizerlijke residentie in Aken werd Lateranen genoemd, het residentieel verblijf van de pausen in Rome. Daar

7 Bethmann 1846, 465.

8 De Grootte 2014, 62.

9 De Grootte 2014, 44.

10 Milis & Callebaut 1990, 482-484.

11 Den Hartog 2018, 418-419.

werd de basiliek vanaf de 7de eeuw aan Sint-Salvator gewijd¹². Het Verlosser-*patrocinium* in Aken gekoppeld aan de Lateranen-vermelding legt een verbinding met de Sint-Salvatorbasiliek van Lateranen. Ook voor Ename is de basiliek van Lateranen belangrijk¹³. Het gaat daarbij niet alleen om de patroonheilige Sint-Salvator, maar ook om de Sint-Laurentiuskerk. Binnen het pauselijk paleiscomplex bevond zich immers ook een kerk toegewijd aan Sint-Laurentius. Wat in Ename gebeurde, beantwoordde perfect aan de ambities van de Ottoonse dynastie. Om haar macht een stevige basis te geven, wilden de keizers uitdrukkelijk teruggrijpen naar Karolingische symboliek. Met de verwijzingen naar de keizerlijke paltskapel in Aken en de pauselijke Sint-Salvatorbasiliek past Ename perfect in deze strategie.

Eenmaal kwam de directe familie van markgraaf Herman heel dicht bij de paus. Dat was toen keizer Otto III in 998 Gerard van Aurillac aanstelde tot paus en hem vroeg de naam Sylvester aan te nemen. De nieuwbenoemde paus Sylvester kende Hermans vader Godfried van Verdun en vooral zijn oom Adalbero, aartsbisschop van Reims, zeer goed¹⁴. Laatstgenoemde was trouwens belangrijk voor de kerkelijke carrière van paus Sylvester. Dit blijkt onder andere uit zijn brieven die bewaard zijn gebleven. Wanneer daar dan nog eens de bijzonder loyale houding van markgraaf Herman ten opzichte van de Ottoonse keizers bij komt, dan past de keuze van beide *patrocinia* in de keizerlijke en pauselijke ideologie. Keizer Otto III en paus Sylvester II stierven respectievelijk in 1002 en 1003. Dit betekent dat we de stichtingsdatum van de Sint-Laurentiuskerk in de periode 999-1003 mogen plaatsen.

De periode 999-1020 komt goed overeen met de glorie tijd waarover de *Gesta* berichten. Nadien veranderden de zaken echter fundamenteel¹⁵. Nadat markgraaf Herman zich in 1025 had teruggetrokken in het familiale eigenklooster Saint-Vanne in Verdun, begon immers de neergang van Ename. Zijn dochter, Mathilde, was getrouwd met graaf Reinier V van Henegouwen, die dan ook het beheer over Ename overnam. De bedoeling van het huwelijk was de lange strijd tussen de Reiniërs en de Ardenne-Verdun clan te stoppen. Maar een nieuw elan kwam er met Reinier V echter niet. Integendeel, op 'bedrieglijke wijze' werd in 1033 de burch door graaf Boudewijn IV ingenomen en gedeeltelijk verwoest. De site zou ca. 1060 definitief in handen van de Vlaamse graaf Boudewijn V komen. Dat het decoratieprogramma in de Sint-Laurentiuskerk in de glorieperiode van het eerste kwart van de 11de eeuw thuishoort, wordt dus ook bevestigd door de historische context, die duidelijk maakt dat het markgraafschap na 1025 finaal aan zijn teloorgang begon.

Aanpak

De muurschilderingen worden beschouwd als historische bronnen die een kijk geven op het religieus en politiek denken in het eerste kwart van de 11de eeuw in het markgrafelijk centrum Ename. Het beeldverhaal staat daarbij centraal. In dit verband is het opvallend dat binnen het oost- en westkoor op een zeer korte periode 5 afgewerkte pleisterlagen werden aangetroffen¹⁶. Het aantal verwondert zeker wanneer men de lagen apart beschouwt als dragers van beelden die met elkaar weinig of niets te maken hebben. Dat verandert wanneer men bij de diverse fragmenten de inhoud en betekenis vooropstelt. De stratigrafische opeenvolging van de pleisterlagen is het chronologisch richtsnoer. De 11de-eeuwse afbeelding van de dieren op de muurschilderingen levert een interessante invalshoek op (fig. 3)¹⁷. De schijnwerper wordt immers gezet op de vraag: hoe keek de middeleeuwer naar fauna?

¹² Ley & Wietheger 2014, 241.

¹³ Jounel 1977, 190-191.

¹⁴ Riché 1987, 84-109, 202-203.

¹⁵ Callebaut 2010, 240-243; Callebaut 2017, 123-124; De Groot 2008, 46-47.

¹⁶ Van Dijck & De Ceuninck 2006, 27-28.

¹⁷ De muurschilderingen zijn gelokaliseerd op een *digital twin* beeld. Dit is een 3D model waarin alle gegevens van opgravingen, restauratie en bouwhistorisch onderzoek verwerkt zijn om de toestand van de Sint-Laurentiuskerk in 1020 weer te geven.



Fig 3: Ename Sint-Laurentiuskerk. Lengtedoorsnede met locatie van de vis (2), de niet bestaande vogel (4) en de arend (5) (© Visual Dimension bvba).

Ename Saint Laurentius Church. Longitudinal section showing location of the fish (2), the non-existent bird (4) and the eagle (5) (© Visual Dimension bvba).

Zoals *bestiaria* aantonen, werden dieren niet zozeer vanuit hun realiteit geobserveerd, maar als soorten die gekenmerkt zijn door een symboliek rijk aan vele interpretatiemogelijkheden¹⁸. Zowel goed als kwaad wisselen daarbij vlot af. Zo kunnen dieren betekenisdragers zijn die mensen overtuigen van de juistheid van bv. de Schepping, Christus en Maria, en anderzijds zijn het verachtelijke demonen die de mens rechtstreeks naar zijn ondergang voeren. Hen aanzetten tot het volgen van het 'rechte pad' is het einddoel. Michel Pastoureau merkt in dit verband op dat de middeleeuwer de dierenwereld goed kan observeren, maar niet naar realiteit uitbeeldt. Wel naar de betekenis die hij er aan geeft. Vandaar zijn inzicht: "*Le réel est une chose, le vrai est une autre, différente et bien plus importante*".

Van de middeleeuwse kijk op dieren naar een methodologie waarbij '*le réel*' en '*le vrai*' centraal staan, het is een aanpak die we met de nodige flexibiliteit graag overnemen. Aandacht voor de muurschilderingen *an sich* wordt gekaderd binnen een poging om de ware intenties en boodschappen achter het hele opzet te ontdekken. Het zijn de eerste stappen in de zoektocht naar de essentie ervan.

18 Pastoureau 2020, 13–14, 169.

Spirituele leiding van het markgrafelijk centrum Ename

Wie heeft de verantwoordelijkheid?

Voor de uitbouw en het beheer van het Ottoonse machtscentrum waren markgraven Godfried van Verdun en zijn zoon, Herman van Ename, verantwoordelijk. De drie kerken – de Sint-Salvatorkerk, de Sint-Laurentiuskerk en de castrale kapel – stonden onder de spirituele leiding van de bisschop van Kamerijk-Atrecht, ook al werden ze gebouwd door de markgraven. Herluinus en Gerard bestuurden het bisdom respectievelijk van 996 tot 1012 en van 1012 tot 1051. Om te bepalen wie van de twee over de muurschilderingen zijn zeg had, is niet alleen de datering van de decoratie belangrijk, maar ook de inhoud zelf.

In elk geval moet de bouw voltooid zijn, vooraleer de afwerkingslagen konden worden aangebracht. De stichtingsdatum situeert zich tussen 999-1002 (*cf. supra*), maar er was een belangrijke onderbreking toen men in de funderingsfase besliste om geen eenbeukige kerk te bouwen, maar wel door toevoegingen van zijbeuken een basilicale bidplaats op te richten. Door de immense bouwwerken die er in het markgrafelijke centrum op dat ogenblik plaatsgrepen, is het niet uitgesloten dat de werken vertraging hadden zodat men pas in een latere fase kon beginnen aan de decoratie van de kerk. Meer dan een mogelijkheid is dit natuurlijk niet. Belangrijker is de ¹⁴C-datering van de *Pantocrator* die wijst op de periode 1010-1020¹⁹. Maar echt doorslaggevend is het feit dat in de themakeuze van de decoraties duidelijk de religieuze visie van bisschop Gerard terug te vinden is. Zo zijn de muurschilderingen van het oostkoor letterlijk een in beeld brengen van zijn interpretatie van de *sancta ecclesia* (*cf. infra*).

Een bisschoppelijke protagonist met autoriteit en diplomatie

Gerard werd rond 975 geboren en stamde uit het gravengeslacht van Florennes. Zijn vader, Arnulf, was gehuwd met Ermentrudis die allicht de dochter van Godfried van Verdun was uit een eerste huwelijk met Ermentrudis van Zutphen. Voor de carrière van Gerard zou die band met de machtige Ardenne-Verdun clan een heel belangrijke troef worden. Zo kreeg hij een opleiding in de kathedraalschool van Reims en dit op aandringen van Adalbero, de broer van Godfried van Verdun en aartsbisschop van Reims. Hij werd er lid van het kapittel van de Onze-Lieve-Vrouwekathedraal²⁰.

Gerard verwierf een plaats als kapelaan in de Hofkapel te Aken. In deze context had hij contact met de Duitse koning Hendrik II, waarvan hij een vertrouweling werd. Die stelde hem in 1012 aan tot bisschop van Kamerijk-Atrecht, een dubbelbisdom van vrij uitzonderlijke geopolitieke betekenis. Toen de Schelde in 925 de rijks-grens werd tussen Oost- en West-Francië, had dit politieke gevolgen. Kamerijk dat langs de rechteroever van de stroom lag, werd een grensstad, de voorpost van het Ottoonse keizerrijk. Atrecht kwam onder West-Frankisch gezag, *in casu* de graaf van Vlaanderen. Beide bisdommen ressorteerden echter onder het aartsbisdom Reims. Op politiek vlak was de bisschop dus afhankelijk van de Ottoonse keizer, maar op kerkelijk vlak hing hij af van de aartsbisschop van Reims, die op zijn beurt gebonden was aan de koning van West-Francië. Een bijzonder conflictrijke situatie, maar als diplomaat en als mediator in wereldlijke en religieuze zaken gedroeg hij zich in hoofdzaak wel als een echte vertrouweling van keizer Hendrik II.

Bisschop Gerard en markgraaf Herman kenden elkaar goed. Er was niet alleen de familiale verwantschap, maar ook de vriendelijke verstandhouding. Herman maakte dit duidelijk door onder andere zijn rechten op de abdij van Haumont over te dragen aan de vader van Gerard, Arnulf van Florennes. Een ander voorbeeld vormen de gebeurtenissen toen Gerard als nieuwe bisschop zijn intrede deed in Kamerijk. Castellanus Walter II maakte het toen zo bont – hij had het bisschoppelijk paleis ingenomen – dat de bisschop bescherming nodig had. Herman maakte deel uit van de militaire escorte die instond voor zijn begeleiding.

¹⁹ Van Dijck & De Ceuninck 2006, 26.

²⁰ Callebaut 2017, 118, 123–124.

Ename stond met zijn drie kerken rechtstreeks onder het spirituele gezag van de bisschop van Kamerijk-Atrecht. Vanaf 1012 was dit dus bisschop Gerard. Voor de muurschilderingen is dit belangrijk zowel op chronologisch als op inhoudelijk vlak (*cf. infra*).

Muurschilderingen met rijke inhoud

Vroegchristelijke symboliek

De oudste muurschilderingen zijn teruggevonden in twee blinde bogen op het gelijkvloers van het oostkoor²¹. In elke boog zit een venster met bovenaan een fragmentair bewaard medaillon. Die zijn in frescotechniek aangebracht op een zeer harde, sterk gepolierde roodbruine pleister waarin gemalen terracotta verwerkt zit. Het is een techniek die in onze streken niet gekend is en die verwijst naar Romeinse tradities. In elk medaillon is de buste van een figuur afgebeeld die respectievelijk twee broden en een grote vis vasthoudt. De broden draagt hij in de hand. De vis is gewikkeld in een doek dat rond zijn nek hangt. Rond het hoofd zijn nog sporen van een aureool zichtbaar, een aanduiding dat het om Christus gaat. Zoals gebruikelijk bij vroegchristelijke afbeeldingen draagt hij geen baard en lange haren²² (fig. 4).

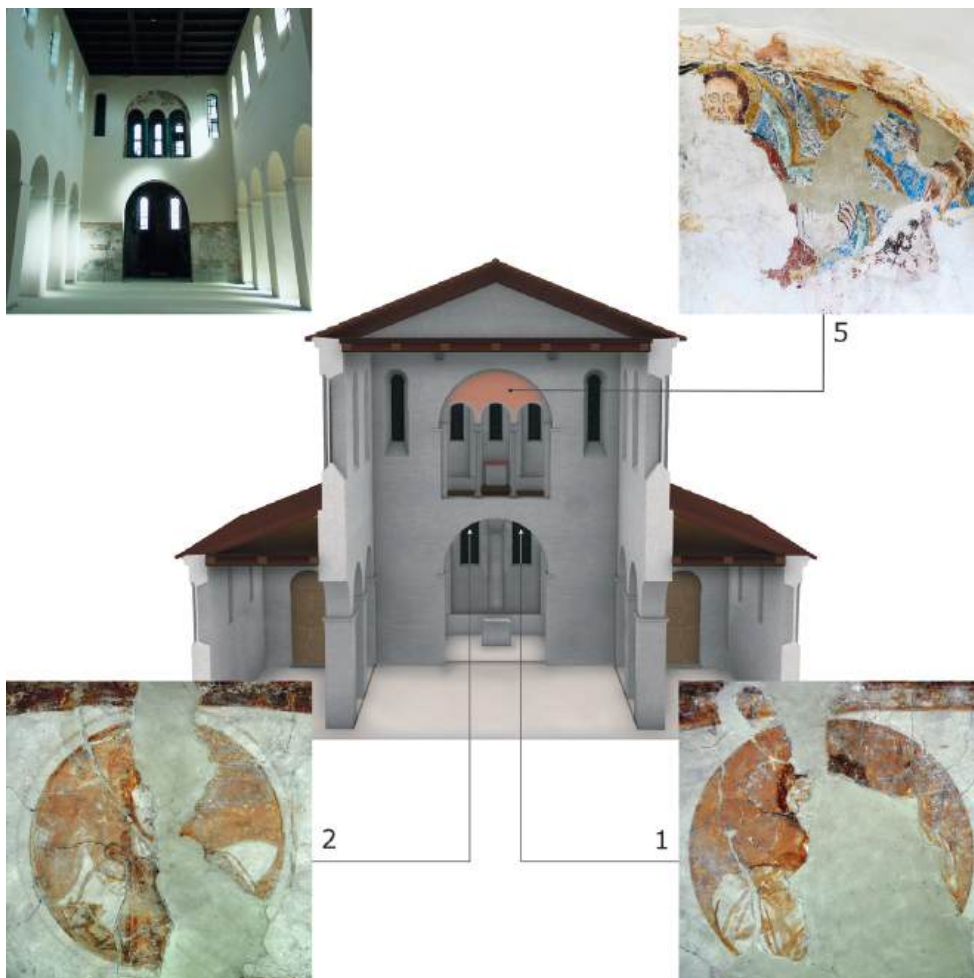


Fig. 4: Ename Sint-Laurentiuskerk. Zicht op oostkoor en zijbeuken. Locaties van medaillons met Christus die twee broden (1) en een vis (2) vasthoudt. In het tympaan de gedeeltelijk bewaarde Pantocrator met arend (5) (© Visual Dimension bvba).
Ename Saint Laurentius Church. View of east choir and side aisles. Locations of medallions with Christ holding two loaves of bread (1) and a fish (2). In the tympanum the partially preserved Pantocrator with eagle (5) (© Visual Dimension bvba).

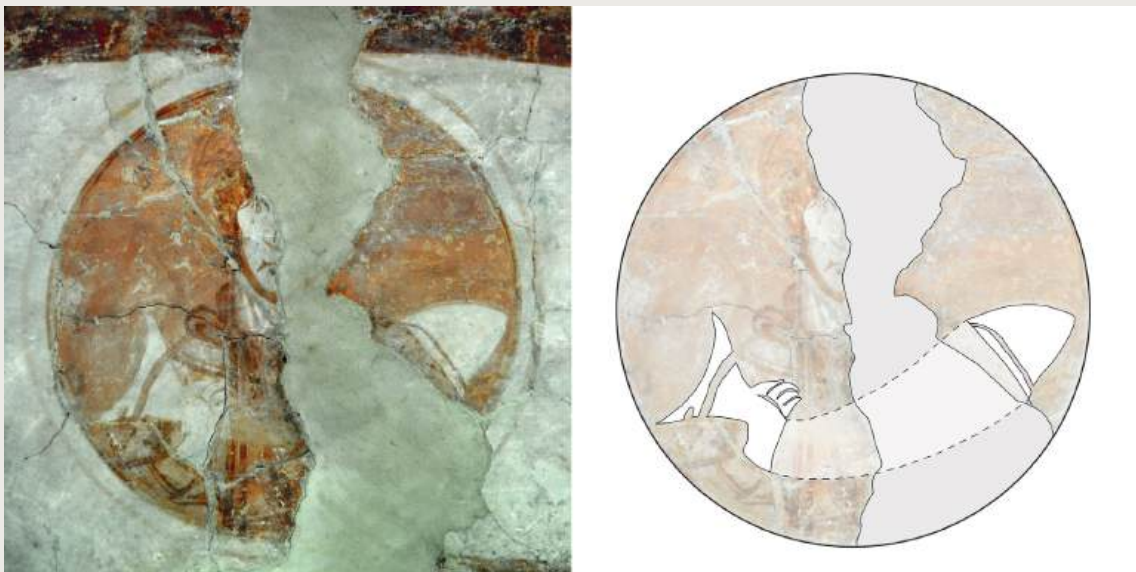
²¹ Van Landeghem *et al.* 2005, 32–43; Van Dijck & De Ceuninck 2006, 27.

²² Van Peer 2020, 26–28.

De vis, goden, het vroege christendom en mirakels

De wereld van het diepe water is voor mensen van oudsher angstaanjagend geweest. Deze vreemde omgeving was immers ver van hen verwijderd en bevolkt met rare onduidelijke wezens. Het neemt toch niet weg dat al van in de oudheid vissen geassocieerd zijn met godheden. Zo was de Syrische godin Atargatis half vrouw, half vis. En dolfijnen waren bij gelegenheid attributen van de zee-god Poseidon en van zijn Romeinse versie Neptunus. Venus, godin van liefde en vruchtbaarheid, volgde de trant en werd eveneens met een dolfijn afgebeeld (Cazenave 1996, 543–546).

Ook het vroege christendom associeerde de vis met god. Dit gebeurde via de vergriekste naam van Jezus Christus, *ICHTUS*, het Oudgriekse woord voor vis, was een acrostichon waarvan de Griekse letters vijf kenmerken van Christus weergaven: Jezus Christus, Gods Zoon en Redder. De invloed van het Griekse Ichtus-teken maakte dat vanaf de tweede eeuw de vis hét symbool van Christus werd. De gelovigen zelf werden als *'pisciculi'*, 'visjes' omschreven. De aantrekkelijkheid van het vismotief steeg omdat er een link was met de mirakels van de wonderbare visvangst en de vermenigvuldiging van broden en vissen.



Ename Sint-Laurentiuskerk, oostkoor. Medaillon met Christus die een vis in zijn schort vasthoudt (foto © Provincie Oost-Vlaanderen, tekening: Sylvia Mazereel)

Ename St. Laurentius Church. East choir. Medallion with Christ holding a fish in his apron (photo © Provincie Oost-Vlaanderen; drawing: Sylvia Mazereel)

Bij het wonder van de spijziging voorzag Jezus een massa mensen door een voorraad van vijf broden en twee vissen duizendvoudig te vermenigvuldigen. Vroege christenen zagen een verband tussen de verrassende broodvermenigvuldiging en het Laatste Avondmaal, waar Christus het brood brak en als zijn lichaam uitdeelde aan zijn leerlingen om hem te gedenken. Dit leidde tot het ritueel van de eucharistie, het hoogtepunt van de misviering op het altaar. Een prachtige illustratie van dit vroegchristelijke denken vinden we in de kerk van de broodvermenigvuldiging in Tabgha (Israël) (fig. 5). Aan de voet van het altaar strekt zich een 5de-eeuwse Byzantijnse mozaïekvloer uit met de afbeelding van twee vissen en een mand met broden. Het altaar zelf bevindt zich vlak boven de plaats waar het wonder zou zijn gebeurd. Van een directe link gesproken!



Fig. 5: Tabga. Byzantijnse kerk van de Broodvermenigvuldiging. Mozaïek met broden en vissen voor altaar, 5de eeuw (© Elias Khamis/Manar al-Athar).

Tabga. Byzantine Church of the Multiplication of Bread. Mosaic with loaves and fishes in front of altar, 5th century) (© Elias Khamis/Manar al-Athar).

In Ename kijken beide medaillons ook uit op een altaar waarvan de opgegraven restanten tot de oudste fase van de kerk behoren. Het is duidelijk dat de benedenverdieping van het oostkoor in het teken staat van de incarnatie (fig. 6). Dat men in de Ottoonse periode teruggrijpt naar vroegchristelijke motieven heeft, zoals An Sterckx het uitdrukt, te maken met een 'heimwee naar het vroegste Christendom'²³. Vandaar de uitbeelding van taferelen uit Christus' leven, zoals in Ename het geval is.



Fig. 6: Ename Sint-Laurentiuskerk. Gelijkvloersniveau van het oostkoor. In de bovenrand van de twee vensternissen staan twee medaillons van Christus die respectievelijk twee broden (rechts) en een vis (links) vasthoudt. Ze kijken uit op het altaar waarvan de grondvesten bewaard zijn gebleven (© Provincie Oost-Vlaanderen).

Ename Saint Laurentius Church. Ground floor level of the east choir. In the upper edge of two window niches are two medallions of Christ holding two loaves of bread (right) and a fish (left). They overlook the altar whose foundations have been preserved (© province of East Flanders).

23 Sterckx 1995, 112–114.

Byzantijnse cultuurtransfer

Maria Hodegetria, een directe verwijzing naar Constantinopel

Kort na de muurschildering met vroegchristelijke referenties begint in de Sint-Laurentiuskerk een fase die onbetwistbaar Byzantijnse glans vertoont. Zo werden in een blinde boog van het westkoor fragmenten teruggevonden van een monumentale figuur die Maria met Kind voorstelde²⁴ (fig. 7). Van de Moeder Gods zelf zijn slechts enkele elementen herkenbaar. Haar mantel en hoofddekseel zijn helderrood, waarmee de hoge status van Maria wordt aangeduid. Ze staat statig rechtop en draagt het Christuskind plechtig op haar linkerhand. Het Kind zelf is relatief goed herkenbaar. Zijn aureool is geel en rood omlijnd. Zijn rechterhand maakt een zegenend gebaar. En dat is een belangrijk gegeven (fig. 8). Het statige Onze-Lieve-Vrouwetype in Ename zou zijn oorsprong hebben gevonden in de legende dat de evangelist Lucas Maria geschilderd heeft en dat dit portret volgens de traditie zou bewaard zijn in het Hodegonklooster in Constantinopel. Vandaar de naamgeving: *Maria Hodegetria* ('Zij die de weg wijst').



Fig. 7: Ename Sint-Laurentiuskerk. Zicht op westkoor en zijbeuken met locatie van muurschilderingen Maria Hodegetria (3) en imitatie Byzantijns textiel (4) (© Visual Dimension bvba).

Ename Saint Laurentius Church. View of west choir and side aisles with location of murals Maria Hodegetria (3) and imitation Byzantine textile (4) (© Visual Dimension bvba).

24 Van Landeghem *et al.* 2005, 139–144; Van Dijck & De Ceuninck 2006, 27.



Fig. 8: Ename Sint-Laurentiuskerk. Detailbeeld van fragmentair bewaard gebleven Maria Hodegetria met Kind in blinde nis van westkoor (© Provincie Oost-Vlaanderen).

Ename Saint Laurentius Church. Detail image of fragmentary preserved Mary Hodegetria with child in blind niche of west choir (© Province of East Flanders).

In Constantinopel was de Mariaverering bijzonder geliefd. Er vormde zich een belangrijke keizerlijke cultus rond haar waarbij de moeder Gods de beschermster was van keizerlijke erfelijke macht²⁵. Dit kwam tot uiting in processies waar haar icoon werd meedragen. Maar de publieke vereringsuitingen vroegen om duidelijke visibiliteit, ook vanop grotere afstand. Vandaar dat zich vanaf de tweede helft 10de -11de eeuw nieuwe *Hodegetriatypes* ontwikkelden. Bij een ervan houdt Maria het Christuskind in de rechterhand, haar linkerhand wijst in gebed naar het Kind dat welwillend een zegening doet. Een mooi voorbeeld van dit type biedt het ivoren icoon van de *Hodegetria* daterend uit de 10de eeuw (fig. 9). Als bemiddelares naar Christus toe wijst Maria met haar hand in gebed naar het Kind dat ze in moederlijke opoffering afstaat voor het welzijn van de mensheid. En Christus antwoordt met een zegening.

25 Pentcheva 2014, 109–127, 189–191.



Fig. 9: Maria Hodegetria met Kind, ivoor, 10de eeuw, Museum Catharijneconvent, Utrecht, ABM bi751.
Mary Hodegetria with child, ivory, 10th century, Museum Catharijneconvent, Utrecht, ABM bi751.

Hoe fragmentair ook bewaard, aan dit basistype beantwoordt de Moeder Godsfiguur in de blindnis van het westkoor. Rekening houdend met het Byzantijns iconografisch programma dat in de Sint-Laurentiuskerk wordt geïntroduceerd (cf. *infra*), is die gelijkenis belangrijk. Dit maakt immers duidelijk dat de *Hodegetria* in de Sint-Laurentiuskerk een verwijzing is naar de cultus die de Byzantijnse keizers rond het Maria-icoon ontwikkelden. Uiteindelijk zal de *Hodegetria* onder keizer Johannes II Komnenos (1118-1143) hét symbool van het Byzantijnse keizerrijk worden.

Een schijn van keizerlijke luxe in het westkoor

De dagkanten van de triomfboog van het westkoor worden in een volgende fase versierd met muurschilderingen in frescotechniek²⁶. Het geheel is bijzonder fragmentarisch bewaard. Slechts één decoratie op de noordelijke dagkant van de triomfboog was wat leesbaar. Het fragment laat een merkwaardig patroon zien waarvan de opbouw boeiend is. Eerst wordt tegen een gelige achtergrond een ruitvormig motief aangebracht, waarvan de wanden gevormd zijn door naar elkaar toegekeerde vogels. De hoeken van de ruiten zijn afgesloten met een (keizers)kroon. In een volgende werkfase worden de poten van de vogels in ossenbloedrood aangebracht samen met kannen en siermotieven. De muurschildering verwijst naar luxueuze weefsels. Dat het daarbij om een imitatie van Byzantijns textiel gaat, maken geliefde thema's zoals geometrische motieven en dierenparen duidelijk. De kronen zelf verlenen het geheel een 'keizerlijk' karakter.

²⁶ Van Landeghem *et al.* 2005, 104–106; Van Dijk & De Ceuninck 2006, 27.

Niet te identificeren vogels

Hilde Deplanter

“Le réel est une chose, le vrai en est une autre, différente et bien plus importante.”
Michel Pastoureau 2020: Bestiaires du Moyen Age, 169.

‘Le réel’...

De vogels zijn niet als een bestaande soort te herkennen. De combinatie van alle details laat dit niet toe. Papegaaien en parkietachtigen zijn uit te sluiten omwille van de tenen: die zouden twee voor, twee achter moeten staan in plaats van drie voor en één achter. De logische mogelijkheid van een roofvogel is uitgesloten door de verhouding lichaam/staart en de duidelijke kuif. Enkel een siervogel (goudfazant?) rest als mogelijkheid, maar daarvoor is de staart te kort.



Ename Sint-Laurentiuskerk. Noordelijke dagkant van de triomfboog in het westkoor (Computergegenereerd beeld van de muurschildering: Nancy Van Landeghem; tekening: Sylvia Mazereel)

Ename St. Laurentius Church. North jamb of the triumphal arch in the west choir (Computer generated image of the mural: Nancy Van Landeghem; drawing: Sylvia Mazereel)

...’ et le vrai’

Een mogelijke identificatie en toekenning van een specifieke betekenis wordt losgelaten. We proberen te kijken zoals de middeleeuwer die dieren vaak als een voorbeeld zag van hun soort, zonder veel bekommernis over het realisme van de afbeelding. Wat kan de betekenis zijn van de vogel als soort, wat is de betekenis achter het symbool? Enkele mogelijkheden...

In de middeleeuwse *bestiaria* werden vissen en vogels vaak in één hoofdstuk ondergebracht. Deze wezens zijn het verst verwijderd van de mens door de vreemde omgeving waarin ze zich bewegen: lucht of water. Daardoor worden ze zelden geïndividualiseerd, maar eerder als soort gezien. Vogels krijgen dan hun betekenis door hun mogelijkheid om verticaal in het luchtruim op te stijgen: ze worden zo symbool voor de hogere aspiratie van de menselijke geest.

Zoals voor alle belangrijke middeleeuwse symbolen geldt ook het principe van de polysemie (alles is meerduidig en kan verschillend geïnterpreteerd worden) en plaatst men dieren graag in tegengestelde groepen waaraan een morele of godsdienstige betekenis gegeven wordt. Zo is de arend, gewaardeerd voor zijn hoge vlucht, een symbool van de verrijzenis van Christus, maar wordt hij als roofvogel ook veroordeeld.

Ook in de etymologie van de diernamen werd betekenis gezien: *vol*, *volatus* volstaat om vogels en vleugels te zien als symbool voor het opstijgen van de heiligen naar god of het verheffen van de ziel.

Tenslotte gaan schrijvers van *bestiaria* (zoals Theodorus van Sevilla) vaak uit van theoretische constructies en niet van concrete observaties. Vleugels hebben en kunnen opstijgen in het luchtruim volstaat om vogels in het domein van het goddelijke te plaatsen en geeft de soort overwegend positieve connotaties. Zijn deze gevleugelden in een kerk en naast een kroon een verwijzing naar zowel de goddelijke als de wereldlijke macht?

Het hoogtepunt: Pantocrator tegen schitterende achtergrond van lapis lazuli

Zowat gelijktijdig met de triomfboog werden ook de dagkanten van de muuralboog in het oostkoor versierd²⁷. Hier fleurden ranken okergele bladmotieven het geheel op. Omsloten door het rankenwerk van de muuralboog werd op het timpaan van de driedubbele arcade een schildering aangebracht die het kerkinterieur echt domineerde. Het gaat om een schitterende in Byzantijnse stijl uitgevoerde *Majestas Domini* van uitzonderlijke artistieke waarde (fig. 10). De monumentale Christus, omstraald door een nimbus met kruis, is frontaal afgebeeld met wijd open ogen. Tegen een achtergrond van lapis lazuli houdt hij in de linkerhand het opengeslagen Boek des Levens met de Griekse letters alfa en omega, symbolen voor God als het begin en einde van alles. Een gelobde mandorla waartussen zich wijnranken bevinden, omkranst de volledige figuur en benadrukt nogmaals zijn goddelijk karakter. Traditioneel wordt het Christusbeeld omgeven door de symbolen van de vier evangelisten. In Ename bleef slechts de arend bewaard, het symbool voor Johannes.



Fig. 10: Ename Sint-Laurentiuskerk. Rankenwerk omzoomt de Pantocrator op het timpaan van het oostkoor. Opmerkelijk is het rijkelijk gebruik van lapis lazuli (© Provincie Oost-Vlaanderen).

Ename Saint Laurentius Church. Vines fringe the Pantocrator on the tympanum of the east choir. Remarkable is the rich use of lapis lazuli (© Province of East Flanders).

²⁷ Van Dijk 1995, 23–42; Van Dijk & De Ceuninck 2006, 26–28.; Buyle & Bergmans 1994, 166–167.

De arend en de evangelist

De arend is een van de meest prestigieuze vogels die in de oudheid werd aanzien als het dier dat zonder knipperen recht in de zon kon kijken en naar onbereikbare hoogtes vliegen (Cazenave 1996, 12-15). Hij staat symbool voor kracht en vechtlust met daaraan gekoppeld de overwinning van het licht op donkere krachten. De arend werd beschouwd als onoverwinnelijk. Om al die redenen was hij een godenvogel en geconnecteerd met Zeus en later Jupiter.

In de periode na Christus was het de gewoonte geworden dat bij de incineratie van een Romeinse keizer een adelaar werd losgelaten die dan symbool stond voor de tocht die de ziel van de overledene naar de goden ondernam. Dit inspireerde dan weer de vroege christenen die in de hoge vlucht van de arend naar de zon de Hemelvaart van Christus zagen. Vanuit die zienswijze wordt het dier ook symbool voor Christus. En er zijn nog meerdere waarden die de arend krijgt. Net zoals de feniks heeft hij de kracht zich te hernieuwen door driemaal in het water te duiken. Vandaar dat hij ook symbool staat voor het doopsel.



Ename Sint-Laurentiuskerk. De arend, symbool van de evangelist Johannes (tekening Sylvia Mazereel)

Ename Saint Laurentius Church. The eagle, symbol of John the evangelist (drawing Sylvia Mazereel)

Ten slotte is er ook nog Johannes. Zo vond men dat zijn woorden in zijn evangelie zo'n hoge vlucht nemen dat hij dichtst bij de spirituele wereld komt. Daarom moest de arend dan ook het symbool van Johannes worden.

Vanaf de 6de eeuw wordt Jezus in de Byzantijnse kerk afgebeeld als de heerser over het heela²⁸. In het westers christendom wordt Christus dan weer veeleer als een zachtaardige of gekruisigde voorgesteld. Rekening houdend met het Grieks-orthodoxe programma koos men in de Sint-Laurentiuskerk voor het orthodoxe gestrengere type.

Het decoratieconcept

Theologische suggestie voor het oostkoor

Om de visie van Gerard op het christelijke geloof/de ecclesia te kennen zijn de *Acta Synodi Atrebatensis* belangrijk. Het is een uitvoerig verslag van een synode samengeroepen door bisschop Gerard in 1025 in Atrecht, om kettters duidelijk te maken dat zij fout zijn en dwalen²⁹. In zijn preek geeft hij omstandig zijn visie op het geloof. Daarbij is er een passage die voor de interpretatie van het oostkoor belangrijk is. De bisschop stelt immers dat de *ecclesia sancta* twee niveaus kent: een bovenverdieping, de hemelse kerk waar zich God, engelen en bevoorrechte mensen bevinden, en een benedenverdieping, de aardse kerk waar de mensen zoekend zijn *ad supernam societatem*. Jezus is in de hemel enerzijds de ‘pontifex’, de pleitbezorger van de mensen in het *superno et vero tabernaculo*, anderzijds is hij de ‘Dominus dominantium’, die zit aan de rechterhand van zijn Vader, *in gloria paternae maiestatis*.

Een merkwaardige overeenkomst dringt zich op tussen enerzijds Gerards beeld van de in één gebouw boven elkaar liggende aardse en hemelse kerk, en anderzijds de twee koorverdiepingen in de Sint-Laurentiuskerk. Beneden zijn de medaillons en het altaar de herkenningstekens die mensen helpen om via de eucharistie te participeren in Gods glorie en de *superna societas*. De verdieping daarboven wordt gedomineerd door een monumentale Christus die schittert tegen een rijke achtergrond van lapis lazuli. De muurschildering visualiseert als ‘t ware hoe Jezus in de hemel zetelt als een Koning der Koningen, als een ‘God tronend in Majesteit’.

Het bijzondere karakter van de hele constructie wordt nog eens versterkt door het ochtendlicht dat per verdieping via zes vensters binnenstroomt en het oostkoor tot een waar ruimtelijk icoon van sacraliteit maakt. Tussen haakjes: het aantal vensters is een veelvoud van drie, het symbolische getal dat bijzonder vaak refereert aan de Heilige Drievuldigheid. Op basis van deze gegevens is het dan ook verleidelijk om de muurschilderingen in het oostkoor te interpreteren als een monumentale mise-en-scène van een *Ecclesia* zoals bisschop Gerard die zag.

Byzantijnse cultuurinbreng gevat in een eigen iconografisch programma

De zoektocht naar de intenties waarom die Byzantijnse stijlschoonheid in de Sint-Laurentiuskerk aanwezig is, zet aan om de context van het geheel te bekijken. Vooreerst het decoratieschema. De *Majestas Domini* die frontaal is voorgesteld, bevindt zich op de meest elitaire plaats in de binnenruimte van de kerk, namelijk het boogveld van de bovenste oostkoorverdieping. *Maria Hodegetria* (11de eeuw) is afgebeeld in een blinde boog van het westkoor, dus op een ‘ondergeschikte’ plaats.

Die beeldenhiërarchie beantwoordt aan het Byzantijnse theologische denken na de beëindiging van de iconoclastische crisis in 843³⁰. Vanaf dan kon Christus weer worden afgebeeld, maar wel op de voornaamste plaats, bij centraalbouw dus op de koepel. De legitimering gebeurde door de afbeelding van het menswordingsmoment via de Moeder Gods met Kind, dé verwijzing naar het mensbeeld van Christus. Dit schema vinden we dus ook in de Sint-Laurentiuskerk. De *Maria Hodegetria met Kind* vertegenwoordigt het incarnatiemoment. Maar letterlijk boven haar krijgt de majestatische Christus omgeven door de glans van lapis lazuli de volle aandacht. Een mooi voorbeeld van hoe beeldtheologie direct aansluit bij architecturale hiërarchie (fig. 11). Ook in het

28 Van Peer 2020, 37–39.

29 Vanderputten & Reilly 2014, 3–6, 67–68.

30 Voordeckers 1985, 24–27.

Griekse Hosios Loukas klooster past het gehiërarchiseerde programma zich aan de architectuur aan. Christus is hoog geplaatst in de centrale koepel. Maria is uitgebeeld op een lager niveau in een absis³¹.



Fig.11: Distomo Byzantijns klooster Hosios Loukas (Griekenland). De Pantocrator bevindt zich in de centrale hoofdkoepel. Maria Hodegetria is geschilderd in de lager gelegen absis (© Vgargan 2016).

Distomo Byzantine monastery Hosios Loukas (Greece). The Pantocrator is located in the central main dome. Mary Hodegetria is painted in the lower apsis (© Vgargan 2016).

Grieks-orthodoxe iconografie in een Latijns-roomse kerk en geweld langs de Scheldegrens

De betrokkenheid van keizer Hendrik II

De *Maria Hodegetria*, de *Pantocrator* en de imitatie van Byzantijns textiel zijn slechts enkele fragmenten – maar dan wel heel belangrijke – die bewaard zijn gebleven. Ze tonen overduidelijk aan dat een Grieks-orthodox geïnspireerd decoratieschema van west- tot oostkooor dominant aanwezig was. Aangebracht in de Sint-Laurentiuskerk betekent dat er meer aan de hand was.

In dit verband is de muurschildering met de Byzantijnse textielimitatie op de triomfboog van het westkooor belangrijk. De uitzonderlijke aanwezigheid van kronen drukt als 't ware een keizerlijk stempel op de hele aanpak van de Byzantijnse cultuurtransfer in Ename. Hiermee is de link gelegd naar Keizer Hendrik II die van 1002 tot 1024 heerser was over het Rooms-Duitse keizerrijk. Bisschop Gerard en markgraaf Herman waren echt getrou-

31 Voordeckers 1985, 27–29.

we volgelingen³². Hendrik II was een keizer die zich persoonlijk betrokken voelde bij de grensproblematiek van de Schelde veroorzaakt door de agressie van de Vlaamse graaf Boudewijn IV. Zelf leidde hij drie militaire operaties tegen de graaf, wat wijst op het precaire van de situatie. Bij twee ervan (in 1007 en 1020) veroverde hij Gent en bracht er vernielingen aan.

Inimici Dei

Dat Ename een doelwit van het grensconflict werd, bewijzen de *Gesta*. Ze vermelden dat de plaats beter had gebloeid, waren er niet de diverse aanvallen op het markgrafelijke grenscentrum geweest. En dan komt er die merkwaardige toelichting: de agressie werd gevoerd 'door de vijanden van God', *ab inimicis dei*. Ename moet standhouden voor de stabiliteit van het rijk en voor de trouw aan de keizer *pro stabilitate regni et fidelitate imperatoris*³³. In die terminologie is de hand van bisschop Gerard herkennen. Wie de keizer aanvalt, de hoogste plaatsvervanger van God op aarde, is meteen ook een *inimicus dei*. Hiermee verwijst hij naar het sacrale keizerschap van Hendrik II. Maar ook de term *stabilitas regni* is belangrijk³⁴. Het is een politiek-religieus concept dat verwijst naar het aardse rijk van de Ottoonse keizers. Omwille van de onstabiliteit van hun *regnum* koesteren ze juist de ambitie om hun rijk een duurzaamheid te geven zoals het eeuwigdurende Hemelse Rijk van Christus-Koning. En om diezelfde stabiliteit te kunnen realiseren, is loyauteit aan de keizer, *fidelitas imperatoris*, natuurlijk een evidentie. Dit alles krijgt nog meer betekenis wanneer er rekening wordt gehouden met het feit dat Hendrik II na zijn keizerskroning in 1014 in Rome zichzelf begon te zien als Gods afgevaardigde voor het hele christendom.

Met deze context dringt een glimp van verklaring zich op voor de aanwezigheid van een Grieks-orthodox geïnspireerde iconografie in de Sint-Laurentiuskerk. Het stempel van de kronen kan een aanduiding zijn voor de betrokkenheid van keizer Hendrik II bij het opmaken van het iconografisch programma in de Sint-Laurentiuskerk. Door Grieks-orthodoxe eigenheden een expliciete rol te laten spelen in het decoratieschema, wilde hij allicht aantonen dat hij zichzelf inderdaad zag als de vertegenwoordiger van God ook in het Byzantijnse keizerrijk³⁵. Hij zal een medestander hebben gevonden in bisschop Gerard die zelf sterk geloofde in de kracht van iconografie. De grandeur waarmee de muurschilderingen werden uitgewerkt, doet de vraag rijzen of er zich soms een evenement kon hebben voorgedaan waarbij keizer Hendrik II effectief in Ename was.

Een Feestkroning in Ename

Het is een feit dat in paltsen en bisschopssteden koningen of keizers van het Rooms-Duitse rijk tijdens liturgische hoogfeesten speciale eer werd bewezen met een Feestkroning. Daarbij wordt de kroning op symbolische wijze opnieuw voltrokken. Wat is er nodig³⁶? Een aula waar de keizer plechtig wordt ontvangen, een kerk waar hij met ceremoniële gewaden wordt bekleed en een kerk waar de liturgie en de kroning plaatsgrijpen. Het immense bouwprogramma van markgraaf Herman bood de nodige infrastructuur voor dit keizerlijke huldebetoon. Binnen de burcht bevond zich een imposant residentieel gebouw, terwijl de Sint-Salvatorkerk en de Sint-Laurentiuskerk het nodige religieuze en ceremoniële kader vormden. De echte bedoeling van een Feestkroning was om de eigen koninklijke macht te versterken in gebieden waar er opstandige onrust en gevaar voor het Rijk was. In het bedreigd grensgebied van de Schelde zou een dergelijk gebeuren zeker een zware politieke bijklank hebben.

Op 5 augustus 1020 behaalde keizer Hendrik II met zijn leger in Gent een overwinning op de Vlaamse graaf Boudewijn IV. Een opmerkelijk statement in het grensconflict. Sint-Laurentius was een van de lievelingsheiligen van keizer Hendrik II. Tien augustus is de feestdag van de heilige. De rijkskerk in Ename met de Byzantijns geïnspireerde muurschilderingen heeft als patroonheilige Sint-Laurentius. De politieke context, het kader en de

32 Callebaut 1993, 459.

33 Callebaut 1993, 460.

34 Manganoro 2018, 160–161.

35 Weinfurter 2002, 269–271.

36 Klewitz 1939, 31–35.

feestdag van Sint-Laurentius vielen zo goed samen dat, als er een Feestkroning in Ename gepland was – en veel wijst hierop – het dan op 10 augustus 1020 zal moeten gebeurd zijn.

Besluit

Een vis, een arend en een onbestaande vogel waren de aanleiding om de muurschilderingen van de Sint-Laurentiuskerk te bekijken op een wijze die inspiratie vond bij de visie van Michel Pastoureau ‘*Le réel est une chose, le vrai est une autre, différente et bien plus importante*’³⁷.

De muurschilderingen *an sich* (*le réel*), zijn slechts heel fragmentarisch bewaard in het oost- en westkoor. Toch suggereren de beperkte restanten een onverwacht verhaal dat in het eerste kwart van de 11de eeuw op de vroegste pleisterlagen werd vastgelegd. Opvallend is de bijzondere aandacht die het incarnatiemoment krijgt. In het oostkoor wordt het mirakel van de wonderbare spijziging afgebeeld en in het westkoor *Maria Hodegetria*. De eucharistievieringen zijn dus in beide koren verschillend verbeeld met respectievelijk een Ottoons vroegchristelijk motief en een Byzantijns icoon. Hoog op het timpaan van het oostkoor domineert de in Byzantijnse stijl uitgevoerde *Pantocrator* indrukwekkend de kerk. Vanuit die positie staat de alom heersende ‘Christus in Majesteit’ als ’t ware symbool voor de versmelting van Ottoonse-vroegchristelijke en Grieks-orthodoxe eigenheden (fig. 12).

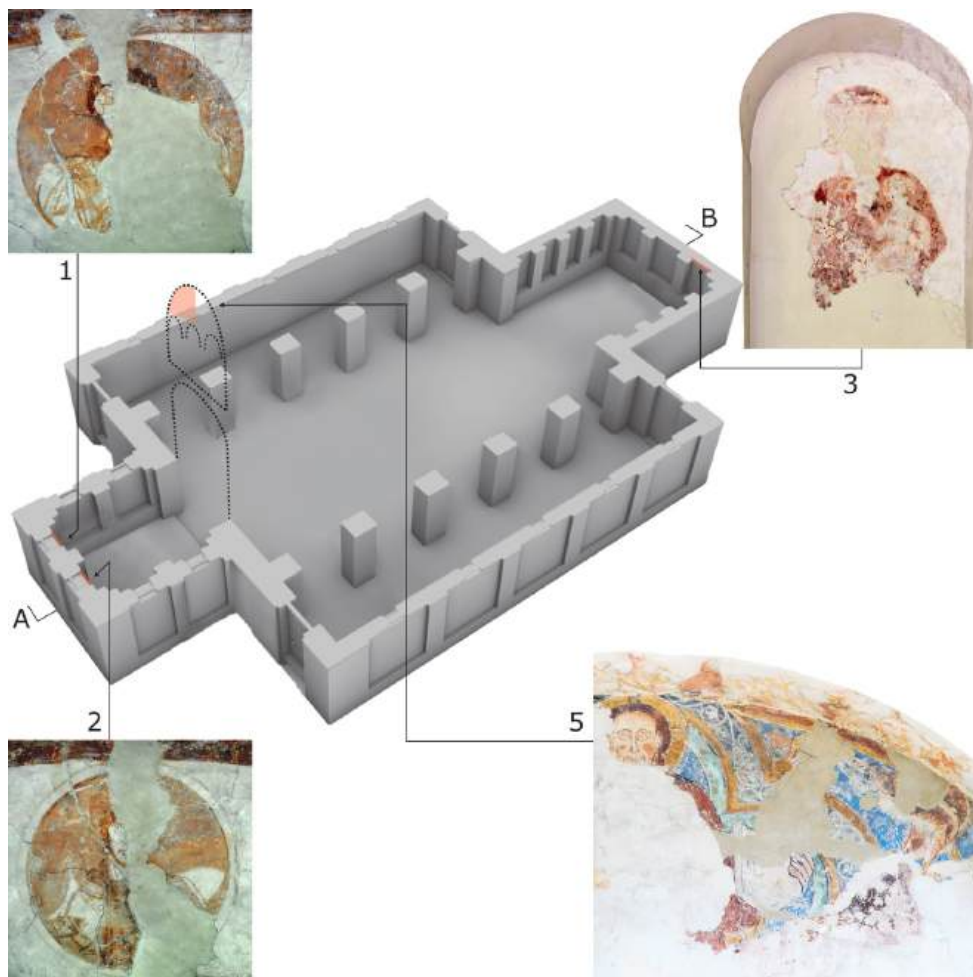


Fig. 12: Horizontale doorsnede van de Sint-Laurentiuskerk met locatie van de muurschilderingen die christelijke interculturaliteit aantonen (© Visual Dimension bvba).

Ename Saint Laurentius Church. Horizontal cross-section of Saint Laurentius Church with location of murals demonstrating Christian interculturalism (© Visual Dimension bvba).

37 Pastoureau 2020, 169.

Het stenen decor, waarin de muurschilderingen werden gerealiseerd, is exceptioneel. De Sint-Laurentiuskerk, opgericht op de hoogste plaats binnen het markgrafelijke centrum, is een smeltkroes van invloeden met Karolingische (Aken), Ottoonse (rijkskerk) en Byzantijnse (wandgeledingen) inslag: cultuurspektakel *pur sang* waarbij hooggespecialiseerde schilders voor de *finishing touch* zorgden. Deze bijzondere situatie maakt de vraag naar de essentie van de muurdecoratie nog dwingender. Om inzicht te krijgen, worden de muurschilderingen als een historische bron benaderd. Vandaar aandacht voor context, datering, geschreven en materiële bronnen, voor de gedachtewereld en betrachting van de hoofdrolspelers. Het zijn de eerste stapstenen in de zoektocht naar 'le vrai' van dit uitzonderlijk stuk erfgoed.

De historische context en datering laten toe de twee protagonisten te bepalen: bisschop Gerard van Kamerijk-Atrecht (1012-051) en de Ottoonse keizer Hendrik II (1002-1024). Als spiritueel leider van de drie Enaamse kerken was bisschop Gerard inhoudelijk verantwoordelijk voor de muurschilderingen. Opvallend is de sterke theologische reflectie die in het decoratieprogramma herkenbaar is. Twee hoofdthema's. Wat het oostkoor betreft, bieden de twee verdiepingen een schitterend kader om Gerards inzichten in de *sancta ecclesia* voor mensen zichtbaar te maken. Op het gelijkvloers wijst het mirakel van de wonderbare brood- en visvermenigvuldiging op de aardse kerk en op de bovenverdieping staat de *Pantocrator* symbool voor de hemelse kerk. Een tweede iconografische hoofdlijn verbindt oost- en westkoor. De decoratierestanten wijzen op een programma dat zijn inspiratie vindt in de Grieks-orthodoxe beeldtheologie van na de iconoclastische crisis (843). Christus op de hoofdplaats van de kerk: afbeelden mocht weer, maar er moest steeds een koppeling zijn met het incarnatiemoment dat zich op een 'lager niveau' bevond. In de Sint-Laurentiuskerk volgt men die beeld- en architectuurhiërarchie; in Ename is op het timpaan van het oostkoor de *Pantocrator*, omgeven door lapis lazuli, schitterend afgebeeld, terwijl *Maria Hodegetria* zich in een blindboog van het westkoor bevindt.

Die christelijke interculturaliteit, waarbij Grieks-orthodoxe iconografie een band creëert tussen de twee koren van de Latijns-roomse kerk, heeft bisschop Gerard allicht niet op zichzelf beslist. Op de triomfboog van het westkoor is de muurschildering met de kronen hiervoor een sterke aanuiding. Dat motief is te interpreteren als een stempel van keizerlijke betrokkenheid bij het iconografisch programma. Dit is niet vergezocht. Er was vooreerst het grensconflict tussen de Vlaamse graaf Boudewijn IV en de Ottoonse keizer Hendrik II. Driemaal ondernam de keizer met zijn leger belangrijke militaire acties langs de Schelde, waarbij hij in 1020 te Gent een overwinning behaalde. Verder behoort een Feestkroning van de keizer in Ename tot de reële mogelijkheden. De infrastructuur van het markgrafelijke centrum liet die publieke manifestatie van keizerlijke macht perfect toe. En in dit verband kunnen de muurschilderingen in de Sint-Laurentiuskerk een belangrijke rol spelen.

Hendrik II zag zichzelf als de vertegenwoordiger van God over het hele christendom. Hoe kan dit beter worden getoond dan door de motieven van beide christelijke werelden in elkaar te vervlechten tot één geheel waarvan de *Pantocrator* het triomfantelijke sluitstuk was? De kronen op de triomfboog van het westkoor spreken deze visie niet tegen.

Hoe onzeker ook, de onderzoeksgegevens zetten ten minste toch aan tot nadenken over 'le vrai' van de muurschilderingen. Iconografie blijkt het medium te zijn om mensen te overtuigen van Gerards visie op de kerk. Maar die iconografie wil ook imponeren. Door twee christelijke werelden te laten samenvloeien wordt aan de keizerlijke status een ongehoorde religieuze dimensie toegevoegd: Hendrik II, plaatsvervanger van God over het volledige christendom. De christelijke interculturaliteit, die de muurschilderingen tonen, zou dus in Ename niet getuigen van 'een open kerkengeest', maar wel van keizerlijke religieuze machtsuitstraling.

Komt de essentie van de muurschilderingen hiermee al even in zicht? Het is een vraag die niet te beantwoorden is. Ook al besef ik dat bovengenoemde interpretaties continu kritisch moeten gereviseerd worden, neemt dit niets weg van wat deze bijdrage beoogt te zijn: een pleidooi om de aandacht te vestigen op het belang van zoekwegen naar 'le vrai' van erfgoed. Dat dieren op de muurschilderingen daarbij een aanzet hebben gegeven, is mooi meegenomen in dit *Liber Amicorum* voor An en Anton.

Dankwoord

In eerste instantie wil ik Linda Van Dijck en Nancy Van Landeghem met haar team, Tim Nijs en Pieter Asaert (+) (Profiel) bedanken. Zij stonden in voor de consolidatie en restauratie van de muurschilderingen. In hun technische rapporten dragen zij de bouwstenen aan waarop de interpretaties in deze bijdrage steunen. Ik dank ook

Daniël Pletinckx (Visual Dimension) voor zijn *digital twin*beelden en zijn inzet om 3D te ontwikkelen als een researchmethode die meer diepgang en nieuwe invalshoeken biedt. Verder bedank ik Sylvia Mazereel (agentschap Onroerend Erfgoed). Zij stond in voor de grafische verwerking van de illustraties en slaagde erin een beeldcompositie te realiseren waarbij realiteit en *digital twin* elkaar versterken. Hildegarde Goubert keek het Engels na en Maurice Cornelis maakte prachtige foto's van de muurschilderingen. Tom Nevejan zorgde voor een gedreven digitale ondersteuning en intense research naar onder andere beeldmateriaal. Voor het advies over de afgebeelde vogels ben ik dank verschuldigd aan Mark De Vleminck (Valkerij Ardanwen) en Erna Lauwaet, Yvette Saerens en Wouter Mertens (Natuurpunt). Een speciaal woord van dank zeker ook aan Hilde Deplanter die meewerkte aan het onderzoek en me wees op de voor het artikel zo belangrijke zienswijze van Michel Pastoureau. *Last but not least* bedank ik de redactie en vooral Koen De Grootte voor het immense geduld en begrip.

Bibliografie

- BETHMANN L.C. 1846: *Gesta Episcoporum Cameracensium*, Monumenta Germaniae Historica, Scriptorum 7, Hannover.
- BUYLE M. & BERGMANS A. 1994: *Middeleeuwse muurschilderingen in Vlaanderen*, Brussel.
- CALLEBAUT D. 1993: De Sint-Laurentiuskerk van Ename (stad Oudenaarde, prov. Oost-Vlaanderen): een vroeg-11de-eeuws symbool van *stabilitas regni* et *fidelitas imperatoris*, *Archeologie in Vlaanderen* II-1992, 435–470. <https://doi.org/10.55465/NKLU2213>
- CALLEBAUT D., AMEELS V., BASTIAENS J., DE GROOTE K., LEMAY N., ROELS E., VANDENBRUAENE. M. & VAN DIJCK L. 2001: Opgravingen, bouwhistorisch onderzoek en restauratiewerken in de Sint-Laurentiuskerk te Ename (O.-Vl.), *Archaeologia Mediaevalis* 24, 23–25.
- CALLEBAUT D. 2010: Ename and the Ottonian west border policy in the middle Scheldt region. In: DE GROOTE K., TYS D. & PIETERS M. (eds), *Exchanging Medieval Material Culture. Studies on archaeology and history presented to Frans Verhaeghe*, *Relicta Monografieën* 4, 217–248.
- CALLEBAUT D. 2015: The Margravian Centre of Ename. Trifunctionality of an Ottonian Border Site. In: VICELJAMATIJSIC, M. (ed.), *Swords, Crowns, Censers and Books. Francia Media-Cradles of European Culture*, Rijeka, 93–140.
- CALLEBAUT D. 2017: Graaf Herman van Ename en het tri-functionele denken van Gerard van Florennes, bisschop van Kamerijk-Atrecht (1012-1051). In: DE GROOTE K. & ERVYNCK A. (red.), *Gentse geschiedenissen ofte nieuwe historiën uit de oudheid der stad en illustere plaatsen omtrent Gent*, Gent, 117–128.
- CAZENAIVE M. (dir.) 1996: *Encyclopédie des Symboles*, Paris.
- DE GROOTE K. 2014: *Middeleeuws aardewerk in Vlaanderen. Techniek, typologie, chronologie en evolutie van het gebruiksgoed in de regio Oudenaarde in de volle en late middeleeuwen 10^{de}-16^{de} eeuw. Deel 1*, *Relicta Monografieën* 1, Brussel.
- DEN HARTOG E. 2018: On the Lotharingian copies of the Aachen palatine chapel of circa 1000. In: MARGUE M. & PETTIAU H., *La Lotharingie en question. Identités, oppositions, intégration*, Publications du CLUDEM 26, 391–420.
- JANSSENS J. & MATHEEUSEN C. 1995: *Renaissance in meervoud. Als dwergen op de schouders van reuzen? (8ste – 16de eeuw)*, Leuven.
- JOUNEL P. 1977: *Le culte des saints dans les basiliques du Latran et du Vatican au douzième siècle*, Collection de l'École française de Rome 26, Rome.
- KLEWITZ H.-W. 1939: Die Festkrönungen der deutschen Könige, *Zeitschrift der Savigny-Stiftung für Rechtsgechichte* LIX, *Kanonistische Abteilung* XXVIII, 48–96. <https://doi.org/10.7767/zrgka.1939.28.1.48>

- LEY J. & WIETHEGER M. 2014: Der karolingische Palast König Davids in Aachen. Neue Bauhistorische Untersuchungen zu Königshalle und Granusturm. In: POHLE F. (Hrsg.), *Karl der Grosse. Orte der Macht. Essays*, Dresden, 236-245.
- MANGANARO St. 2018: *Stabilitas Imperii: A crucial Aspect of Political Thought in the Early and High Middle Ages*. In: BRACKE W., NELIS J & DE MAYER J. (eds.), *Renovatio, Inventio, Absentia Imperii. From the Roman Empire to Contemporary Imperialism*, Turnhout, 137-169.
- MILIS L. & CALLEBAUT D. 1990: Ename: burcht en “pre-stedelijke” nederzetting. Ontstaan en vroegste geschiedenis van de middeleeuwse steden in de Zuidelijke Nederlanden. Een archeologisch en historisch probleem, *Handelingen 14^{de} Internationaal Colloquium te Spa, 1988*. Gemeentekrediet. Historische uitgaven, reeks in-8°, nr. 83, 459-497.
- PASTOUREAU M. 2020: *Bestiaires du Moyen Âge*, Paris.
- PENTCHEVA B.V. 2014: *Icons and power. The mother of God in Byzantium*, Hong Kong.
- RICHÉ P. 1987: *Gerbert d'Aurillac. Le pape de l'an mil*, Paris.
- STERCKX A. 1995: De hernieuwingsdrang van de Ottonen. Een Renaissance in de 10de en de 11de eeuw. In: JANSSENS J. & MATHEEUWSEN C., *Renaissance in meervoud*, Leuven, 105-119.
- VANDERPUTTEN ST. & REILLY D.J. 2014: *Gerardi Cameracensis Acta Synodi Atrebatensis, Vita Autberti, Vita tertia Gaugerici, varia scripta ex officina gerardi exstantia*, Turnhout.
- VAN DIJCK L. 1995: *Restauratiedossier Ename, Sint-Laurentiuskerk*.
- VAN DIJCK L. & DE CEUNINCK M. 2006: Les peintures murales de l'église Saint-Laurent à Ename, découverte et début de l'étude stratigraphique, *Colloquium Francia Media*, 26-28.
- VAN LANDEGHEM N. et al. 2005: *Profiel restauratiedossier Sint-Laurentiuskerk in Ename*.
- VAN MINGROOT E. 1975: Kritisch onderzoek omtrent de datering van de Gesta Episcoporum Cameracensium, *Revue belge de philologie et d'histoire* LIII (2), 281-332.
<https://doi.org/10.3406/rbph.1975.3039>
- VAN PEER W. 2020: *Hoe zag Jezus eruit?*, Leuven.
- VOORDECKERS E. 1985: *Kunst en Cultus. Een benadering van de Byzantijnse Kunst*, Gent.
- WEINFURTER S. 2002: *Heinrich II (1002-1024). Herrscher am Ende der Zeiten*, Regensburg.

Exploitation of squirrel fur in the 11th century in Huy, Belgium

Quentin Goffette¹ & Catherine Péters²

Abstract

Hier presenteren we de gedetailleerde analyse van twee ensembles van botten van pelsdieren uit de 11de eeuw, ontdekt op de site van de rue Sous-le-Château, in Hoi (België). Deze ensembles omvatten voornamelijk eekhoornbotten, geassocieerd met resten van andere pelsdieren. De skeletverdeling, snijsporen en de aanzienlijke aanwezigheid van kalkresidu geven aan dat deze botten verband hielden met bontverwerkingsateliers. Dergelijke accumulaties van eekhoornbotten zijn zeldzaam, en dit is pas de tweede vindplaats die voor het vasteland van vroeg-middeleeuws Noordwest-Europa is gepubliceerd, naast een andere vindplaats die ook in de Maasvallei ligt. Als onderdeel van dit artikel bieden we een geïllustreerde gids die de morfologie van de vijf metatarsalen van de eekhoorn laat zien. Deze kan archeozoölogen helpen bij het identificeren van metatarsalen, die over het algemeen goed vertegenwoordigd zijn in contexten die verband houden met bontverwerking, en het vaststellen van het minimum aantal individuen vergemakkelijken.

Introduction

Today, squirrels (family Sciuridae) are animals enjoying a generally sympathetic image, appearing frequently in popular culture such as cartoons or children's literature. They visit wooded gardens and do not hesitate to venture near houses, where they can take advantage of the food made available to them or to birds, especially nuts. They also frequent urban parks, such as in New York where the Eastern grey squirrel (*Sciurus carolinensis*) is monitored as part of citizen science projects which leave ample room for storytelling, emphasizing both physical and emotional proximity linking this small animal to urban citizens (e.g. <https://www.thesquirrelcensus.com/>). During the Middle Ages, the relationship between humans and squirrels was way different and much more entangled, since squirrels profoundly impacted human destiny. Indeed, from a sanitary point of view, recent DNA analyses have revealed that the Eurasian red squirrel (*Sciurus vulgaris*) played the role of host for the leprosy bacillus *Mycobacterium leprae*, which it was able to transmit to humans³. Transmitting the disease to humans was made possible because squirrels were brought into close contact with humans as they represented a highly valued resource during the Middle Ages. The main interest lay in their fur, which was widely used for the lining of clothing and linens, and especially for the production of *vair* which was particularly sought after

¹ Quaternary Environments and Humans, OD Earth and History of Life, Royal Belgian Institute of Natural Sciences, qgoffette@naturalsciences.be

² Agence wallonne du Patrimoine, Direction opérationnelle Zone Est, capeters57@hotmail.com

³ Urban *et al.* 2024.

during the Late Middle Ages (see below). Squirrel hair has also been used to produce paint brushes, and living animals were easily tamed and frequently kept as pets, as shown by historical and iconographic sources⁴.

The squirrel species currently occupying Belgium and most of the Palearctic is the Eurasian red squirrel (*Sciurus vulgaris*). It is widespread from the British Isles to Eastern Siberia, and from Northern Scandinavia and Siberia to the south of the Iberian Peninsula. This rodent inhabits coniferous, deciduous and mixed forests, as well as parklands in urban and suburban areas, from sea level to high mountains, where it feeds in trees and on the ground⁵. The red squirrel is diurnal and active throughout the year, mostly in the early morning and at dawn during summer, while it favours the warmest moments of the day during wintertime. Generally, it is solitary but during the mating period, up to 12 males can gather around a fertile female; parturition takes place between February and April, and between May and August in the case of a second reproduction⁶. In the wild, individuals live up to 6-7 years⁷. Red squirrel displays a white belly and dark back and tail. Many variations in back colour can be seen among the twenty-two different subspecies described throughout the species' range; from dark red, black to grey and even bluish; but the colour is also variable within the same population⁸. Weight varies between 235 and 480 g, with a body length of 18 to 25 cm and an additional 14 to 20 cm for the tail⁹.

In this paper, we present the results of the archaeological study of two bone accumulations from the archaeological site of Huy – rue Sous-le-Château, which delivered large amounts of squirrel bones. As part of this research, we produced an illustration of the different metatarsals in order to facilitate the identification, anatomical positioning and lateralization of the archaeological metatarsals. This can be helpful as metatarsals are often abundant within deposits linked to fur processing. They are easily identifiable due to their relatively large size and the morphological differences between the five metatarsals of each foot. As such, they are useful to establish the minimum number of individuals.

Material and methods

The archaeological site of Huy – rue Sous-le-Château has been excavated from 1993 to 1995 by the Service des Fouilles du Ministère de la Région wallonne (now called Agence wallonne du Patrimoine). Rue Sous-le-Château is the largest excavation carried out on the right bank of the river Meuse, in the modern town of Huy. The occupation is located in an area undisturbed by constructions later than the 17th century, near the primitive core of the town, where human presence is attested from the transition between the 1st and the 2nd century AD. The excavations were guided by *in-situ* conservation projects and took the form of surveys providing spatially limited windows, particularly for ancient levels¹⁰. Zooarchaeological research has been conducted on a selection of the most informative contexts, among which the two accumulations presented below, totalling more than 11,000 fragments of animal bones collected by hand. In addition, the sorting of 12 wet-sieved sedimentary samples (mesh of 4, 2 and 1 mm) allowed the recovery of more than 20,000 additional faunal remains. These have been studied at the Institute of Natural Sciences, in Brussels¹¹, with the aid of the reference collection of modern vertebrates. The numerous excavations carried out at Huy over nearly 30 years will soon be published in the form of a monograph which is currently being written under the supervision of C. Péters and S. de Bernardy de Sigoyer (Agence wallonne du Patrimoine).

This study specifically examines the remains of fur-bearing animals, with a particular focus on two bone accumulations. The first bone accumulation (Accumulation 1) has been uncovered on the outskirts of the occupation, where structures from the 11th century are very levelled and frequently disturbed. Several alignments of blocks installed in a humus deposit at the beginning of the 11th century seem to belong to a building (Building 20) whose plan remains undefined, located in an embankment along the road leading to the religious complex

4 Delort 1984; Walker-Meikle 2012.

5 Frechkop 1958; Macdonald & Barrett 2005; Wilson *et al.* 2016.

6 Wilson *et al.* 2016.

7 Macdonald & Barrett 2005.

8 Macdonald & Barrett 2005; Wilson *et al.* 2016.

9 Frechkop 1958; Macdonald & Barrett 2005.

10 Tilkin-Péters 1994; Tilkin-Péters 1995.

11 Goffette & Wouters 2022a.

and the Meuse. Below the building, parallel to the roadway, a thirty centimetres-deep depression perhaps represent the bottom of a light construction. It is filled with dark silt and chalk attributed to the first half of the 11th century, from which come the bones dealt with hereafter. This small accumulation has been collected with the pulverulent, surrounding sediment and the bones were picked out with care by hand from the sediment in the laboratory but without sieving.

The second bone accumulation (Accumulation 2) has been found to the east of Building 20. It is located next to a structure built in the middle of the 11th century (Building 4), parallel to the previous one and to the traffic lane. The bones come from a depression (pit 15), whose stratified filling is formed by a progressive sedimentation of humous brown silt with numerous lime particles distributed in very thin beds, which accumulated during the third quarter of the 11th century. The faunal material from Accumulation 2 was collected by hand, supplemented by the sieving of about 10 litres of sediment.

Below, we focus only on the remains from fur-bearing animals yielded by these two bone accumulations. Faunal remains from other animals, mainly cattle, pig, sheep and goats, were mixed within the same contexts and will not be discussed in detail hereafter. Cattle, pig, sheep and goat account for 62,5% of the number of identified specimens in Accumulation 1, and 25,6% in Accumulation 2. For both associations, the recovery of the faunal material is incomplete as the entirety of the deposit has not been sampled and sieved. Although the excavations at the site were carried out carefully, the narrowness of the archaeological trench and the fragmentation of the contexts intersected by later structures led to some stratigraphic uncertainties. These do not affect the dating of the specimens, but it means that some spatial information has been lost.

During the archaeozoological analysis, distinguishing between anterior and posterior squirrel phalanges has not been attempted. The metatarsals on fig. 1 were drawn from macrophotographs of the left metatarsals of a modern specimen of red squirrel (*Sciurus vulgaris*) hosted at the Institute of Natural Sciences (inventory number 97-039-M-0001). The minimum number of individuals (MNI) was established based on the metatarsals and considering the laterality and age (distal epiphysis fused or unfused).

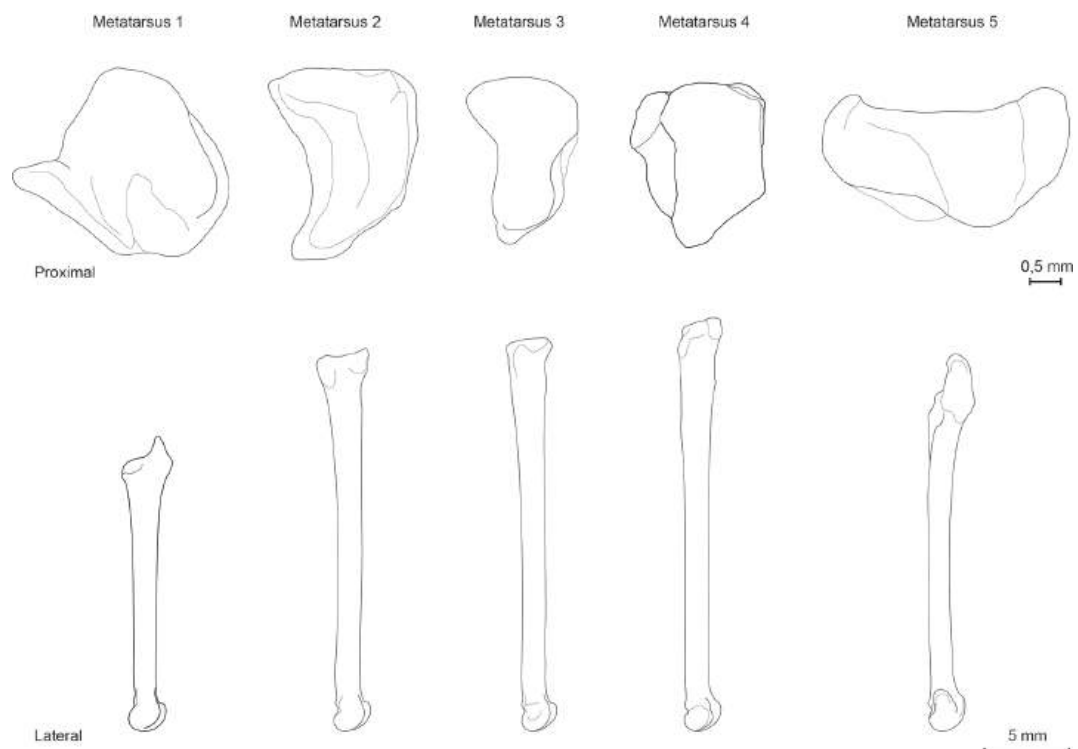


Fig. 1: Eurasian red squirrel (*Sciurus vulgaris*), left metatarsals. Top row: view of the articular side of the proximal epiphysis, the cranial side being placed up. Bottom row: view from the lateral side, the proximal extremity being placed up.

Eekhoorn (*Sciurus vulgaris*), linkermetatarsalen. Bovenste rij: zicht op de gewrichtszijde van de proximale epifyse, waarbij de craniale zijde omhoog is geplaatst. Onderste rij: zicht vanaf de zijkant, waarbij het proximale uiteinde omhoog is geplaatst.

The bones of fur-bearing animals from the two accumulations

Accumulation 1 (locus 51; first half of the 11th century AD)

This accumulation mainly includes remains of red squirrel (*Sciurus vulgaris*; Tab. 1), with bones from at least 14 individuals. Bones from other fur-bearing species have been found, including polecat (*Mustela putorius*), stoat (*Mustela erminea*), red fox (*Vulpes vulpes*), and cat (*Felis silvestris* ?f. *catus*). These cat bones are small and correspond well to those of a domestic cat. Among carnivores, the only bones preserved are metapodials, except in cat which also delivered one cervical vertebra and one humerus (Tab. 2). The cat remains belong to at least two individuals, one adult and one immature. The other carnivore bones are fused, thus full grown (adult) animals. In the absence of any cutmark, it is uncertain whether these cat remains are part from animals whose carcasses were discarded or whose fur was exploited. In the squirrel, all the bones are from the hands and feet, the extremities of the legs and the tail (Tab. 2). They display fused extremities, except two metatarsals with unfused distal extremity, possibly belonging to the same individual. Two tibiae and one fibula from squirrel, and three fox metapodials, were chopped through and only the distal part of the bones was recovered, which indicates their separation from the rest of the skeleton.

Tab. 1: Bones from fur-bearing animals recovered in Huy – rue Sous-le-Château (number of identified specimens).
Botten van pelsdieren gevonden in Hoei – rue Sous-le-Château (aantal geïdentificeerde exemplaren).

	Accumulation 1	Accumulation 2			
	bulk sample	hand collected	4 mm	2 mm	1 mm
Polecat (<i>Mustela putorius</i>)	4	-	-	12	-
Polecat? (cf. <i>Mustela putorius</i>)	3	-	-	-	-
Beech or pine marten (<i>Martes</i> sp.)	-	1	-	-	-
Stoat (<i>Mustela erminea</i>)	1	-	-	3	-
Red fox (<i>Vulpes vulpes</i>)	7	-	-	-	-
Wild or domestic cat (<i>Felis silvestris</i> ?f. <i>catus</i>)	2	8	1	1	-
Cat? (cf. <i>Felis</i>)	1	-	-	-	-
Red squirrel (<i>Sciurus vulgaris</i>)	192	418	11	47	3
Total	211	427	12	63	3

Tab. 2: Skeletal elements recovered in Accumulation 1, for each fur-bearing taxa (number of identified specimens).
Skeletelementen gevonden in Accumulatie 1, voor elke pelsdragende taxa (aantal geïdentificeerde exemplaren).

	<i>M. putorius</i>	cf. <i>M. putorius</i>	<i>M. erminea</i>	<i>V. vulpes</i>	<i>F. silvestris</i> ?f. <i>catus</i>	cf. <i>Felis</i>	<i>S. vulgaris</i>
Caudal vertebra	-	-	-	-	-	1	23
Humerus	-	-	-	-	1	-	-
Carpal bone	-	-	-	-	-	-	1
Metacarpus 2	-	-	-	1	-	-	-
Metacarpus 4	-	-	-	1	-	-	-
Metacarpus 5	-	-	-	1	-	-	-
Metacarpus indet.	-	-	-	-	1	-	13
Tibia	-	-	-	-	-	-	3
Fibula	-	-	-	-	-	-	2

	<i>M. putorius</i>	<i>cf. M. putorius</i>	<i>M. erminea</i>	<i>V. vulpes</i>	<i>F. silvestris ?f. catus</i>	<i>cf. Felis</i>	<i>S. vulgaris</i>
Talus	-	-	-	-	-	-	2
Calcaneus	-	-	-	-	-	-	2
Metatarsus 1	-	-	-	-	-	-	16
Metatarsus 2	-	-	-	1	-	-	14
Metatarsus 3	-	-	-	1	-	-	19
Metatarsus 4	-	-	-	1	-	-	23
Metatarsus 5	-	-	-	1	-	-	19
Metapodial	4	-	1	-	-	-	1
Phalanx 1	-	2	-	-	-	-	-
Phalanx 2	-	1	-	-	-	-	-
Phalanx 3	-	-	-	-	-	-	5
Phalanx indet.	-	-	-	-	-	-	49
Total	4	3	1	7	2	1	192

Accumulation 2 (locus 65; third quarter of the 11th century AD)

Accumulation 2 (fig. 2) is richer and also dominated by red squirrel (*Sciurus vulgaris*), which is represented by at least 43 individuals (tab. 3). The wild or domestic cat (*Felis silvestris* ?f. *catus*) and marten (*Martes* sp.) were also exploited. As in Accumulation 1, the squirrel remains are mainly bones from the ends of the legs, hands and feet (tab. 3). Several bones from one heel are still connected to each other; namely tibia, fibula, talus and calcaneum; and the tibia and the fibula have been chopped through to separate them from the upper leg. Also, several metatarsals, sometimes attached to other tarsal bones, were still in anatomical connection (fig. 2). Cut-marks were also noted on four cat metacarpals, on the dorsal side of the bones, distal to the proximal epiphysis which are missing. All bones show fused extremities, except one metatarsal from red squirrel.



Fig. 2: Squirrel bones from Accumulation 2 discovered in Huy – rue Sous-le-Château. The bones in the bottom left are still in anatomical connection.

Eekhoornbotten uit Accumulatie 2 ontdekt in Hoei – rue Sous-le-Château. De botten linksonder bevinden zich nog steeds in anatomische verband.

Tab. 3: Skeletal elements recovered in Accumulation 2, for each fur-bearing taxon (number of identified specimens).
 Skeletelementen gevonden in Accumulatie 2, voor elke pelsdragende taxa (aantal geïdentificeerde exemplaren).

	<i>F. silvestris</i> ? <i>f. catus</i>	<i>Martes</i> sp.	<i>Mustela putorius</i>	<i>Mustela erminea</i>	<i>Sciurus vulgaris</i>
Caudal vertebra	-	-	-	-	1
Metacarpus 2	1	-	-	-	-
Metacarpus 3	2	-	-	-	-
Metacarpus 4	2	-	-	-	-
Metacarpus indet.	-	-	3	-	29
Tibia	-	-	-	-	1
Fibula	-	-	-	-	1
Calcaneus	-	-	-	-	1
Metatarsus 1	-	-	-	-	59
Metatarsus 2	-	-	-	-	71
Metatarsus 3	-	1	-	-	85
Metatarsus 4	2	-	-	-	82
Metatarsus 5	-	-	-	-	32
Metatarsus indet.	-	-	-	-	1
Metapodial	2	-	-	-	-
Phalanx 1	-	-	4	3	17
Phalanx 2	-	-	5	-	14
Phalanx 3	1	-	-	-	35
Phalanx indet.	-	-	-	-	50
Total	10	1	12	3	479

Discussion

Processing of squirrel skins in Huy

Several elements indicate that the squirrel bones from Huy – rue Sous-le-Château should be interpreted as remains of pelt processing. Although squirrels (Sciuridae) have been eaten since prehistoric time and also during the Middle Ages¹², the strong anatomical bias observed in the two assemblages from Huy does not support that they represent food remains. In this case, bones from meat bearing part would be expected. On the contrary, the bones found in Huy all come from the extremity of the limbs and from the tail, which bear almost no meat, while the rest of the carcass is absent. They likely represent dry skins brought to the site untanned, to which they were left attached during the process of skinning the animals (see below)¹³. The same applies to other fur-bearing animals identified in the site, namely polecat, stoat, red fox and cat. The cat remains from Accumulation 1 include a humerus, which could be an isolated bone from a carcass which ended up associated with the remains of fur exploitation, or from a (local) animal whose fur was exploited and its carcass discarded close-by.

Comparisons with other fur-processing sites

Squirrel bones occur sporadically on medieval sites, and very seldom in large numbers. In a review of French sites, Rodet-Belarbi and Gazenbeek¹⁴ list only ten sites with no more than five remains, and one site with slightly

¹² Clavel 2000; Le Ménagier de Paris 1992; Mallye *et al.* 2023.

¹³ Wigh 1998.

¹⁴ Rodet-Belarbi & Gazenbeek 2016.

more bones from (only) two distinct individuals. None of these sites revealed clear evidence for fur processing. In contrast, the bias towards the extremities of the limbs, and the tail in the case of the squirrel, observed in Huy has been highlighted in several other archaeological sites where it has been interpreted as linked with fur processing, such as in the Viking levels of the Swedish town of Birka, Sweden (9-10th centuries). This remarkable site delivered thousands of bones associated with fur craft activities, mostly from fox, pine marten and squirrel¹⁵. Finds of squirrel bones from a pit associated with a furrier shop in activity between the 11th and 13th centuries have also been reported from the site of Staple Gardens, Winchester, but not published in detail¹⁶.

Closer to Belgium, two pelt workshops dated to the 11th century have been discovered in the archaeological site of Dieue-sur-Meuse, near Verdun, France, approximately 190 km from Huy upstream of the Meuse. They yielded very large amounts of squirrel bones, respectively 1,193 bones belonging to at least 110 squirrels in Cabane 503, and 5,094 bones from at least 305 squirrels in Cabane 506, all adults¹⁷. However, this material is probably just part of the original accumulation as only one square meter was sieved. By extrapolating the 970 bones collected in this square meter to the total surface of the structure, assuming that the filling was homogeneous, the number of bones would reach 37,200 bones¹⁸. Cutmarks were absent from the squirrel remains, except incisions on the plantar side of two calcanei. Next to food remains, bones from other fur-bearing species have been recovered, namely hare (*Lepus europaeus*) and mustelids.

A more recent squirrel bone accumulation, broadly dated between the 14th and the beginning of the 16th century, has been uncovered in the site of Maison de Greef in Brussels, Belgium¹⁹. The sieving of the sediment from 2 square meters yielded 748 squirrel bones, belonging to at least 36 individuals, based on nasal bones. Cutmarks were numerous and recorded on 38 metapodials, 2 phalanges, 1 distal extremity of a tibia, as well as on 69 nasal bones, all chopped at the anterior two-thirds. In addition to other animal food remains, it also yielded 47 metapodials and phalanges from rabbit (*Oryctolagus cuniculus*), which also suggests fur exploitation since 5 metacarpals have been chopped and one phalanx has been cut²⁰.

As in Huy, the sites of Brussels and Dieue-sur-Meuse show strong discrepancies in the skeletal parts preserved, with an overrepresentation of bones from the extremities of the limbs and the tail (tab. 4). As it has been suggested for the two other sites, in Huy squirrels were not brought under the form of complete animals, but most likely as dried skins intended to be prepared in fur workshops and to which the tail and the extremities of the legs would still be attached²¹. Although obviously linked with workshops processing fur, it is unclear whether the remains represent unworked skins, perhaps discarded, or if they represent leftovers from the processing of the skins for the preparation of furs. Interestingly, the trends in the contemporaneous workshops of Dieue-sur-Meuse are similar to those observed in Huy, both showing an overrepresentation of metatarsals and phalanges. In contrast, the more recent site of Maison de Greef, Brussels, delivered numerous nasal bone fragments which are completely absent in Huy and Dieue-sur-Meuse, while the phalanges are much more numerous and metatarsals fewer in Maison de Greef. This suggests varying techniques in the skinning of squirrels through time or space, since the source of supply may have differed through time. In all three sites, the number of metatarsals is always much higher than that of metacarpals. This lower amount of metacarpals could be influenced by two factors. First, squirrels have only four metacarpals (and forefingers), while they have five metatarsals²². In addition, metacarpals are smaller, measuring about half the length of metatarsals, which makes them more difficult to recover during archaeological excavations. However, phalanges were recovered in higher numbers than metacarpals at all sites while they are much smaller, which indicates that recovery does not explain the lower rate of metacarpals. Obviously, the skinning process allowed more frequently bones from the feet to stay attached to the skins than bones from the hands. This process was likely conducted as to preserve intact the plain coloured patches on the back and belly respectively, which were taken advantage of when making the *vair*. The legs were at least sometimes cut through above the distal articulation of the tibia and fibula, as observed in Huy and Maison De Greef, which probably facilitates the extraction of the skin from the legs. The caudal vertebrae were

15 Wigh 1998.

16 Urban *et al.* 2024.

17 Rodet-Belarbi & Gazenbeek 2016.

18 Rodet-Belarbi & Gazenbeek 2016.

19 Guevorts 1994.

20 Guevorts 1994.

21 Guevorts 1994; Rodet-Belarbi & Gazenbeek 2016.

22 Frechkop 1958.

preserved inside the tail, although releasing the fur by removing the caudal vertebrae is possible and quick, as illustrated by videos of current trappers in North America visible on streaming platforms. At least sometimes, the choice was made to preserve the bones inside the tail, perhaps to speed up the skinning process. The nasal bones recovered in Maison de Greef were likely cut when the skin was pulled towards the front of the animal.

Tab. 4: Proportions (%) of skeletal elements preserved in the medieval sites of Huy – rue Sous-le-Château, Dieue-sur-Meuse – Cabane 503 and 506 (France, 11th century), and Brussels – Maison De Greef (14-16th century).

Verhoudingen (%) van skeletelementen bewaard op de middeleeuwse locaties Hoei – rue Sous-le-Château, Dieue-sur-Meuse – Cabane 503 en 506 (Frankrijk, 11e eeuw), en Brussel – Maison De Greef (14-16e eeuw).

	Huy - Accu. 1	Huy - Accu. 2	Dieue - 503	Dieue - 506	Brussels - De Greef
Nasal bone	-	-	-	-	9.4
Teeth	-	-	-	0.0	-
Caudal vertebra	12.0	0.2	4.9	4.7	8.3
Radius	-	-	0.3	0.1	-
Ulna	-	-	0.1	0.1	-
Carpal bone	0.5	-	0.6	1.9	-
Metacarpus indet.	6.8	6.1	4.2	8.1	2.7
Tibia	1.6	0.2	0.6	0.8	0.1
Fibula	1.0	0.2	0.2	0.2	-
Talus	1.0	-	0.1	0.3	0.5
Calcaneus	1.0	0.2	0.1	0.5	0.5
Tarsal bones	-	-	-	-	4.4
Metatarsus indet.	47.4	68.9	67.1	45.2	14.2
Metapodial	0.5	-	5.7	4.0	0.4
Phalanx indet.	28.1	24.2	16.2	34.1	59.2
Total	100	100	100	100	100

Another argument in favour of fur processing workshops is the discovery of chalk deposits commingled to the material in both accumulations. The use of chalk and ash is well documented in the process of fur treatment as they help to remove grease from the hair and internal side of the skin²³. Huy, Dieue-sur-Meuse and Brussels delivered chalk deposits. In Dieue-sur-Meuse, chalk blocks were recovered, which appeared in large numbers in one of both structures. Some of these were probably shaped to be used in the hand and rubbed on hides²⁴. Maison De Greef delivered a 10 cm thick layer of chalk into which the bones were mixed. The microfossils and lithology of the chalk were analysed, which made it possible to attribute it to the Santonian stage of the Cretaceous, suggesting that it originated from the Mons Basin (Belgium), from the north of France or Kent (United Kingdom)²⁵.

The importance of squirrels in the fur trade

Furs have been widely traded, sometimes over long distances, at least since the Roman period. Squirrel skins from the Baltic countries, but also and more particularly from Scandinavia and the north of Russia, were particularly renowned for their quality, given the density and thickness of the hair produced by the animals to withstand the rigor of winters specific to these region²⁶. Furthermore, grey individuals (fig. 3) are mostly found within populations from Western and Northern Siberia (subspecies *exalbidus*, *formosovi*, *martensi* and *ognevi*),

²³ Monbrion 1841.

²⁴ Rodet-Belarbi & Gazenbeek 2016.

²⁵ Robaszynski 1994.

²⁶ Veale 2003.

as well as Northern Scandinavia (subspecies *varius*), where bluish individuals are found²⁷. Grey-backed furs were in high demand for *vair* production, which aims to produce a checkerboard effect by assembling grey (back) and white (belly) squirrel skins²⁸.



Fig. 3: Eurasian red squirrel (*Sciurus vulgaris*) from the Ural region, in grey winter coat (Marcello Segal, Wikimedia commons). Eekhoorn (*Sciurus vulgaris*) uit de Oeral, in grijze winterjas (Marcello Segal, Wikimedia commons).

Squirrels were subjected to particularly intense hunting, especially during the Central and Late Middle Ages, given the quantity of skins needed to make certain pieces of garment or clothing. For example, between 1285 and 1288, 119,300 squirrel skins were purchased annually on behalf of King Edward I. This colossal quantity testifies to the appeal of these fur garments during the Middle Ages, which were clearly a means of expression of nobility. In addition, given the small surface area of fur provided by a single animal (12-15 cm in length, 6-8 cm in breadth²⁹), making squirrel fur garments requires many pelts. The crafting of a bedspread for Edward III took the skins of 2,240 squirrels³⁰. Although the value of individual squirrel pelts was low, but variable depending on geographic origin and quality of fur, they represent an important part of goods traded by some merchants, often transported in huge quantities. For example, a single ship's cargo in 1407 contained 14,400 squirrel skins³¹.

Given the large amount of squirrel individuals involved, it is likely that at least part of the squirrel skins processed in Huy and the other sites discussed were acquired through trade, likely from Nordic regions. The strong discrepancies in the squirrel body parts preserved in Huy support the hypothesis of an importation of dried skins and exclude the processing of complete animals in the two workshops. Local animals may also have been exploited, especially in sites delivering other body parts than extremities, such as in Dieue-sur-Meuse, but local or regional populations have certainly not been enough to meet demand. Today, in Belgium, population density varies between 0.2 and 1.6 individuals per hectare in favourable environments, while it reaches up to 10 individuals per hectare in Finland³². Squirrels needed to be captured in tremendous numbers to fulfil the enormous demand for fur, which would peak during the central Middle Ages. During the Middle Ages, the hunt of squirrel, an animal frequently considered harmful to crops, was mainly practiced by farmers and trappers. The importance of this hunt is reflected in the fact that in the Novgorod region of Russia, peasants paid the tax in squirrel skins after the mid-15th century. Capture techniques are known to us through iconography and medieval literature³³. The bow-and-arrow was sometimes used, particularly when squirrels could be isolated on a tree in open forests (fig. 4). Blunt arrowheads were used to preserve the quality of the fur. But the majority of cap-

²⁷ Wilson *et al.* 2016.

²⁸ Delort 1978.

²⁹ Rodet-Belarbi & Gazenbeek 2016.

³⁰ Veale 2003.

³¹ Delort 1978.

³² Wilson *et al.* 2016.

³³ Delort 1978.

tures were certainly the result of trapping, either active or passive. Delort³⁴ reports the definition given by King Modus of a squirrel trap set up in a clear forest in autumn (fig. 5). This involved the taming of a squirrel, which was accustomed to feeding near a box associated with a net which had to be closed manually when a squirrel came out of the forest cover to look for food near the tame squirrel. It is likely that on northern capture sites, less elaborate but equally effective passive trapping techniques had to be used routinely, such as nets or snares³⁵.



Fig. 4: Squirrel bow hunting, 2nd quarter of the 14th century (The Taymouth Hours; Yates Thompson 13, f.187v; <https://imagesonline.bl.uk/search/?searchQuery=Yates+Thompson+13>).
Jacht met boog op eekhoorn, 2de kwart van de 14de eeuw (The Taymouth Hours; Yates Thompson 13, f.187v; <https://imagesonline.bl.uk/search/?searchQuery=Yates+Thompson+13>).

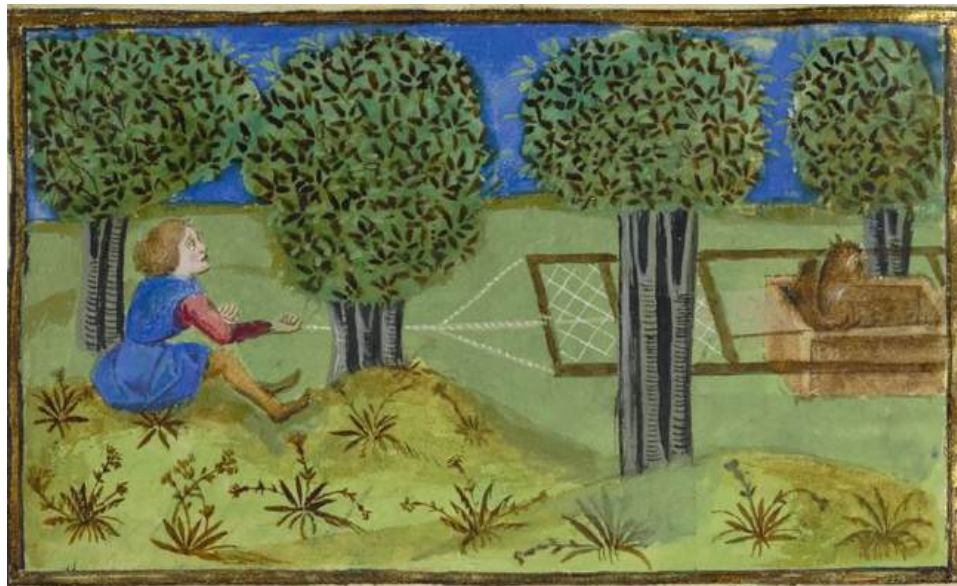


Fig. 5: Squirrel trapping, 1470-1480 (Henri de Ferrières, Le Livre du roy Modus et de la royne Racio, <http://archivesetmanuscrits.bnf.fr/ark:/12148/cc439432>).
Eekhoorn vangen, 1470-1480 (Henri de Ferrières, Le Livre du roy Modus et de la royne Racio, <http://archivesetmanuscrits.bnf.fr/ark:/12148/cc439432>).

³⁴ Delort 1978.

³⁵ Delort 1978.

The fur trade before the end of the 11th century is poorly known³⁶. It seems that during the Early Middle Ages, furs were imported from the North through the Baltic, where their trade was initially dominated by Viking merchants, and then German merchants from the end of the 11th century, sketching the onset of the Hanseatic League. The island of Gotland and the city of Novgorod, among others, were commercial hubs from where goods were redistributed to the rest of Europe through the North Sea, and also perhaps by road and fluvial transport. Clearly, by the end of the Middle Ages, Bruges played a major role as an entry point for ships from Baltic sailing to the North Sea, to reach continental Europe, from where pelts and other products were redistributed by road and fluvial transport. From the 12th century onward, the Champagne fairs massively redistributed furs inland. An inventory of taxes collected in 1036 by the Monastery of Saint Vaast, in Arras (France), testifies to this trade in skins near present-day Belgium, since it mentions furs from several animal species, including squirrel skins³⁷.

Evidence of trade with the Baltic and Scandinavia is rare in Huy but not non-existent. Archaeological contexts from Huy – rue Sous-le-Château contemporaneous to the squirrel accumulations delivered three grey-blue, micaceous quartzite sandstone, whetstones of Norwegian origin (Eidsborg, Telemark county)³⁸. A segment of reindeer antler with sawing marks has also been found during the archaeological excavation in the site of Les Ruelles, located on the other side of the Meuse³⁹. This element probably comes from Scandinavian countries but is slightly older, since it dates from the 8th-9th centuries. Although squirrel bone accumulations dated to the Early Middle Ages are very scarce in continental Europe, it is striking to note that Dieue-sur-Meuse and Huy are both located along the Meuse, underlying the major role this river played as goods transportation route.

Conclusion

The analysis of the faunal material from Huy – rue Sous-le-Château highlighted two accumulations with bones of fur-bearing mammals, especially squirrels, associated with fur-making workshops from the Early Middle Ages (11th century). Such assemblages are extremely rare in the archaeological record. The squirrel bones from Huy were most likely attached to skins that were imported, although the presence of local squirrel skins is also possible. Skins of other fur-bearing animals including stoat, pine or beech marten, cat, weasel and fox were also processed in these fur-making workshops. As for whom the finished products were intended, it is difficult to determine, as the geographical origin of the squirrel skins, as well as the intended finished product, could significantly influence the price. Although there is little information on the use of furs before the Late Middle Ages, it appears that fur was in common use during the Early Middle Ages⁴⁰. The presence of squirrel and ermine furs, in particular, suggests that some of the production of these workshops was not affordable by everyone. The production of luxury goods in Huy, such as glass and copper objects⁴¹, along with the existence of a mint workshop since the 6th century⁴², as well as its historical significance during the Carolingian period — evidenced by the brief existence of the County of Huy within the Ottonian Empire (943-995) before its annexation to the Principality of Liège under Notger⁴³ — suggest the likely presence of a local clientele and underscore the importance of commercial exchanges, both via the Meuse River and overland routes to and from regional and international markets. Understanding the precise origin of the squirrel skins discovered at Huy seems key to reconstructing long-distance trade routes in the Early Middle Ages, as they probably came from the Nordic lands via the Baltic. The Meuse, accessible to maritime trade via the North Sea, seems to have played an important role in the redistribution of these goods towards continental Europe, at least in the case of Huy and probably also of Dieue-sur-Meuse. As next steps, ancient DNA, proteomic and isotopic analyses could help determine the geographical origin of traded skins and reconstruct ancient trade routes.

³⁶ Delort 1978.

³⁷ Veale 2003.

³⁸ É. Goemaere, pers. comm.; Picavet *et al.* in prep.

³⁹ de Bernardy de Sigoyer & Taildeman 2008; Goffette & Wouters 2022b; Péters & Taildeman 2001.

⁴⁰ Delort 1978.

⁴¹ Dandoy *et al.* 1995; Péters & Hodiamont 2005; de Bernardy de Sigoyer & Taildeman 2008.

⁴² Joris 1959.

⁴³ Joris 1959.

Acknowledgements

We thank Baudoin Van den Abeele (Université Catholique de Louvain) for providing us with useful references and Bea De Cupere (Institute of Natural Sciences, Brussels) for trying to find the collection of the Maison de Greef. We also thank Sophie de Bernardy de Sigoyer (Agence wallonne du Patrimoine) and Éric Goemaere (Geological Survey of Belgium, Institute of Natural Sciences, Brussels) for allowing us to mention unpublished data from Huy. Quentin Goffette's contribution takes place within the framework of a partnership between the Institute of Natural Sciences and the Agence wallonne du Patrimoine.

Bibliography

- CLAVEL B. 2000: Viande et poisson, étude de la faune. In: CANTRELLE S., GOY C. & MUNIER C. (red.), *Histoire d'un quartier de Montbéliard (Doubs), le bourg Saint-Martin (XIII^e-XX^e s.)*, Documents d'archéologie française 83, Paris, 84–91.
- DE BERNARDY DE SIGOYER S. & TAILDEMAN F. 2008: Huy/Huy : dernière campagne de fouilles sur le site "Aux Ruelles", les installations du Haut Moyen Âge, *Chronique de l'Archéologie wallonne* 15, 109–112.
- DANDOY M., SONDRON Ph. & WILLEMS J. 1995: Un four de potier du VI^e siècle et l'artisanat du bronze à l'embouchure du Hoyoux, *Archéologie Hutoise* 11, *Vie archéologique* 44, 5–22.
- DELORT R. 1978: *Le commerce des fourrures en Occident à la fin du Moyen Age (Vers 1300 - vers 1450)*, Bibliothèque des Écoles françaises d'Athènes et de Rome 236, Rome.
<https://doi.org/10.3406/befar/1978.1257>
- DELORT R. 1984: Les animaux en Occident du X^e au XVI^e siècle. In: *Le monde animal et ses représentations au moyen-âge (XI^e - XV^e siècles)*, Actes des congrès de la Société des historiens médiévistes de l'enseignement supérieur public, 15^e congrès, Toulouse, 11–45.
<https://doi.org/10.3406/shmes.1984.1435>
- FRECHKOP S. 1958: *Mammifères*, Bruxelles.
- GOFFETTE Q. & WOUTERS W. 2022a: *Étude archéozoologique de Huy – Sous-le-Château (3^e-17^e siècle)*. Report of the Royal Belgian Institute of Natural Sciences for the Heritage Service of the Walloon Region, Brussels.
- GOFFETTE Q. & WOUTERS W. 2022b: *Étude archéozoologique du site Aux Ruelles à Huy (Z1 et Z3). Zone d'habitat et d'artisanat occupée de l'époque romaine (2^e-3^e siècles) au Moyen Âge (14^e siècle)*, Report of the Royal Belgian Institute of Natural Sciences for the Heritage Service of the Walloon Region, Brussels.
- GUEVORTS B. 1994: Les restes animaux sous l'Ancienne Maison De Greef, *Folklore brabançon* 257, 87–101.
- Joris A. 1959: *La ville de Huy au Moyen Âge. Des origines à la fin du XIV^e siècle*, Paris.
- LE MÉNAGIER DE PARIS 1992: *Le ménagier de Paris, traité de morale et d'économie domestique. Composé vers 1393 par un bourgeois parisien, édition de 1846 présentée par J. Pichon*, Paris.
- MACDONALD D. & BARRETT P. 2005: *Guide complet des mammifères de France et d'Europe*, Paris.
- MALLYE J.-B., AFFOLTER J., BEAUVAL C., BIGNON-LAU O., MEVEL L., MOREAU G., MOULIN B. & GRISELIN S. 2023: The exploitation of ground squirrel at the end of the Magdalenian. First results from Blenien Shelter (Wolschwiller, Alsace). In: *Hiatus, lacunes et absences : identifier et interpréter les vides archéologiques*, Actes du 29^e Congrès préhistorique de France, 31 mai-4 juin 2021, Toulouse.
- MONBRION M. 1841: *Dictionnaire universel du commerce, de la banque et des manufactures*, Paris.
- PÉTERS C. & HODIAMONT C. 2005: Huy et le travail du verre à l'époque mérovingienne. In: PLUMIER J. & REGNARD M. 2005, *Voies d'eau, commerce et artisanat en Gaule mérovingienne*, Études et Documents. Archéologie 10, Namur.

- PÉTERS C. & TAILDEMAN F. 2001: Huy/Huy : découverte fortuite d'un site médiéval en bord de Meuse au lieu-dit «Aux Ruelles», *Chronique de l'Archéologie wallonne* 9, 121.
- PICAVET P., DREESEN R., GOOVAERTS T., LEDUC T., NUJLAND T., RENIERE S. & GOEMAERE É. in prep. *Mobility of Scandinavian goods in the Middle Ages and modern period: identification of Norwegian whetstones in northern France and Belgium*.
- ROBASZYNSKI F. 1994: Nature et provenance de la craie accumulée vers le XVe siècle sous l'Ancienne Maison De Greef, *Folklore brabançon* 257, 22–29.
- RODET-BELARBI I. & GAZENBEEK M. 2016: Le travail de la peau d'écureuils à Dieue-sur-Meuse (Meuse) au XI^e siècle. Le témoignage des ossements. In: *Cherchez la petite bête. L'animal au haut Moyen Âge: 37^e Journées internationales d'archéologie mérovingienne*, Association française d'Archéologie mérovingienne, Saint-Dizier, France, 251–270.
- TILKIN-PÉTERS C. 1994: Huy : rue Sous-le-Château, *Chronique de l'Archéologie wallonne* 2 86–87.
- TILKIN-PÉTERS C. 1995: Huy : rue Sous-le-Château, *Chronique de l'Archéologie wallonne* 3, 96–97.
- URBAN C., BLOM A.A., AVANZI C., WALKER-MEIKLE K., WARREN A.K., WHITE-IRIBHOGBE K., TURLE R., MARTER P., DAWSON-HOBBS H., ROFFEY S., INSKIP S.A. & SCHUENEMANN V.J. 2024: Ancient *Mycobacterium leprae* genome reveals medieval English red squirrels as animal leprosy host, *Current Biology* 3(10), 2221–2230.e2228. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2024.04.006>
- VEALE E.M. 2003: 'Il. Ars Pelliparii', *The English Fur Trade in the Later Middle Ages*, London.
- WALKER-MEIKLE K. 2012: *Medieval Pets*, Woodbridge. <https://doi.org/10.1515/9781782040408>
- WIGH B. 1998: Animal bones from the Viking town of Birka, Sweden, *Anthropozoologica* 25-26, 605–610.
- WILSON D.E., LACHER T.E. & MITTERMEIER R.A. 2016: *Handbook of the Mammals of the World. Vol. 6. Lagomorphs and Rodents*, Barcelona.

Nieuwe inzichten omtrent 'De Burcht' te Londerzeel

Marc Dewilde¹ & Godfried Croenen²

Abstract

In 1987 the Institute for the Archaeological Heritage conducted excavations at the 'Burcht' of Londerzeel, a medieval motte, situated in the valley of the Molenbeek, close to the parish church of Saint Christopher. The findings of this archaeological research were published in 1994. The chronology established relied on a synthesis of archaeological observations, the analysis of the ceramics, brick dimensions and some scarce historical references. The initial erection of the motte likely stemmed from local conflict, notably the Grimbergen Wars in the first half of the 12th century. Its operational capacity was presumed to be very limited.

Occupation of the motte resumed in the 13th century, marked by its flattening to accommodate a larger castle. The well-known family Vianden probably took the initiative. The initial occupation phase spanned from 1275 to 1375, followed by a subsequent phase at the end of the 15th and the beginning of the 16th century. In 1582 the castle was completely destroyed. Sometime before 1656 the nowadays still existing building was erected.

Refinements to this interpretation have emerged with the discovery of new historical sources. The initial occupation period of the flattened motte has been extended (before 1250-1375) and decomposed into two clearly distinct phases. Initially, structures as the donjon and the entrance were built in limestone, followed by the development of a fully brick-built castle, consisting of a defensive wall, extended with wall towers, a large round donjon and an entrance building. Godfried van Perwez took the initiative. Later on the well-known family of Vianden took possession. These updated findings preserve the essence of the original findings while incorporating new insights from recent historical research.

Inleiding: de opgravingscampagne van 1987

Het Burchtdomein vormt een groene long in het hart van Londerzeel, dezer dagen een uniek gegeven in het centrum van een dorp. De plek ademt ook geschiedenis en bewaart tot op heden een authentieke middeleeuwse situatie. Een motte, een kunstmatige heuvel met een toren en een herenhuis erop en een brug over de wal wijzen op een vroegere adellijke woonst. De motte is ingeplant in de vallei van de Molenbeek, ten noordwesten van de Sint-Kristoffelkerk en is beschermd als cultuurhistorisch landschap sinds 7 juli 1975. Het herenhuis is als monument geklasseerd sinds 23 juli 1989³ (fig. 1).

¹ march.dewilde@gmail.com

² School of Histories, Languages and Cultures University of Liverpool, g.croenen@liverpool.ac.uk

³ <https://id.erfgoed.net/erfgoedobjecten/40028> (geraadpleegd op 14 december 2022).



Fig. 1: Zicht op de motte vanuit het noordwesten tijdens de opgravingen in 1987. Op de achtergrond de Sint-Kristoffelkerk, links de bewaarde waltoren, centraal het herenhuis, rechts een stuk (deels omgevallen en afgeleden) weermuur.
View of the motte from the northwest during the excavations in 1987. In the background the church of Saint Christopher, to the left the preserved walltower, at the center the mansion and to the right part of the collapsed and slipped defense wall.

Erfgoeddag 2022 werd in Londerzeel aangegrepen om de dorpsmotte, ‘De Burcht’, nog eens in de kijker te plaatsen⁴ (fig. 2). Vijfendertig jaar eerder, in 1987, waren er opgravingen aan de gang. Het Instituut voor het Archeologisch Patrimonium probeerde daarbij het ontstaan en de geschiedenis van de motte te ontsluiten. In 1994 werden de resultaten gepubliceerd in een monografie⁵. Een van de auteurs – hij maakte ook deel uit van de veldwerkploeg – was archeozoöloog Anton Erynck, aan wie dit huldealbum aangeboden wordt, samen met An Lentacker. In deze bijdrage proberen we aan de hand van nieuwe historische gegevens de resultaten van toen opnieuw te interpreteren en waar nodig te herevalueren.

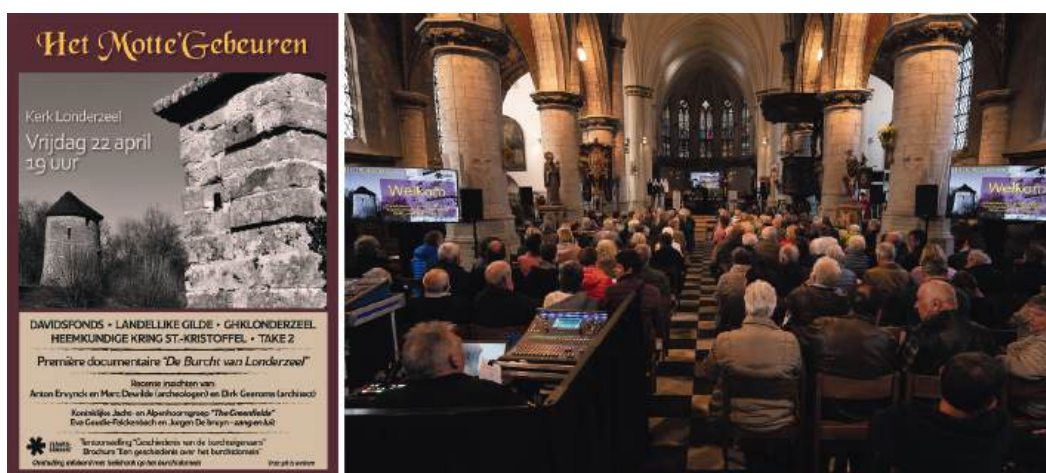


Fig. 2: De affiche en een sfeerbeeld van de Erfgoeddag 2022 in Londerzeel (Foto: Bart Van Eynde).
Poster and an impression of the Heritage Day 2022 in Londerzeel (Photo: Bart Van Eynde).

De motte en het kasteel van Londerzeel zijn in de publicatie van 1994 gedateerd op basis van de archeologische waarnemingen, de studie van het aardewerk, de baksteenformaten en de weinige historische bronnen. Het archeologisch onderzoek gaf aan dat de oorspronkelijke motte hoger was. Ze werd naderhand afgetopt, waardoor een groter plateau ontstond, dat plaats bood aan een ruimer kasteel. Uit een doorsnede blijkt dat

4 De vlekkeloze organisatie was een samenwerking tussen Davidsfonds Londerzeel, de Gemeentelijke Heemkundige Kring Londerzeel, de Heemkundige Kring St. Kristoffel en de Landelijke Gilde met sleutelrollen voor Vera Shouf, Lydia Metdenanx en Herman Taelemans.
5 Dewilde *et al.* 1994.

de motte zeker op de oostflank is uitgebreid. “De heuvel is nu ongeveer 5 m hoog. Het plateau op de top heeft een afgeronde vierkante vorm met zijden van ongeveer 40 m. ... De gracht rond de motte moet oorspronkelijk zo'n 30 m breed geweest zijn ...”⁶. Door de latere aanpassingen waren de sporen van de oorspronkelijke situatie volledig uitgewist.

Het archeologisch onderzoek van de Senecaberg in Grimbergen, de stamburcht van de heren van Grimbergen, geeft een idee van die oorspronkelijke situatie (fig. 3). Op de 16 m hoge motte werden de sporen van een houten toren van 9 bij 6 m gevonden, die dateren uit het begin van de 12de eeuw. Naderhand kwam een zaalvormig gebouw van 13,5 op 9,3 m tot stand. Een houten palissade op de plateaurand vervulde de versterking⁷. In 1159 werd de bebouwing platgebrand in de eindfase van de Grimbergse Oorlogen (1139-1159), een conflict tussen de hertogen van Brabant en de heren van Grimbergen. De afgebrande motte mocht blijkbaar niet heropgebouwd worden, waardoor het een blijvend symbool was voor de nederlaag van de heren van Grimbergen en dus een permanente schaamte met zich meebracht. Deze bewuste strategie om niet tot een heropbouw over te gaan, is ook bekend bij de Franse koning Filips Augustus (1165-1223) en in verschillende Italiaanse stadsstaten⁸. Pas in de late 13de eeuw kwam vlakbij de abdij het Prinsenkasteel tot stand, de nieuwe residentie van de heren van Grimbergen.



Fig. 3: De Senecaberg, de motte van de heren van Grimbergen (bron: Google Earth).
The Seneca mound, the motte of the lords of Grimbergen (source: Google Earth).

In Londerzeel moeten de opwerping en de verschillende benuttingsfasen van de motte vooral op basis van de ceramiekstudie worden onderscheiden. Zo kan de opwerping tot aan het begin van de 12de eeuw teruggebracht worden. De nivellering van de motte om de inplanting van een groter kasteel mogelijk te maken lijkt niet eerder dan het vierde kwart van de 13de eeuw te dateren. Een derde bewoningsfase valt in de late 15de en de vroege 16de eeuw te situeren. Dit kasteel wordt in 1582 door de troepen van de hertog van Parma volledig verwoest⁹. Eén waltoren blijft overeind. Even vóór 1656 komt, inhakend op de zuidelijke helling van de motte, het huidige herenhuis tot stand¹⁰. Op de kaart van J. Van Acoleyen (1709-10) is een constructie afgebeeld, die evenwel totaal niet overeenkomt met die realiteit (fig. 4 en 5).

6 Dewilde *et al.* 1994, 13–14.

7 Borremans 1970.

8 Heers 1977.

9 Ook de parochiekerk ontkomt niet aan de verwoestende troepen. De kist met het gemeentelijk archief blijft in de brand. Een ware ramp voor de geschiedschrijving over Londerzeel; Taelemans 2022, 39.

10 Meskens 1983, 33.



Fig. 4: De kaart van J. van Acoleyen (1709-10).
The map of J. van Acoleyen (1709-10).



Fig. 5: Dronebeeld van de motte vanuit het noordwesten. Centraal het herenhuis, dat uitgebouwd is tot kinderdagverblijf, links daarvan de overgebleven waltoren en op de achtergrond de Sint-Kristoffelkerk (Met dank aan Johan Van Laecke, agentschap Onroerend Erfgoed).

View taken with a drone from the northwest. At the center the mansion, expanded to a nursery, to the left the preserved walltower, in the background the church of Saint Christopher (With thanks to Johan Van Laecke, Flanders Heritage Agency).

Door de nivellering van de motte is de meeste informatie over het ontstaan en de beginfase ervan verloren gegaan. Het is enkel mogelijk de opwerping in de eerste helft van de 12de eeuw te plaatsen. Hiermee komen we in het tijdsgewricht van de Grimbergse Oorlogen terecht (1139-1159). De oudste bronnen over Londerzeel tonen aan dat het onderdeel was van het land van Grimbergen, het conglomeraat van heerlijkheden in handen van de heren van Grimbergen¹¹. Het is dus ook mogelijk dat de burcht eerst werd aangelegd, nadat de hertog de burcht te Grimbergen had verwoest en de heren elders een nieuwe burcht nodig hadden van waaruit ze de heerlijkheden konden besturen. De weinige 12de eeuwse archeologische vondsten geven echter de infruk dat de motte

11 Byl 1953, 297.

van Londerzeel slechts even gefunctioneerd heeft en pas vanaf het einde van de 13de eeuw opnieuw benut wordt. Dit zou erop kunnen wijzen dat ook de burcht van Londerzeel, net als de Senecaberg, de motte van de heren van Grimbergen, verwoest was in de Grimbergse Oorlogen en ook niet mocht heropgebouwd worden.

Het zou duren tot diep in de 13de eeuw, vooraleer opnieuw activiteit te noteren viel. De weinige historische bronnen refereren naar de familie van Vianden. Zij zijn verantwoordelijk voor de inplanting van een kasteel op de genivelleerde motte. Uit de archeologische studie van het Londerzeels kasteel bleek dat het was opgetrokken in een combinatie van kalk- en baksteen. Het gebruik van kalksteen manifesteerde zich in verschillende funderingsmassieven. Daarover was een bakstenen kasteel gebouwd, waarvan de baksteenformaten (27 x 13,5 x 6 cm) naar de late 13de of zelfs de vroege 14de eeuw neigen. Die datering stelt ons in staat om historische bronnen in de analyse te betrekken.

Graaf Filips II van Vianden schonk op 11 april 1314 het patronaat en het collatierecht van de castrale kapel aan de abdij van de Grimbergen onder voorwaarde dat de Grimbergse premonstratenzers zouden instaan voor de eredienst in de kapel, tot dan toe de taak van seculiere geestelijken¹² (fig. 6). Op 18 oktober 1326 vestigde Gerard van Vianden het weduwgoed van zijn vrouw Elisabeth, dochter van Rogier van leefdal, op 'de woning van Londersele en half het goet van Londersele'¹³.

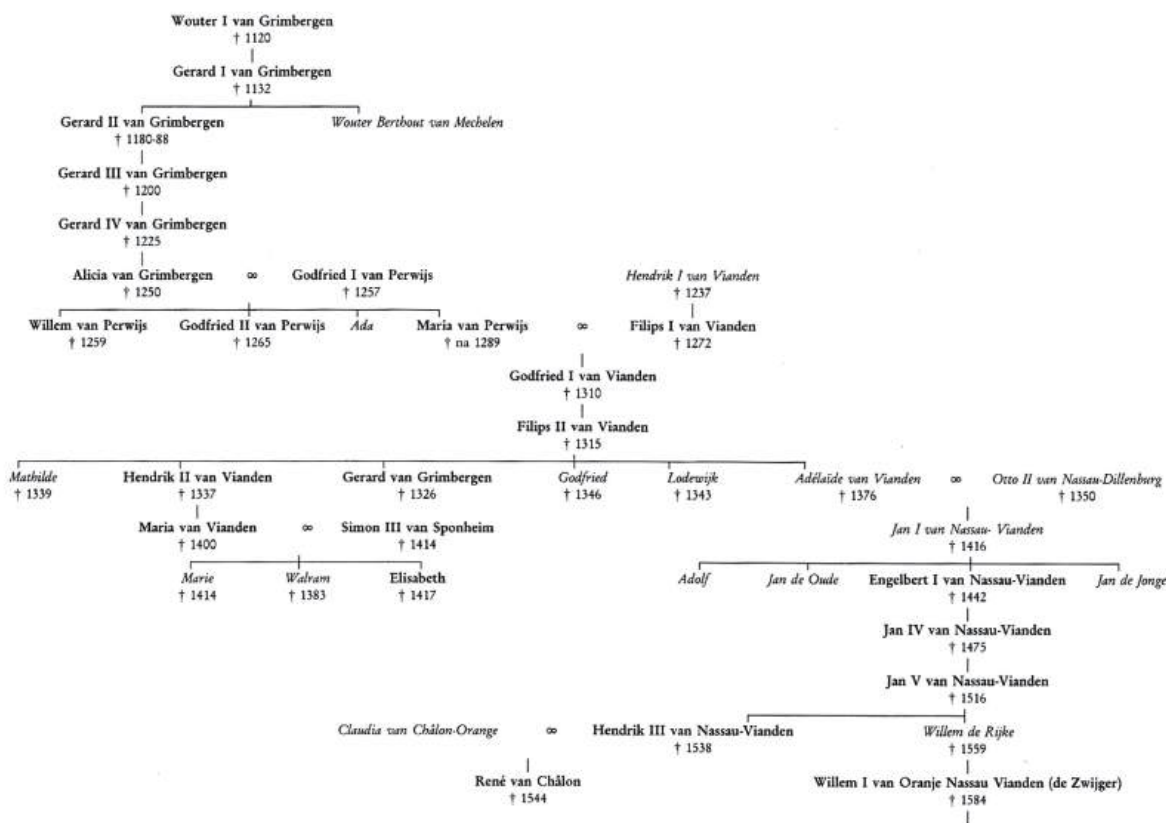


Fig. 6: Vereenvoudigde genealogische tabel, die de familieverbanden tussen de heren van Grimbergen en de verschillende kasteelheren van de burcht van Londerzeel weergeeft.

Simplified genealogical chart, explaining the family ties between the lords of Grimbergen and the inhabitants of the castle.

12 Archief Abdij van Grimbergen, Klasse I, Bdl 24.

13 Den Haag Nationaal Archief, archief Nassause domeinraad. De raad en de rekenkamer te Breda I, inv. nr. 867. Elisabeth van Leefdaal was gehuwd met Gerard, heer van Grimbergen, Corroy en Frasne, de jongere broer van Hendrik II van Vianden; Milmeister 1993, 465-476 (467).

Nieuwe historische informatie

Godfried Croenen promoveerde in 1996 op een studie over de middeleeuwse Brabantse adel¹⁴. Hij toont aan dat de Berthouts heren waren in Grimbergen via het huwelijk van Wouter I Berthout met Margaretha van Grimbergen, de zus van Gerard II van Grimbergen¹⁵. Ondanks het feit dat Londerzeel op de noordelijke grens van de Grimbergse invloedssfeer ligt, wordt het niet expliciet in z'n publicaties genoemd. In het kader van zijn onderzoek verzamelde Croenen uit de historische bronnen wel informatie over de hertogen van Brabant en over de heren van Grimbergen in de 13de en 14de eeuw. Oorkonden uit 1220 en 1223 tonen aan dat de heer van Londerzeel toen Gerard IV van Grimbergen was¹⁶.

Een eerste (impliciete) verwijzing naar het kasteel van Londerzeel is te vinden in een schenking aan de predikheren van Antwerpen van 22 mei 1249. Deze schenking is vastgelegd in een oorkonde van Hendrik III, hertog van Brabant, uitgevaardigd *apud Londersele*¹⁷. Omdat de hertog geen bijzondere reden had om deze oorkonde in Londerzeel uit te vaardigen, verbleef hij echter hoogstwaarschijnlijk in het kasteel. Een oorkonde van Godfried, heer van Perwez en Grimbergen werd in augustus 1249 ook *apud Londersele* uitgegeven¹⁸. Dezelfde Godfried erkende op 13 januari 1257 dat hij aan het Sint-Romboutskapittel van Mechelen een jaarlijkse betaling van 30 schellingen en 3 penning verschuldigd was voor de burchten van Rumst en Londerzeel¹⁹.

Latere oorkonden van de heren van Grimbergen bevestigen dat Londerzeel een belangrijke residentie van de heren van Grimbergen was. Een verkoop aan de abdij van Grimbergen, in 1279 of 1280, van een stuk land gelegen in Grimbergen, dat in leen werd gehouden van de heer van Grimbergen, gebeurde in het bijzijn van de leenheer, niet in Grimbergen maar in Londerzeel²⁰. Maria, gravin van Vianden en vrouwe van Grimbergen, Ninove en Perwez vaardigde in 1281 een oorkonde uit in Londerzeel²¹. In 1286 stuurde de hertog van Brabant een boodschapper met een brief voor de heer van Grimbergen, die toen *apud Londersele* was²². De eerder gemelde oorkonden van Filips, graaf van Vianden en heer van Grimbergen uit 1314 en van hertog Jan III uit 1326 bevestigen dit beeld. Verschillende oorkonden uit de tweede helft van de 14de eeuw tonen aan dat Londerzeel een erg belangrijk onderdeel was van de heerlijkheid van Grimbergen en op hetzelfde niveau stond als Grimbergen zelf. Het leenverhef voor hertog Jan III van het land van Grimbergen uit 1355 door Simon van Sponheim, die optrad in naam van zijn vrouw Maria van Vianden, noemt het leen *den lande van Gremberghen ende van Londersele*²³. Het volgende leenverhef, door Maria van Vianden zelf voor hertogin Johanna uit 1359, vermeldt de heerlijkheid opnieuw als *terram de Grymbergis et de Londersele*²⁴. Oorkonden van Simon van 1367 en 1374 verwezen naar *dominio et territorio nostro Grymbergensi et Londersele*²⁵. Door de nieuwe inbreng van Godfried Croenen kan de interpretatie van 1994 verfijnd en genuanceerd worden.

Het tijdsbestek, waarbinnen de eerste bewoningsfase van het kasteel besloten ligt, kan daardoor iets vroeger gedateerd worden en lijkt ook langer te duren. De bewoningsfase kan daardoor tussen 1245 en 1375 gesitueerd worden. Iets vóór 1250 verscheen er op de genivelleerde motte vermoedelijk eerst een natuurstenen kasteel, alleszins bestaande uit een rechthoekig hoofdgebouw of donjon en een poortgebouw. Van een weermuur of palissade, die het plateau van de motte omsloot, zijn geen sporen teruggevonden (fig. 7).

14 De herwerkte versie van dit proefschrift verscheen als Croenen 2003.

15 Croenen 2003, 25 en 234.

16 de Marneffe E. 1894-1901: *Cartulaire de l'abbaye d'Afflighem et des monastères qui en dépendaient*, Leuven, 395-396, nr. 309 en 416, nr. 332. Het is mogelijk dat een deel van de heerlijke rechten in Londerzeel afkomstig waren van Adelize van Buischere, de moeder van Gerard IV, want in het midden van de 13de eeuw werden sommige tienden in Londerzeel in leen gehouden van de heer van Dendermonde, een kleinzoon van Adelize uit haar eerste huwelijk; de Marneffe 1894-1901, 602, nr. 511 en Coppens C. 1968: *Cartularium Affligemense ab anno 1245 ad annum 1253*, Hekelgem, 16-17, nr. 31.

17 Prims 1978.

18 Rijksarchief Vorst, Kerkelijke archieven Brabant, nr. 7792, fol. 156v.

19 Aartsbisschoppelijk archief Mechelen, archief Sint-Romboutskapittel, Liber caeruleus, fol. 23r.

20 Abdijarchief Grimbergen, Cl. II, 2, fol. 153r en 153v.

21 Abdijarchief Grimbergen, Cl. II, 2, fol. 148r-v.

22 Prims 1929, 61.

23 Algemeen Rijksarchief Brussel, archief familie de Merode-Westerloo, nr. LA 1589 III.

24 Nationaal Archief Den Haag, archief Nassause domeinraad. De raad en rekenkamer te Breda I, inv. nr. 870.

25 Archives nationales de Luxembourg, A LV (comté de Vianden), charters op datum 8 januari 1367 en 15 mei 1374.

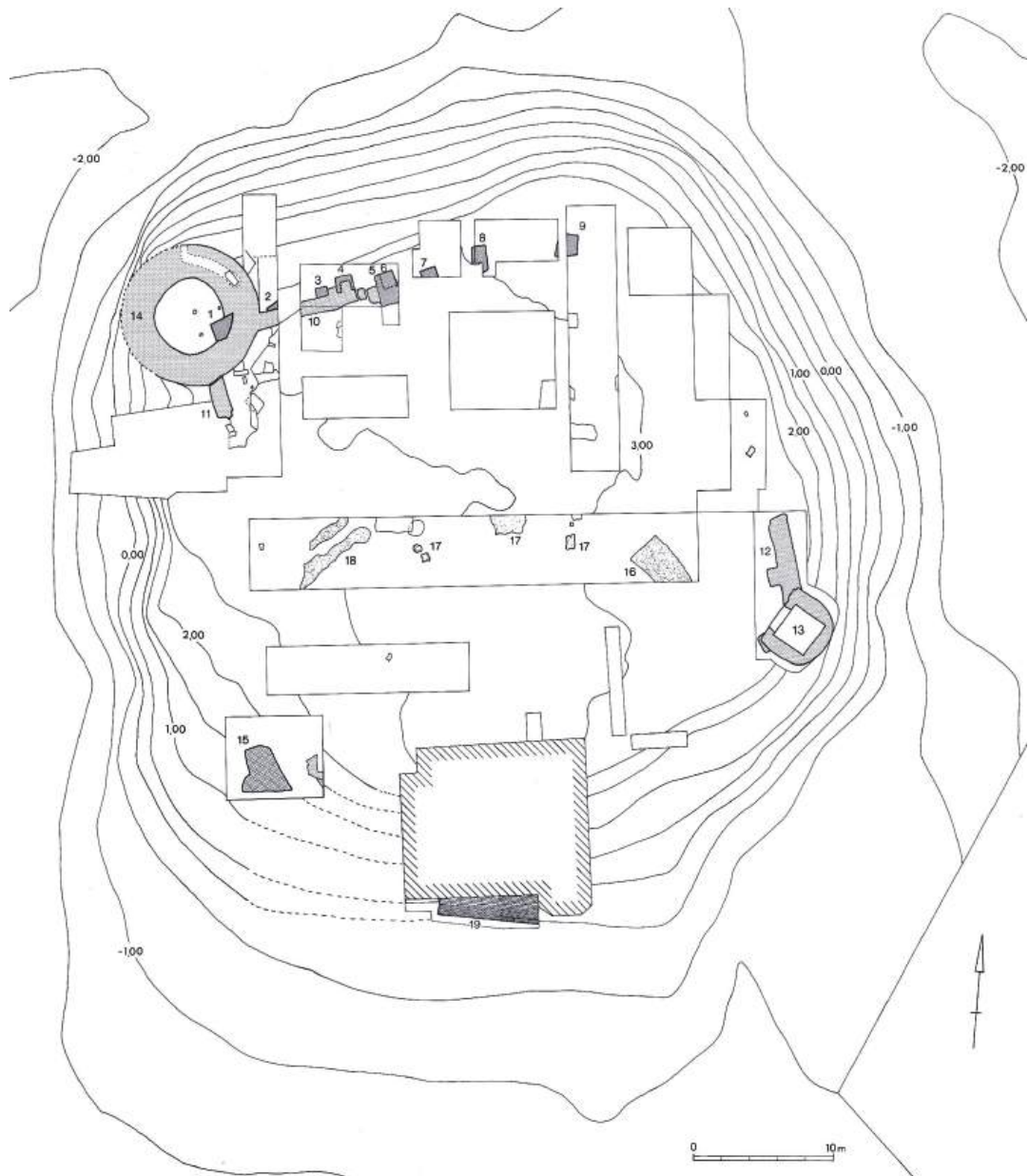


Fig. 7: De natuurstenen gebouwresten – noordelijk het hoofgebouw (nr. 1-9, zuidelijk het poortgebouw (nr. 19) – zijn iets donkerder aangegeven.

The limestone building remains are marked a little darker – to the north the main building (no. 1-9), to the south the entrance (no. 19).

De oudste vermelding van het gebruik van baksteen in het gebied ten zuiden van Antwerpen dateert uit 1246²⁶. Tegen het eind van de 13de eeuw is het gebruik ervan veralgemeend. De in Londerzeel gebruikte baksteen verwijst naar het einde van de 13de eeuw²⁷. De bouw van een volledig bakstenen kasteel in Londerzeel past dus perfect in dit plaatje. Dit kasteel bestond dan uit een ringmuur, waarop een poortgebouw, een grote, ronde woontoren (fig. 8) en zeker één waltoren aansluiten. De ceramiekcontext, die aan de voet van de grote, ronde bakstenen woontoren gevonden werd en tussen 1275 en 1375 gedateerd werd, weerspiegelt dan ook enkel de fase van het bakstenen kasteel.

²⁶ Hollestelle 1961, 22.

²⁷ Dewilde *et al.* 1994, 181.



Fig. 8: Ronde bakstenen woontoren met de aanzetten van de weermuur van het laat-13de-eeuws kasteel.
Round, brick-built keeptower with the springs of the defense wall of the late-13th-century castle.

Ook wordt de identificatie van de bouwheer van dit (natuurstenen) complex hiermee definitief bijgesteld. Het blijkt Godfried I van Perwez te zijn. Pas later, via een huwelijk (fig. 6), komt het goed in de handen van de familie van Vianden. Godfried I was trouwens ook de bouwheer van het kasteel van Corroy-le-Château, de parel van de militaire architectuur in Waals-Brabant en het stamslot van de familie van Vianden²⁸.

Besluit

De nieuwe historische informatie heeft de archeologische interpretatie aanzienlijk bijgesteld. Op het moment dat er voor het eerst sprake lijkt te zijn van een kasteel in Londerzeel, in 1249, kan het nog niet gaan om een bakstenen kasteel. Dat moet dus de natuurstenen voorloper ervan geweest zijn. Daarvan zijn enkele funderingsmassieven bewaard gebleven, omdat die constructies op het einde van de 13de eeuw afgebroken worden en overbouwd door een bakstenen kasteel. Meteen is ook het plaatselijk voorkomen van zowel natuur- als baksteen verklaard. Een beter pleidooi voor samenwerking tussen beide disciplines kan niet bedacht worden.

Bibliografie

BARTHÉLEMY D. 1990: *L'ordre seigneurial*, Paris.

BORREMANS R. 1970: Grimbergen, onderzoek van de burchtheuvel 'Senecaberg', *Bulletin van de Koninklijke Musea voor Kunst en Geschiedenis* 42, 319–329.

BYL R. 1953: *Les juridictions scabinales dans le duché de Brabant (des origines à la fin du XIVe siècle)*, Brussel.

CROENEN G. 2003: *Familie en macht. De familie Berthout en de Brabantse adel*, Leuven.

CROENEN G. 2006: *De oorkonden van de familie Berthout: 1212-1425*, Brussel.

²⁸ Ubregts 1978, 146.

- DEWILDE M., ERWYNCK A., VAN NEER W., DE MEULEMEESTER J. & VAN DER PLAETSEN P. (met bijdragen van BOGEMANS F., GEEROMS D. & HOFFSUMMER P.) 1994: De 'Burcht' te Londerzeel. Bewoningsgeschiedenis van een motte en een bakstenen kasteel, *Archeologie in Vlaanderen Monografie 1*, Zellik.
- HEERS J. 1977: *Parties and political life in the medieval West*, Amsterdam.
- HOLLESTELLE J. 1961: *De steenbakkerij in de Nederlanden tot omstreeks 1560*, Assen.
- MESKENS M. 1983: *Het domein de Burcht. Een historische studie*, Londerzeel.
- MILMEISTER J. 1993 : L'importance du comté de Vianden pour la maison d'Orange-Nassau, *Le Luxembourg en Lotharingie. Mélanges Paul Margue – Luxembourg im lotharingischen Raum. Festschrift Paul Margue*, Luxembourg.
- PRIMS F. 1929: De uitgaven van den amman van Brussel in 1286, *Bijdragen tot de geschiedenis* 20, 55–71.
- PRIMS F. 1978: Kerkelijk Antwerpen van de visitatie van bisschop Wiard tot het einde der XIIe eeuw (1238–1296), *Bijdragen tot de geschiedenis*, 19, 317–318.
- TAELEMANS H. 2022: *Een geschiedenis van het Burchtdomein*, Londerzeel.
- UBREGTS W. 1978: *Le château de Corroy au Moyen Age et au début des Temps Modernes*, Gembloux-sur-Orneau.

Dieren op daken. Enkele zoömorfe nokversieringen uit 50 jaar stadsarcheologisch onderzoek

Maarten Berkers, Marie-Anne Bru, Gunter Stoops, Geert Vermeiren,
Hannah Van Hoecke, Yannick van Hollebeeke & Daphne Veraart¹

Abstract

Fifty years of archaeological research in Ghent yielded not only a lot of new insights and knowledge but also a huge amount of archaeological data in the form of finds, samples and documentation. This article re-examines ten zoomorphic roof finials, a group of objects that were well studied in the 1970s and 1980s. Besides well-known examples of roof finials in the form of fabled animals or birds, there are also finials in the form of lions and bovines. This modest collection makes it possible to shed some light on issues concerning the production and significance of these objects. In particular, the relationship with the class of wealthy patricians in Ghent and their use as status symbols are examined in more detail.

Inleiding

In 1984 verscheen in het tijdschrift *Stadsarcheologie* een artikel over de studie van beenderresten afkomstig van de site Dobbleslot, geschreven door An Lentacker². Twee jaar later verscheen ook Anton Eryvynck op het Gentse archeologische toneel met de uitwerking van 13de-eeuwse beenderresten gevonden aan de Belfortstraat³. Beiden zullen vanaf dat moment, de één al prominenter dan de ander, altijd nauw betrokken zijn bij het verdere (stads)archeologische onderzoek in Gent. In de voorbije decennia hebben ze het team Stadarcheologie altijd ondersteund met raad en daad, waren ze betrokken bij verschillende projecten en kon er altijd op hen gerekend worden voor het schrijven van bijdragen, groot of klein. De beslissing van het Gentse stadsbestuur om het team Stadsarcheologie *de facto* af te schaffen en enkel nog in te zetten op administratieve opvolging en depot zorgde voor een ongekende aderlating in kennis en kunde. Toch willen we in deze moeilijke tijden An en Anton, met dit artikel, bedanken voor hun inzet en hopen we dat zij nog lang een rol van betekenis mogen spelen in de (stads)archeologie van Gent.

¹ Dienst Stadsarcheologie en Monumentenzorg, Stad Gent, Maarten.berkers@stad.gent.

² Lentacker 1984.

³ Decock *et al.*, 1986.

Het archeologisch depot van de Stad Gent – onroerendergoeddepot De Zwarte Doos – bewaart de vondsten, stalen en opgravingsdocumentatie en data van honderden archeologische projecten uit Gent, Zelzate en Destelbergen⁴. Zeker voor Gent vormt het depot het materiële geheugen van de geschiedenis van de stad. De vele onderzoeken in Gent hebben een aantal gekende, minder gekende of zelfs nog onbekende voorbeelden van nokversieringen opgeleverd. Voor dit overzicht is vooral vertrokken vanuit de gekende literatuur en de lopende inventarisatie van de collectie. Een volledige screening van het ganse depot was in kader van dit artikel niet mogelijk.

Nokbekroningen

De term nokbekroning omvat een groep van voorwerpen in aardewerk, die een functie hadden op de nok van een dak en in te delen zijn in drie vormgroepen: de ventilatiekoepels of schouwpoten, de nokpannen om nokversieringen te kunnen monteren (met grote noppen, kegels of pengaten)⁵ en de nokversiering⁶. In tegenstelling tot wat men zou vermoeden, worden de nokversiering en de ventilatiekoepel geproduceerd door pottenbakkers en niet door tegelbakkers⁷. Nokpannen met noppen kunnen zowel door pottenbakkers als tegelbakkers worden vervaardigd⁸. De nokversieringen kunnen typologisch verder ingedeeld worden in verschillende groepen (tab. 1)⁹.

Tab. 1: Overzicht van de types en subtypes nokversiering.

List of the different types and subtypes of roof finials.

Basistype	Subtype
Bolvormig of sferisch	-
Pinakelvormig	-
Torenvormig	-
Floraal	-
Zoömorf	Vogels (ornitomorfe) Zoogdieren Fabeldieren
Antropomorf	Groteske figuren of koppen Statuetten van heiligen of bisschoppen Ridder- en ruitersstatuetten Restgroep van onzekere antropomorfe nokversieringen

Hoewel nokversieringen voorkomen doorheen de volledige periode van de late middeleeuwen blijft deze groep voorwerpen in de historische bronnen moeilijk te vatten. Zo wordt in de Gentse archeologische literatuur gerefererd naar twee 14de-eeuwse vermeldingen in de Gentse stadsrekeningen¹⁰. In de periode 1323-1324 wordt melding gemaakt van ‘*Jacoppe den Potghietere, vanden grave te makene, geheleend 3 lb. gr, maken 120 lb*’¹¹. Deze passage zou wijzen op het maken van een beeld van de graaf van Vlaanderen (vermoedelijk Lodewijk van Nevers) als versiering van de ‘*s Gravenbrugge*, nu beter gekend als de Vleeshuisbrug¹². De term *Potghietere* kan echter twee zaken betekenen in het Middelnederlands, enerzijds een pottenbakker en anderzijds een koper- of tingieter¹³. Extra onderzoek blijkt echter te bevestigen dat het hier gaat om een geelgieter¹⁴, een vervaardiger en verkoper van

⁴ In bijzonder gaat het momenteel om 906 ensembles.

⁵ Voor de verschillende wijzen van bevestigen zie: Dunning 1968; Verhaeghe 1986a; De Grootte & Moens 2018.

⁶ De Grootte & Moens 2018, 157.

⁷ Laleman *et al.* 1986, 94; De Grootte 2008, 289; De Grootte & Moens 2018, 157.

⁸ Verhaeghe 1988a, 20. Hoewel die waarschijnlijk vooral door tegelbakkers geproduceerd zullen zijn.

⁹ We gebruiken hier de indeling opgesteld door Frans Verhaeghe (zie Verhaeghe 1986a, 111–130; Verhaeghe 1988a, 20–22), uitgezonderd groep 1 (*les épis de faitage simples*, nokpannen met een eenvoudige punt, een holle pen of punt of één of twee nopje).

¹⁰ Verhaeghe *et al.* 1975, 205; Verhaeghe 1976, 192; Laleman *s.d.*

¹¹ Vuylsteke 1900, deel 1, 363.

¹² Verhaeghe 1976, 192.

¹³ Verwijs & Verdam 1903, 621. Dit werd ook nagekeken op de online database van het instituut voor de Nederlandse taal (Historische woordenboeken. Nederlands en Fries), <https://gtb.ivdnt.org/search/>.

¹⁴ Vuylsteke 1900, deel 2, 621; Desmet & Laleman 1980a, 37; Laleman *s.d.*

allerhande koperwerk¹⁵. Een tweede vermelding uit het rekeningjaar 1325-1326 spreekt van *'den Pottere, van 6 beesten, die up de porte staen boven, 33 s. 4 d'*¹⁶. Hierbij zou het gaan om werken aan de Waelpoort(brug)¹⁷. De teksten verwijzen uiteraard naar het belang van versieringen op allerhande openbare constructies maar de relatie met de archeologisch gekende nokversieringen is in deze gevallen niet eenduidig. Bovendien is het voor de archeologische exemplaren ook niet evident om deze te koppelen aan constructies op de site zelf aangezien de nokversieringen meestal een stuk ouder zijn dan de context waarin ze worden teruggevonden¹⁸.

Binnen de Vlaamse en Gentse archeologie is er vooral in de jaren '70 en '80 van de vorige eeuw veel aandacht gegaan naar nokversieringen¹⁹. In Gent stonden voornamelijk de ruitersstatuetten, waarvan het overgrote deel zich in de collectie van het STAM (toen Bijlokemuseum) bevinden, in de schijnwerper. Het thema lijkt de voorbije drie decennia wat te zijn ondergesneeuwd, op een paar lokale overzichten na²⁰.

Zoömorfe nokversieringen

In totaal bespreken we tien zoömorfe nokversieringen (tab. 2; fig 1). Aanvankelijk was er ook de intentie om enkele ruitersstatuetten te behandelen, maar uiteindelijk ontbrak broodnodige tijd. Hopelijk kan deze groep in de toekomst nog eens van nabij beter bekijken worden. Deze lijst weerspiegelt uiteraard niet de totale hoeveelheid nokversieringen in de collectie.

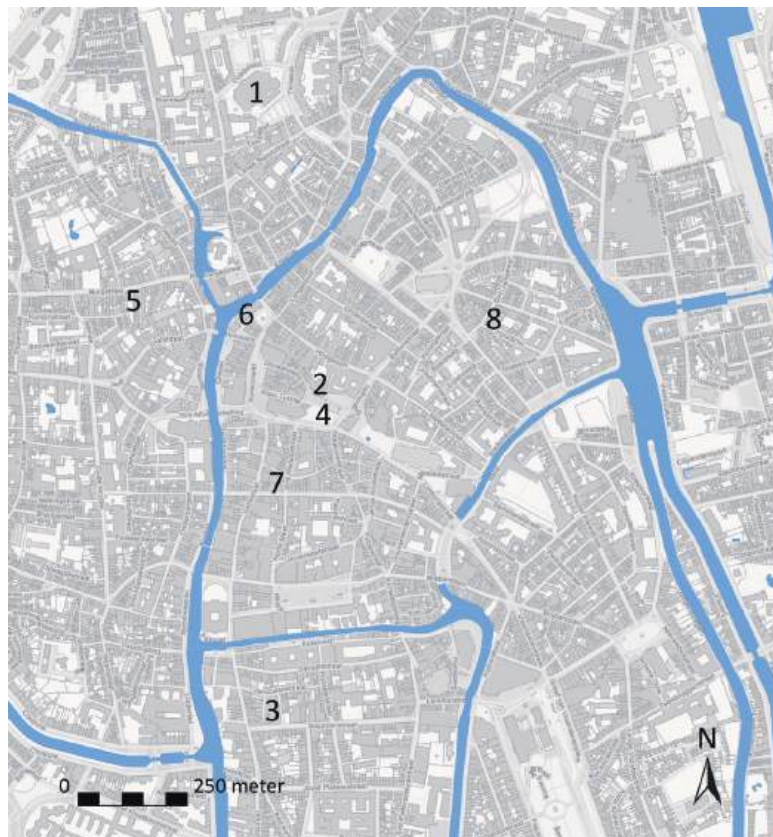


Fig. 1: Overzicht van de sites die worden vermeld in de tekst (© Stad Gent, Dienst Stadsarcheologie en Monumentenzorg).
Overview of sites mentioned in this paper (© Stad Gent, Dienst Stadsarcheologie en Monumentenzorg).

¹⁵ Dambruyne 2002, 27.

¹⁶ Vuylsteke 1900, deel 1, 489.

¹⁷ Verhaeghe 1976, 192.

¹⁸ Verhaeghe 1988a, 15 & 24; De Groote & Moens 2018, 159.

¹⁹ Voor Vlaanderen zie onder meer Verhaeghe 1976, Verhaeghe 1986a; Verhaeghe 1986b; Verhaeghe 1988a. Voor Gent zie onder meer Verhaeghe *et al.* 1975; Verhaeghe 1976; Desmet & Laleman 1980a; Desmet & Laleman 1980b; Laleman *s.d.*; Laleman & Raveschot 1991a. Voor Brugge bestaat ook een beknopt overzicht zie Verhaeghe 1988b.

²⁰ Voor Gent zie Laleman 2011, voor Aalst (Hopmarkt) zie De Groote & Moens 2018, voor Douai (Frankrijk) zie Louis & Compagnon 2021.

Tab. 2: Overzicht van de besproken nokversieringen uit Gentse sites.
List of the discussed roof finials from sites in Ghent.

	Site	Context	Contextdatering	Aardewerksoort	Type nokversiering
1	Dobbelslot 1979	Laag	1300-1500	Grijs	Ornitomorf
2	Dobbelslot 1979	Laag	1300-1500	Rood	Ornitomorf
3	Gouden Leeuwplein 1985	Losse vondst	/	Rood	Ornitomorf
4	Bagattenstraat 2012	Kuil	1250-1400	Rood	Ornitomorf
5	Emile-Braunplein 2010	Kuil	1300-1400	Hoogversierd	Roofdier/Leeuw
6	Burgstraat 2011	Kuil	1375-1425	Rood?/Hoogversierd?	Roofdier/Leeuw?
7	Dobbelslot 1979	Gracht	1200-1800	Rood	Rund
8	Vleeshuis 2022	Laag	1200-1400	Rood	Rund/Fabeldier
9	Bennesteeg 1980	Kuil	1250-1325	Hoogversierd	Fabeldier
10	Oude Schaaapmarkt 2018	Beerput	1350-1400	Rood	Fabeldier

Ornitomorfe nokversieringen

Momenteel kennen we vier voorbeelden van ornitomorfe nokversieringen in Gent. Twee daarvan zijn afkomstig van het onderzoek op de site van het Dobbelslot²¹ en zijn daardoor slecht gekend. De opgravingen op het Dobbelslot werden niet uitgevoerd door de Stad Gent maar door de vzw De Gonde uit Melle²². De mooiste en meest markante stukken belandden in het gemeentelijk museum van Melle, de rest van het materiaal werd aanvankelijk ook daar bewaard maar werd ondertussen wel al enkele jaren geleden overgedragen aan de Stad Gent. Het eerste exemplaar is een ornitomorfe nokversiering in een fijn grijs baksel (fig. 2). Het stuk is quasi intact, enkel de snavel van de vogel is afgebroken. Deze nokversiering is volledig vol en kent dus geen holle ruimte. Aan beide zijkanten bemerken we een lichte groeflijn die de vleugels suggereert. Onderaan is een kegelvormig uitsteeksel met een nog bewaarde hoogte van 2,9 cm waarvan het uiteinde is afgebroken. Deze kegel of pen was het bevestigingselement van de nokversiering en werd op een nokpan met pengat bevestigd²³. Van kop tot staart heeft dit stuk een lengte van 14,8 cm, van de onderzijde van de kegel of pen tot top een hoogte van 11,3 cm. Het uiteinde van de staart is verbreed en doet denken aan een zwaluwstaart.



Fig. 2: Ornitomorfe nokversiering in grijs aardewerk afkomstig van de site Dobbelslot (© Stad Gent, Dienst Stadsarcheologie en Monumentenzorg).

Bird-shaped roof finial in greyware from the Dobbelslot site (© Stad Gent, Dienst Stadsarcheologie en Monumentenzorg).

21 Het Dobbelslot is sinds de opgraving van 1977-1979 quasi een synoniem geworden voor het Tempelhof, hoewel deze historisch geen enkel relatie kennen. De straatnaam Dobbelslot verwijst naar een vroeg-17de-eeuwse herberg, zie Charles 2009, 174.

22 S.n. 1977; s.n. 1978a; s.n. 1978b; s.n. 1978c; s.n. 1979a; s.n. 1979b; Desmet & Raveschot 1980.

23 Dunning 1968, 217; Verhaeghe 1988a, 12.

De tweede ornitomorfie nokversiering van de site Dobbelslot is een quasi volledig intact exemplaar in rood aardewerk met een fijn baksel en slechts enkele minuscule spatjes loodglazuur op de snavel en op de kop (fig. 3). Deze nokversiering wordt vooral gekenmerkt door de vrij grote en lange snavel en is qua vorm aanzienlijk verschillend van het exemplaar in grijs aardewerk. Merk op dat er ook hier een kegelvormig uitsteeksel als bevestigingselement is voorzien, deze is enkel wat langer (4,6 cm). In dit geval is de nokversiering wel degelijk hol, er is een kleine opening onderaan te zien, tussen de aanzet van de staart en het kegelvormig bevestigingselement. Van kop tot staart meten we een lengte van 14,8 cm, met de snavel erbij 16,2 cm. De staart is niet verbreed maar recht. Aan één zijde zijn wat sporen van kalkmortel te zien. Onderaan, nabij de opening, zijn twee scheuren op te merken. Het is niet altijd eenvoudig om te bepalen wat de oorzaak is van dergelijke scheuren maar grote kans is dat het om zogenaamde droogscheuren gaat die ontstaan bij het te snel drogen vooraleer het aardewerk in de oven verdwijnt²⁴. Andere mogelijkheden zijn barsten die ontstaan wanneer het aardewerk bij het bakken te snel wordt verwarmd of wanneer het na de bakking te snel afkoelt²⁵. Beide nokversieringen zijn afkomstig uit een laag die zich tussen de voet van de tempelhofmotte en de beschoeiing van de gracht bevond en gedateerd kon worden in de 14de-15de eeuw²⁶.



Fig. 3: Ornitomorfie nokversiering in rood aardewerk afkomstig van de site Dobbelslot (© Stad Gent, Dienst Stadsarcheologie en Monumentenzorg).

Bird-shaped roof finial in redware from the Dobbelslot site (© Stad Gent, Dienst Stadsarcheologie en Monumentenzorg).

Een derde ornitomorf exemplaar werd midden jaren '80 aangetroffen tijdens werfcontroles op de site van het Novotel, gelegen tussen het Goudeleeuwplein, de Stadshuissteeg en de Hoogpoort²⁷, maar de vondst wordt niet in de publicaties over de site vermeld²⁸. Het stuk in rood aardewerk is slechts deels bewaard en heeft nog een lengte van 11,2 cm (fig. 4). De staart is afgebroken maar lijkt wel van het type dat naar het uiteinde toe verbreed. De pottenbakker heeft met zijn vinger of met een hulpstuk op de aanzet van de staart de klei op drie plaatsen licht ingedruwd zodat de staart een driedelig reliëf krijgt. De uiteinden van de vleugels zijn nog duidelijk zichtbaar maar het lichaam lijkt ongeveer halverwege afgebroken te zijn, daardoor zien we ook dat de binnenzijde hol is. Het fragment is op een paar kleine zones na volledig bedekt met loodglazuur, met onderaan enkele donkergroene plekken die mogelijk op het gebruik van koperhoudend loodglazuur wijzen. In vergelijking met het exemplaar uit het Dobbelslot valt op dat het baksel wat minder fijn lijkt te zijn maar dat vooral de maakwijze een stuk slordiger en grover is. Jammer genoeg is deze nokversiering een contextloze vondst en dus moeilijk chronologisch te plaatsen.

²⁴ Rye 1981, 65–66.

²⁵ Rye 1981, 111–114.

²⁶ S.n. 1979b, 39.

²⁷ Laleman *et al.* 1985a; Laleman *et al.* 1985b.

²⁸ Dat gebeurt wel bij Verhaeghe 1988a, 13, voetnoot 16.



Fig. 4: Ornitomorfe nokversiering in rood aardewerk afkomstig van de site Goudenleeuwplein (© Stad Gent, Dienst Stadsarcheologie en Monumentenzorg).

Bird-shaped roof finial in redware from the Goudenleeuwplein site (© Stad Gent, Dienst Stadsarcheologie en Monumentenzorg).

Een vierde ornitomorfe nokversiering is een tiental jaar geleden gevonden tijdens opgravingen aan de Bagattenstraat²⁹, voorafgaand aan de bouw van het nieuwe Rijksarchief (fig. 5). Hoewel deze vondsten reeds werden overgedragen aan de Stad Gent bleek het desbetreffende stuk niet in het depot aanwezig te zijn en is het momenteel onvindbaar. Deze nokversiering werd aangetroffen in een kuil met heel wat verbrand materiaal en werd in het rapport foutief geïdentificeerd als de staart van een vis³⁰. Het is uitgevoerd in rood aardewerk en lijkt ongeglazuurd te zijn, de bijgevoegde foto's in het rapporten laten slechts toe om slechts één zijde te bekijken. De staart is eerder ruitvormig en kent drie, wat slordige groeflijnen. De vleugeluiteinden zijn nog zichtbaar maar deels afgebroken. Op een foto uit een andere hoek valt het op dat één vleugeluiteinde getooid is met verschillende groeflijnen. Qua vormgeving is er zeker een gelijkenis met het fragment van het Gouden Leeuwplein, enkel is het een stuk groter. Op basis van de foto moet de bewaarde lengte zeker 20 cm zijn. Over het ganse stuk zijn opnieuw kleine scheurtjes te zien, een fenomeen dat hoger reeds werd besproken. De contextdatering is een probleem op zich omdat men in het rapport op een vreemde en vooral onkritische manier aardewerkdateringen heeft toegepast. Zodoende wordt deze kuil gedateerd vanaf de 18de eeuw³¹. Een beknopt nazicht van het aardewerk kon achterhalen dat deze context materiaal bevat dat nog voorkomt in de tweede helft van de 13de eeuw maar voornamelijk bestaat uit aardewerk dat in de 14de eeuw moet worden gedateerd³².



Fig. 5: Ornitomorfe nokversiering in rood aardewerk afkomstig van de site Bagattenstraat (© Condor archaeological research).

Bird-shaped roof finial in redware from the Bagattenstraat site (© Condor archaeological research).

²⁹ Van Kerckhoven *et al.* 2018.

³⁰ Van Kerckhoven *et al.* 2018, 302.

³¹ Van Kerckhoven *et al.* 2018, 120.

³² Het aardewerk uit deze context bestaat vooral uit grijs en rood aardewerk, en enkele scherven hoogversierd aardewerk maar geen proto- of echt steengoed. Wel aanwezig zijn grote kogel of voorraadpotten in grijs aardewerk, diepe vetvangers in rood aardewerk en een vroeg bord met slibversiering.

Nokversieringen in de vorm van zoogdieren

Het onderzoek op het Emile Braunplein in 2010 leverde een mooi voorbeeld op van een zoömorfie nokbekroning in de vorm van een roofdier, waarschijnlijk een leeuw (fig. 6)³³. De bewaarde hoogte van het ganse stuk is ongeveer 26,6 cm. De leeuw zelf is grotendeels bewaard, enkel de kop en een deel van de borst ontbreekt. De bewaarde hoogte van de voorpoten tot het afgebroken deel van de kop is 20,4 cm. De hoogte van de achterpoot tot aan bovenzijde van het achterwerk meet 16,5 cm, van staart tot borst 18,9 cm. De vier poten hebben telkens drie met vinger(nagel)indrukken gemaakte klauwen. De achterpoten verschillen qua vormgeving omdat zowel het spronggewricht als het tarsiakussen sterk benadrukt zijn. De staart is opvallend kort maar lijkt niet afgebroken te zijn. De aanhechting van de poten aan het lichaam is aan de binnenzijde vrij slordig uitgevoerd en sluit niet mooi aan op de rest van het fragment. Op het lichaam van de leeuw zijn slechts een paar kleine spatten loodglazuur te zien. Op de poten, de buik en zijkanten van het lichaam is nog heel wat slib aanwezig. Deze nokversiering is duidelijk vervaardigd in de traditie van het hoogversierd aardewerk. Dat er amper nog glazuur en slib aanwezig is op het stuk heeft hoogstwaarschijnlijk te maken met de constante blootstelling aan de weersomstandigheden. Onderaan de buik is een gat aanwezig, een technische ingreep om te vermijden dat de holle vorm barst tijdens het bakken. Het lichaam van de leeuw is niet met de hand gevormd maar op een schijf gedraaid, waarbij de borst en het achterwerk verder met de vrije hand zijn afgewerkt. De leeuw staat gemonteerd op een gedraaide, holle, wat afgeplatte bol met een gemiddelde doorsnede van 14,4 cm met aan de bovenzijde een opening met een onregelmatige diameter van 5,2 tot 6 cm. De bol gaat over in een waarschijnlijk conisch, hol verlengstuk en werd vermoedelijk op deze manier vastgezet op een nokpan met kegel. In essentie staat de leeuw op een bolvormige nokversiering die aan de bovenzijde is opengewerkt. De maximaal bewaarde hoogte van dit deel is 9,2 cm. Vooral de bovenzijde van de bol is geglazuurd alsook de aanzet van het conische verlengstuk of holle kegel. Ook de klauwen zijn op deze manier mee geglazuurd, met hier en daar nog resten van wit slib. Zo is een druipspoor van glazuur te zien vanaf één van de voorpoten over de bol naar de kegel. Het valt op dat slechts één zijde van de bol duidelijk te lijden heeft gehad van de weersomstandigheden, waardoor het glazuur minder bewaard is. Dit contrasteert toch wat met de leeuwenfiguur zelf die grotendeels verweerd lijkt. Een van de meeste markante observaties is dat deze leeuw geen manen en een zeer korte staart heeft. Dat laatste is niet direct te verklaren maar leeuwen zonder manen of minder manen zijn zeker gekend³⁴. Op zich hoeft dat geen probleem te zijn, ook in de handschriften worden leeuwen niet altijd met weelderige manen afgebeeld³⁵. Mogelijk werden de manen door middel van slib of glazuur gesuggereerd, maar daarvan is geen vergelijkingsmateriaal beschikbaar. De kuil waarin de nokversiering zich bevond, bevatte niet erg veel aardewerk maar kon op basis van het steengoed met zoutglazuur en een intacte kookkan³⁶ algemeen in de 14de eeuw worden gedateerd. Tijdens het controleren van dit aardewerk bleek dat er nog twee fragmenten van een andere nokbekroning in deze kuil aanwezig was. Het gaat om een fragment van een poot en het vermoedelijk onderdeel van het lichaam van een dier, waarbij de oriëntatie niet geheel duidelijk is. Resten van wit slib en loodglazuur tonen aan dit stuk technisch ook binnen de hoogversierde traditie past.

Een tweede zeer sterk gelijkende nokversiering werd in 2011 gevonden tijdens het archeologisch onderzoek aan de Burgstraat (fig. 7)³⁷. De nog bewaarde hoogte van deze nokversiering is 32,4 cm en net zoals bij het exemplaar van het Emile-Braunplein is de kop afgebroken. De staart is in zijn geheel van het stuk losgeraakt, blijkbaar moet deze niet goed gehecht zijn geweest aan de rest van het lichaam, zodoende zit er ook een gat in het achterwerk van dit dier. Enkel een klein deel van de staart, dat zich rond de rechterachterpoot krult is nog te zien. De hoogte van de voorpoten tot de afgebroken kop is ongeveer 23,4 cm, van de achterpoten tot bovenzijde van het achterwerk 20,1 cm en van borst tot achterwerk 21,6 cm. Alle poten hebben drie klauwen, gevormd door de klei samen te duwen met de vingers. In tegenstelling tot het vorige exemplaar zijn de achterpoten niet verder uitgewerkt. Op het midden van de borst van het dier is een kleine verticale reliëfband in wit slib aangebracht. Glazuur ontbreekt volledig en het witte slib is grotendeels afwezig behalve op delen van de

³³ Bru & Vermeiren 2011, 23. Met dank aan Anton Eryvncx voor de identificatie van het dier. Een andere roofdier zoals bv. een luipaard is niet per se uitgesloten, maar aangezien de leeuw als dier en symbool een belangrijke rol speelt in de middeleeuwse samenleving (zie verder), gaan we eerder uit van deze interpretatie.

³⁴ Kays & Patterson 2002.

³⁵ Heck & Cordonnier 2011, 374–381.

³⁶ De Groot 2008, 238–240.

³⁷ Vanoverbeke *et al.* 2016.

poten, buik en het achterwerk. Hoewel er duidelijk versieringsmethodes worden gebruikt die beïnvloed zijn door het hoogversierd aardewerk, is het niet volledig duidelijk of deze nokversiering effectief als hoogversierd kan worden beschouwd. Alle vier de poten hebben kleine en grotere scheuren, dezelfde problemen werden al opgemerkt bij de sommige ornitomorfe nokversieringen. Desondanks is deze nokversiering effectief in gebruik geweest. Onderaan de buik is eveneens een naar binnen geduwd gat (1,5 cm) gemaakt. Bovenaan op de rug zijn twee kleine gaten (0,7 cm) gemaakt door met een hulpstuk (in hout of metaal) de klei naar binnen te duwen, mogelijk werd hierop nog iets gemonteerd maar het kan ook zijn dat de functie van deze gaten gewoon technisch is om ervoor te zorgen dat de holle vorm niet barst tijdens het bakken. Het dier staat op een bolvormige nokbekroning. De holle bol heeft een breedte van 14,5 cm en heeft bovenaan een opening van 5,5 cm. Deze bol sluit ook aan op een kegelvorm die slechts voor een klein deel is bewaard. De verwerking op dit stuk is veel groter dan het vorige exemplaar waardoor ook op de bol maar weinig glazuur te zien is. Het is zelfs niet duidelijk of het dier überhaupt wel geglaazuurd was. Het lichaam is op het pottenbakkerswiel gedraaid, waarschijnlijk tot het achterwerk, de borst is met de hand bijgevormd. De bolvormige nokversiering is uiteraard gedraaid. De kuil waarin deze nokversiering werd aangetroffen wordt gedateerd in het laatste kwart van de 14de en het eerste kwart van de 15de eeuw³⁸. De wijze waarop deze nokversiering gelijkenissen vertoont met het exemplaar van het Emile Braunplein laat ons voorzichtig besluiten dat deze figuur ook een roofdier/leeuw moet voorstellen. Hoewel de nokversiering van de Burgstraat een stuk groter is, lijkt het erop dat we wel met een meer basale versie te maken hebben. Vooral de vormgeving van de achterpoten en de staart geeft aan dat de pottenbakkers waarschijnlijk verschillende inspiratiebronnen of voorbeelden hebben gebruikt om hun stukken te maken.



Fig. 6: Nokversiering in de vorm van een leeuw/roofdier in hoogversierd aardewerk afkomstig van de site Emile Braunplein (© Stad Gent, Dienst Stadsarcheologie en Monumentenzorg).

Lion/predator-shaped roof finial in highly decorated ware from the Emile Braunplein site (© Stad Gent, Dienst Stadsarcheologie en Monumentenzorg).

Naast twee ornitomorfe nokversieringen werd op de site van het Dobbelslot ook nog een exemplaar in de vorm van een rund gevonden (fig. 8). Het gaat om een groot stuk in rood aardewerk met een maximaal bewaarde hoogte van 21,3 cm. Het is grotendeels bedekt met loodglazuur, waarbij enkele plekken op de borst reductiegroen gekleurd zijn. Enkel de buik en de achter- en rechterzijde van de kop zijn niet geglaazuurd. De kop van het rund is duidelijk uitgewerkt met een snuit, twee neusgaten en een groeflijn om de mond te suggereren. De ogen liggen wat dieper en zijn gevormd door een cirkel- tot ovaalvormige opstaand randje met binnenin een brokje klei. Enkel het linkeroog is volledig bewaard. Op de kop is duidelijk de afgebroken linker hoorn te herkennen, de oren en de andere hoorn zijn volledig afgebroken maar de aanhechtingsplaats is nog duidelijk zichtbaar.

38 Vanoverbeke *et al.* 2016, 196.

Het lichaam is eerder cilindervormig en duidelijk deels gedraaid, de borst en de kop zijn dan weer met hand gevormd. Onderaan de buik zitten nog twee aanzetten van poten. Opmerkelijk is dat de kop ongeveer 90 graden gedraaid staat ten opzichte van het lichaam en dus de indruk geeft dat het stuk dwars op de nokrichting gemonteerd stond. De nokversiering werd gevonden in de gracht rond het Tempelhof maar is moeilijk te dateren omdat het materiaal in de gracht slechts algemeen in de periode van de 13de eeuw tot de 18de eeuw kan geplaatst worden³⁹.



Fig. 7: Nokversiering in de vorm van een leeuw/roodfdier in rood/hoogversierd aardewerk afkomstig van de site Burgstraat (© Stad Gent, Dienst Stadsarcheologie en Monumentenzorg).

Lion/predator-shaped roof finial in redware or highly decorated ware from the Emile Braunplein site (© Stad Gent, Dienst Stadsarcheologie en Monumentenzorg).



Fig. 8: Nokversiering in de vorm van een rund in rood aardewerk afkomstig van de site Dobbelslot (© Stad Gent, Dienst Stadsarcheologie en Monumentenzorg).

Bovine-shaped roof finial in redware from the Dobbelslot site (© Stad Gent, Dienst Stadsarcheologie en Monumentenzorg).

39 Desmet & Raveschot, 1979, 5; S.n. 1979a, 36.

Tijdens archeologisch onderzoek in het Groot Vleeshuis⁴⁰ werd in een ophogingslaag een fragment van een nokversiering aangetroffen (fig. 9). Dit pakket bevatte onder meer aardewerk uit de 13de en 14de eeuw en werd gebruikt om een kelder, die in de 16de⁴¹ eeuw werd ingebracht, op te hogen. Het betrof een snuit van een dier in roodbakend aardewerk. Men herkent duidelijk twee neusgaten en er wordt een muil gesuggereerd door middel van een wat slordig aangebrachte diepe, aan één zijde zelfs dubbele, groeflijn die het stuk volledig omringt. Het fragment is 6,9 cm lang en 2,4 cm breed aan het uiteinde van de snuit en 4,6 cm breed aan het afgebroken uiteinde. Behalve de onderzijde en de rechterzijde van de snuit, is alles volledig overtrokken met loodglazuur, op enkel beschadigde zones na. Hoewel het niet om een al te groot fragment gaat, kan het zeker behoren tot een nokversiering. De wijze waarop de mond is gecreëerd vinden we ook terug bij de nokversiering van het Dobbleslot. Het is echter niet duidelijk of het hier ook om een rund gaat, de snuit lijkt in vergelijking met het exemplaar uit het Dobbelslot misschien iets te lang te zijn. Het kan evengoed om een ander dier gaan, zoals bijvoorbeeld een paard of een of ander fabeldier. De voor de hand liggende relatie met het Groot Vleeshuis is misschien ook te eenvoudig aangezien het ophogingsmateriaal evengoed van elders in de stad kan komen.



Fig. 9: Nokversiering in de vorm van een rund/fabeldier in rood aardewerk afkomstig van de site Vleeshuis (© Stad Gent, Dienst Stadsarcheologie en Monumentenzorg).

Bovine- or fabled animal-shaped roof finial in redware from the Vleeshuis site (© Stad Gent, Dienst Stadsarcheologie en Monumentenzorg).

Aansluitend kan hier nog worden vermeld dat in het najaar van 1987, bij wegenwerken in de Kalversteeg, een fragmenten van een rund in rood aardewerk aangetroffen werd waarvan wordt geopperd dat het een nokversiering zou zijn⁴². Het is stuk is echter in particuliere handen en dus geen onderdeel van de collectie van de stad Gent.

Fabeldieren

In 1980 werd bij het graven van een bouwput op een perceel aan de Bennesteeg een kleine afvalkuil gevonden. De inhoud van deze context bestond voornamelijk uit gebruiks aardewerk, glas en dierlijk bot maar bevatte ook fragmenten van twee nokversieringen. Het ene exemplaar is een fragment van een bolvormige nokversiering en wordt hier verder niet besproken. Het andere is een ten dele bewaarde nokversiering die werd geïdentificeerd als een draak (fig. 10)⁴³. Het fragment is 25,5 cm lang, heeft een maximale breedte van 14 cm en een maximale hoogte van 15,5 cm. Enkel het lichaam is bewaard, naast twee hoorns die vermoedelijk de kop tooiden. Op de rug van de draak zijn er opstaande stekels aangebracht, waarvan er vier volledig bewaard zijn en van twee de aanhechtingssporen nog te herkennen zijn. Een zevende stekel is minder duidelijk aangezien die ook onderdeel kon zijn van de staart. Op de zijkanten zijn vrije diepe en brede groeflijnen met een gemiddelde breedte van 7 mm gemaakt. Mogelijk suggereren ze veren en gingen deze over op de niet meer aanwezige vleugels. De positie van deze vleugels is enkel door de twee aanheftingslittekens nog duidelijk zichtbaar. Het dier steunde op twee poten en had ook een geboetseerde staart, die net als de rest van het lichaam niet meer bewaard is. De nokbekroning is, op de buik na, grotendeels bedekt met een koperhoudend loodglazuur. De

⁴⁰ Vermeiren *et al.* 2023.

⁴¹ Vermeiren *et al.* 2023, 79.

⁴² Laleman 1988.

⁴³ Van Doorne 1980, 14.

glazuurlaag lijkt aangetast en is enkel herkenbaar als een soort groene korst met enkel op de overgang naar de buik en op de aanhechtingslittekens van de vleugels en de staart stukken onaangetaast glazuur. Naar de buik toe vermindert de bijmenging van koper en wordt het glazuur transparant met plaatselijk enkele gele vlekken, zonder duidelijke aanwijzingen van een sliblaag. Deze nokbekroning behoort duidelijk tot de traditie van het hoogversierd aardewerk. Het is niet eenvoudig om te achterhalen wat de reden is van de aantasting van de glazuurlaag. Niet alleen verwerking kan een oorzaak zijn, want veel fouten in het glazuur ontstaan reeds tijdens de productie en kunnen te wijten zijn aan te hoge baktemperaturen of problemen bij het afkoelen⁴⁴.



Fig. 10: Nokversiering in de vorm van een fabeldier in hoogversierd afkomstig van de site Bennesteeg (© Stad Gent, Dienst Stadsarcheologie en Monumentenzorg).

Fabled animal-shaped roof finial in highly decorated ware from the Bennesteeg site (© Stad Gent, Dienst Stadsarcheologie en Monumentenzorg).

Het is opmerkelijk dat op de plaatsen van de aanhechting van de vleugels en de staart ook glazuur te vinden is. Twee hypothesen werden destijds geopperd⁴⁵: de nokbekroning is voor het plaatsen van de vleugels en de staart reeds deels geglazuurd of de aanhechting van de vleugels en staart is slecht uitgevoerd waardoor het glazuur via openingen en holtes kon vloeien. Omdat de eerste hypothese onwaarschijnlijk is en daar ook geen andere voorbeelden van gekend zijn, lijkt dit eerder verband te houden met het aanbrengen van de brede groeflijnen op het lichaam en op de (verdwenen) vleugels.

De afvalkuil werd gedateerd in de tweede helft van de 13de eeuw tot het begin/eerste kwart van de 14de eeuw⁴⁶, een datering die op het eerste zicht behoorlijk goed stand lijkt te houden, hoewel er voor de afsluitdatum toch enkele problemen naar boven komen. Zo blijkt dat de pan met holle steel foutief is afgebeeld⁴⁷ en wel degelijk een doorboorde wand heeft, wat tegen een 14de-eeuwse datering pleit⁴⁸. Echt steengoed komt niet voor in deze kuil maar hoeft in principe geen probleem te zijn aangezien protosteengoed tot in de vroege 14de eeuw kan voorkomen. Zodoende lijkt een einddatering in de vroege 14de eeuw misschien wat veiliger.

Tijdens het archeologische onderzoek op de site Oude Schaaapmarkt, in 2018 uitgevoerd door BAAC Vlaanderen, werd een beerput in Doornikse kalksteen aangetroffen. Deze rechthoekige structuur van 2,05 op 3,35 m maakte deel uit van het erf van een steen⁴⁹. De opvulling van de beerput is op te delen in twee fases. De oudste beervulling kan op basis van het aardewerk gedateerd worden in de 13de eeuw, de jongste vulling in de tweede helft van de 14de eeuw. In de jongste vulling kwamen zes fragmenten van een nokversiering in rood aardewerk naar boven (fig. 11). Geen enkele van de fragmenten passen fysiek aan elkaar, maar lijken op basis van baksel- en vormkenmerken wel bij elkaar te horen. Het meest in het oog springende onderdeel is een fragment van een poot met drie bewaarde tenen of klauwen en de aanzet van een vierde teen/klauw. Deze poot was volledig overtrokken met loodglazuur, maar door beschadiging is de glazuurlaag plaatselijk verdwenen. De poot staat op de rand van de opening van een gedraaide holle bol, zoals we al eerder bij de leeuwfiguren hebben vastgesteld. Een tweede fragment staat ook op de rand van de holle bol en lijkt op een poot maar is buiten wat loodglazuur niet verder versierd. Het kan ook zijn dat dit een puur functioneel onderdeel van de nokversiering was en moest

⁴⁴ Versluys 1989, 401–402.

⁴⁵ Van Doorne 1980, 16.

⁴⁶ Van Doorne 1980, 3.

⁴⁷ Van Doorne 1980, 11, fig. 31.

⁴⁸ De Groot 2008, 250.

⁴⁹ Vanoverbeke 2019, 105–106; Vanoverbeke 2022, 78–81.

dienen als extra ondersteuning van de figuur. Twee andere fragmenten die niet op de foto zijn afgebeeld maar wel kort worden besproken zijn een handgevormd fragment van een deel van het lichaam, mogelijk de borst met sporen van twee afgebroken poten, alsook een onderdeel van het gedraaide cilindrische lichaam met een deels bewaard, doorgeduwde gat, vermoedelijk een stuk van de buik van de figuur. De archeologen gaan er in hun rapport van uit dat het gaat om een nokversiering in de vorm van een draak. De optie van een draak of ander fabeldier blijft zeker plausibel, maar het ene bewaarde pootonderdeel vertoont wel wat gelijkenissen met een fragment uit Douai dat als vogelpoot werd gedetermineerd⁵⁰. Quasi alle vogels in onze contreien hebben zogenaamde anisodactyle poten waarbij drie tenen naar voor zijn gericht en een vierde naar achter. Dat is niet het geval bij het Gentse voorbeeld, bij het fragment uit Douai wordt die optie blijkbaar wel opgehouden maar geven de onderzoekers zelf aan dat een fabeldier nooit kan uitgesloten worden⁵¹. Op basis van dergelijke kleine fragmenten blijkt het steeds heel moeilijk om uit te maken wat er juist wordt afgebeeld.



Fig. 11: Twee fragmenten van een nokversiering in de vorm van een fabeldier in rood aardewerk afkomstig van de site Oude Schaapmarkt (© Stad Gent, Dienst Stadsarcheologie en Monumentenzorg).

Two fragments of a fabled animal-shaped roof finial in redware from the Oude Schaapmarkt site (© Stad Gent, Dienst Stadsarcheologie en Monumentenzorg).

Synthese en bespreking

In middeleeuws Gent moeten nokversieringen in aardewerk een prominente aanwezigheid gekend hebben op de daken van woonhuizen en andere gebouwen. Nokversieringen zijn dan ook voornamelijk een stedelijk fenomeen, aangezien de grote steden de pottenbakkerijen herbergden die deze stukken konden fabriceren en een uitstekende afzetmarkt boden, wat niet betekent dat ze niet voorkwamen op rurale sites⁵². In Gent kan een productie van nokversieringen worden vermoed maar harde bewijze ontbreken momenteel⁵³. In Brugge⁵⁴ en Mechelen⁵⁵ is er wel productieafval gekend. Nokversieringen komen, zoals hier duidelijk wordt aangetoond, voor in verschillende aardewerksoorten, zoals grijs en rood aardewerk, en zijn in tegenstelling tot wat soms wordt verondersteld niet exclusief vervaardigd in hoogversierd aardewerk, hoewel hun opkomst wel lijkt samen te vallen met de ontwikkeling van dit aardewerk⁵⁶. Van de tien besproken nokversieringen zijn er slechts drie exemplaren die tot deze aardewerktraditie gerekend kunnen worden. Zes werden vervaardigd in rood aardewerk en één in grijs aardewerk. Bij vier van de tien stukken kunnen problemen tijdens het productieproces

⁵⁰ Louis & Compagnon 2021, *pièce* D20.

⁵¹ Louis & Compagnon 2021, *pièce* D20, de foto in het artikel laat niet toe dit te controleren.

⁵² Verhaeghe 1988a, 31–32.

⁵³ Uitgezonderd de vroeg-10de-eeuwse pottenbakkersovens aan de Nederpolder (Bradt & Wyns 2020) zijn er tot nu toe geen middeleeuwse productielocaties aangetroffen. Voor een overzicht rond de pottenbakkers in Gent, zie Berkers *et al.* 2011.

⁵⁴ Brugge Potterierei, productie van quasi alle types nokversieringen, zie Verhaeghe 1988b, 98–104.

⁵⁵ Mechelen Arresthuis, productie van ornitomorfe nokversieringen, zie Van Holme & De Grootte 2011, 99–104; 213 en pl. 60:3, 221 en fig. 66.

⁵⁶ Verhaeghe 1988a, 31; Verhaeghe 1989.

worden vastgesteld. Het stuk uit de Bennesteeg wijst op problemen met het glazuur tijdens het bakken, de resterende drie stukken (ornitomorfe nokversieringen uit het Dobbelslot en Bagattenstraat, roofdier/leeuw uit de Burgstraat) geven aan dat er waarschijnlijk problemen opdoken tijdens het drogen of bij bakproces van de nokversieringen. Aangezien deze producten waarschijnlijk maar af en toe werden gemaakt en het soms over heel complexe figuren ging (handgevormd en gedraaid, veel volle massieve onderdelen, veel aanhechtingen, eventueel een dubbele bakking bij hoogversierde stukken), lijkt het niet verwonderlijk dat het soms verkeerd liep. Het is op dit moment moeilijk te vatten of die sporadische productie betekende dat de leercurve voor de productie van nokversieringen trager verliep of dat de onvolmaaktheden binnen de aanvaardbare parameters voor fouten binnen het productieproces vielen.

De technische gegevens van de nokversieringen van zoogdieren en fabeldieren wijzen op een gelijkaardig opbouw en samenstelling. Alle (fabel)dieren zijn samengesteld rondom een gedraaide en ingesnoerde cilinderform, waarbij de borst, kop en eventueel het achterwerk met de hand zijn gevormd. Vier (?) gerolde poten op de onderzijde van het lichaam maken de verbinding met een holle gedraaide bol die aan de bovenzijde open-gemaakt is en overgaat op een conisch verlengstuk dat rechtstreek op een nokpan werd vastgezet. Enkel het fabeldier/draak van de Bennesteeg lijkt op een andere manier te zijn opgebouwd⁵⁷. Ook in het productieafval van de Potterierei te Brugge lijkt deze opbouw bij paarden te zijn gebruikt (althans op basis van één afbeelding)⁵⁸.

Verhaeghe opperde destijds dat pottenbakkers bepaalde, eenvoudigere modellen, waaronder de ornitomorfe versieringen, misschien gewoon op stock liggen hadden⁵⁹. Impliceert dit dat er ook series werden gemaakt van types van nokversiering of moeten we ervan uit gaan dat elke stuk uniek was? Op basis van de Gentse gegevens lijkt dit moeilijk te bevestigen, de stukken uit de Bagattenstraat en het Gouden Leeuwplein vertonen wel gelijkenissen maar verschillen dan weer sterk van de exemplaren uit het Dobbelslot die andere, wat jongere (?) vormtypes lijken te vertegenwoordigen. Kwantitatieve gegevens van een deel van de productie van de Potterierei geven aan dat nokversieringen in de vorm van een duif en van een paard zonder ruiter de meest populaire voorstellingen zijn. Het probleem is dat we niet goed weten of die tellingen slaan op de identificatie of basisvorm van de voorstelling (paard, duif), of verschillende types van paarden en duiven voorstellen. Een gelijkaardige observatie kan gemaakt worden voor de twee roofdieren/leeuwen. Hoewel er duidelijke gelijkenissen zijn, vertonen de twee figuren ook aanzienlijke verschillen, zowel in afmetingen en vormgeving als in decoratie. Op basis van twee exemplaren is het misschien wat vroeg voor vergaande conclusies maar men moet toch een basisvorm veronderstellen waarvan pottenbakkers verschillende variaties/types hebben gemaakt. In dit geval is het best interessant om te achterhalen waar de oorspronkelijke inspiratiebron vandaan kwam en wie enkel heeft gekopieerd. Hoewel we hierna nog dieper ingaan op de symboliek lijkt het meest realistische scenario dat de pottenbakkers werden beïnvloed door motieven van leeuwen in kerkelijke architectuur⁶⁰. Voor Gent is er nog een alternatieve verklaring. Leeuwen werden zeker al vanaf het eerste kwart van de 14de eeuw gehouden in het Gravensteen⁶¹. Aanwijzingen voor oudere aanwezigheid is er niet maar het is niet uitgesloten dat deze dieren, als teken van grafelijke macht, werden tentoongesteld.

Als laatste moeten we nog even naar de betekenis van deze nokversieringen kijken. Verhaeghe kon destijds al besluiten dat de betekenis van deze voorwerpen meerledig was: “Samengevat zijn deze laatmiddeleeuwse nokbekroningen dus in zekere mate niet alleen te beschouwen als pure gebouworname, waarvan het succes een louter modeverschijnsel was: ze zijn misschien (onbewust) verbonden met bepaalde oudere tradities, kennen een zeker succes dat nauw samenhangt met allerlei technische e.a. ontwikkelingen in de pottenbakkersindustrie, in de architectuur en in andere kunsttakken (miniaturen, tafelfgerei, e.d.), en in sommige gevallen functioneren ze ook als statussymbool”⁶². In Gent kennen we twee basisvormen van zoömorfie nokversieringen die nergens anders in Vlaanderen lijken voor te komen en misschien van naderbij dienen bekeken te worden. Het gaat in het bijzonder om de leeuw en het rund.

Het rund lijkt op zich een vrij banaal dier maar op basis van gegevens uit middeleeuwse *bestiaria* wordt wel een opvallend positief beeld opgetrokken. Runderen werden geprezen omdat ze zacht van karakter en trouw

⁵⁷ Dit lijkt ook zo te zijn voor een voorbeeld van een draak in het productieafval van de Potterierei te Brugge, zie Verhaeghe 1988b, 103, afb. 69.

⁵⁸ Verhaeghe 1988b, 102, afb. 68.

⁵⁹ Verhaeghe 1988a, 31.

⁶⁰ Pastoureaux 2011, 71.

⁶¹ Lievois 2000, 98.

⁶² Verhaeghe 1988a, 32–33 *op cit.*

aan hun meester waren en een grote samenhang kenden⁶³. Ze werden als trekdier ook geprefereerd boven paarden en konden blijkbaar ook goed het weer voorspellen⁶⁴. Desondanks is het rund ook een christelijk symbool dat verbonden is met de figuur van Lucas in de *tetramorf* (de symbolische voorstelling van de vier evangelisten). Het enige voorbeeld dat met zekerheid kan gekoppeld worden aan een specifiek bewoning, is het fragment gevonden tijdens het archeologisch onderzoek aan het Dobbeslot en wordt geassocieerd met het Tempelhof, in oorsprong waarschijnlijk een burggrafelijk mottekasteel opgericht tussen 1189 en 1200 door Zeger II, tot zijn toetreding en daaropvolgende schenking van de site aan de Tempeliers in 1200⁶⁵. Het hoofgebouw op de motte was vermoedelijk getooid met de imposante ruitersstatuette die destijds gevonden werd⁶⁶. Voor de nokversiering in de vorm van een rund moet gedacht worden aan een bijgebouw of andere constructie dat ook bij de site hoorde⁶⁷. Maar de verder betekenis, zeker voor een orde van ridders is momenteel onduidelijk.

Zoals hoger aangegeven is de leeuw reeds sinds de oudheid een populair dier dat doorheen de tijd verschillende betekenissen heeft gekend. In de middeleeuwen is de leeuw voornamelijk een christelijk symbool⁶⁸, en gelijkgesteld met belangrijke personen binnen het christendom, zoals Adam of de apostel Marcus, en in het bijzonder uiteraard Jezus Christus⁶⁹. Tussen de 11de en 13de eeuw werd de leeuw in onze streken een symbool van macht en leiderschap en werd hij gebruikt als heraldische en aristocratische embleem⁷⁰. Zo komt de klimmende leeuw voor het eerst voor op een zegel van graaf Filips van den Elzas in 1163, hoewel er wordt vermoed dat hij dit wapen al droeg vanaf 1157, na zijn ridderslag⁷¹. Des te boeiender wordt het als we de relatie bekijken tussen deze nokversieringen en de behorende bewoning. Enkel één leeuw kan met zekerheid worden verbonden met een zogenaamd steen⁷², een particuliere woning opgebouwd in Doornikse kalksteen of soms ook in bakstenen van groot formaat⁷³. Voor de andere nokversiering uit de Burgstraat zijn er geen bewijzen voor een dergelijke toewijzing. Stenen werden in de 12de en 13de eeuw opgetrokken door de zogenaamde *virii hereditarii*, een duidelijk te onderscheiden klasse van handelaren die tussen 1038 en 1120 hun grondcijns afkochten en zo grootgrondbezitters werden⁷⁴. In de tweede helft van de 12de eeuw lieten enkele schrijvers zich laatdunkend uit over de vele stenen constructies die als bedreiging werden gezien voor de grafelijke macht⁷⁵. Het is duidelijk dat deze gesloten groep van patriciërs zich op verschillende vlakken wou onderscheiden van de andere stedelijke inwoners en zelfs van de adel en clerus⁷⁶. Nokversieringen, zeker de meer complexe en rijkversierde exemplaren, kunnen als statussymbool worden beschouwd of een bepaalde (gewenste?) sociale status benadrukt hebben⁷⁷. In dit kader is het interessant dat een nokversiering in de vorm van een leeuw op het dak van een steen terecht kwam. Door een heraldisch symbool over te nemen dat geassocieerd wordt met de adel, in het bijzonder de grafelijke adel en macht, streefde men om een hogere sociale status te imiteren of zelfs te bereiken⁷⁸.

Conclusie

In dit artikel hebben we tien gekende en minder gekende zoömorfe nokversieringen uit Gent besproken. Daarbij viel het op dat, op enkele uitzonderingen na, in de voorbij dertig jaar weinig onderzoek is gebeurd rond nokversieringen in het algemeen. Voor Gent ontbreekt momenteel een algemeen overzicht. Er is vooral nood

63 Heck & Cordonnier 2011, 180; Pastoureau 2011, 131.

64 Zie voetnoot 51.

65 Charles 2009, 171; Herremans *et al.* 2023, 928–929.

66 Desmet & Laleman 1980a; Desmet & Laleman 1980b.

67 Zo behoorden zeker een kerk en een huis genaamd *De Cluse* bij de site (Charles 2009, 171).

68 Pastoureau 2011, 68–69; Harris 2021, 191–196.

69 Heck & Cordonnier 2011, 376; Pastoureau 2011, 68; Harris 2021, 193.

70 Harris 2021, 197.

71 De Hemptinne *et al.* 1988, XC. Waarschijnlijk hebben politiek-ideologische motieven Filips van den Elzas aangezet tot het kiezen van de leeuw als heraldisch symbool.

72 Bru & Vermeiren 2011, 23.

73 Zie onder meer Laleman & Raveschot 1991b; Laleman 1992; Barbry *et al.* 1999; Laleman 1999; Laleman 2009.

74 Laleman 1992, 64; Laleman & Declercq 2010, 48–49.

75 Laleman & Raveschot 1991b, 27–28.

76 Laleman 1992, 64.

77 Verhaeghe 1986a, 147–148; Verhaeghe 1988a, 31–33.

78 Laleman & Raveschot 1991b, 218.

aan concrete statische gegevens en een duidelijker inzicht in vormtypologische variatie, niet alleen voor Gent maar voor gans Vlaanderen. Nochtans is het een thema met heel wat potentieel. Voor Gent denken we dan voornamelijk aan de betekenis van nokversieringen voor de patriciërs en hun stenen woningen. Mogelijk speelden deze een aanzienlijke rol in de sociale ambities van deze groep.

Bibliografie

- BARBRY N., CHARLES L., DELEU G., EVERAERT, G., LALEMAN M.C., LIEVOIS D. & NEGRONI M. 1999: *Middeleeuws Manhattan. Rijkdom in Gentse Stenen*, Openbaar Kunstbezit in Vlaanderen, Gent.
- BERKERS M., DESMET G. & STOOPS G. 2011: Steendam: laatmiddeleeuwse pottenbakkersvondsten. In: BRU M.-A. & VERMEIREN G. (red.), *Archeologisch onderzoek in Gent 2002-2011*, Stadsarcheologie. Bodem en monument in Gent, reeks 2, 5, Gent, 151–168.
- BRADT T. & WYNS G. 2020: *Archeologische opgraving Gent Nederpolder 1-5 (prov. Oost-Vlaanderen)*, Monument Vandekerckhove Afdeling Archeologie Rapport, 2020/21, Ingelmunster.
- BRU M.A. & VERMEIREN G. 2011: Bouwblokken en pleinen in Gent, archeologisch onderzoek op het Emile Braunplein, de Botermarkt en de Belfortstraat (O.-Vl.), *Archaeologia Mediaevalis* 34, 22–26.
- CHARLES L. 2009: Van ridders, rovers en rabauwen. Het Gentse tempelhof, 1200-1794, *Handelingen der Maatschappij voor Geschiedenis en Oudheidkunde te Gent* 63, 169–199.
<https://doi.org/10.21825/hmgog.v0i1.787>
- DAMBRYNE J. 2002: *Corporatieve middengroepen: aspiraties, relaties en transformaties in de 16de-eeuwse Gentse ambachtswereld*, Verhandelingen der Maatschappij voor geschiedenis en oudheidkunde te Gent 28, Gent.
- DECOCK W., ERVYNCK A. & VAN DER PLAETSEN P. 1986: Beenderen van de 13de eeuw in de Belfortstraat, *Stadsarcheologie. Bodem en Monument in Gent* 10(2), Gent, 61–63.
- DE GROOTE K. 2008: *Middeleeuws aardewerk in Vlaanderen. Techniek, typologie, chronologie en evolutie van het gebruiksgoed in de regio Oudenaarde in de volle en late Middeleeuwen 10de-16de eeuw. Deel 1*, Relicta Monografieën 1, Brussel.
- DE GROOTE K. & MOENS J. (eds) 2018: *Archeologie en geschiedenis van een middeleeuwse woonwijk onder de Hopmarkt te Aalst*, Relicta Monografieën 16, Brussel.
- DE HEMPTINNE T., VERHULST A. & DE MEY L. 1988: *De oorkonden der graven van Vlaanderen (juli 1128-sept. 1191), band 2: regering van Filips van de Elzas, deel 1: 1168–1177, Volume 6*, Brussel.
- DESMET G. & LALEMAN M.C. 1980a: Dobbel Slot. Ruitersstatuette, *Stadsarcheologie* 4(1), 27–39.
- DESMET G. & LALEMAN M.C. 1980b: Een bezienswaardigheid in het Gemeentelijk Museum te Melle. Dobbel slot. Ruitersstatuette, *De Gonde* 13(2), 245–254.
- DESMET G. & RAVESCHOT P. 1979: Het Tempelhof. In: VANDENHOUTTE J. & LALEMAN M.C. (ed.), *Oude koeien uit de gracht...*, Gent, 5.
- DESMET G. & RAVESCHOT P. 1980: Dobbel Slot. Onderzoek van een bedreigd terrein, *Stadsarcheologie* 4(1), 20–26.
- DE WITTE H. 1986: Notes additionnelles I. La production Brugeoise d'épis de faitage (13^e siècle). In: VERHAEGHE F., *Quelques épis de faitage produits par les potiers flamands (13^e- 15^e siècles)*, Arras, 149–151.
- DUNNING G.C. 1968: Medieval pottery roof ventilators and finials found at Aardenburg, Zeeland, and post-medieval finials at Deventer, *Berichten R.O.B.* 18, 209–225.
- HARRIS N. 2021: The lion in medieval Western Europe: Toward an interpretive history, *Traditio* 76, Cambridge, 185–213.
<https://doi.org/10.1017/tdo.2021.5>
- HECK C. & CORDONNIER R. 2011: *Le bestiaire médiéval. L'animal dans les manuscrits enluminés*, Paris.

- HERREMANS D., CRUZ F., STORME A., VERHEGGE J., ALLEMEERSCH L., DE SMEDT P., STICHELBAUT B., ROZEK J., VERGAUWE R., VAN DE VELDE S., VAN PARYS V. & LALOO P. (ed.) 2023: *Is het gras groener aan de andere kant van de heuvel? De studie van mottekastelen vanuit landschappelijk en beheersmatig perspectief*, SYNTAR 17, Brussel. <https://doi.org/10.55465/EVMA9277>
- KAYS R. & PATTERSON B. 2002: Mane variations in African lions and its social correlates, *Canadian Journal of Zoology* 80(3), 474–478. <https://doi.org/10.1139/z02-024>
- LALEMAN M.C. s.d.: *Sint-Pietersabdij. Oostelijke Buitentuin. I.L. Eindbekroningen*, onuitgegeven onderzoeksrapport Stad Gent, Dienst Stadsarcheologie en Monumentenzorg, Gent.
- LALEMAN M.C. 1988: Kalversteeg, *Stadsarcheologie* 12(1), 27–29.
- LALEMAN M.C. 1992: De Gentse Stenen: getuigen van handel in laken, graan en bouwstenen (11de-14de eeuw). In: CARMIGGELT A., *Handel, handelsplaatsen en handelswaar vanaf de Vroege Middeleeuwen in de Lage Landen*, Rotterdam Papers VII, Rotterdam, 61–73.
- LALEMAN M.C. 1999: Enkele aspecten van stedelijke ontwikkeling in Gent: percelen, huizen en bewoners. In: CARMIGGELT, A., HOEKSTRA T.J., VAN TRIERUM M.C. & DE VRIES D.J. (eds.) 1999: *A contribution to medieval and post-medieval archaeology and history of building*, Rotterdam Papers 10, Rotterdam, 143–153.
- LALEMAN M.C. 2009: Columns in houses. Domestic architecture and stone trade in late-medieval Flanders. In: CLEVIS H. (ed.), *Medieval Material Culture. Studies in honour of Jan Thijssen*, Zwolle, 129–191.
- LALEMAN M.C. 2011: *Laatmiddeleeuwse nokbekroningen*, Erfgoedmemo 54, Gent.
- LALEMAN M.C. & DECLERCQ G. 2010: Archeologie van de stedelijke ruimte. In: BOONE M. & DENECKERE G. (red.), *Gent, stad van alle tijden*, Brussel-Gent, 18–49.
- LALEMAN M.C. & RAVESCHOT P. 1991a: Enkele kritische bedenkingen over Gentse ruitersstatuettes, *Stadsarcheologie* 15(1), 34–42.
- LALEMAN M.C. & RAVESCHOT P. 1991b: *Inleiding tot de studie van de woonhuizen in Gent. Periode 1100- 1300. De kelders*, Verhandelingen van de Koninklijke Vlaamse Academie voor Wetenschappen, Letteren en Schone Kunsten van België 53, Brussel.
- LALEMAN M.C. & RAVESCHOT P. & SWIMBERGHE P. 1985a: Goudenleeuwplein – Hoogpoort – Stadhuissteeg, *Stadsarcheologie* 9(2), 52–53
- LALEMAN M.C. & RAVESCHOT P. & SWIMBERGHE P. 1985b: Goudenleeuwplein, *Stadsarcheologie* 9(3), 38–39.
- LALEMAN M.C., RAVESCHOT P. & SWIMBERGHE P. 1986: Stadswoningen. In: *Wat 'n leven binnen die muren! Gent 1100-1350*, Gent, 77–95.
- LENTACKER A. 1984: Beenderresten uit Mestput I in het Dobbelslot te Gent (eind 14de-15de eeuw), *Stadsarcheologie* 8(4), 10–12.
- LIEVOIS D. 2000: Op bezoek bij de hertogen van Bourgondië. In: CHARLES L., DE VUYST, ERVYNCK A., EVERAERT G, LALEMAN M.C. & LAPORTE D. (red.), *Het prinselijk Hof ten Walle in Gent*, Gent, 77–202.
- LOUIS É. & COMPAGNON É. 2021: Par-dessus les toits de Douai, épis de façades et objets apparentés, XIIIe-XVe siècle, *Archéologie médiévale [En ligne], Toitures et matériaux de couverture au Moyen Âge, mis en ligne le 07 juillet 2021*. <https://doi.org/10.4000/archeomed.31635>
- PASTOUREAU M. 2011: *Bestiaires du Moyen Âge*, Paris.
- RYE O. 1981: *Pottery technology. Principles and reconstruction*, Manuals on Archaeology 4, Washington.
- S.N. 1977: Dobbelslot, *Stadsarcheologie* 1(1), 33.
- S.N. 1978a: Dobbelslot, noodopgraving, *Stadsarcheologie* 2(1), 23.
- S.N. 1978b: Dobbelslot, *Stadsarcheologie* 2(2), 21.
- S.N. 1978c: Dobbelslot, noodopgraving, *Stadsarcheologie* 2(3), 35–36.

- S.N. 1979a: Dobbel Slot, *Stadsarcheologie* 3(1), 36–37.
- S.N. 1979b: Dobbel Slot, *Stadsarcheologie* 3(2), 39.
- VAN DOORNE V. 1980: Bennesteeg. Laat-middeleeuwse afvalput, *Stadsarcheologie* 4(2), 2–21.
- VANHOLME N. & DE GROOTE K. 2011: Studie van het aardewerk en bouwmaterialen. In: VANHOLME N. (red.), *Archeologisch en historisch onderzoek Mechelen-Arresthuis (prov. Antwerpen)*, Intern VIOE-rapport 09, Brussel, 95–264.
- VAN KERCKHOVEN I., DE NUTTE G., SIMONS R., MERVIS D., HOUBRECHTS S. & DEVILLE T. 2018: *Dumpen in Gent. Bagattenstraat te Gent (stad Gent). Definitief archeologisch onderzoek*, Condor Rapporten 91, Bilzen.
- VANOVERBEKE R. 2019: Twee Stenen aan de Oude Schaapmarkt te Gent (O.-Vl.), *Archaeologia Mediaevalis* 42, 104–106.
- VANOVERBEKE R. 2022: *Twee nieuwe Stevenen voor Gent. Eindverslag Gent, Oude Schaapmarkt – Houtbriel*, BAAC Vlaanderen rapport 2067, Gent.
- VANOVERBEKE R., VAN REMOORTER O., COX L. & KREKELBERGH N. 2016: *Van blekerij tot spinnerij. Archeologisch onderzoek aan de Burgstraat-Perkamentstraat*, BAAC Vlaanderen rapport 100, s.l.
- VERHAEGHE F. 1976: Merkwaaardige ruitersstatuetten uit het middeleeuws graafschap Vlaanderen. In: *Kultureel Jaarboek Provincie Oost-Vlaanderen bijdragen nieuwe reeks* 2, Gent, 187–204.
- VERHAEGHE F. 1986a: Quelques épis de façitage produits par les potiers flamands (13^e- 15^e siècles). In: DEROEUX D. (dir.), *Terres cuites architecturales au moyen âge*, Mémoires de la Commission départementale d'histoire et d'Archéologie du Pas-de-Calais, tome XXII, Arras, 108–156.
- VERHAEGHE F. 1986b: Een duif op een dak te Poederlee en andere middeleeuwse nokversieringen, *Bulletin van de Antwerpse vereniging voor Bodem- en Grotonderzoek*, 9–44.
- VERHAEGHE F. 1988a: Een duifvormige nokversiering in het middeleeuwse Poederlee. In: *Jaarboek van de Heemkundige kring Norbert de Vrijter* 5-1987, Lille, 5–40.
- VERHAEGHE F. 1988b: Middeleeuwse en latere ceramiek te Brugge. Een inleiding. In: DE WITTE H. (red.), *Brugge onder-zocht. Tien jaar stadsarcheologisch onderzoek*, Brugge, 71–114.
- VERHAEGHE F. 1989: La céramique très décorée du Bas Moyen Age en Flandre. In: BLIECK G. (ed.), *Actes du Colloque de Lille, 26-27 mars 1988*, Nord-Ouest Archéologie, numéro hors-série, Saint-Josse-sur-Mer, 19–113.
- VERHAEGHE F., VANDENHOUTE J. & SEEUW-TORCK I. 1975: Keramiek. In: S.N., *Gent. 1000 jaar Kunst en Cultuur*, dl. 3, Gent, 157–233.
- VERMEIREN G., BRU M., VERAART D., VAN HOECKE H. & BERKERS M. 2023: *Gent, Groot Vleeshuis. Eindrapport*, Gent.
- VERSLUYS L. 1989: *Het kleiboek. Oude technieken en nieuwe mogelijkheden*, Wilsele.
- VERWIJS E. & VERDAM J. 1903: *Middelnederlandsch woordenboek*, dl. 5, 's Gravenhage.
- VUYLSTEKE J. 1900: *Gentsche stads- en baljuwrekeningen*, 2 dln, Gent.

Een blik op de laatmiddeleeuwse voedselvoorziening van de Abdij van Park (Heverlee, Vlaams-Brabant) op basis van archeozoologische en historische informatie

Wim Van Neer¹, Bea De Cupere², Wim Wouters², Lisa Van Ransbeeck³ & Stefan Van Lani⁴

Abstract

In this article, we describe the faunal remains found in a 15th-/first half-16th-century deposit from the kitchen of Park Abbey, a Norbertine abbey that owned large farms and estates since the 12th century. The bone material, combined with information from the abbey's archives allows documenting the provisioning of animal food. Except for the marine fish, that was bought at the markets of Leuven and Mechelen, all food was obtained from the abbey itself or from the farms on its territory. Small game, i.e. hare and rabbit, captured in the warrant the abbey owned, was only occasionally served. As for poultry, chicken, goose, duck and pigeon were found among the food waste, species that, according to the historical accounts, were kept for some time in the kitchen in braided bird cages or baskets before being slaughtered there. Where the slaughtering of the traditional domestic animals (cattle, sheep and pigs) took place is not so clear and their exact origin is not known either but the abbey owned several farms where animal husbandry was practised. As might be expected at an abbey site, the proportion of fish is very high and, unlike urban or most noble contexts in Flanders, freshwater fish strongly predominated. This can be explained by the exploitation of ponds in which different species were kept, judging from the accounts in the archives. Curiously, only remains of carp were found in the kitchen and not of the other species mentioned in the accounts such as bream or other Cyprinidae described as 'whitefish' such as roach, rudd or bleak. Pike, described as a more expensive fish that was sometimes specially bought for the abbot, is also completely absent. However, all these species were found in Ename Abbey. Archaeozoological and historical information from French and British sites, for example, also illustrate the importance of these species. For marine fishes, there is good agreement between the relative importance of the species in the archaeozoological material, the number of times those fishes were mentioned in the accounts and the total cost spent on

¹ Instituut voor Natuurwetenschappen & Laboratorium voor Biodiversiteit en Evolutionaire Genomica KULeuven, wanneer@naturalsciences.be

² Instituut voor Natuurwetenschappen, bdecupere@naturalsciences.be, wwouters@naturalsciences.be

³ Stadsarcheoloog Leuven, lisa.vanransbeeck@leuven.be

⁴ Erfgoedsite Abdij van Park, stefan.vanlani@leuven.be

them. Thus, the high proportion of cod in the food waste is striking, and the importance of this group is also evident from the accounts in which stockfish, *abberdaan* and fresh cod account for about 80% of expenditure on marine fish. The bone material from the kitchen contains no traces of stockfish, and there is apparently also relatively little fresh cod (the smaller specimens from the southern North Sea). Most cod remains appear to be from *abberdaan*, the salted form that was traded whole, with head, as opposed to dried stockfish without head.

Poultry was apparently not considered meat in monasteries, but the fact that quite a lot of mammalian remains were found in the food waste of Park Abbey shows that the abstinence of meat was not very strict and that Augustine's rule was apparently interpreted quite moderately. What is noticeable, however, is that both the cattle and sheep remains contain a lot of bone material from body parts that are not very fleshy (phalanges and cannon bones, respectively) and may have served rather for cooking a soup or broth. Skeletal elements of body parts with a lot of meat on them are less common.

Inleiding

Bij opgravingen uitgevoerd in 2015-2017 in de keuken van de Abdij van Park werd in een ophogingslaag een belangrijke hoeveelheid dierlijk botmateriaal teruggevonden dat in de 15de tot eerste helft van de 16de eeuw kan gedateerd worden aan de hand van geassocieerde aardewerk⁵. Hieronder beschrijven we deze dierlijke resten en gebruiken die, samen met historische informatie over de abdij en de nabijgelegen stad Leuven, om een reconstructie te maken van het dieet van de abdijsbewoners en de organisatie van hun voedselvoorziening. Een eerste stand van zaken over het dieet van religieuze gemeenschappen in Vlaanderen, gebaseerd op archeozoologisch onderzoek, dateert van 1997⁶. Op dat moment was het onderzochte botmateriaal, met uitzondering van contexten uit de Abdij van Enname, uitsluitend met de hand ingezameld waardoor het relatief belang van vis in het dieet niet accuraat kon vastgesteld worden. Een algemene trend die de laat- en postmiddeleeuwse abdijen delen volgens deze overzichtspublicatie is dat schaaap de belangrijkste voedselleverancier was, gevolgd door rund, en dat de rol van varken in de voedselvoorziening overal beperkt was. Uit de Onderzoeksbalans Archeologie in Vlaanderen, opgemaakt door het agentschap Onroerend Erfgoed in 2008, en uit ons eigen recente nazicht van de tot nu toe gepubliceerde archeozoologische literatuur blijkt dat er sindsdien geen bijkomende fauna-assemblages uit abdijen gepubliceerd werden⁷. De hieronder beschreven 15de-eeuwse assemblage afkomstig van de Abdij van Park, hoewel beperkt in omvang, kan een relevante aanvulling vormen van het bestaande corpus omdat het om gezeefd materiaal gaat.

De Abdij van Park is een norbertijnenabdij die werd gesticht in 1129. Leuven was toen nog een kleine stad in de Dijlevallei, in volle ontwikkeling op een kruispunt van belangrijke handelswegen. Leuven was wel de residentieplaats van graaf Godfried met de Baard (1063-1139) die de Brabantse hertogskroon ambieerde, maar zich moest tevredenstellen met de titel van hertog van Neder-Lotharingen. Om religieuze redenen, maar ook uit socio-economische en politieke overwegingen, haalde graaf Godfried graag kloosterordes naar zijn regeringsgebied. In 1125 stichtte hij de Abdij van Vlierbeek in Kessel-Lo. Langs de andere kant van Leuven had de graaf een uitgestrekt jachtgebied in de bossen van Heverlee en Meerdaal. Zijn warande bevond zich op de plek van de huidige abdij die hieraan haar eeuwenoude naam dankt. Volgens de in het oude abdijsarchief bewaarde stichtingsoorkonde was deze warande omgracht en omheind met een palissade. Meer dan waarschijnlijk stond er ook een paviljoen, een stenen gebouw van waaruit de grafelijke jachtpartijen werden georganiseerd en waar de jachtmeesters en de meute honden van Godfried met de Baard onderdak hadden⁸. Op de Molenbeek, een zijriviertje van de Dijle, stond toen al een watermolen die eigendom was van Tydelinus, meier van Leuven en vertrouweling of *ministerialis* van graaf Godfried. Toen Godfried zijn jachtpark wegschonk aan de Franse norbertijnen van Laon trad Tydelinus in de voetsporen van zijn meester en voegde zijn watermolen toe aan het bezit van de prille abdijsstichting. Voedselproductie en korte keten was het absolute fundament van de *familia abbatae*, de gemeenschap van en rond de abdij, die veel breder was dan de groep van norbertijner-kanunniken. In de 17de eeuw telde deze *communitas* honderden mensen, verspreid over 130 dorpen en 16 parochies

5 Vander Ginst & Smeets 2018, 63–69.

6 Ervynck 1997.

7 Ervynck & Lentacker 2020.

8 Archief Abdij van Park, Oorkonden, nr. 1. Zie ook Van Lani 2020.

van het abdijsdomein (in totaal 3500 ha met de huidige nog bestaande kern van 42 ha) op het grondgebied van het hertogdom Brabant. In 2011 beslisten de norbertijnen om hun integrale domein in erfpacht te geven aan de stad Leuven en dit met de bedoeling om de abdij met gebouwen en buitenomgeving te restaureren en op een hedendaagse wijze te herbestemmen naar de geest van vroeger. In 2026 zal de volledige abdij gerestaureerd zijn.

De archeologische context

De bodemingrepen die nodig waren voor de restauratiewerken, gestart in 2005, werden archeologisch onderzocht. Tot nu toe werden minstens 17 archeologische onderzoeken uitgevoerd binnen het abdijsdomein (o.a. opgravingen, werfbegeleidingen, proefputten, toevalvondsten). Omdat behoud *in situ* voorop staat, ging het vooral om kleine verspreide ingrepen. Een groot deel van de onderzoeken gebeurde binnen de gebouwen met vaak vrij ondiepe ingrepen met een kleine oppervlakte. Er werden vooral bouwstructuren geregistreerd: oudere fases of indelingen van nog bestaande gebouwen, oude vloerniveaus, waterputten of funderingen van verdwenen gebouwen... Deze vondsten leidden tot een beter inzicht van de bouwgeschiedenis van de abdij en tot een grotere kennis over het gebruik en de evolutie van het abdijsdomein doorheen de tijd.

In verhouding tot het aantal opgravingen werd er weinig van de materiële cultuur van de abdijsperiode aangetroffen. Dit is het gevolg van de verspreide, kleine archeologische ingrepen. Gesloten contexten met daarin artefacten of faunaresten werden amper geregistreerd. Als er vondsten uit aardewerk, metaal of dierlijk bot werden ingezameld, kwamen die meestal uit recentere puin- of ophogingslagen in de gebouwen of uit de teelaarde in de tuinen⁹. Het gaat dan om gemengde ensembles met materiaal uit de late middeleeuwen, nieuwe en nieuwste tijd. Het materiaal uit deze gemengde, jonge contexten werd niet verder onderzocht.

In de periode 2015-2017 werden de restauratiewerken van de zuidvleugel en prelatuur uitgevoerd (fig. 1). Het archeologisch onderzoek, een werfbegeleiding, verliep gefaseerd samen met de werken. Een aantal zones kon min of meer vlakdekkend onderzocht worden, maar in de meeste gevallen ging het om smalle sleuven of putten. Van de prelatuur of het abtsgebouw uit het begin van de 18de eeuw werden enkele salons en het terras ervoor opgegraven. In de zuidvleugel werden delen van de keuken, de bijkeuken en de verschillende onderliggende kelders (op twee niveaus) archeologisch bekeken. De huidige keuken (in opstand) dateert vermoedelijk uit het einde van de 17de eeuw: de keuken werd toen grondig herbouwd met de uitgraving van nieuwe kelders eronder en het verhogen van de vloer en de plafonds¹⁰. De middeleeuwse keuken moet er heel anders hebben uitgezien en was zeer waarschijnlijk groter aan de westzijde. Bij het archeologisch onderzoek werden in de keuken twee natuurstenen muren in verband aangetroffen: een noord-zuidgerichte muur en een oost-westgerichte muur¹¹. Onder deze bepleisterde muren bevindt zich het bakstenen gewelf van een later uitgegraven kelder. De noordmuur van de huidige keuken is deels gefundeerd op de oost-westgerichte natuurstenen muur. Het ensemble van dierlijke resten werd aangetroffen tussen beide natuurstenen muren, bovenop het gewelf. Ten gevolge van een misverstand werd in de keuken een deel uitgegraven zonder archeoloog. Om toch een groot deel van de vondsten te recupereren, werd de uitgegraven grond gezeefd. Het precieze volume van het sediment ('een hoop grond') is onbekend. De totaliteit van het sediment werd gezeefd op 3 cm. Toen duidelijk werd dat er veel visbot in het sediment zat, werd een volume van ca. 20 liter fijner gezeefd op 0,5 mm. Ook al ontbrak de exacte archeologische context en kon het materiaal niet toegewezen worden aan specifieke lagen of kuilen, toch werden het aardewerk en de faunaresten naar waarde geschat. De vondsten komen uit de keuken van de abdij en kunnen gelinkt worden aan de voedingsgewoontes van de abdijsbewoners. Op basis van het aangetroffen aardewerk, kon het ensemble ook ruim gedateerd worden.

9 Bartholomieux & Dierckx 2021.

10 De Clercq 2018.

11 Alle info over het archeologisch onderzoek in de keuken: Vander Ginst & Smeets 2018 en persoonlijke communicatie Vanessa Vander Ginst.

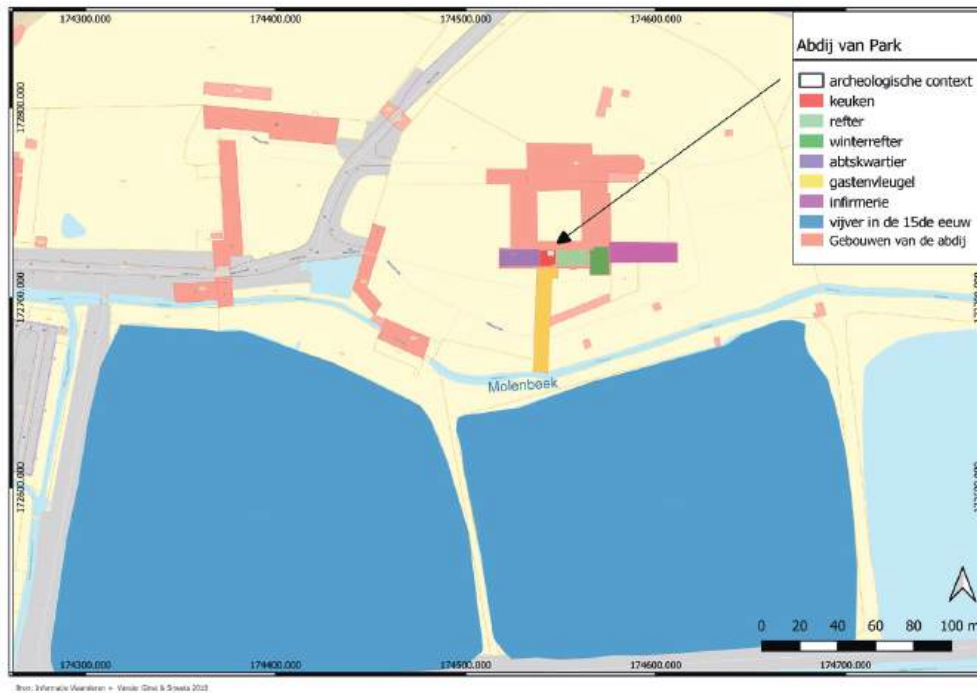


Fig. 1: Plattegrond van de Abdij van Park met aanduiding van de in de tekst vermelde ruimtes en de opgegraven context. Map of Park Abbey indicating the rooms mentioned in the text and the excavated context.

Datering van het vondstenensemble

Het gerecupereerde vondstenensemble bestaat uit bouwmaterialen, faunaresten, aardewerk, glas en metaal¹². Glas en metaal zijn het minst vertegenwoordigd: het gaat om fragmenten van wijnflessen en een stukje vensterglas en ijzeren krammen, fragmentjes lood, een niet-determineerbare munt en een vingerhoedje. Ongeveer 300 kleine vloertegeltjes van 5,5 cm x 5,5 cm werden uit het sediment gerecupereerd, deze tegeltjes werden als vloerbedekking gebruikt in de late middeleeuwen. Mogelijk gaat het hier om de vloer van de middeleeuwse keuken, die bij het graven van de kelders eind 17de eeuw werd uitgesloopt.

In totaal werden 740 fragmenten aardewerk geteld waarbij het steengoed (59%) en het roodbakkerend aardewerk (30,1%) de grootste groepen zijn. Protosteengoed (5,3%), Maaslands aardewerk (1,7%) en grijs aardewerk (3,9%) werden in veel kleinere hoeveelheden geteld. Algemeen heeft het aardewerk een hoge fragmentatiegraad; enkel de zwaardere, stevigere delen van de vormen (voornamelijk bodems) zijn minder fragmentair bewaard¹³. Bij het steengoedaardewerk kunnen twee groepen onderscheiden worden op basis van de fragmentatiegraad. Het gevlamd steengoed uit Siegburg is duidelijk minder gefragmenteerd dan al het ander aardewerk en daarmee het buitenbeentje: er werden vijf archeologisch volledige recipiënten gerecupereerd (vier bekers, een flesje). Dit Sieburgaardewerk kan in de 15de tot eerste helft 16de eeuw gedateerd worden. Het ander steengoed heeft wel een hoge fragmentatiegraad. Dit aardewerk bestaat uit drink- en schenkgerei dat op basis van de afwerking van de bodems en de aanwezigheid van het glazuur ruwweg in de 15de tot begin 16de eeuw kan gedateerd worden. Het roodbakkerend aardewerk is ook sterk gefragmenteerd. Het aardewerk is schaars of enkel aan de binnenkant bedekt met loodglazuur. Het lijkt om keuken- en schenkgerei te gaan. In de context bevonden zich ook oudere aardewerkgroepen: een vrij grote hoeveelheid protosteengoed (1225-1300), grijs aardewerk en enkele fragmenten Maaslands aardewerk (10de-14de eeuw).

De context bevatte ook jongere vondsten, zoals de wijnflesfragmenten (17de-18de eeuw). Het ensemble bevond zich boven op het gewelf uit de 17de eeuw en vertoonde een sterke fragmentatiegraad. De context is dus zeker

¹² Vander Ginst & Smeets 2018, 63–69.

¹³ Deze verhouding is enkel op basis van aantal scherven. De verhouding in gewicht of op basis van het minimum aantal exemplaren werd niet bekeken.

17de-eeuws of jonger. De fragmenten middeleeuws materiaal en de grote hoeveelheid aardewerk uit de 15de tot eerste helft 16de eeuw doet vermoeden dat de grond uit de keuken van vóór de 17de eeuw komt. De grond werd uitgegraven bij het plaatsen van de kelder en daarna gebruikt om te nivelleren en op te hogen boven op het keldergewelf. Het vergraven karakter maakt de datering van de context van de dierenresten problematisch. Mogelijk dateren zij uit de periode die het sterkst vertegenwoordigd is in het aardewerk: 15de tot eerste helft 16de eeuw.

Inventaris van de dierenresten

Tabel 1 geeft een overzicht van de gedetermineerde soorten en de vondstaantallen in het handverzamelde en zeefde materiaal. In de zeef fractie zaten een klein aantal botsplinters van vogels en zoogdieren die niet verder determineerbaar waren en niet geteld werden (tab. 1). In totaal zijn 1107 botresten geïdentificeerd en die zijn voor ongeveer drie kwart (74,4%) afkomstig van vissen. Zoogdieren zijn goed voor 21,6 % van alle determineerbaar materiaal terwijl vogels (3,2%), schelpdieren (0,6%) en amfibieën (0,2%) veel minder voorkomen in het assemblage.

Tab. 1: Determinaties van de dierenresten uit het handverzamelde materiaal (HV) en de zeefstalen (zeef). += aanwezig maar niet geteld. Identifications of the animal remains from the hand collected material (HV) and the sieved samples (zeef). += present but not counted.

	HV	zeef	totaal
MOLLUSKEN			
mossel (<i>Mytilus edulis</i>)	1	5	6
gewone haarslak (<i>Trochulus hispidus</i>)	-	1	1
VISSEN			
haring (<i>Clupea harengus</i>)	1	96	97
elft/fint (<i>Alosa</i> sp.)	1	-	1
kabeljauw (<i>Gadus morhua</i>)	89	15	104
schelvis (<i>Melanogrammus aeglefinus</i>)	27	31	58
wijting (<i>Merlangius merlangus</i>)	7	9	16
kabeljauwachtigen (Gadidae sp.)	2	42	44
pladijs (<i>Pleuronectes platessa</i>)	3	-	3
bot (<i>Platichthys flesus</i>)	4	1	5
platvis (Pleuronectidae sp.)	4	7	11
Atlantische zalm (<i>Salmo salar</i>)	1	-	1
paling (<i>Anguilla anguilla</i>)	-	66	66
karper (<i>Cyprinus carpio</i> f. domestica)	159	87	246
karperachtigen (Cyprinidae sp.)	87	85	172
ongedetermineerde visresten	±150	±250	±400
AMFIBIEËN			
kikker of pad (<i>Anura</i> sp.)	-	2	2
VOGELS			
(huis)gans (<i>Anser anser</i> (f. domestica))	10	-	10
huis(eend) (<i>Anas platyrhynchos</i> (f. domestica))	4	-	4
(huis)duif (<i>Columba livia</i> (f. domestica))	2	-	2
kip (<i>Gallus gallus</i> f. domestica)	18	-	18
kraai (<i>Corvus corone</i>)	1	-	1
eischaal	-	+	+
ongedetermineerde vogelresten	16	+	>16
ZOOGDIEREN			
konijn (<i>Oryctolagus cuniculus</i>)	5	-	5
haas (<i>Lepus europaeus</i>)	2	-	2
zwarte rat (<i>Rattus rattus</i>)	3	-	3
cf. huismuis (cf. <i>Mus musculus</i>)	-	3	3
hond (<i>Canis lupus</i> f. familiaris)	1	-	1
varken (<i>Sus scrofa</i> f. domestica)	12	-	12
rund (<i>Bos primigenius</i> f. taurus)	87	-	87
schaap (<i>Ovis ammon</i> f. aries)	61	-	61
schaap (<i>Ovis ammon</i> f. aries) / geit (<i>Capra aegagrus</i> f. hircus)	65	-	65
ongedetermineerde zoogdierresten	99	+	>99
TOTAAL	922	>700	>1622

Schelpdieren

Het aantal resten van schelpdieren is beperkt en omvat slechts twee soorten. Van mossel (*Mytilus edulis*) zijn zes umbo's (de top van de schelp) gevonden, naast nog een klein aantal schilfers die, zoals gebruikelijk, niet meegeteld werden. De gewone haarslak (*Trochulus hispidus*) is vertegenwoordigd door één schelp. Deze kleine landslak komt algemeen voor in onze streken en heeft een voorkeur voor eerder vochtige plaatsen¹⁴.

Vissen

Er komen minstens tien verschillende vissoorten voor in het assemblage. De mariene soorten vertegenwoordigen 41% van de resten. Zoetwatervis is goed voor de resterende 59% en bestaat uit paling (*Anguilla anguilla*) (8%) en vooral karperachtigen (Cyprinidae) (51%). Opvallend is dat binnen die laatste familie alleen de aanwezigheid van karper (*Cyprinus carpio* f. *domestica*) kon aangetoond worden niettegenstaande er meer dan 400 resten voorhanden zijn waaronder veel soortdiagnostische elementen (tab. 2). Veel voorkomende soorten zoals brasem (*Abramis brama*) of blankvoorn (*Rutilus rutilus*) die tijdens de late middeleeuwen vaak geconsumeerd werden in onze streken¹⁵ ontbreken. De karpers variëren in afmetingen tussen de 20 en 35 cm SL¹⁶, maar de meeste exemplaren meten 25-30 cm SL. Deze beperkte groottespreiding wordt op de meeste laatmiddeleeuwse vindplaatsen aangetroffen en wijst op een doordachte exploitatie van deze gekweekte vissen (zie verder in de discussie). Vermeldenswaard is ook het relatief lage aantal wervels van karperachtigen (tab. 2) wat erop lijkt te wijzen dat er vooral koppen werden gedeponeerd in de onderzochte context. Bij de palingresten wordt net het tegenovergestelde waargenomen: kopelementen ontbreken volledig, er zijn alleen wervels voorhanden naast twee cleithra (stukjes van de schoudergordel die achter de kop liggen). Zo goed als alle palingbotten zijn afkomstig van vissen die 30 à 40 cm lang waren. Twee resten zijn van palingen van 40-50 cm SL en een enkele wervel is van een veel groter exemplaar van 60-70 cm SL. Bij de mariene vissen overwegen de drie klassieke groepen, namelijk haring (*Clupea harengus*), kabeljauwachtigen (Gadidae) en platvissen (Pleuronectidae). Haring vertegenwoordigt ongeveer 12% van alle visresten, en is binnen de groep van de zeevis goed voor 28,5%. Ook bij deze soort is er geringe variatie in de afmetingen: de meeste resten zijn afkomstig van vissen met een standaardlengte van 20-25 cm. Dit is een algemene vaststelling in de late middeleeuwen en duidt op een selectie van de vangst met het oog op de commercialisering. Wat opvalt is dat alle delen van het skelet vertegenwoordigd zijn inclusief elementen van de schoudergordel, het kieuwdeksel en de kieuwkorf (tab. 2). Dit wijst erop dat er zich in het materiaal volledige, verse haring zat en dus niet uitsluitend geëete haring waarbij deze delen weggesneden worden¹⁷.

¹⁴ Adam 1960.

¹⁵ Van Neer & Ervynck 1993.

¹⁶ SL of standaardlengte is de afstand tussen de tip van de snuit en de staartwortel.

¹⁷ Lauwerier & Laarman 2006.

Tab. 2: Inventaris van de skeletelementen van de haring, kabeljauwachtigen en karperachtigen.
Inventory of the skeletal elements of the herring, gadids and cyprinids.

	haring	kabeljauw	schelvis	wijting	Gadidae	karper	Cyprinidae
neurocranium	8	6	5	1	6	10	2
suborbitale	4	2	-	-	2	14	-
ectopterygoideum	1	1	-	-	1	3	-
entopterygoideum	-	-	-	-	-	1	-
metapterygoideum	2	-	-	-	-	4	-
palatinum	-	-	1	-	-	2	-
quadratum	1	1	-	-	-	4	-
premaxillare	-	1	-	-	-	3	-
maxillare	1	2	1	-	-	2	-
supramaxillare I	1	-	-	-	-	-	-
dentale	1	3	1	3	2	2	-
articulare	1	2	-	3	-	3	-
angulare	-	-	-	-	1	-	-
operculare	-	3	2	-	-	22	-
interoperculare	1	3	3	-	-	19	-
preoperculare	3	2	-	2	-	27	-
suboperculare	3	-	-	-	-	15	-
symplecticum	-	1	-	-	1	-	-
hyomandibulare	6	-	4	-	-	14	-
epihyale	-	-	1	-	-	3	-
hypohyale	-	-	-	-	1	-	-
urohyale	1	-	-	-	-	2	1
branchiostegale	-	16	1	-	6	34	-
branchiale	1	4	-	-	2	-	5
os pharyngeum inferius	-	-	-	-	-	14	-
cleithrum	1	10	6	1	-	17	-
supracleithrale	-	2	1	1	-	10	-
posttemporale	2	3	2	-	-	-	-
postcleithrale	-	1	1	-	-	8	-
coracoideum	1	-	-	-	-	-	-
scapula	-	-	-	-	1	-	2
radialia	-	-	-	-	-	-	10
basipterygium	1	1	-	-	-	-	-
costa	-	2	-	-	5	-	111
vertebra praecaudalis	31	14	13	3	-	-	6
vertebra caudalis	24	21	16	2	-	-	18
vertebra	1	2	-	-	1	-	-
urophore	1	1	-	-	-	-	2
pterygiophore	-	-	-	-	5	11	9
lepidotriche	-	-	-	-	10	2	6
totaal	97	104	58	16	44	246	172

De kabeljauwachtigen zijn goed voor 27% van alle gedetermineerde visresten en binnen de groep van de zeevissen vertegenwoordigen ze 65%. Van de 104 resten van kabeljauw (*Gadus morhua*) kon in 65 gevallen de lengte van de overeenkomstige vis gereconstrueerd worden. Hiervan waren er 62 exemplaren met een standaardlengte tussen de 80 en 100 cm. Een bot was van een iets grotere vis van 100-110 cm SL en tenslotte waren er

ook twee elementen van veel kleinere kabeljauw (50-60 cm SL). De skeletverdeling (tab. 2) toont dat botresten van alle delen van het lichaam worden teruggevonden. Dit en de afwezigheid van de typische snijsporen op de schoudergordel¹⁸, toont dat we niet te maken hebben met stokvis (zonder kop) maar met volledige kabeljauw. De twee resten van kabeljauw in de lengteklasse 50-60 cm SL kunnen afkomstig zijn van verse vis gevangen in de zuidelijke Noordzee. De kabeljauwen uit die regio zijn immers veel kleiner dan de vis die meer noordelijk werd gevangen en die werd ingezouten. Adriaan Coenen beschrijft dat Hollandse vissers in de 16de eeuw de kabeljauw gevangen nabij de Shetland- en Orkney-eilanden in hun geheel inzoutten en aan land brachten als abberdaan die dan verder landinwaarts verhandeld werd¹⁹. Bij de schelvis (*Melanogrammus aeglefinus*) en wijting (*Merlangius merlangus*) zijn eveneens zowel kopelementen als wervels gevonden. Opvallend is dat alle skeletelementen van schelvis die een groottereconstructie toelieten wijzen op exemplaren van 30-40 cm SL. Dit is eerder klein in vergelijking met andere laatmiddeleeuwse assemblages waar vissen van 40-50 en 50-60 cm SL overwegen. De afmetingen van de wijtingen komen wel overeen met wat elders werd vastgesteld: van de negen resten die een groottereconstructie toelieten zijn er zeven van vissen die 20-30 SL maten en twee van 30-40 cm SL. Van de 19 fragmenten van platvissen (Pleuronectidae) waren er drie identificeerbaar als pladijs (*Pleuronectes platessa*) en vijf als bot (*Platichthys flesus*). Van de pladijsresten kon alleen van een cleithrum de grootte van de vis bepaald worden (30-40 cm SL), terwijl er bij de botresten twee exemplaren (een parasphenoid en een os anale) waren van 10-20 cm SL en twee stukken (een parietale en een os anale) van 20-30 cm SL. Tot de niet identificeerbare platvisresten behoren drie pterygiophoren (vinstraaldragers) waarvan geen overeenkomstige vislengte kon bepaald worden, evenals een preoperculum en zes caudale wervels, allemaal van vissen van 20-30 cm SL. Het aantal platvisresten is laag maar het valt op dat de skeletelementen uit zowel de kop als het lichaam komen, wat er lijkt op te wijzen dat de vissen in hun geheel en dus waarschijnlijk vers werden aangevoerd. Vooral van bot is geweten dat die soms zonder kop gedroogd werd met het oog op bewaring en vervoer over grote afstanden²⁰. Minder goed vertegenwoordigde soorten zijn elft/fint (*Alosa alosa* of *Alosa fallax*) waarvan slechts een wervel is gevonden van een vis van 40-50 cm SL, en Atlantische zalm (*Salmo salar*) met ook alleen een wervel van een individu dat 70-80 cm SL mat.

Amfibieën

Een wervel en een squamosum (een schedelelement) zijn afkomstig van een kikker of pad, maar konden niet verder gedetermineerd worden. Het feit dat deze resten gevonden zijn in een gebouw suggereren dat we eerder te maken hebben met een pad (*Bufo bufo*), een soort die vaak gevonden wordt in vochtige kelders.

Vogels

Binnen de groep van de vogels zijn de resten van kip (*Gallus gallus* f. domestica) het talrijkst. De aanwezige skeletelementen zijn vooral van de vleesdragende delen (tab. 3). Resten van de kop of pootuiteinden ontbreken, maar eventueel kan dat een gevolg zijn van de kleine staalgrootte of, in het geval van de eerder fragiele kopelementen, van de geringere bewaringskansen. Op een subadult en een juveniel individu na lijken de meeste resten afkomstig van volwassen kippen. Van drie andere vogelsoorten kan aangenomen worden dat het waarschijnlijk om de gedomesticeerde vorm gaat, hoewel dit op zuiver osteologische basis niet kan aangetoond worden. Het gaat om de gans (*Anser anser* f. domestica), de eend (*Anas platyrhynchos* f. domestica) en de duif (*Columba livia* f. domestica). De aanwezigheid van kraai (*Corvus corone*) is aangetoond door een volledig bewaarde ulna die aan de hand van de metingen kon onderscheiden worden van de nauw verwante roek (*Corvus frugilegus*)²¹. Naast al de vermelde skeletelementen van vogels zijn ook een groot aantal fragmenten van eischaal gevonden in het zeefstaal. Deze zijn niet geteld, maar vertegenwoordigen een totaalgewicht van 490 mg. Vermoedelijk zijn deze voor het grootste deel afkomstig van kip, hoewel ook stukjes van ganzen- of eendeneieren in dit materiaal kunnen zitten.

18 Brinkhuizen *et al.* 2018.

19 Bennema & Rijnsdorp 2015.

20 Bennema & Rijnsdorp 2015.

21 Tomek & Bocheński 2000.

Tab. 3: Inventaris van de skeletelementen van de vogels.
Inventory of the skeletal elements of the birds.

	gans	eend	duif	kip	kraai
mandibula	1	-	-	-	-
furcula	-	1	-	-	-
coracoid	1	1	1	-	-
sternum	2	-	-	5	-
scapula	-	-	-	1	-
humerus	-	-	-	3	-
radius	2	1	-	1	-
ulna	-	1	-	1	1
carpometacarpus	1	-	-	-	-
phalanx ant. digit II	1	-	-	-	-
femur	-	-	-	1	-
tibiotarsus	1	-	1	-	-
tarsometatarsus	-	-	-	4	-
vertebra	1	-	-	1	-
costa	-	-	-	1	-
totaal	10	4	2	18	1

Zoogdieren

De vijf botten van konijn (*Oryctolagus cuniculus*) zijn afkomstig van de voor- en achterpoten (tab. 4) en behoren in een geval toe aan een subadult exemplaar. Deze soort is vanuit Zuid-Europa naar onze streken gebracht in de late middeleeuwen maar werd toen nog niet intentioneel gekweekt. Ze werden onder andere nabij kloosters of kastelen uitgezet in warandes waar ze dan konden bejaagd worden²². Het enige andere kleinwild bij de zoogdieren is de haas waarvan een humerus en een pelvis zijn gevonden. Twee schedelfragmenten en een femur konden geïdentificeerd worden als zwarte rat (*Rattus rattus*), de soort die in onze streken als enige voorkwam voordat de bruine rat (*Rattus norvegicus*) in de 18de eeuw werd geïntroduceerd²³. In de zeefstalen zijn een radius, een ulna en een stukje onderkaak gevonden van een klein knaagdier, waarschijnlijk huismuis (*Mus musculus*). Alle resten kunnen van één individu afkomstig zijn.

²² Callou 2003.

²³ Quay & MacDonald 2008.

Tab. 4: Inventaris van de skeletelementen van de zoogdieren.
Inventory of the skeletal elements of the mammals.

	konijn	haas	rat	hond	varken	rund	schaap	schaap/geit
cranium	-	-	1	-	1	-	-	-
maxilla	-	-	1	-	-	-	-	-
hyoid	-	-	-	-	-	1	-	-
scapula	1	-	-	-	1	14	3	4
humerus	-	1	-	-	1	3	1	1
radius	2	-	-	-	-	2	4	2
ulna	1	-	-	-	-	-	-	1
metacarpus	-	-	-	-	-	-	19	-
pelvis	-	1	-	-	-	-	-	6
femur	1	-	1	1	-	2	-	5
tibia	-	-	-	-	-	1	1	5
fibula	-	-	-	-	1	-	-	-
calcaneus	-	-	-	-	-	-	1	-
talus	-	-	-	-	-	-	1	-
metatarsus	-	-	-	-	-	1	22	-
phalanx 1	-	-	-	-	-	10	6	-
phalanx 2	-	-	-	-	-	9	2	-
phalanx 3	-	-	-	-	-	9	1	-
sesamoid	-	-	-	-	-	-	-	1
costa	-	-	-	-	4	33	-	34
vertebra	-	-	-	-	4	2	-	6
totaal	5	2	3	1	12	87	61	65

Alle overige zoogdierresten zijn afkomstig van gedomesticeerde dieren. Een enkel geïsoleerd bot, een proximaal stuk dijbeen, is de enige aanduiding van hond (*Canis lupus f. familiaris*) in het assemblage. De afmetingen (Bp 37,2 mm) suggereren een vrij groot dier. In volgorde van oplopende vondstaantallen vinden we als geconsumeerde huisdieren varken (*Sus scrofa f. domestica*), rund (*Bos primigenius f. taurus*) en schaap (*Ovis ammon f. aries*). Tussen de twaalf resten van varken bevinden zich naast enkele elementen van de kop en van de ledematen, vooral ribben en wervels. Slachtleeftijden konden niet bepaald worden aan de hand van deze weinige resten. Bij de runderresten valt op dat er, met uitzondering van een tongbeen, geen elementen van de kop voorhanden zijn. De meest voorkomende stukken zijn ribben die op een gestandaardiseerde manier zijn bewerkt. Het gaat om eerder kleine fragmenten, 5 à 8-9 cm lang, waarop vaak snij- of haksporen te zien zijn (fig. 2). Haksporen komen ook in bijna de helft van de schouderbladen voor nabij het gewricht, maar dit zal eerder te maken hebben met het opdelen van het karkas. Resten van lange beenderen uit de voorpoot (humerus, radius) of achterpoot (femur, tibia) zijn zeldzaam. Merkwaardig is wel het erg hoge aantal teenkootjes (28 phalangen 1, 2 en 3) die, op zes na, volledig bewaard zijn en geen bewerkingssporen vertonen. Op een vijftal resten van kalveren na, lijkt het meeste materiaal van volwassen runderen te komen maar een precieze slachtcurve kunnen we niet opstellen.



Fig. 2: Gefragmenteerde runderribben met snijsporen.
Fractured cattle ribs with cutmarks.

Het schaap tenslotte is de best vertegenwoordigde soort binnen de groep van de geconsumeerde huisdieren. Osteologisch is het onderscheid tussen schaap en geit (*Capra aegagrus* f. *hircus*) niet altijd makkelijk te maken²⁴, maar alle 61 identificaties die wel mogelijk waren, op een totaal van 126 schaap/geit resten, wezen op schaap. Qua slachtleeftijden zien we dat er een paar juveniele en subadulte dieren voorkomen maar dat de meeste schapen volwassen waren. De skeletverdeling van de schapen is voor een groot deel vergelijkbaar met die van rund: elementen van de kop ontbreken en lange beenderen van de vleesdragende delen uit de voor- en achterpoten zijn zeldzaam. Het aantal ribben is relatief hoog en ook stukken van de pootuiteinden komen veel voor. Het gaat dan niet zozeer om de phalangen die bij de runderen frequent waren, maar eerder om de zogenaamde kanonbeenderen (metacarpus uit de voorpoot en metatarsus uit de achterpoot) (fig. 3). Dertien van die kanonbeenderen waren volledig waardoor de volgende overeenkomstige schofthoogten van de schapen konden berekend worden²⁵: 48,1/50,0/52,1/55,0/55,4/55,8/56,1/56,2/57,2/57,6/58,3/58,4 en 60,8 cm.



Fig. 3: Goed bewaarde metacarpalia (links) en metatarsalia (rechts) van schaap.
Well preserved metacarpals (left) and metatarsals (right) of sheep.

²⁴ Boessneck *et al.* 1964.

²⁵ Volgens von den Driesch & Boessneck 1974.

Interpretatie

Tafonomie

Het merendeel van de aangetroffen dierenresten kan als menselijk voedselafval beschouwd worden. Uitzonderingen zijn de overblijfselen van een aantal dieren die op een natuurlijke manier om het leven kwamen. Het gaat om de haarslak die een voorkeur heeft voor vochtige plaatsen en die ergens in of nabij de keuken leefde. De resten die we als kikker/pad konden determineren zijn waarschijnlijk eerder van een pad die in de abdij verzeild raakte en er stierf. De aanwezigheid van zwarte rat en huismuis hoeft ook niet te verbazen. Dit zijn typische zogenaamde commensale soorten die profiteren van de vele schuilplaatsen en het aanwezige voedsel in gebouwen en die in en nabij de keuken ongetwijfeld een ideaal biotoop vonden. Het geïsoleerde bot van een hond zal van een kadaver afkomstig zijn, maar het is niet duidelijk of ooit het volledige dier in de abdij werd gedumpt dan wel of het hier gaat om een enkel element van een hond die elders was gedeponeerd. Of het volledige bot van een kraai als voedselafval moet gezien worden dan wel als een stuk van een kadaver is niet duidelijk. Over het algemeen wordt deze soort als minder eetbaar beschouwd en worden zijn botresten eerder gezien als afkomstig van vogels die natuurlijk stierven of die gedood werden omdat ze als overlast werden beschouwd. Nochtans bestaat er een 14de-eeuws recept voor de bereiding van kraai en roek in *Le Ménagier de Paris* en zijn er in Noord-Frankrijk archeologische sites uit de 14de en 16de eeuw gekend waarin talrijke resten van deze kraaiachtigen voorkomen, vaak met snijsporen²⁶.

Voedselafval kan slacht-, keuken- en tafelfalval omvatten, hoewel het onderscheid niet altijd makkelijk te maken is²⁷. Het lijkt onwaarschijnlijk dat alle botresten effectief deel uitmaakten van de gerechten die op tafel werden geserveerd. Dit is bijvoorbeeld het geval voor de vele kanonbeenderen van schaap en de talrijke teenkoten van rund die, na het afkoken in de keuken, waarschijnlijk uit de bereiding (een soort van soep of stoofpot?) werden gevist²⁸. Of dit ook gebeurde met de talrijke ribstukken van rund is onduidelijk. Bij schaap en varken is het aangetroffen bot weinig massief en kan men aannemen dat de porties vlees vaak met het bot werden opgediend. Resten van de kop zijn nagenoeg afwezig bij de kleinere zoogdieren zoals haas en konijn, en bij de typische neerhofdieren (kip, gans, eend, duif) maar skeletelementen uit alle vleesdragende delen van het lichaam komen wel voor. De in de afvalcontext aangetroffen skeletelementen komen daarom misschien van dieren die quasi in hun geheel, maar ontdaan van de kop, zijn opgediend. Bij de vissen komen bij alle soorten zowel kopelementen als wervels voor, met uitzondering van de paling die blijkbaar zonder kop op tafel werd gebracht. Samengevat blijken de skeletresten dus zowel tafel- als keukenafval te bevatten.

Dit lijkt aan te sluiten bij het gerecupereerde aardewerk, dat een combinatie van tafel- en keukenafval lijkt te zijn. Het grootste deel van het ensemble omvat drinkgerei (drinkbekers, kannen) uit steengoed. Ook bij het oudere aardewerk (grijs en protosteengoed) is drinkgerei gedetermineerd. Binnen het roodbakkend aardewerk werd kookgerei (grape, kookpotten) en tafelwaar (kannen) aangetroffen. Het onderscheid is niet altijd duidelijk, zo werden kommen vermoedelijk in de keuken en op tafel gebruikt. Het tafelwaar (drinkgerei, kannen, kommen) is weinig tot niet versierd en is zeker niet luxueus. Het is daarom vermoedelijk eerder te linken aan de eet-en drinkgewoontes van de broeders en *familiaris* dan aan die van de abt en zijn gasten.

Van wie het voedselafval precies is valt moeilijk met zekerheid uit te maken. De eetmalen kwamen op tafel in de refter voor de meerderheid van de kanunniken. De abt had zijn eigen tafel in de prelaatsvleugel waar hij vaak apart at en zijn gasten ontving²⁹, terwijl het eten voor de zieken en de bedlegerigen werd opgediend in de infirmerie of ziekenboeg (fig. 1). Nochtans blijkt er slechts één keuken geweest te zijn waar alle maaltijden werden bereid. We vermoeden dat een deel van het tafelfalval, zoals dat van de abt en de zieken, elders werd gedeponeerd en dat daarom het onderzochte staal een beeld kan geven van het gemiddelde voedselpatroon in de abdij.

²⁶ Clavel 2001, 121–129.

²⁷ Gautier 1987.

²⁸ Cf. de gestoofde 'scaepclauwen' vermeld in Jansen-Sieben & van Winter 1998.

²⁹ Archief Abdij van Park, CVII/K33/L1.

Voedselvoorziening en eetpatronen

Historische informatie over de Parkabdij, zowel uit de originele archieven als uit eerder onderzoek gepubliceerd over deze en andere Norbertijnenabdijen, laat toe de archeozoologische vondsten te kaderen. De gegevens dateren vanaf het moment van de stichting van de abdij tot op de dag van vandaag, maar we focussen hier zoveel mogelijk op de late middeleeuwen. Omdat er doorheen de eeuwen een grote continuïteit was in het functioneren en de exploitatie van de abdij kan informatie die niet strikt behoort tot de 15de eeuw/eerste helft 16de eeuw echter ook relevant zijn.

De meeste religieuze instellingen wensten in hun eigen bestaanszekerheid te voorzien zonder hulp van buitenaf te moeten invoeren. Binnen een grotendeels agrarische samenleving gebeurde dit door middel van grootgrondbezit. Het merendeel van de abdijen puurden tussen 60% en 80% van hun inkomsten uit grondbezit, voor de Abdij van Park was dat niet anders³⁰. Park behoorde zonder meer tot de top van de abdijen in de Zuidelijke Nederlanden en dit zowel qua grondbezit als qua uitstraling. De abten van de abdij zetelden onder meer in de Staten van Brabant en in de Staten Generaal. Zij traden eveneens op als visitator van hun orde en van de universiteit van Leuven. De welvaart van een klooster zoals dat van de Abdij van Park steunde op een uitgesproken domaniaal economisch systeem. De schenking van hertog Godfried met de Baard uit 1129 vormde hiervan de basis en bleef dit gedurende het ganse Ancien Régime. Het toenmalige netwerk ging verder dan de grafelijke warande in Heverlee en behelsde al in 1130 ongeveer 300 hectare aan gronden met onder andere ook al de hoeve van Vossen in Tervuren. Later kwamen daar nog andere boerderijen bij. Uit de enige overgebleven vroege rekening in het abdijsarchief, die dateert uit de jaren 1292 tot 1297, weten we dat de grote hoevees en domeinen van de norbertijnen op regelmatige basis landbouwproducten zoals graan, levend vee, dierenhuiden enzovoort leverden aan de abdij en haar keuken³¹. Deze inkomsten in natura waren onder andere afkomstig uit Wakkerzeel, Haacht en Schoonderbuchen en van enkele grote hoevees, toen nog in eigen regie uitgebaat onder leiding van een hofmeester (een religieus van de abdij), zoals Ten Rode in Zoutleeuw, Corréal in Pont-à-Celles, Ter Munck in Egenhoven-Heverlee, Ter Munck in Vossem-Tervuren, Veldonk in Werchter en de eigen abdijs hoeve in Heverlee. Vanaf 1314 kwam daar dan nog de hoeve van Vinkenbos bij, waarvan het huidige woonhuis uit 1643 zich nog altijd naast de ingang van de abdijsdreef ter hoogte van de Geldenaaksebaan bevindt. Grote expansies van het domein bleven uit tijdens de late middeleeuwen en naar het einde toe van de 15de eeuw besloeg het bebouwbare areaal circa 2.500 hectare landerijen, weides, boomgaarden en vijvers.

Wild

Door de landerijen en visvijvers waarover de abdij beschikte en het personeel dat ze inzette voor de exploitatie hiervan, konden de bewoners voor een groot deel instaan voor hun eigen voedselvoorziening. Qua jachtwild bevat het botassemblage alleen haas en konijn. Er is in het relatief kleine staal geen aanduiding van ander wild, zoals ree of everzwijn, dat in de streek voorkwam. Het is aannemelijk dat deze hazen en konijnen gevangen werden in domeinen van de abdij. Opmerkelijk is dat de oudste vermelding van waranderechten in de zuidelijke Nederlanden net deze zijn die door hertog Jan de Eerste werden verleend aan de Abdij van Park in 1289³². Deze rechten om te jagen binnen de terreinen van de abdij en het aangrenzend bos behielden de abdijsbewoners tot het einde van de 18de eeuw. Op een kaart uit 1666 in het zogenaamde Bosboek van de Abdij van Park verwijst de toponiem 'warande', gelegen aan de achterkant van de abdij onmiddellijk tegenaan de omheiningsmuur van het klooster, naar dit oude jachtgebied³³.

Huisdieren en gevogelte

Het netwerk van landbouwbedrijven en domeinen die onder de Parkabdij vielen leverde een rijk assortiment van allerlei producten zoals vlees, melk, zuivel, honing, wol, huiden, boekweit, spelt, erwten, wijndruiven, hop, enzovoort, maar ook levende runderen, paarden, varkens, schapen en gevogelte. De schaapskudden van de pachters leverden zowel voor de markt als voor eigen gebruik aanzienlijke hoeveelheden wol, maar ook vlees

³⁰ Van Lani 2021, 75.

³¹ Archief Abdij van Park, R VII, 20.

³² Smit 1911, Bijlage 1.

³³ Archief Abdij van Park, Kaartboek TC, f°1.

en huiden. Bovendien waren ze in een tijd van chronische schaarste aan dierlijke mest ook van belang voor het vruchtbaar houden van de akkers³⁴.

Wanneer we in het botassemblage het relatief belang bekijken van het klassieke trio binnen de gedomesticeerde zoogdieren, blijkt dat de meerderheid van de onderzochte botten afkomstig is van schaap (56%), gevolgd door rund (39%) en varken (5%). Deze verhoudingen passen binnen het patroon dat eerder werd vastgesteld voor laatmiddeleeuwse en postmiddeleeuwse abdijcontexten, waarbij schaap altijd in hoge aantallen voorkomt (meer dan 40%) en varken altijd in de minderheid is (minder dan 15%)³⁵.

De precieze herkomst van de huisdieren (rund, schaap en varken) aangetroffen in de keuken van de Parkabdij kan niet achterhaald worden, maar er is wel heel wat historische informatie over de domeinen die voor veeteelt werden gebruikt. Elke hoeve, ook die van de abdij, had weide- en hooiland ter beschikking voor het vee. Sommige exploitaties zoals Veldonk in Werchter, in het nattere stroomgebied van Dijle en Demer, specialiseerden zich in de veeteelt en hadden meer grasland dan akkerland in hun areaal. In de 15de eeuw verpachtte de abdij deze hoeve aan bemiddelde Mechelse beenhouwers die er hun dieren kwamen zetten³⁶. De exploitatie van het bosareaal leverde de kanunniken hout voor de bouw, evenals brand- en sprokkelhout. Regelmatig georganiseerde houtverkopen brachten heel wat op. Bossen waren ook belangrijk voor het hoeden van varkens. In de herfst verzamelde kastanjes, eikels en beukenootjes verhielpen gedeeltelijk het tekort aan veevoerders in de winter. Afgesneden varens en gevallen bladeren werden als strooisel voor de dieren gebruikt en zo op de abdijboerderijen verwerkt tot waardevolle organische mest. Op de kaart die vader en zoon Joris en Willem Subil in 1652-1653 van de kern van het abdiydomein maakten, staat nog een aanzienlijk bos afgebeeld (8 bunder of 10.50 hectare) onmiddellijk ten oosten van de kloostermuren. Een ander perceel met de naam *Parch binnenbosch* – op dat moment al omgezet in akkerland – beslaat 15 bunder of 20 hectare en is ook een onmiddellijke verwijzing naar dit bosareaal. De pachtcontracten waren strikt naar het gebruik van de bossen toe. Zo mocht de pachter van Stokkel (Sint-Pieters-Woluwe) in 1613 zijn dieren loslaten in de plaatselijke bossen van de abdij, maar alleen daar *waer die spruyten vier jaeren oudt* waren. Schapen mochten pas in de herfst, na het vallen van de bladeren, het bos in. Bij het botten in de lente dienden de dieren verwijderd. Bij overtredingen legde de boswachter van de Parkabdij beslag op de dieren tot de pachter de voorziene boete betaalde³⁷.

Uit de 15de-eeuwse rekeningen van de Parkabdij blijkt dat er lonen werden uitbetaald aan poeliers³⁸ en dat er manden en kooien werden aangekocht om het gevogelte levend in de keuken te houden³⁹. Het ging om duiven, eenden, kippen, ganzen die ook in het botmateriaal werden teruggevonden. Resten van klein jachtwild zoals kwartels of patrijzen die ook vermeld worden in de bronnen zijn niet aangetroffen bij het archeologisch onderzoek.

Vis

Uitgedrukt in aantal botresten, zijn vissen de best vertegenwoordigde diergroep in de context van de Abdij van Park (fig. 4). Ze vertegenwoordigen 76% van alle geconsumeerde dieren, terwijl zoogdieren 21% uitmaken en vogels slechts 3%. Grotendeels vergelijkbare proporties ziet men in een botassemblage, gevonden onder een keukenvloer in de Abdij van Enname, gedateerd tussen 1450 en 1550⁴⁰. In een andere collectie, uit het gastenkwartier van diezelfde abdij, gedateerd tussen 1350 en 1450⁴¹, is het aandeel visbot heel wat hoger (92%) en vertegenwoordigen de zoogdieren slechts 7% van de geconsumeerde dieren. Een vergelijking van deze proporties met die uit stedelijke contexten is mogelijk voor een 16de-eeuws assemblage afkomstig van het Savoyecollege in Leuven, waar de staalname (met behulp van fijne zeven) vergelijkbaar was⁴². Ook hier is, misschien wat verrassend, het aandeel vis erg hoog (91%) en zijn zoogdieren goed voor slechts 7% en vogels voor 2% van alle botten van de geconsumeerde dieren. Het botmateriaal uit de opgravingen van het Fochplein in Leuven⁴³ dat

34 Van Lani 1999.

35 Ervynck 1997.

36 Van Lani 1999, 105–117.

37 Archief Abdij van Park, Oorkonden, nr. 1614.

38 Vanmuysen 2005, voetnoot 362.

39 Archief Abdij van Park, RX, 16.

40 Ervynck & Van Neer 1993.

41 Ervynck *et al.* 1999.

42 Ervynck & Van Neer 1998.

43 Gruwier 2012.

kan betrokken worden in bovenstaande vergelijkingen is beperkt omdat er slechts twee voor ons relevante assemblages zijn ingezameld met behulp van zeven. In dit materiaal, dat ruim gedateerd werd tussen 1400-1600, blijkt het aandeel vis (85%) ook erg hoog te zijn.

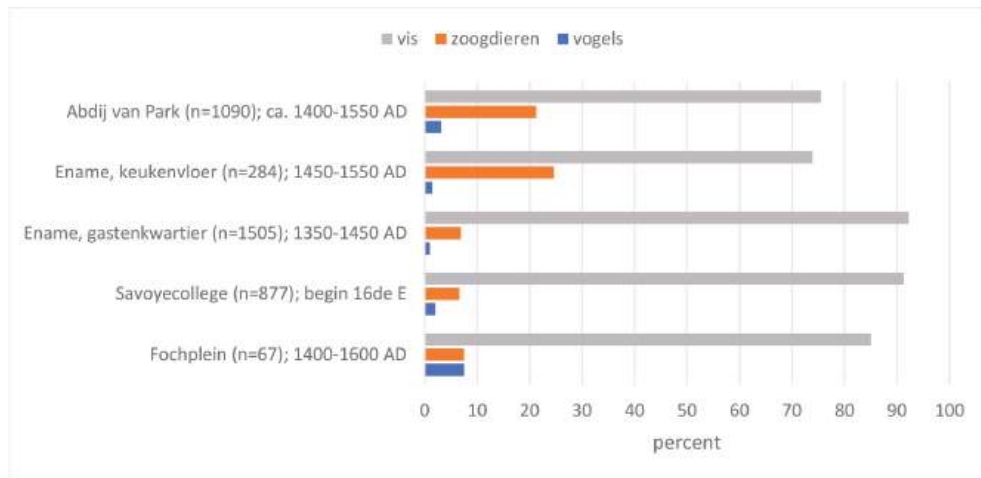


Fig. 4: Relatief belang van vis, zoogdieren en vogels in de Abdij van Park, vergeleken met de proporties in twee laatmiddeleeuwse contexten uit de Abdij van Ename, en met die uit twee stedelijke contexten uit Leuven. In alle gevallen is het sediment gezeefd op een maaswijdte van 2 mm. Het aantal specimens waarop de percentages zijn gebaseerd, is tussen haakjes aangegeven.

Relative importance of fish, mammals and birds in the Park Abbey, compared to the proportions observed in two late medieval contexts in the Abbey of Ename, and those from two urban contexts from Leuven. In all cases, the sediments were sieved on a 2 mm mesh. The number of specimens on which the proportions are based are given in brackets.

Ondanks de op het eerste gezicht vergelijkbare rol van vis in het dieet van de abdijbewoners en de stedelingen is er een opmerkelijk verschil in het aandeel mariene vis versus zoetwatervis (fig. 5). In de twee hierboven vermelde contexten uit Leuven, en in een bijkomend 14de-eeuws staal uit de Vesaliusstraat waarvan alleen de visresten zijn onderzocht⁴⁴, bedraagt het aandeel zoetwatervis slechts 20% terwijl dit ongeveer driemaal meer is in de Abdij van Park (59%) en de twee contexten uit Ename (63% en 55%). Dit heeft uiteraard alles te maken met de aanwezigheid van kweekvijvers waarin karpers werden gehouden.

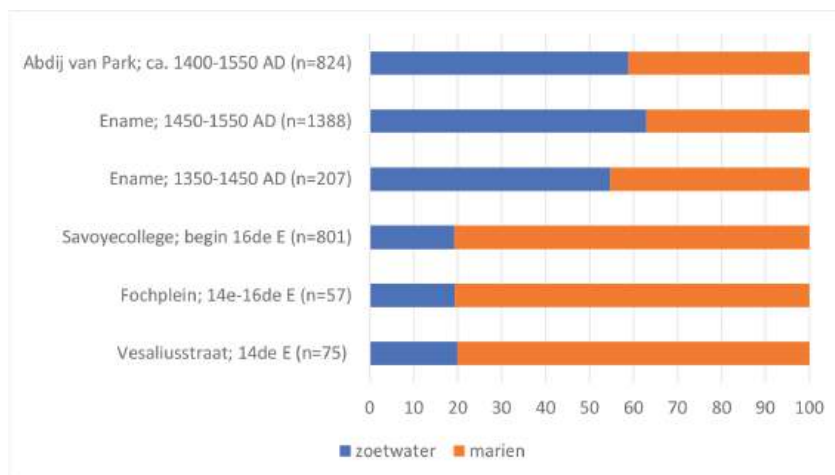


Fig. 5: Relatief belang van zoetwater- en mariene vis in de Abdij van Park, vergeleken met de proporties in twee laatmiddeleeuwse contexten in de Abdij van Ename, en in drie contexten uit de stad Leuven. Alle stalen zijn op 2 mm gezeefd, met uitzondering van het monster uit de Vesaliusstraat dat op 1 mm werd gezeefd. Het aantal specimens waarop de percentages zijn gebaseerd, is tussen haakjes aangegeven.

Relative importance of freshwater and marine fish in the Park Abbey, compared to the proportions observed in two late medieval contexts in the Abbey of Ename, and in three context from the town of Leuven. All the material was retrieved by sieving through a 2 mm sieve, except for the assemblage from the Vesaliusstraat that comes from the 1 mm sieve. The number of specimens on which the proportions are based is given in brackets.

In de 15de eeuw beschikte de Abdij van Park over twee vijvers die gevoed werden door de Molenbeek. Onderzoek van de archieven toont aan dat de abdij doorheen de eeuwen vissers in loondienst had die verantwoordelijk waren voor het onderhoud van de vijvers, het uitzetten van pootvis en het regelmatig afvissen met het oog op consumptie⁴⁵. De bewaarde rekeningen vermelden ook welke vis werd aangekocht om uit te zetten in de vijvers van Park en andere vijvers die aan de abdij toebehoorden. Er worden verschillende soorten vermeld en tevens zijn er verwijzingen naar grootte, ouderdom en mogelijk ook geslacht van de pootvis die vooral werd aangekocht in de eigen pachthoven. Er is onder andere sprake van *antenoos* (vissen van een jaar oud) en de iets jongere *gru* (ook als *grou* of *grauw* geschreven), termen die vooral vermeld worden als het gaat om karper en brasem. *Man(n)ekens* en *moyers* verwijzen dan waarschijnlijk naar oudere, geslachtsrijpe exemplaren. In het boekjaar 1464-1465, dat valt binnen de datering van het onderzochte botassemblage, werden 1500 antenosen en 2300 grauwen uitgezet in de vijvers van Park. In de archieven is ook sprake van *witvisch* en *spyselinck van witvisch*. Deze niet gespecificeerde witvis kan verwijzen naar soorten zoals blankvoorn, rietvoorn of blik, maar deze categorie werd minder vaak uitgezet en ook over de opbrengsten wordt weinig vermeld. Naast al deze karperachtigen (Cyprinidae) wordt in de rekeningen ook soms aandacht besteed aan snoek die vooral als *spyselinck van snoeck* werd aangekocht. De eigen opbrengst aan snoek was blijkbaar ontoereikend want de archieven vermelden dat grotere vissen werden aangekocht voor de tafel van de abt. Paling tenslotte was van ondergeschikt belang afgaand op de enige melding van een *palinckske wel cleyn*.

Zoals eerder aangehaald is er in de archeozoölogische context uit de Abdij van Park naast paling alleen karper aangetroffen in de groep van zoetwatervissen. De afwezigheid van andere karperachtigen is merkwaardig omdat witvis en vooral brasem vaak worden vermeld in de rekeningen. In de twee assemblages van Ename overweegt karper eveneens maar zijn er qua Cyprinidae ook resten gevonden van blankvoorn, rietvoorn, blik en brasem, naast resten van snoek, baars en pos. Historische bronnen uit onder andere Frankrijk vermelden inderdaad dat van de net vernoemde soorten naast karper vooral brasem en snoek in kweekvijvers werden gehouden⁴⁶.

Uit de lengteverdeling van de karpers aangetroffen in het voedselafval van de keuken kunnen we afleiden dat bij de afgevangen vis een bewuste selectie werd uitgevoerd op basis van grootte en dat alleen karpers van bepaalde afmetingen naar de abdijkeuken gingen. Het gaat om 'panklare' vissen, vooral 25-30 cm lang, zoals die elders ook op abdijsites⁴⁷ en in stedelijke contexten⁴⁸ worden gevonden. Vaak worden pas afgevisste karpers nog een tijdje in bewaarbekkens of kleinere vijvers gehouden omdat in dergelijke zuiverdere waters hun wat modderige smaak getemperd wordt⁴⁹. Hiervoor dienden mogelijk de *savoiren*, zichtbaar tussen de vijvers en de Molenbeek op 17de-eeuwse kaarten, hoewel deze ook als tijdelijke opslagplaats van aangekochte pootvis konden functioneren.

Naast de vis die uit de vijvers van de abdij kwamen, is er ook aanduiding in het opgegraven botmateriaal voor zeevis die diende aangevoerd te worden. Net als in andere laatmiddeleeuwse en postmiddeleeuwse sites in Vlaanderen, bestaat de geconsumeerde mariene vis in de Abdij van Park (tab. 1) uit drie belangrijke groepen⁵⁰. Het gaat om haring, om soorten uit de familie van de kabeljauwachtigen (Gadidae met kabeljauw, schelvis en wijting) en om platvissen (schol (of pladijs), bot en schar). Opvallend in het assemblage van de Abdij van Park is het relatief lage aandeel van haring en de hoge aantallen kabeljauwachtigen, zowel vergeleken met de context uit Leuven als met de twee assemblages uit Ename (fig. 6). Bovendien blijkt dat kabeljauw goed is voor 58% van de kabeljauwachtigen in Abdij van Park, gevolgd door schelvis (33%) en wijting (9%). Dit hoge percentage kabeljauw, beschouwd als de duurste soort binnen de Gadidae, contrasteert met de lagere frequentie (25%) geobserveerd onder de keukenvloer van Ename, waar schelvis (44%) en wijting (31%) de frequentste soorten zijn. In de overige assemblages is het aantal resten van kabeljauwachtigen te laag om betrouwbare percentages te kunnen berekenen.

45 Archief Abdij van Park, RX, 12. Zie ook Van Heck 1999; Vanmuysen 2005.

46 Benoit & Mattéoni 2004.

47 Van Neer & Ervynck 1996.

48 Ervynck *et al.* 2017; Lentacker *et al.* 2018.

49 Deligne 2003, 124–126.

50 Van Neer & Ervynck 2016.

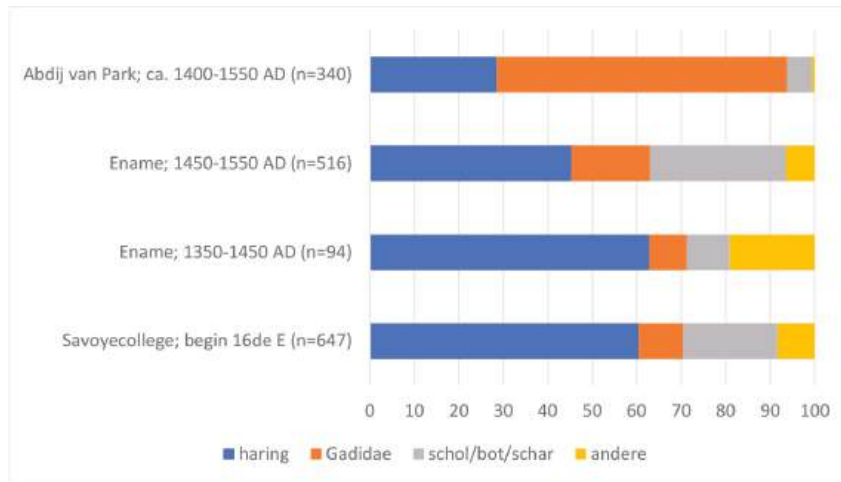


Fig. 6: Relatief belang van haring, kabeljauwachtigen (Gadidae), platvis (schol/bot/schar) en andere mariene vis in de Abdij van Park, vergeleken met de proporties in twee laatmiddeleeuwse contexten uit de Abdij van Ename, en met de context uit het Savoyecollege in Leuven. In alle gevallen is het sediment gezeefd op een maaswijdte van 2 mm. Het aantal specimens waarop de percentages zijn gebaseerd, is tussen haakjes aangegeven.

Relative importance of herring, gadids, flatfish (plaice/flounder/dab) and other marine fish in the Park Abbey, compared to the proportions observed in two late medieval contexts in the Abbey of Ename, and those from the urban context of the Savoye college at Leuven. In all cases, the sediments were sieved on a 2 mm mesh. The number of specimens on which the proportions are based are given in brackets.

Onderzoek van de archieven van de Abdij van Park zelf geeft een gedetailleerd inzicht in de aankopen van zeevis zowel wat de verschillende soorten betreft, als de hoeveelheden en de prijzen, zij het dat die informatie slaat op het eerste kwart van de 17de eeuw⁵¹. Op de wijting na zijn alle mariene vissoorten die archeologisch werden aangetoond vermeld in de rekeningen. Soorten die wel in de rekeningen maar niet in het onderzochte botmateriaal voorkomen zijn spiering, schar, heilbot, steur en rog. Deze vissen worden ook minder vaak aangekocht volgens de archieven en bovendien kan hun afwezigheid in het voedselafval ook te maken hebben met de beperkte staalgrootte van het botassemblage. De afwezigheid van spiering kan ook aan de erg kleine afmetingen van de botjes liggen waardoor die meestal enkel op zeven van 1 mm of 0,5 mm maaswijdte worden aangetroffen.

Wat de zeevis betreft, kan het relatief belang van de verschillende soorten afgeleid worden uit de rekeningen op basis van het aantal maal dat ze vermeld worden, maar ook door hun aandeel in de aankopen uit te drukken in geld. Van de kabeljauwachtigen wordt schelvis maar af en toe vermeld, terwijl kabeljauw de meest voorkomende soort is in de rekeningen, waarbij een onderscheid gemaakt wordt tussen verse kabeljauw, stokvis en abberdaan. Uitgedrukt in geld is abberdaan goed voor 35% van de zeevisaankopen, stokvis voor 21%, verse kabeljauw (de duurste vorm) voor 25% en schelvis slechts 3%. Stokvis en abberdaan werden het ganse jaar door aangekocht, maar minder tijdens de vasten en de adventperiode wanneer verse kabeljauw vaker wordt gekocht. Zoals vermeld in de beschrijving van de visresten, hebben we geen goede aanduidingen voor de aanwezigheid van stokvis, vermits de typische snijsporen die te verwachten zijn op o.a. de schoudergordel ontbreken en ook omdat de kopelementen blijkbaar niet ondervertegenwoordigd zijn. Resten van relatief kleine kabeljauwen zijn eerder zeldzaam en kunnen met relatief grote zekerheid toegeschreven worden aan verse vis. De overige, grotere kabeljauwbotten schrijven we toe aan abberdaan. Haring wordt ook regelmatig vermeld in de rekeningen en het gaat daarbij om zowel verse haring, boksharing (gerookt) en gezouten haring. In geld uitgedrukt bedraagt het aandeel van haring 13%. Het botmateriaal van haring uit de keuken omvat ook elementen van de schoudergordel, waardoor we kunnen zeggen dat deze soort niet uitsluitend als geaakte haring binnenkwam.

Platvis was minder belangrijk aangaande de rekeningen en dat komt overeen met de relatief lage aantallen in het botassemblage waarbinnen zowel pladijs (schol) als bot voorkomen. Schar konden we niet determineren en deze soort is ook maar een maal vermeld in de vroeg-17de-eeuwse rekeningen. Qua trekvisseren vermelden de rekeningen af en toe steur, zalm en elft. Van zalm vonden we een botje terug en de wervel die we slechts konden determineren als elft/fint behoort mogelijk tot eerstgenoemde soort die in de rekening voorkomt.

Uit lexicografisch onderzoek van de stadsarchieven van Leuven is een lijst bekend van de in de vismijn verhandelde mariene en zoetwatervissen voor de periode van het einde van de 14de eeuw tot het midden van de 16de eeuw⁵². Zo goed als alle vissoorten aangetroffen in de Abdij van Park worden hierin vermeld. Uit de rekeningen van de abdij blijkt dat ook veel zeevis uit Mechelen werd aangekocht, die via de Dijle richting Leuven werd getransporteerd⁵³.

Conclusie

Het botmateriaal aangetroffen in een context uit de keuken van de Abdij van Park, gecombineerd met informatie uit de archieven, geeft een goed beeld van de consumptie aan dierlijk voedsel. Op de zeevis na, die werd aangekocht in Leuven en Mechelen, is waarschijnlijk alle voedsel afkomstig van de Parkabdij zelf of van de domeinen die ze bezat in de wijde regio. Klein wild met name haas en konijn, afkomstig van de warande die de abdij bezat, kwam slechts af en toe op tafel. Qua gevogelte zijn kip, gans, eend en duif aangetoond in het voedselafval, soorten die volgens de archieven enige tijd in de keuken werden gehouden in gevlochten kooien of manden alvorens ze daar werden geslacht. Waar het slachten van de traditionele huisdieren (rund, schaap en varken) gebeurde is niet zo duidelijk en ook hun precieze herkomst is niet gekend maar de abdij bezat meerdere hoeves waar aan veeteelt werd gedaan. Zoals te verwachten op een abdijsite, is het aandeel van vis erg hoog en, anders dan in stedelijke of de meeste adellijke contexten in Vlaanderen, overwegen de zoetwatervissen sterk. Dit is te verklaren door de exploitatie van vijvers waarin meerdere soorten werden gehouden afgaand op de rekeningen uit de archieven. Merkwaardig is dat er in de keukens alleen resten zijn gevonden van karper en niet van de andere soorten vermeld in de rekeningen zoals brasem of als 'witvis' omschreven andere Cyprinidae zoals blankvoorn, rietvoorn of blik. Ook snoek, beschreven als een wat duurere vis die soms speciaal werd aangekocht voor de abt ontbreekt volledig. Al deze soorten zijn wél aangetroffen in de abdij van Enname en ook archeozoologische en historische informatie uit bijvoorbeeld Franse of Britse sites illustreert het belang van deze soorten. Bij de zeevis merkt men dat er een goede overeenkomst is tussen het relatief belang van de soorten in het archeozoologisch materiaal, het aantal malen dat die vissen zijn vermeld in de rekeningen en de totale kostprijs die eraan besteed werd. Zo valt het hoge aandeel aan kabeljauwachtigen op in het voedselafval en het belang van deze groep blijkt ook uit de rekeningen waarin stokvis, abberdaan en verse kabeljauw ongeveer 80% van de uitgaven aan zeevis vertegenwoordigen. Het botmateriaal uit de keukens bevat geen aanwijzingen voor stokvis, en er is blijkbaar ook relatief weinig verse kabeljauw (de kleinere specimina uit de zuidelijke Noordzee). Het merendeel van de kabeljauwresten blijkt van abberdaan afkomstig te zijn, de gezouten vorm die in zijn geheel werd verhandeld, mét kop in tegenstelling tot de gedroogde stokvis zonder kop.

Gevogelte werd in kloosters blijkbaar niet als vlees beschouwd⁵⁴, maar het feit dat er toch ook heel wat zoogdierresten gevonden zijn in het voedselafval van de Parkabdij toont dat de vleesderving niet erg strikt was en dat de regel van Augustinus blijkbaar eerder gematigd werd geïnterpreteerd. Wat wel opvalt is dat zowel bij de runder- als bij de schapenresten veel botmateriaal zit van stukken die weinig vleesdragend zijn (respectievelijk teenkoten en kanonbeenderen) en die eerder voor het koken van een soep of bouillon kan gediend hebben. Skeletelementen van lichaamsdelen waar veel vlees aan zit zijn minder frequent.

Dankwoord

We zijn Prof. em. Leon Van Buyten erkentelijk voor de toelating te citeren uit de thesis van Pieter Van Hecke die we hierbij ook willen bedanken. We bedanken ook Vanessa Vander Ginst en het archeologisch team van Studiebureau Archeologie voor het aanleveren van opgravingsgegevens.

52 De Man 1956; Van Buyten 1994.

53 Van Heck 1996, 90–91.

54 Moulin 1978, 79.

Bibliografie

- ADAM W. 1960: *Faune de Belgique: Mollusques terrestres et dulcicoles*, Bruxelles.
- BARTHOLOMIEUX B. & DIERCKX L. 2021: *Proefsleuvenonderzoek. Verslag van resultaten. Abdij van Park pandtuin en verhoogde tuin (prov. Vlaams-Brabant)*, Ingelmunster.
- BENNEMA F.P. & RIJNSDORP A.D. 2015: Fish abundance, fisheries, fish trade and consumption in sixteenth-century Netherlands as described by Adriaen Coenen, *Fisheries Research* 161, 384–399.
<https://doi.org/10.1016/j.fishres.2014.09.001>
- BENOIT P. & MATTÉONI O. 2004: Conclusion. La pêche en eau douce au Moyen-Age et à l'époque Moderne: la rivière et l'étang. In: BENOIT P., LORIDANT F & MATTÉONI O. (eds), *Pêche et pisciculture en eau douce: la rivière et l'étang au Moyen Age*, Actes des Premières Rencontres internationales de Liessies 27, 28, 29 avril 1998, Lille (CD-ROM).
- BOESSNECK J., MÜLLER H.-H. & TEICHERT M. 1964: Osteologische Unterscheidungsmerkmale zwischen Schaf (*Ovis aries* Linné) und Ziege (*Capra hircus* Linné), *Kühn-Archiv* 78(1-2), 1–129.
- BRINKHUIZEN D., COOREMANS B., ERWYNCK A., STOOPS S. & VAN NEER W. 2018: Schepenhuisstraat - Hoogpoort: aan tafel bij de Gentse bourgeoisie uit de eerste helft van de 18de eeuw. In: BRU M.-A. & VERMEIREN G. (red.), *Archeologisch onderzoek in Gent 2018*, Stadsarcheologie. Bodem en monument in Gent, reeks 2, 8, Gent, 113–142.
- CALLOU C. 2003: *De la garenne au clapier: Étude archéozoologique du Lapin en Europe occidentale*, Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle 189, Paris.
- CLAVEL B. 2001: L'animal dans l'alimentation médiévale et moderne en France du Nord (XIIe-XVIIe siècles), *Revue archéologique de Picardie NS* 19, 9–204.
<https://doi.org/10.3406/pica.2001.3065>
- DE CLERCQ L. 2018: *Onderzoek Parkabdij Heverlee. Keuken. Bouwarcheologische opname en analyse binnen de evolutie van de zuidvleugel*, onuitgegeven onderzoeksverslag, Antwerpen.
- DELIGNE C. 2003: *Bruxelles et sa rivière: Genèse d'un territoire urbain (12e-18e siècle)*, Studies in European Urban History (1100-1800), Turnhout.
<https://doi.org/10.1484/M.SEUH-EB.5.106320>
- DE MAN L. 1956: *Bijdrage tot een systematisch glossarium van de Brabantse oorkondentaal. Leuvens archief van circa 1300 tot 1551, deel I*, Bouwstoffen en studiën voor de geschiedenis en de lexicografie van het Nederlands IV, Belgisch Inter-Universitair Centrum Voor Neerlandistiek, Brussel.
- ERWYNCK A. 1997: Following the rule? Fish and meat consumption in monastic communities in Flanders (Belgium). In: DE BOE G. & VERHAEGHE F. (eds), *Environment and Subsistence in Medieval Europe*. Papers of the 'Medieval Europe Brugge 1997' Conference Volume 9, I.A.P. Rapporten 9, Brussel, 67–81.
- ERWYNCK A., COOREMANS B. & VAN NEER W. 1999: De voedselvoorziening in de Sint-Salvatorsabdij te Ename (stad Oudenaarde, prov. Oost-Vlaanderen) 4. Een beer- en afvalput uit het gastenkwartier (1350 - 1450 AD), *Archeologie in Vlaanderen V-1995/1996*, 303–315.
<https://doi.org/10.55465/NNXW1023>
- ERWYNCK A. & LENTACKER A. 2020: *Onderzoeksbalans archeologie in Vlaanderen Versie 1, 11/12/2008: Natuurwetenschappelijk onderzoek en dateringen*, Onderzoeksrapporten agentschap Onroerend Erfgoed 147, Brussel.
<https://doi.org/10.55465/NOCX6130>
- ERWYNCK A., LENTACKER A. & VAN NEER W. 2017: Schelpen en botten. In: BEECKMAN D. & VAN HECKE C. (eds), *In de Cop op de Merckt. Archeologisch onderzoek van een huishouden uit 16de-eeuws Dendermonde*, Gent, 237–264.

- ERVYNCK A. & VAN NEER W. 1993: De voedselvoorziening in de Sint-Salvatorsabdij te Ename (stad Oudenaarde, prov. Oost-Vlaanderen). 1. Beenderen onder een keukenvloer (1450 - 1550 A.D.), *Archeologie in Vlaanderen* II-1992, 419–434.
<https://doi.org/10.55465/XTQG8319>
- ERVYNCK A. & VAN NEER W. 1998: Het archeologisch onderzoek van de voedsleconomie van laat-middeleeuwse steden. Mogelijkheden en eerste resultaten voor Leuven. In: BESSEMANS L., HONORÉ I., SMEYERS M., VANDEKERCHOVE, V. & VAN UYTVEN R. (eds), *Leven te Leuven in de late Middeleeuwen*. Tentoonstellingscatalogus Stedelijk Museum Vander Kelen-Mertens (19 september-6 december 1998), Leuven, 79–94.
- GAUTIER A. 1987: Taphonomic groups: How and why?, *ArchaeoZoologia* 1(2), 47–52.
- GRUWIER B. 2012: De dierlijke resten. In: SMEETS M. & VANDER GINST V. (eds), *Het archeologisch onderzoek op het Fochplein te Leuven*, Archeo-rapport 94, Leuven, 303–364.
- JANSEN-SIEBEN R. & VAN WINTER J.M. 1998: *De keuken van de late Middeleeuwen. Een kookboek uit de Lage Landen*, Amsterdam.
- LAUWERIER R.C.G.M. & LAARMAN F.J. 2006: Hollandse Nieuwe en de mythe van Willem Beukelszoon, *Holland, Historisch Tijdschrift en Hollandse Studiën* 38, 150–160.
- LENTACKER A., ERVYNCK A. & VAN NEER W. 2018: Dierlijke resten. In: DE GROOTE K. & MOENS J. (red), *Archeologie en geschiedenis van een middeleeuwse woonwijk onder de Hopmarkt te Aalst*, Relicta Monografieën 16, Brussel, 299–348.
- MOULIN L. 1978: *La vie quotidienne des religieux au Moyen Age, X^e – XV^e s.*, Paris.
- QUY R.J. & MACDONALD D.W. 2008: Common rat *Rattus norvegicus*. In: HARRIS S. & YALDEN D.W. (eds), *Mammals of the British Isles: Handbook*, Southampton, 149–155.
- SMIT J.P.W.A. 1911: *Het Brabantsche jachtrecht vóór de regeering van Karel den Stouten*, Amsterdam.
- TOMEK T. & BOCHEŃSKI Z.M. 2000: *The comparative osteology of European corvids (Aves: Corvidae), with a key to the identification of their skeletal elements*, Publications of the Institute of Systematics and Evolution of Animals, Kraków.
- VAN BUYTEN L. 1994: Données historiques sur le commerce de poissons à Louvain (Brabant, Belgique) au 18^{ème} siècle et leur apport à l'archéozoologie. In: VAN NEER W. (ed), *Fish exploitation in the past. Proceedings of the 7th Meeting of the ICAZ Fish Remains Working Group*, Annales du Musée Royal de l'Afrique Centrale, Sciences Zoologiques 274, Tervuren, 151–161.
- VANDER GINST V. & SMEETS M. 2018: *Archeologisch onderzoek in de zuidvleugel van abdij Park*, Heverlee. Studiebureau Archeologie bvba - Archeo-rapport 452, Tienen.
- VAN HECK P. 1996: *Geen vis zonder graten. Het visverbruik en de viskweek in de abdij van 't Park te Heverlee, 1600-1630*, onuitgegeven licentiaatsverhandeling, Leuven.
- VAN LANI S. 1999: *Abdij van 't Park, pachthoeven en landbouwdomein*, Brussel.
- VAN LANI S. 2020: *Abdij van Park: unieke erfgoedsite in de Leuvense stadsrand*, Leuven.
- VAN LANI S. 2021: 'Met eydel handen aenveert men geene winninghe'. Landbouw, economie en landschap. In: APPELMANS J., JANSSENS H. & VAN LANI S. (eds), *Als de bliksem: 900 jaar norbertijnen en norbertinessen*, Averbode, 71–79.
- VANMUYSEN C. 2005: *Ne quid parum? Dagelijks leven in de Parkabdij (1450 - 1500)*, onuitgegeven licentiaatsverhandeling, Leuven.
- VAN NEER W. & ERVYNCK A. 1993: *Archeologie en vis*, Herlevend verleden 1, Zellik.
- VAN NEER W. & ERVYNCK A. 1996: Food rules and status: patterns of fish consumption in a monastic community, *Archaeofauna* 5, 155–164.
<https://doi.org/10.15366/archaeofauna1996.5.017>

- VAN NEER W. & ERWYNCK 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. & WOUTERS W. 2020: Analyse van visbot uit Leuven Vesaliusstraat. In: TERRY B., DEVROE A. & CORNELIS L. (eds), *Archeologische opgraving Leuven, Vesalius*, BAAC Vlaanderen Rapport 1337, Gent, Bijlage 9.1.2.
- VON DEN DRIESCH A. & BOESSNECK J. 1974: Kritische Anmerkungen zur Widerristhöhenberechnung aus Längenmaßen vor- und frühgeschichtlicher Tierknochen, *Säugetierkundliche Mitteilungen* 22(4), 325–348.

Vis en vlees in Gent (10de-18de eeuw)

Marie Christine Laleman¹

Abstract

As a tribute to the archaeozoological work by An Lentacker and Anton Eryvynck, this article focuses on an iconic market square in the centre of Gent (Belgium). Investigations by the Department of Urban Archaeology of the City of Ghent since the 1980s have led to synthetic insights into the significant position of the market and its role in the food supply development timeline since the Middle Ages. The first evidence is that of a fish market on the eastern bank of the river Lys, in front of the castle of the Count of Flanders (*Gravensteen*), probably from the 10th century onwards. Nevertheless, a charter of 1199 enumerating taxes is the first written document mentioning particular species of saltwater and freshwater fish. Besides fish, the wet market played a role in the supply of meat as well. A large Gothic hall (*Vleeshuis*) of the 15th century, along the river Lys, still attests the importance of the butcher's guild. The hall provided room to 116 meat market stalls. Evidence from the archaeozoological study suggests that the stalls' functionality was restricted to sales only. Both this hall and a minor Meat House at the east of the city centre were located near a river passage with a tax levy booth - a situation quite different from other mediaeval cities in the Low Countries. The guilds of the butchers and the fishermen represented their power within the urban life as they were very privileged organisations monopolised by a few families. In the 17th century the fish market moved to the other riverbank, where a monumental porch, adorned on top with a Neptune statue, still shows the entry. This new marketplace was enlarged after a fire in the 19th century, when the butchers joined the new location, giving a head start to another development in the history of the city's food-supply. Meanwhile, the small square turned into a vegetable market, thus linking up with the older tradition of the *macellum* mentioned in 1251, a zone where everyone could find something to eat.

Inleiding

Al enkele decennialang onderzoeken An Lentacker en Anton Eryvynck dierenbot uit Gentse archeologische contexten. Hoe miniem de overblijfselen ook, telkens proberen ze een antwoord te vinden op diverse vragen: welk bot, van welk dier, adult of juveniel, hoe op die plaats terechtgekomen en waarom bewaard. Maar achter dit descriptieve verhaal zit een ruimere context van herkomst, productie, handel, consumptie en alles wat daarmee samengaat in verschillende periodes van het verleden. Een iconische plek voor die voedselverhalen in het middeleeuwse Gent is de huidige Groentenmarkt, een druk en soms ook wel stemmig pleintje aan de westzijde van de historische stad. Over de jaren heen realiseerde Stadsarcheologie Gent op en rond dat pleintje verschil-

lende projecten, zowel werfopvolgingen als opgravingen en bouwarcheologie. Een aantal bevindingen worden hier samengebracht als een ode aan het onderzoek dat An Lentacker en Anton Eryvynck verrichtten, resultaten waarmee zij de kennis over Gent onovertroffen hebben aangevuld.

De Leie

Vooraleer de Groentenmarkt een stadspleintje werd, moet de plek vooral een drassige zone geweest zijn (fig. 1). Of hier een relict te situeren is van een voormalige Leie-arm zoals verondersteld werd bij een archeologisch vastgestelde depressie op de Korenmarkt², zal toekomstig onderzoek al dan niet moeten bevestigen. In elk geval is het er moeilijk om bij opgravingen of andere diepe graafwerken een vaste moederbodem aan te treffen. Behalve een mogelijk verdwenen Leie-arm die de huidige pleinruimte zou kunnen doorkruist hebben, is er tevens een verband met een zuid-noord-verlopende Leie-arm die ook als Kraanleie wordt aangeduid. Die drassige situatie moet de eerste functie van de plek en zijn omgeving bepaald hebben. Er zijn in de omgeving toponiemen zoals Hooiaard, Grasbrug, Veebrug en Graslei, plaatsnamen die sinds de 14de eeuw bekend zijn, maar zeker een oudere herkomst hebben en verwijzen naar pre-urbane toestanden. Belangrijk voor de hele ontwikkeling is tevens de vestiging in de 10de eeuw van een versterking op de andere Leie-oever, het *novum castellum* als voorganger van het latere Gravensteen³.

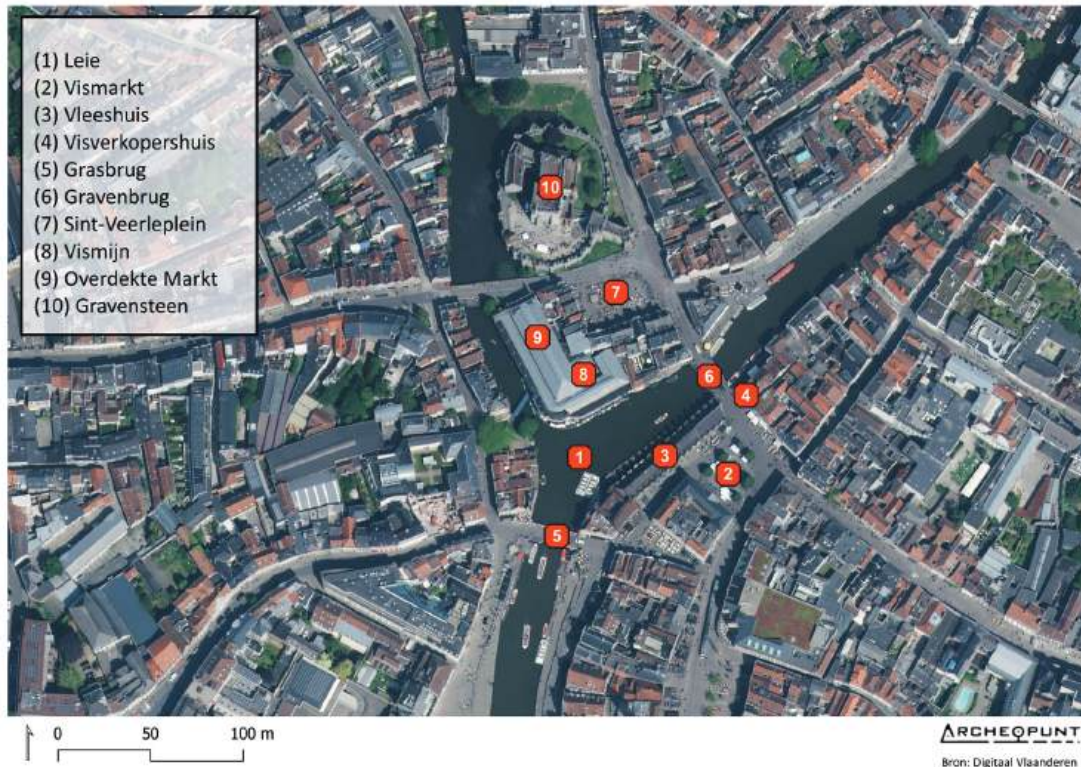


Fig. 1: Situering van (1) de Leie, (2) de Vismarkt, (3) het Vleeshuis, (4) het Visverkopershuis, (5) de Grasbrug, (6) de Gravenbrug, (7) het Sint-Veerleplein, (8) de Vismijn, (9) de Overdekte Markt en (10) het Gravensteen.

Localisation of (1) the River Lys, (2) the Fishmarket, (3) the Meat Hall, (4) the Fishermen's House, (5) the Grass Bridge, (6) the Count's Bridge, (7) the Saint Pharaïldis Square, (8) the Fish Market, (9) the Great Market, (10) the Count's Castle.

² Opgravingen Stadsarcheologie Gent 1998.

³ Van Werveke & Verhulst 1960.

Landheren

Bijzonder is tevens de juridische complexiteit van de plek⁴. Zoals uit het verdere verhaal blijkt is de verkoop van vis en vers vlees een aangelegenheid waarbij de Stad een grote betrokkenheid had. Een aantal aspecten verwijzen nog naar de graaf van Vlaanderen of de door hem doorgegeven rechten die in handen kwamen van de kasselrij van de Oudburg. Getuige daarvan zijn de resten van een schandbank of *pellorijn* achter het bekende Galgenhuisje. Die hogere rechtsmacht zou daar minstens van de 13de tot in de 16de eeuw actief geweest zijn. Ten slotte was er ook nog een enclave binnen het stadsgebied waar de abt van de Sint-Pietersabdij rechtsmacht had. Tot eind 18de eeuw blijkt dit onder meer uit de bebouwing aan de zuidzijde van de Groentenmarkt.

Vismarkt

De bij de Leie gelegen plek tegenover het grafelijke kasteel fungeerde zeker als vismarkt. Een dergelijke configuratie werd ook bij andere steden vastgesteld zoals in Brugge, Ieper, Kortrijk, Oudenaarde, Dendermonde, Douai, Arras, Armentières, Tournai (Doornik), mogelijk ook in Veurne en op tal van andere plaatsen⁵. Van wanneer deze activiteit er plaats vond, is moeilijk precies te achterhalen. Historici die het ontstaan en de vroege ontwikkeling van het stedelijke Gent onderzoeken, onderstrepen dat er al in de 10de eeuw vrije *portusbewoners* van vishandel leefden en contacten hadden met bezitters van schepen die vis aanvoerden⁶, maar waar de verkoopplaats(en) gelegen was (waren), werd nog niet precies achterhaald. Het oudste document dat concrete inlichtingen aanreikt, handelt over toltarieven en dagtekent van 1199⁷. Daarin wordt onder meer de aanvoer van zowel riviervis, schaaldieren als zeevis van ‘boven Antwerpen’ vermeld. In de opsomming vindt men spiering, zoetwatervissen, mosselen, zalm, zeebaars, pos en andere niet bij naam genoemde soorten. De lokale en regionale handel wordt tegenover het Gravensteen gelokaliseerd, wat zeker vanaf de 14de eeuw, maar wellicht ook al heel wat vroeger het geval was. Hoe die handel en verkoop toen geregeld werden, is niet bekend. Het is goed mogelijk dat dit vanop (platte) schepen gebeurde, aan de oevers van de rivier, zonder dat er een echte marktorganisatie was. Een meer gestructureerde organisatie werd wellicht pas realiteit toen de vis(ver)kopers zich ook corporatief in een ambacht verenigden. De activiteit gaf eveneens pas later naam aan de (stedelijke) ruimte die tot eind 18de eeuw Vismarkt werd geheten. Het ambacht van de Gentse viskopers omvatte ook schippers, die in de Vlaamse havens zeevis opkochten en die naast riviervis in hun stad aan de man brachten. Vreemde vishandelaren mochten er ook hun waren aanbieden, maar kregen een afzonderlijke plaats toegewezen in de buurt van het *pellorijn*. Meestal werd de vis in manden op de markt gebracht, maar haringen kwamen in tonnen aan land. Ten noorden van het Vleeshuis was er een zone voor palingschepen en de verkoop van palingen⁸. De vishandel bleef met deze plek in Gent verbonden tot in de 20ste eeuw.

Verkoop van vlees

Binnen de groep van de kleine neringen waren de visverkopers op één na het belangrijkste ambacht. De eerste plaats werd eeuwenlang ingenomen door de vleeshouwers. En ook de handel in vers vlees is nauw verbonden met deze stedelijke locatie, zoals heden nog wordt aangegeven door het monumentale 15de-eeuwse Vleeshuis langs de Leie (fig. 2). De oudste gegevens over vleeshandel op deze plek gaan evenwel verder in de tijd terug. Zo is er al in 1251 sprake van een *macellum* tegenover de plaats waar de Lieve als vergraven Leie-arm andere Leievertakkingen vervoegde. Hoewel deze vermelding meestal benut wordt als bewijs voor vleesverkoop, verwees deze uit de Romeinse tijd afkomstige term eerst op een grasveld waar runderen werden geslacht, naderhand op een georganiseerde structuur waar verse levenswaren in winkeltjes of kramen te koop

4 De Potter 1884, II, 337–349; De Herdt 1976.

5 Verhulst 1987a, 77–79; Verhulst 1987b, 285–286; De Meulemeester 1992, 14–20.

6 Blockmans 1938, 142, 147.

7 Warnkönig & Gheldolf 1846, III, 237–238.

8 De Potter 1884, II, 349.

werden aangeboden. De concentratie van markt- en verkoopplaatsen van voedingswaren gaf samen met de commerciële assen structuur aan de middeleeuwse stadsontwikkeling.



Fig. 2: De 15de-eeuwse Vleeshal langsheen de Leie in 1945 (Archief Gent, MA_SCMS_06866).
The 15th century Meat Hall at the River Lys in 1945 (City Archive Ghent, MA_SCMS_06866).

Toch handelen ook diverse vermeldingen in de Gentse stadsrekeningen over de verkoop van vers vlees⁹. Van in 1280 verpachtte de stedelijke overheid immers vleesbanken. Hoewel er weinig gegevens bekend zijn over 'vroegere' vleeshallen, zijn er enkele tekstvermeldingen vanaf de 11de eeuw zoals onder meer voor Saint-Omer. De meeste vleeshuizen dateren evenwel uit de 13de-14de eeuw, met een grootte in overeenstemming tot de betekenis van de stad. Bekende voorbeelden zijn onder meer Zierikzee, Delft, Deventer, Tiel, Nijmegen. De oprichting van een vleeshal als centraal verkooppunt had verschillende bedoelingen: toezicht op de hygiëne, doeltreffend voor het heffen van taksen, kans op een grote voorraad voor de bevolking. De stad verhuurde de vleesbanken en haalde daar een niet onaardige inkomst uit.

Dat er in Gent een oud vleeshuis was omstreeks 1400 wordt verder duidelijk door de goed gedocumenteerde bouwgeschiedenis van de nog bestaande vleeshal¹⁰. Die kwam er ter vervanging van het oudere en kleinere gebouw dat niet meer voldeed aan de noden en het uitgebreide ledenaantal van het vleeshouwersambacht. Al naargelang van de interpretatie van de fragmentarische geschreven bronnen heeft men het over een houten loods of een houtbouw. Op basis van archeologisch onderzoek is evenwel te stellen dat het oude vleeshuis minimaal twee bouwlagen had, waarvan de onderste met Doornikse kalksteen was opgetrokken¹¹. Voor de bouw ervan benutte men de hellende oostelijke oever van de Leie. De ligging van dit oude vleeshuis is te situëren op de plaats van de zuidelijke helft van de opvolger. Het gebouw grensde aan de vismarkt die tussen het oude vleeshuis en de 's Gravenbrug (thans Vleeshuisbrug) plaats vond en waar zich mogelijk een aard of aanlegplaats gevormd had. Die 's Gravenbrug, aanvankelijk wellicht een houten constructie met mogelijk een toren, was de toegang tot het grafelijke voorhof. Na de annexatie van het grafelijke voorhof bij de stad in de loop van de 13de eeuw werd de Gravenbrug een stedelijke rivierovergang. De in de stadsrekeningen uitgebreid gedocumenteerde vervanging door een stenen boogbrug in de jaren 1321-1324 vermeldt onder meer dat de benedenverdieping van het (oude) Vleeshuis toen dienstdeed voor de aanmaak van kalkmortel ten dienste van de brugbouw¹².

⁹ De Potter 1884, II, 366; De Herdt 1978, 15.

¹⁰ De Herdt 1978, 16; De Herdt 2003, 4.

¹¹ Onderzoek Stadsarcheologie Gent; Laleman 1980; Laleman 1993; Botte *et al.* 2001.

¹² Laleman & Lievois 1987, 69–71.

Een nieuwe vleeshal

Begin 15de eeuw gaf het stadsbestuur erfscheider Gillis de Suttere (+1410) de opdracht om een ontwerp uit te werken voor een nieuw vleeshuis dat voldoende groot moest zijn voor 116 toonbanken en een vergaderzaal. Gillis de Suttere was op dat ogenblik een zeer ervaren meester-timmerman die zijn sporen op verschillende grote stedelijke bouwwerven had verdiend en ook als landmeter opdrachten voor de stad vervulde (fig. 3). De stadsrekeningen zijn niet altijd zeer gedetailleerd, maar ze laten toe het hele bouwproces tussen 1406 en 1419 te volgen¹³, een ontwikkeling die door archeologisch onderzoek kon worden aangevuld en bevestigd¹⁴. Op basis van de rekeningen kan men vier bouwfases herkennen. Verder was men bekommerd om tijdens de bouwwerken de verkoop van vlees en vis te garanderen, hetzij op straat, hetzij in de nog niet gesloopte oude constructie of in de al afgewerkte delen van de nieuwe hal. De bouwwerkzaamheden begonnen ter hoogte van de Gravenbrug waar eerst ten dienste van de vismarkt vier kanalen in de hellende oever van de Leie werden uitgegraven zodat platte schuiten met vis tot op het pleintje raakten dat als vismarkt bleef dienstdoen. Pas na de realisatie van die kanalen kon de opbouw van de eigenlijke vleeshal (buitenwerks zowat 72 bij 13 meter) worden gerealiseerd. Het gaat om een grote houten portiekstructuur met pilasters en standvinken die een monumentale open dakkap dragen (fig. 4). Pilasters en standvinken steunen op funderingen in een zeer verzorgd bakstenen metselwerk waartussen ook blokken Doornikse kalksteen, wellicht hergebruik van het gesloopte oude vleeshuis, verwerkt zijn. Opmerkelijk is een laag van dicht op elkaar gemetselde platte dakpannen, mogelijk ook afkomstig van de oude vleeshal, die diep in de grond werden benut en mogelijk een stabilisatielaag moesten vormen tegen de drassige ondergrond. De uiterst verzorgde baksteentechniek is tevens terug te vinden in de opgaande muren die enkel aan de zichtbare buitenzijde met een mantel van witte natuursteen (Lediaanse steen) werden omgeven. Traditioneel neemt men aan dat de aangevoerde houten onderdelen eerst voorbereid en gemonteerd werden op een terrein van het franciscanenklooster (vandaag het Oud Gerechtsgebouw op het Koophandelsplein) en dat ze vandaar over de Leie naar de bouwplaats aan de Gravenburg gebracht werden. Voor de realisatie kon de stad voorts rekenen op een hele trits uitnemende ambachtslui, die andere vakgenoten rondom zich schaalden. Tegenover het Vleeshuis, aan de noordzijde van het pleintje, stond het gildehuis van de visverkopers. Hoewel veel bescheidener en opgetrokken op last van dat ambacht, toonde de 15de-eeuwse bouwphase eveneens een portiekstructuur.

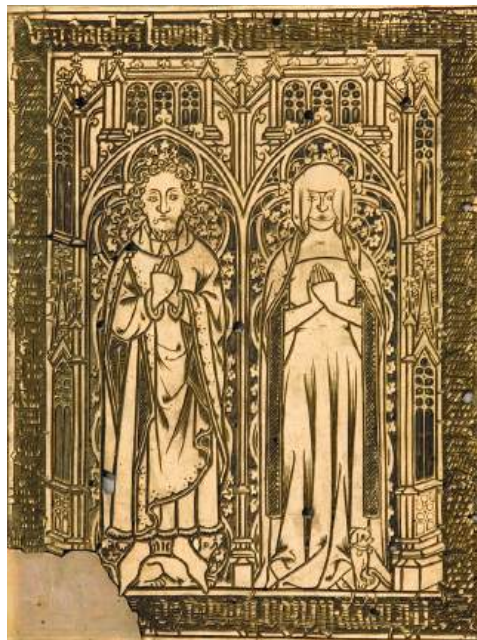


Fig. 3: De grafplaat van Gillis de Sutter (+1410) en zijn eerste echtgenote Lisbette van den Dylis (+1391), (© STAM Stadsmuseum Gent, 00355, foto Michel Burez).

The grave slab of Gillis de Sutter (+1410) and his first wife Lisbette van den Dylis (+1391) (© STAM Ghent City Museum, 00355, photo Michel Burez).

¹³ De Potter 1884, II, 366–375; De Herdt 1978; De Herdt 1980; De Herdt 2003.

¹⁴ Onderzoek Stadsarcheologie Gent; Laleman 1981; Laleman 1993; Laleman & Raveschot 1989; Laleman & Stoops 2000; Stoops 1995; Stoops 1996; Botte *et al.* 2001; Vermeiren *et al.* 2023.



Fig. 4: Bakstenen fundering van een standvink van het 15de-eeuwse vleeshuis (© Stadsarcheologie Gent, OC_00304).
The brick support of a tie-beam from the 15th-century Meat Hall (© Stadsarcheologie Gent, OC_00304).

De vleeshal was de plaats waar enkel vers vlees van geslachte dieren, rund, schaap of geit en varken, te koop werd aangeboden. Volgens Anton Eryvynck stemt dit overeen met het bij de opgravingen ingezamelde dierlijk bot dat geen slachtafval bevat¹⁵. De voor die tijd luxueuze architectuur van de vleeshal onderstreept, ondanks de praktische functie, de betekenis van het gebouw voor de stad en het machtige vleeshouwersambacht¹⁶. In tegenstelling tot de meeste andere ambachten en neringen die eigenaar waren van hun eigen corporatiehuis was dit voor het Vleeshuis niet het geval. De constructie kwam er in opdracht van de Stad Gent die eigenaar bleef en dit nog steeds is. Al enkele eeuwen eerder probeerde de Stad greep te krijgen op het verhandelen van vers vlees en daarvoor worden vooral hygiënische redenen aangehaald. Maar ook andere factoren hebben ongetwijfeld een rol gespeeld. Het is immers bekend dat bij allerlei conflicten de vleeshouwers geregeld de kant van de landheren kozen, want ze leverden natuurlijk ook hun producten aan het grafelijke, later hertogelijke hof. Hen waren immers ook bepaalde jachtrechten toegekend. Hoewel de vleeshouwers als voornaamste ambacht binnen de kleine neringen een voorrangpositie hadden bij optochten en processies en voor zeer rijk doorgingen, blijken de talrijke leden bij detailanalyses over de tijden heen eerder tot de begoede middengroep te horen¹⁷. Uitzonderlijk was wel het privilege waarbij de ambachtslieden *de jure* erfelijk waren. Dit betekent dat buitenstanders geen kans maakten om tot het ambacht toe te treden en dat op termijn monopolieposities door slechts enkele families werden uitgebouwd: vooral de families Deynoodt, van Loo, van Melle en Minne, ook Ertbuer, de Ketelboetere en Nevelinc. Dit was in de meeste steden bij de vleeshouwers meer regel dan uitzondering. Hoewel de Gentse visverkopers later ook een dergelijk erfelijk privilege toegekend kregen, bleek dit bij hen toch minder streng geïnterpreteerd.

Twee vleeshuizen

Ten minste van in de 14de eeuw kende Gent een tweede vleeshuis dat aan de Brabantdam nabij de Braem- of Brabantbrug gelegen was. Vanaf 1356 werden de vleeshouwers van beide huizen in één corporatie gegroepeerd. In 1595 bouwde men een nieuwe bakstenen constructie, of verbouwde men een bestaand pand, waarvan ar-

¹⁵ Pers. comm. Anton Eryvynck.

¹⁶ De Potter 1884, II, 393–438; Van Werveke 1948.

¹⁷ Dambruyne 2002, *passim*.

cheologen de restanten onder het wegdek van de Vogelmarkt konden documenteren (fig. 5)¹⁸. Deze hal was met 20 banken beduidend kleiner en minder imposant dan het grote vleeshuis aan de Leie met 116 banken. Uit geschreven bronnen is bekend dat ook hier enkele vleeshouwersfamilies een monopoliepositie hadden: de Raeve, Vermeire, Reynbaut en Volkaert. Andere grote middeleeuwse steden zoals Amersfoort beschikten eveneens over zowel een Groot als een Klein Vleeshuis.



Fig. 5: Muurresten van het Klein Vleeshuis op de Vogelmarkt (©Stadsarcheologie Gent).
Relics of the Minor Meat Hall at the Vogelmarkt (© Stadsarcheologie Gent).

Merkwaardig is de inplanting van beide vleeshuizen in het stadswefsel. Beide bevinden zich bij plekken waar in naam van de graven van Vlaanderen tol werd geïnd: aan de Grasbrug over de Leie en aan de Braem- of Brabantbrug over de Schelde, de twee plaatsen ook waar de belangrijke handelsroute over land die Brugge met Keulen verbond Gent binnen- en buitenging. Die positionering van de Gentse vleeshuizen is merkwaardig en lijkt af te wijken van de meeste middeleeuwse steden waar dergelijke hallen of huizen werden onderzocht. Uit die onderzoeken blijkt immers dat de verkoop van vlees vooral plaats vond naast of bij het schepenhuis, zoals in Gouda en Leiden¹⁹. Wat Gent betreft bevonden de schepenhuisen zich sinds de 14de eeuw aan de Paradeplaats (thans Botermarkt), op een behoorlijke afstand van beide vleeshuizen. Uit een vergelijking met alle nog bestaande, meestal jongere of de bekende verdwenen vleeshuizen in de steden van de Lage Landen blijkt dat Gent in elk geval over de grootste en meest monumentale laatmiddeleeuwse vleeshal beschikte.

¹⁸ Opgavingen Stadsarcheologie Gent in 2015; Vermeiren *et al.* 2016.

¹⁹ Lezing 'Vleeshuizen in de Lage Landen: slagers onder stedelijk toezicht', door D.J. de Vries, BNA Gent, 18 mei 2017.

De kapel van het Vleeshuis

In 1446-1448 ging men in op het voorstel van deken Jacob van Melle om in de zuidwestelijke hoek van de vleeshal een kapel, vergaderzaal en sacristie in te brengen²⁰. Op die manier wilde men een einde maken aan ongeregelde heden met *onreynichede* en dobbelspel (fig. 6). Het archeologisch onderzoek toonde aan hoe constructiedelen van de bestaande hal (funderingen van standvinken en onderdelen van de dakkap) aangepast werden aan een nieuwe bakstenen inbreng van ca. 18 bij 5,20 meter. Op de noordelijke wand werden midden 19de eeuw onder een pakket jongere afwerkingslagen de restanten van een olieschildering ontdekt. Volgens de inscriptie zou het om een schenking gaan van vleeshouwer Jacob de Ketelboetere. De wandschildering stelt de geboorte van het Christuskind voor, omgeven door verschillende personages (fig. 7). Het werk wordt meestal toegeschreven aan Nabur Martins (1404-1454). Bijzonder verrassend in deze stedelijke, ambachtelijke context zijn de voorstelling van hertog Filips de Goede (1419-1467), zijn echtgenote Isabella van Portugal (1397-1471), hun zoon Karel (de latere Karel de Stoute, 1433-1477) en Adolf van Kleef, heer van Ravenstein (1425-1492). Maar ook de wijding van de kapel op 3 november 1448 oversteeg het stedelijke niveau, want daarvoor stond Jean Chevrot (ca. 1395-1460), bisschop van Doornik, in en was die in het gezelschap van Philippe I Conrault de Polignac (1444-1471), abt van de Sint-Pietersabdij. De kapel was gewijd aan de heiligen Antonius en Hubertus, en als eerste kapelaan trad Philips van Melle aan. Voor de eredienst hadden de vleeshouwers een band met de Sint-Michielskerk, waar ze ook een kapel ter beschikking hadden. In de late middeleeuwen woonden trouwens opvallend veel vleeshouwers in Overleie, een stadszone die tot de Sint-Michielsparochie behoorde. Na de beeldenstormtijd volgden voor de Vleeshuiskapel een volledige herinrichting en een herwijding in 1609. Onder meer de vleeshouwersfamilies Deynoodt en Van Loo traden als mecenas op. De kapel, haar inrichting en het bijhorende meubilair verdwenen in de 19de eeuw.



Fig. 6: Tafelgerei in Siegburg steengoed aangetroffen bij het archeologisch onderzoek van het Vleeshuis (© Stadsarcheologie Gent, Depot De Zwarte Doos).

Table ware in Siegburg stoneware found during excavations in the Meat Hall (© Stadsarc.heologie Gent, Depot De Zwarte Doos).

²⁰ De Potter 1884, II, 375–384 en 438–441; De Herdt 1978, 29; De Herdt 2003, 8–11; Vandevoorde 2021.



Fig. 7: De wandschildering in de kapel van de Vleeshal, 15de eeuw (© Archief Gent, MA_SCMS_06864).
Mural painting in the chapel of the Meat Hal, 15th Century (© City Archive Ghent, MA_SCMS_06864).

Verkoop vanaf de 16de eeuw

Niet alleen in de vleeshal maar ook daarbuiten, op het pleintje, naar de Hooiaard toe en bij de Gravenbrug werden etenswaren te koop aangeboden (fig. 8). De nauwe banden tussen de vleeshouwers en de visverkopers – soms dezelfde meesters of leden van eenzelfde familie – maakten dat er bij gelegenheid ook vis in de vleeshal werd verhandeld. In 1542-1543 verrezen een aantal houten bijgebouwtjes tegen de lange oostvleugel, aan de pleinzijde van de Vleeshal. Ze staan bekend als penshuisjes, hoewel er behalve pensen ook andere zaken te koop werden aangeboden zoals pluimvee, ingewanden van geslacht vee, wild, huiden en zelfs juwelen. Dat de aanwezigheid van dierenafval, bloed en resten soms overlast bezorgde, blijkt uit diverse processtukken. Zo vermelden die dat het verboden is om pensen in de rivier te reinigen. In de komende eeuwen werden deze ‘penshuisjes’ regelmatig hersteld of vernieuwd.



Fig. 8: Zicht op de Vismarkt en het achterliggende Vleeshuis, aquarel van Jean Baptiste de Noter naar een anoniem schilderij, ca. 1650 (© Archief Gent, IC_AG_L_080_019).

The Fish Market and the Meat Hall, water-colour Jean Baptiste de Noter after an anonymous painting, c. 1650 (© City Archive Ghent, IC_AG_L_080_019).

De belangrijke rol van het vleeshouwersambacht blijkt eveneens uit de gebeurtenissen omheen de Carolijnse Concessie van 1540. Terwijl de bezittingen van de meeste beroepsverenigingen onder keizer Karel V (1500-1558) geconfisqueerd werden en heel wat gilden in hun bestaan werden bedreigd, bleef het vleeshouwersambacht ongemoeid. Een aantal leden werd wel aangehouden en gestraft omwille van hun individuele standpunten²¹. Dit was ook het geval in tal van andere steden. Vleeshouwer Frans van Loo (1693-1741), afstammeling van een vleeshouwers- en viskopersgeslacht met geschiedenis sinds de 14de eeuw, werd op 26 juli 1741 dood aange troffen in Eksaarde²². Dit feit geeft een beter inzicht over zijn beroepsactiviteiten op dat ogenblik. Behalve zijn toonbank in het Groot Vleeshuis verkocht hij pensen in kramen aan de Hooiaard en beschikte hij in de Holstraat over een huis met stal waar hij ook kon slachten. In de 18de eeuw drong de Kamer van Koophandel aan op de vrije invoer van vlees om het monopolie van die enkele families te doorbreken.

Van de ‘vier gaten’ onder de Vleeshal die voor het transport van de platte visschuiten dienden, ziet men vandaag nog enkele sporen. De stadsrekeningen geven aan dat ze regelmatig geruimd en verdiept moesten worden. Langzamerhand raakten ze ook buiten gebruik. In 1560 kreeg Jan van Loo de toestemming om op zijn kosten een kelder in te richten in één van de watergangen die aansloot bij zijn *poelgiershuisje* dat tegen het Vleeshuis was aangebouwd²³. De meest oostelijke *visgang* werd een kelder voor het winkeltje dat vishandelaar Olivier de Wilde naast de oosthoek van het Vleeshuis optrok. Er bleef een kleine ruimte tussen beide omwille van de resten van het *pellorijn*. Een erfgenaam van De Wilde richtte het winkeltje in als herberg, de voorloper van het nog bestaande Galgenhuisje. In 1634 werden de watergangen gereinigd en verdiept om de visaanvoer onder het Vleeshuis te verbeteren. Naast de vier ‘gaten’ konden de visverkopers dan ook beschikken over een ‘schoone trap’. Tijdens de grote waterbouwkundige werken in opdracht van de Raad van Vlaanderen, midden 18de eeuw, werd in het meest zuidelijke kanaal een grote riool aangelegd²⁴. Toch blijken de watergangen ten oosten en buiten het Vleeshuis al eerder verdwenen en werd de opgevolde of opgehoogde ruimte een georganiseerd stedelijk pleintje (fig. 9). Vier houten palen, met elkaar verbonden door kantstenen, bakenden de plaats al waar vismarkt mocht worden gehouden. In 1483 werden ze vervangen door luxueus afgewerkte stenen sculpturen, bekroond met gepolychromeerde leeuwen. De poging om de pleinaanleg naar dit gegeven in 1912 te restaureren, kende geen gevolg.



Fig. 9: De oude Vismarkt, 17de eeuw (© STAM Stadsmuseum Gent, 00705).
The old Fish Market, 17th Century (© STAM Ghent City Museum, 00705).

Kenmerkend voor het streven naar kwaliteit en de strijd tegen ziekteverwekkend bedorven voedsel is een reglement uit 1600. Vis die niet heel correct of goed bevonden werd, moest afzonderlijk en aan halve prijs verkocht worden aan armen. Bedorven waar kwam in de Leie terecht. Een 17de-eeuws beeld toont hoe de vismarkt toen

21 Dambruyne 2002, 831-834.

22 Evrard & De Vriendt-Morres 1995, 17.

23 Archief Gent, OA_533_302_akte 22 april 1560.

24 Rijksarchief Gent, Staten van Vlaanderen, nr. 5156.

werd georganiseerd. Houten schuttingen beschermden de marktruimte tegen de omlopende verkeersdrukte. Op houten banken werd de waar geëtaleerd, waarbij zeevis en riviervis elk een afzonderlijke zone op de markt toegewezen kregen.

Een nieuwe Vismijn

Vanaf 1688 onderzocht de Stad Gent de mogelijkheid om de visverkoop anders te organiseren. Verschillende plannen voor de oprichting van een nieuwe vismarkt bij het Vleeshuis kenden geen gevolg. Uiteindelijk verhuisde de visverkoop naar de andere zijde van de Leie. De Stad kocht er in 1688 in de Leiebocht, naar de Lieve toe, drie huizen van het Sint-Veerlekapittel om in de zuidwesthoek van het Sint-Veerleplein een vismijn aan te leggen. Op de plaats van het 14de-eeuwse noordportaal tot de vroegere Sint-Veerlekerk verrees een monumentaal poortgebouw (fig. 10). De hele opbouw en de rondborstige sculpturale decoratie ademen een somptueuze barok uit. Het ontwerp wordt toegeschreven aan meester-steenhouwer Adriaan van der Linden, telg uit een Gentse familie van bouwlieden. De symbolische voorstelling van Schelde en Leie met bovenaan Neptunus op een door dolfijnen getrokken wagen onderstrepen de rivierenbetekenis voor Gent²⁵. Het terrein aan de Leie kreeg een nieuwe afbakening met hardstenen balusters. Wellicht vond de markt op die plek aanvankelijk in openlucht plaats en verhuurde de Stad er een veertigtal toonbanken. Op een later tijdstip, mogelijk begin 19de eeuw, kreeg de visverkoop de bescherming van een overdekte galerij waarvan de overkapping op sierlijke metalen zuiltjes rustte. Restanten van die vismijninfrastructuur, meer bepaald de funderingen van toonbanken en van een overdekte galerij, werden aangetroffen bij de opgravingen in de Vismijnsite²⁶. Het pleintje naast het Vleeshuis werd een groentemarkt, een functie die het bij gelegenheid ook al sinds de 14de eeuw had en vandaar ook de gewijzigde plaatsnaam in Groentenmarkt. In 1807 ontwierp stadsarchitect Jean-Baptiste Pison (1763-1818) een pomp. Dit centrale monument van hardsteen werd pas enkele jaren later door architect Pierre-Jean de Broe (1761-1852) en aannemer Jean-Baptiste Van de Capelle gerealiseerd²⁷.



Fig. 10: De monumentale poort tot de Vismijn aan het Sint-Veerleplein, toestand voor de brand van 1872 (© KIK-IRPA Brussel, b17925).

The monumental porch of the Fish Market at Sint-Veerleplein, image before the fire of 1872 (© KIK-IRPA Brussels, b17925).

²⁵ De Smet 1900.

²⁶ Opgravingen projectarcheologie Vismijn, 1999, onder leiding van Geert Vermeiren; Brion *et al.* 2008, 117–118.

²⁷ Archief Gent, MA_G_85_1.

Teloorgang marktfuncties

In de nacht van 8 op 9 december 1872 teisterde een felle brand het poortgebouw van de Vismijn, waardoor een ingrijpende herstelling nodig was²⁸. In diezelfde tijd nam de Stad Gent het initiatief om de vleesverkoop, vooral om hygiënische redenen, te verhuizen naar een nieuwe hal, vlakbij de bestaande vismarkt van het Sint-Veerleplein. Pas na de sloop van het Wenemaergodshuis kon een nieuwbouw, naar ontwerp van stadsarchitect Adolphe Pauli (1820-1895), en met hoofdgevel aan de Rekelingestraat, gerealiseerd worden. In 1884 verlieten de vleeshouwers de Groentenmarkt (fig. 11). De nieuwe vestiging duurde echter niet lang. Sinds het midden van de 19de eeuw immers mochten de vleeshouwers en slagers op hun thuisadres verse etenswaren verkopen en konden zij voor de slacht een beroep doen op het nieuwe Slachthuis dat in 1856 aan de oostzijde van de stad (niet ver van de Dampoort, huidige Sint-Machariuswijk) de deuren opende²⁹. Het 15de-eeuwse Vleeshuis werd verhuurd aan het Rijk dat er een post- en telegrafiekantoor onderbracht³⁰. Het Archief Gent bewaart verschillende prentbriefkaarten die afgestempeld zijn in *La Boucherie*³¹. Toen ook die functie wegviel, kenden zowel het Vleeshuis als de Overdekte Markt talrijke tijdelijke invullingen waaronder autostalling. Met een grootschalige en ook wel ingrijpende restauratie in 1912, naar ontwerp van architect Ernest Van Hamme (1856-1932), maakte het Groot Vleeshuis zich op voor de Wereldtentoonstelling van 1913³². Toch bleef de verkoop van etenswaren tot in zeer recente tijd nauw verbonden met die plek. Lange tijd was er aan de Vleeshuisbrug nog een populaire vishandel gevestigd. Van 2001 tot 2021 vond het Promotiecentrum voor Oost-Vlaamse Streekproducten, ingericht door EROV (Economische Raad Oost-Vlaanderen) een onderkomen in de Vleeshal. Een opmerkelijke architectuur naar ontwerp van de Gentse architecten Coussée Goris Huyghe had het verkooppunt op een kwaliteitsvolle architectonische manier ingeplant in de iconische historische vleeshal die door menig bezoeker kon worden bewonderd (fig. 12). Met een restauratie plant de Stad Gent een nieuwe toekomst voor dit unieke gebouw. De 21ste eeuw heeft echter de historische band met de verkoop van etenswaren verlaten.



Fig. 11: Activiteiten in de Vleeshal, Armand Heins, 1883 (© Museum voor Schone Kunsten Gent, Inv. 1934-V).

The life in the Meat Hal, Armand Heins, 1883 (© Museum of Fine Arts Ghent, Inv. 1934-V).

²⁸ Everaert 2013, 132–149.

²⁹ Balthazar 2015.

³⁰ Archief Gent, MA_F_16, plan van 6 november 1884.

³¹ Archief Gent, IC_PBK.

³² Everaert 2013, 87–99.



Fig. 12: Het Centrum voor Oost-Vlaamse Streekproducten in de Vleeshal, naar een ontwerp van de architecten Coussée Goris Huyghe (© Wim Van Nueten).

The Centre for Regional Products of East Flanders in the Meat Hall, after a concept by the architects Coussée Goris Huyghe (© Wim Van Nueten).

Dankwoord

Met dank voor de medewerking aan deze bijdrage: Georges Antheunis, Maarten Berkers, Wout De Vuyst, Christine De Weert, Guy Dupont, Guido Everaert, Francis Laleman, Yannick Van Hollebeeke, Wim Van Nueten, Daphné Veraart, Geert Vermeiren, Coussée Goris Huyghe Architecten, Archief Gent, Stadsarcheologie Gent en STAM Gent.

Bibliografie

- BALTHAZAR H. 2015: Van koevoet tot biefstukken. De 'Nieuwe Beestenmarkt' en zijn omgeving, 1850-1914. In: AUDOOREN F. (red.), *Het Slachthuis verteld/t*, Gent, 16–37.
- BLOCKMANS F. 1938, *Het Gentsche stadspatriciaat tot omstreeks 1302*, Antwerpen-'s Gravenhage.
- BOTTE A., DECEUNINCK M., LALEMAN M.C., STOOPS G., VANDEN BORRE H. & WEISSENBORN H. 2001: *Groentenmarkt 7, Groot Vleeshuis*, Niet-gepubliceerd verslag Stadsarcheologie Gent, Gent.
- BRION M., PYPE P. & VERMEIREN G. 2008: Sint-Veerleplein 5, Oude Vismijn & Rekelingestraat 5. In: BRU M.-A. & VERMEIREN G. (red.), *Archeologisch onderzoek in Gent 1997-2008*, Stadsarcheologie. Bodem en monument in Gent, reeks 2, 4, Gent, 100–118.
- DAMBRYNE J. 2002: *Corporatieve middengroepen. Aspiraties, relaties en transformaties in de 16de-eeuwse Gentse ambachtswereld*, Verhandelingen der Maatschappij voor geschiedenis en oudheidkunde te Gent 28, Gent.
- DE HERDT R. 1976: Te schande op de Vismarkt, *Toerisme in Oost-Vlaanderen* 1(2), 2–5.
- DE HERDT R. 1978: *De bouwgeschiedenis van het Groot Vleeshuis te Gent*, Onuitgegeven studie Stadsarchief Gent, Gent.

- DE HERDT R. 1980: Ook een vleeshal heeft haar bouwgeschiedenis, *Toerisme in Oost-Vlaanderen* 5(1), 1–6.
- DE HERDT R. 2003: Het Groot Vleeshuis: een functioneel middeleeuws gebouw, *Tijdschrift voor Industriële Cultuur* 27, 2–13.
- DE MEULEMEESTER J. 1992: La fortification de terre et son influence sur le développement de quelques villes des Pays-Bas méridionaux, *Revue du Nord* 296, 13–28.
<https://doi.org/10.3406/rnord.1992.5989>
- DE POTTER F. 1882-1901: *Gent van den oudsten tyd tot heden*, Gent.
- DE SMET J. 1900: Façade du Marché au Poisson, *Inventaire archéologique XVIII*, 178–180.
- EVERAERT G. 2013: *Opgeknapt. 10 monumenten in de Gentse Kuip en de Expo van 1913*, Gent.
- EVRRARD A.K. & DE VRIENDT-MORES R. 1995: Suïcide (en moord) onder het Ancien Régime: een criminele saeck in het milieu van de Gentse Vleeshouwersnering, *Ghendtsche Tydinghen* 24(1), 15–22.
- LALEMAN M.C. 1981: Groentenmarkt 7, Vleeshuis, *Stadsarcheologie* 5(1), 42–43.
- LALEMAN M.C. 1993: Groentenmarkt 15, *Stadsarcheologie* 17(1), 34.
- LALEMAN M.C. & LIEVOIS D. 1987: De Vleeshuisbrug. In: LALEMAN M.C. (red.), *7 Bruggen: historiek en restauratie van zeven Gentse Leiebruggen*, Gent, 69–78.
- LALEMAN M.C. & RAVESCHOT P. 1989: Groentenmarkt, Vleeshuis, *Stadsarcheologie* 13(4), 17–18.
- LALEMAN M.C. & STOOPS G. 2000: Stadsarcheologisch onderzoek in Gent (O.Vl.), *Archaeologia Mediaevalis* 23, 68–70.
- MOENS J. 2007: *Gent, Graanstapelhuis De Spijker*, Erfgoedmemo 28, Gent.
- STOOPS G. 1995: Pensmarkt, *Stadsarcheologie*, 19(1), 54.
- STOOPS G. 1996: Groentenmarkt, *Stadsarcheologie* 20(1), 38–39.
- VANDEVOORDE D. 2021: *Gent. De kapel van het Groot Vleeshuis: het gevolg van klachten over “onreynichede ende vanden dobbelspele ende ander tuusscherije”*, Erfgoedmemo 106, Gent.
- VAN WERVEKE H. 1948: De Gentse Vleeshouwers onder het Oud Regime, *Bulletijn der Maatschappij voor Geschiedenis en Oudheidkunde te Gent* III(1), 3–32.
<https://doi.org/10.21825/hmgog.v3i1.162>
- VAN WERVEKE H. & VERHULST A. 1960: Castrum en Oudburg te Gent, *Handelingen der Maatschappij voor Geschiedenis en Oudheidkunde te Gent* XIV, 2–62.
<https://doi.org/10.21825/hmgog.v14i1.65>
- VERHULST A. 1987a: Het ontstaan van de steden in Noordwest-Europa: een poging tot verklarende synthese, *Academiae Analecta* 49(1), 57–81.
- VERHULST A. 1987b: Probleme der Stadtkernforschung einigen flämischen Städten des Früh- und Hochmittelalters. In: JÄGER H., *Stadtkernforschung*, Köln-Wien, 279–295.
- VERMEIREN G., BRU M.A., VANDERGINST V. & VAN DER WAA M. 2016: Archeologisch onderzoek op de uitvalsweg van Brabant, *Archaeologia Mediaevalis* 39, 148–150.
- VERMEIREN G., BRU M.A., VERAART D. & VAN HOECKE H. 2023: Proefputten in de kelder onder het Groot Vleeshuis, Gent (O.-Vl.), *Archaeologia Mediaevalis* 46, 135–137.
- WARNKOENIG L.A. & GHELDOLF A.E. 1846, *Histoire de Flandre et de ses institutions civiles et politiques jusqu'à l'année 1305*, Bruxelles.

Moles (*Talpa europaea*) and archaeology. Soil profiles from Gent (Belgium) and Paris (France) have their say

Marnix Jacques Pieters¹

Abstract

Archeologen worden wel eens met mollen vergeleken. Er zijn inderdaad een aantal gelijkenissen: beiden graven heel veel in de grond en door dit graafwerk zijn beiden soms ook een bedreiging voor het archeologisch bodemarchief. Doorgaans worden mollen beschouwd als een nuttige indicator voor archeologische prospectie, niet alleen omdat ze in met gras begroeide omgevingen artefacten aan de oppervlakte brengen maar ook omdat ze in de stratigrafie of de horizontenopvolging via hun activiteit informatie geven bijvoorbeeld over voormalig landgebruik. Ze zijn samen met hun geprefereerde prooien, de aardwormen, in elk geval door hun intense graafactiviteiten een zegen voor de landbouwwaarde van de grond die ze verluchten, structureren en homogeniseren.

Precies deze capaciteit om de bodem tot op grote diepte te homogeniseren kan een ramp zijn voor de archeologische leesbaarheid. Ze zijn in staat de complete stratigrafie uit te wissen zoals treffend geïllustreerd wordt door bodemprofielen gesitueerd op het laagterras van de Seine nabij het Louvre in Parijs. Ze trekken ook andere gravende dieren aan zoals dassen. Dit aspect heeft zijn consequenties voor *in situ* behoud van archeologische sites met een waardevolle stratigrafie. De activiteit van mollen en aardwormen dient tot een minimum herleid te worden, liefst op een milieuvriendelijke manier.

Introduction

Archaeologists and moles have some characteristics in common: they dig for a living and both know fairly well where to dig. In the case of archaeologists this is for the public at large rather impressive as the archaeological soil archive is by definition unknown and in most cases even invisible at the surface. What non-archaeologist don't realise is that every square meter of Flanders holds the potential for delivering information on its past evolution. Thus every square meter of soil in Flanders can at least archaeologically be interrogated.

Some journalists are indeed convinced of the similarities between moles and archaeologists as evidenced by an article in the press in 1994 by Jan Lampo with the remarkable title 'The Moles of the Minister' (fig. 1). This article in the national press reflected on the overview exhibition of the then recent archaeological research and related research results in Flanders. The exhibition was realised in the winter of 1993-1994 by the in 1991 newly founded scientific Institute for the Archaeological Heritage of Flanders (Instituut voor het Archeologisch Patrimonium – IAP). The exhibition was furthermore deliberately organised in the so-called 'Boudewijn-building', the new offices-building for the Flemish administration in Brussels, in order to bring the value of the Flanders archaeological soil archive under the attention of the community of the Flemish civil servants.

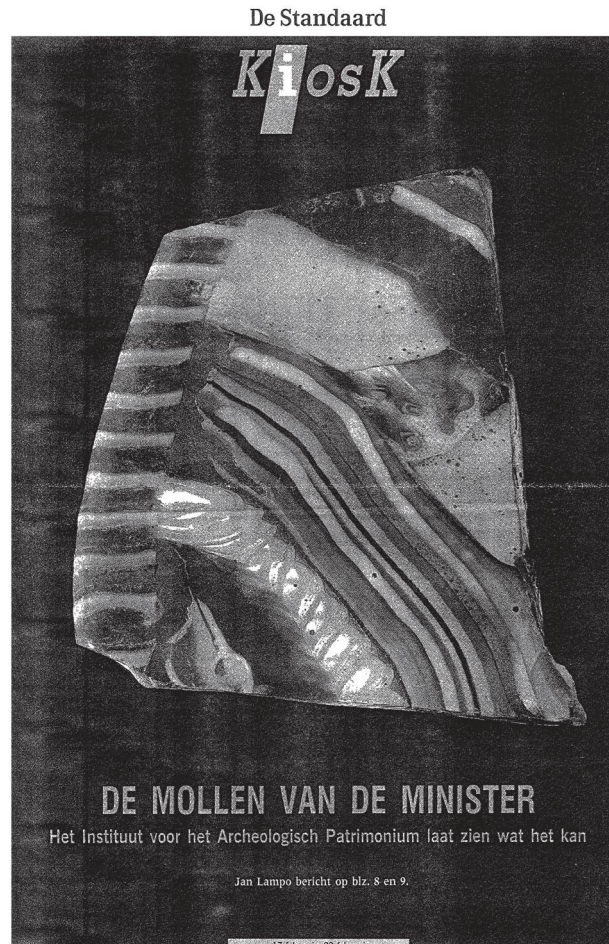


Fig. 1: Article in the newspaper 'De Standaard' of February 17th 1994 by Jan Lampo about the overview exhibition of archaeological research in Flanders (Illustration by Inge Roosens and Glenn Laeveren).

Krantenartikel in 'De Standaard' van 17 februari 1994 door Jan Lampo over de door het IAP in het Boudewijngebouw gerealiseerde overzichtstentoonstelling van het archeologisch onderzoek in Vlaanderen (Illustratie door Inge Roosens en Glenn Laeveren).

Moles are in general considered as a tool in archaeology especially for the detection of archaeological sites via fieldwalking. As a result of their burrowing activity, they bring archaeological objects to the surface in grassy environments such as meadows where no surface finds can normally be observed due to the vegetation cover. Intensive inspection and sieving of molehills have been successfully applied in a recent archaeological research project in the Zwin region, next to Bruges, combining the molehill survey with other types of survey². Even without bringing objects to the surface intensive burrowing activities of moles are indicators for the presence of important quantities of earthworms which in their turn are indicators for the presence of deposits rich in organic matter in the soil. Such deposits can be anthropogenic in origin and are thus by definition interesting for the archaeologist (fig. 2).

2 Trachet 2016, 143–161.



Fig. 2: Moorsel (Aalst): grassland with a high concentration of molehills (situation 1983). Historical maps show the presence of a house on this parcel thus suggesting the presence of organic deposits in the subsoil (© Marnix Pieters).

Moorsel (Aalst): grasland met een hoge concentratie molshopen (situatie in 1983). Historische kaarten tonen bewoning op dit perceel wat de aanwezigheid van organische afzettingen in de ondergrond laat vermoeden (© Marnix Pieters).

Finally, the evaluation of the absence/presence of mole activity and in the last case also the intensity of their activity in archaeological layers or soil horizons can serve as an indicator for the characterisation of the palaeo-environment and/or former land use. We will explore this somewhat more in detail in relation to a soil profile observed at the archaeological site Gent-Hoge Weg.

Besides their role in archaeology moles and earthworms are a blessing for the soil itself. They integrate organic matter into the soil, aerate and homogenise the soil and improve the soil structure. The integration of organic matter into the soil matrix improves the water retention and the cation exchange capacity of the soil, thus in short the agricultural value. It is somewhat cynical that precisely their positive impact on the agricultural value of the soil can at the same time be a real disaster for palaeo-environmental analyses for archaeology. The profiles studied on the lower terrace of the river Seine in the centre of Paris on the premises of the Louvre Museum are particularly revealing in that sense.

Traces of mole-activity in soil profiles in Gent and Paris

Gent-Hoge Weg: mole activity as an indicator for reconstructing the paleo-environment and/or former land use

An interesting example is given by a soil profile described on the archaeological site Gent-Hoge Weg (prov. East-Flanders, Belgium) with – mainly funerary – archaeological features dating from the neolithic to the Roman period³. The profile shows a complete Podzol including the former surface or A-horizon buried below two homogeneous cultivation horizons or ‘plough layers’ (fig. 3). The buried Podzol profile shows several mole galleries filled in with soil material from the upper horizons of the buried soil. A horizontal section at the level of the light coloured eluvial horizon (fig. 4) of the buried Podzol allowed to calculate that the with the naked eye visible filled in mole galleries occupied a bit more than 40% of the surface of this horizon. Filled in mole galleries are on the contrary completely absent in the upper two homogeneous cultivation horizons (Ap1 and Ap2).

3 Raveschot *et al.* 1984.



Fig. 3: Gent-Hoge Weg: below two cultivation layers a well-preserved buried Podzol soil profile can be observed (© Marnix Pieters).
Onder twee bewerkingsslagen bevindt zich een goed bewaarde Podzol op de site Gent-Hoge Weg. (© Marnix Pieters).

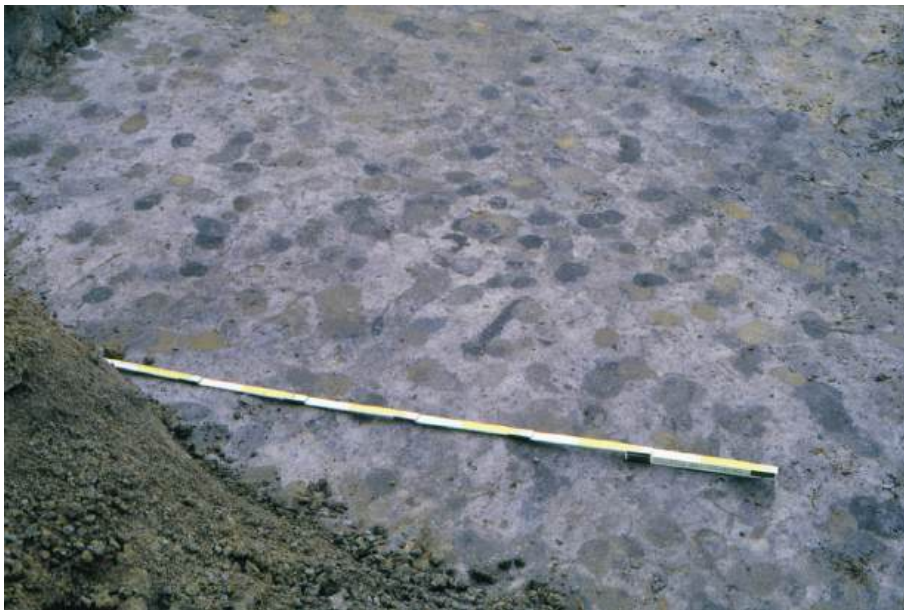


Fig. 4: Gent-Hoge Weg: horizontal section at the level of the eluvial horizon of the buried Podzol showing a huge density of filled in mole galleries (© Marnix Pieters).
Horizontaal vlak ter hoogte van de uitlogingshorizont van de begraven Podzol op de site Gent-Hoge Weg. De foto toont duidelijk de hoge concentratie van opgevulde mollengallerijen (© Marnix Pieters).

The intense activity of moles in this sandy soil refers probably to a period with a grassy environment grazed by cattle and/or sheep that in this case preceded the agricultural or horticultural phase of the area materialised by the two upper cultivation horizons⁴. The intensive cultivation was also responsible for the levelling of the area. As a result of this levelling activity the original soil profile only happens to be preserved in former slight depressions such as the one where the Podzol could be observed. This case is a convincing example of mole activity as an indicator for paleo-environmental conditions and/or former land use.

In a soil study of an early medieval dark earth revealed through archaeological excavations in the medieval centre of Aalst also a phase of pasture land preceding crop fields was deduced partly based on the intensity of

⁴ Pieters 1986, 21–59.

mole activity⁵. The dark earth associated with pasture land in the centre of Aalst showed 15 mole galleries per square meter which is between 5% and 10% of the surface, thus way below the density observed at the site Gent-Hoge Weg. The Gent-Hoge Weg profile allows also to conclude that even a mole activity with 40% of the affected horizons occupied on a horizontal section by mole galleries is not intensive enough to obliterate the soil horizons of the Podzol which are still clearly visible (fig. 3).

Soil profiles on the lower terrace of the Seine on the premises of the Louvre Museum in Paris

The study of the soils carried out on the lower terrace of the river Seine in Paris (France) next to the Louvre Museum has revealed overwhelming evidence of the impact of moles and earthworms on the characteristics of the soil profile and on the palaeo-environmental record potentially preserved in it⁶.

Two soil profiles on the same lower terrace of the river Seine should be compared: a soil profile towards the western limit of the archaeological excavations and next to the 'Jardins des Tuileries' and a soil profile more or less in the same area of the excavation but with an erratic boulder, measuring 44 by 26 cm, deposited together with the silty deposit. Both profiles are situated beyond the limits of a Roman silt extraction area that completely changed the original soil profile and unfortunately also destroyed all the older archaeological structures.

We'll start with the dominant soil profile beyond the Roman quarry (figs. 5a and 5b). Below a 16th-century rubble deposit related to the construction of the Tuileries Castle, a relatively undisturbed soil profile is present which qualified as the reference soil profile for this area of the archaeological site. This profile is in detail pedologically described and at the same time sampled for physico-chemical analyses and for a micromorphological study. Additionally, samples were also taken from every horizon for a pollen analysis and bulk samples of 10 litres from every horizon for the study of the distribution of small artifacts, archaeobotanical, zooarchaeological and especially snail remains across the soil profile. The soil was calcareous up to the surface thus offering at least good preservation conditions for snail remains and animal bones.



Fig. 5: a) Paris: reference soil profile of the Jardins du Carrousel archeological site. b) Close up of the yellowish brown part of the soil profile with the earthworm galleries, the 'mole-horizon' and the lower stratified part (Photos: C.-P. Charniot, © Etablissement Public du Grand Louvre).

a) Referentiebodemprofiel voor de archeologische site van de 'Jardins du Carrousel' in Parijs (Frankrijk). b) Detail van het geelbruine deel van het bodemprofiel met de aardwormgallerijen, de mollen-horizont en het gestratificeerde onderste gedeelte (Foto's: C.-P. Charniot, © Etablissement Public du Grand Louvre).

⁵ Devos *et al.* 2019, 163–166.

⁶ Brunet-Villatte *et al.* 1998, 26–39.

From top to bottom the below the rubble deposit buried profile shows three major units: 1) an upper dark part that can be subdivided into a top dark grey horizon containing lots of anthropogenic material such as plaster fragments (all the white spots), a middle brown horizon and a dark brown lower horizon from which a lot of vertical galleries seem to start downward into the underlying unit, 2) a central rather yellowish brown part with in the upper zone lots of vertical biogalleries and containing a lower stratified part without biogalleries and 3) a gravel layer at the bottom of the profile. The gravel layer extends several m in depth until reaching the calcareous bedrock. The transition in the central yellowish-brown part between the zone with a lot of biogalleries and the lower stratified part without biogalleries is marked by a 'horizon' of mole galleries. This 'mole'-horizon is exactly positioned where the earthworm galleries stop and shows that moles had to follow the earthworms in depth to the level where they were sheltering for the lack of moisture in dry periods.

It's immediately evident that the soil is characterised by a very intensive activity of earthworms evidenced by the numerous vertical biogalleries easily observable in the yellowish-brown part of the profile (fig. 5b). On a horizontal section in the upper part of the yellowish-brown horizon about 600 earthworm galleries could be counted per square meter (fig. 6) or about 37% of the surface, a figure by coincidence very similar to the calculated surface of the intense mole activity in the profile at Gent-Hoge Weg. It must be stressed that only earthworm galleries have been counted that were visible with the naked eye thanks to the fact that they were filled with darker matter referring to the overlying brown part of the profile. 600 is thus an absolute minimum.



Fig. 6: Counting the earthworm galleries at the base of the dark brown part of the reference profile (Photo: C.-P. Charniot, © Etablissement Publique du Grand Louvre).

Aardwormgallerijen tellen ter hoogte van de onderkant van het donkerbruine gedeelte van het referentiebodempfoel (Foto: C.-P. Charniot, © Etablissement Publique du Grand Louvre).

Besides the classical physico-chemical and micromorphological analyses of which the results can be consulted in the volume of the Documents d'Archéologie Française (DAF)⁷ devoted to the archaeological excavations of the 'Jardins du Carrousel 1989-1990', also palynological and bulk samples to be sieved were taken of every soil horizon of the reference profile. For the understanding of the consequences of the earthworm and mole activities only the study of the snail remains will be considered as they convincingly tell the tale.

The study of the snail remains showed that every horizon of the buried profile except the lower gravel layer contained shell remains from snails. The numbers however present a pronounced decline from top to bottom with about 3000 fragments in the upper dark part of the profile to only 17 in the lower yellowish stratified horizon without biogalleries. The top of the central yellowish-brown part – roughly similar in depth to the horizon immediately below an erratic boulder discovered in the next profile (see below), contained about 1000 fragments of snail shells per 10 litres of sediment⁸. The composition of the snail remains assemblages moreover changed

⁷ Brunet-Villatte *et al.* 1998, 26–39.

⁸ Rodriguez 1991, 98.

from horizon to horizon and was tentatively interpreted as corresponding to climatic and environmental changes⁹ since the last glaciation.

The second soil profile to study is the one with an erratic boulder present in the top of the central yellowish-brown part of the profile. At first glance archaeologists thought this was a boulder situated in a posthole as the boulder was surrounded by a slightly darker zone suggesting a manmade structure. After making a section through the presumed posthole an unexpected soil profile appeared with the lower stratified horizon of the central yellowish-brown part of the profile going straight up until reaching the boulder, a level comparable to the top of the yellowish-brown part of the profile. This situation was that exceptional that was decided to preserve the profile by applying lacquer to it (fig. 7).



Fig. 7: Documenting the soil profile with the erratic boulder in the upper part of the central yellowish brown part of the profile (Photo: C.-P. Charniot, © Etablissement Publique du Grand Louvre).

Detailregistratie van het bodemprofiel, met de grote natuursteen bovenaan in het centrale geelbruine deel (Foto: C.-P. Charniot, © Etablissement Publique du Grand Louvre).

This profile (fig. 8) is telling a lot. Earthworms migrate only vertically when they look for wetter zones to survive the dry season. The earthworms were also responsible for the darker halo surrounding the boulder, as they could obviously not penetrate the boulder, they had to move a little bit laterally to be able to go deeper. And last but not least the silty deposits of the lower terrace of the river Seine at the level of the Louvre Museum were before the activity of the earthworms and moles clearly stratified with intercalated very thin, fine sandy layers probably until the top of the deposit but in any case at least until the lower boundary of the dark brown part of the profile. The difference in colour, the general aspect and the sharp vertical boundary between the soil immediately below the boulder and the soil at the same level but next to the boulder is so striking that it's difficult to believe that the differences are only the result of earthworm and mole activity. Next to the boulder the stratification has been completely wiped out. Such intensive burrowing activity can thus also completely wipe out archaeological features such as postholes or other manmade structures containing no or little artefacts. It is also worth taking note of the fact that the yellowish-brown part of the soil horizon next to the boulder is completely different in colour to the original sediment below the boulder even in the absence of observable biogalleries. That means that we have to conclude that the entire horizon has completely changed and that earthworm galleries probably only stay observable during a certain lapse of time, probably only as long as the organic matter is not oxidised.

9 Rodriguez 1991, 84.



Fig. 8: The soil profile after removal of the erratic boulder (Photo: C.-P. Charniot, © Etablissement Public du Grand Louvre).
Het referentiebodemprefiel na verwijdering van de grote steen (Foto: C.-P. Charniot, © Etablissement Public du Grand Louvre).

As a next step in the soil study, we took a bulk sample of the soil matrix immediately below the boulder in order to sieve it and compare the result of the sieving process with the soil horizon at the same level in the reference profile without an erratic boulder. The comparison was fairly simple as the sediment below the boulder didn't contain anything even not a single fragment of a snail shell¹⁰, while the horizon at the same level contained on average about 1000 shell fragments of snails per 10 litres of sediment.

The profile with the boulder thus also tells us that all the shell fragments and the other small items (artefacts and ecofacts such as charcoal fragments) that were found in the horizons of the reference profile below the level of the boulder were brought down by earthworm and mole activity. This doesn't mean that it can't be interesting to study the remains per horizon as long as for the interpretation of the results the mixing process of the burrowing animals is taken into account.

The situation with the erratic boulder was after all not that exceptional on the site as thought in the beginning as a similar situation, with the stratified horizon much better preserved, could be observed some months later in an area closer to the river Seine thanks to the presence of a set of smaller cobbles in this case cemented by CaCO_3 (fig. 9).



Fig. 9: The archaeological excavations revealed closer to the river Seine a similar situation thanks to a set of smaller cobbles cemented by CaCO_3 (Photo: C.-P. Charniot, © Etablissement Public du Grand Louvre).
De archeologische opgravingen brachten dicht bij de Seine een gelijkaardige situatie aan het licht met een pakket kleinere keien die gecementeerd waren met CaCO_3 (Foto: C.-P. Charniot, © Etablissement Public du Grand Louvre).

¹⁰ Rodriguez 1991, 85.

Lastly, it's worth mentioning that although moles left quite some evidence of their activity – which is probably to be dated to the rural phase of the site before the late middle ages – not a single mole bone has been found in pre-Roman, Roman or high medieval archaeological contexts from the site and this notwithstanding intensive sampling of bulk samples for sieving¹¹. Moles tend to be absent or nearly absent in the archaeozoological assemblages while they generally leave a lot of traces of their activity in the soil archive. Also, on the site of the deserted late medieval fishing village of Raversijde situated on the Flemish coast only one bone of a mole was identified among the more than 14,000 animal remains collected by hand during the 1992 campaign of the archaeological excavations¹². And also in this case the sieving of a lot of sediment didn't change that observation.

To finish with the animal business in these soils on the lower terrace of the river Seine, it is worth mentioning that on the site also a complex network of biological galleries probably related to badger activity was documented (fig. 10) suggesting the interconnectivity of the observed phenomena linked to animals: earthworms eaten by moles and moles eaten by badgers.

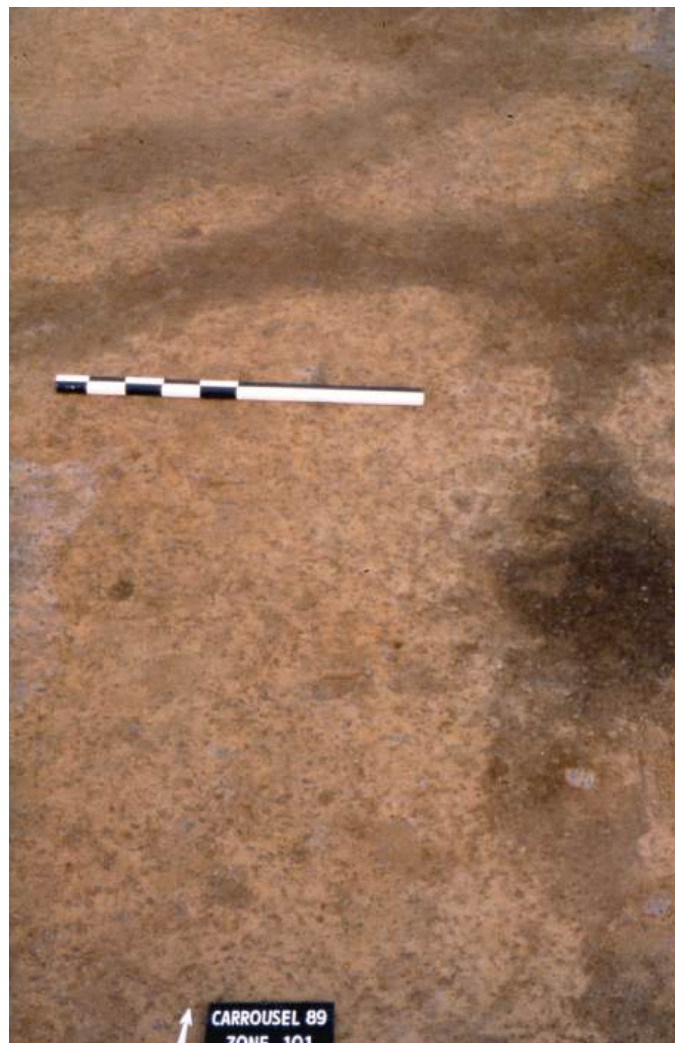


Fig. 10: Part of a complex network of biogalleries filled with the dark brown horizon of the reference profile and showing galleries and possibly chambers of a burrowing animal, probably a badger (Photo: C.-P. Charniot, © Etablissement Publique du Grand Louvre).

Deel van een complex netwerk van biogallerijen opgevuld met de donkerbruine horizon van het referentiebodempfiel. De foto toont gallerijen en wellicht ook kamers van een bodemgravend dier, wellicht een das (Foto: C.-P. Charniot, © Etablissement Publique du Grand Louvre).

¹¹ Brunet-Vilatte 1991, 149–208.

¹² Van Neer *et al.* 2013, 485.

Reflections

Earthworms and moles can have a tremendous impact on the physical and chemical soil characteristics due to their intensive burrowing activity. Therefore, they can be considered as a tool in archaeology, especially in the context of detection and archaeological survey in grassy environments. Their activity in relation to the stratigraphy is also useful to characterise earlier phases of land use and environmental conditions.

The result of their burrowing activity is generally positive for the agricultural value of the soil but can on the other hand be really devastating for the archaeological and paleo-environmental value of the soil on an archaeological site. Their capacity to completely wipe out the stratification as shown by the soil developed in the alluvial silts of the lower terrace of the river Seine in Paris speaks for itself. This observation must lead to the conclusion that in relation to *in situ* conservation of valuable stratigraphic archaeological sites we have to develop measures that downsize or better eliminate the activity of earthworms and moles preferably in an eco-friendly way. Stimulating the activity of earthworms and moles by, for example, grazing sheep or cattle on an *in situ* preserved site can encourage or even organise the wiping out of part of the stratigraphy.

The destructive capacity of moles is another similarity between moles and archaeologists. Both are in general rather destructive for the archaeological soil archive. To really understand an archaeological structure, you have to dismantle it – read or understand – destroy it. Perfect registration of all the steps taken during an archaeological excavation is partly mitigating this destructive aspect but is never perfect. It is nearly undoable to register everything you do or observe as an archaeologist. Secondly our way of dealing with archaeology has changed a lot since the start of our discipline. Research questions and techniques are in constant evolution. How much would we love to excavate today some of the key archaeological sites of our country preferably untouched by our predecessors of the previous centuries? Moles and archaeologists have thus more similarities in common than at first glance realised.

Bibliography

- BRUNET-VILATTE T., CARGNELLI C., CHARNIOT C.-P., CIEZAR P., COSTE M.-C., DEYBER-PERSIGNAT D., GITTA C., GONZALEZ V., LANTADA-ZARZOSA M., LENHARDT P., MARCILLE C., MONNET C., NAVECTH A., PETERS M., RAVOIRE F., RODET-BELARBI I. & VAN OSSEL P. avec la collaboration de CARRIÈRE-VAN OSSEL B., DAVID H., JARNIAT N., LAURENT N. & LE MASNE DE CHERMONT N. 1991: *Les Jardins du Carrousel à Paris. Fouilles 1989-1990, II. Le rapport de l'équipe (1991)*, Service régionale de l'archéologie d'Ile-de-France, unpublished report.
- BRUNET-VILLATTE F., CIEZAR P., COSTE M.-C., GITTA C., GONZALEZ V., MARCILLE C., NAVECTH-DOMIN A., PETERS M., RAVOIRE F., RODET-BELARBI I., TROMBETTA P.-J. & VAN OSSEL P., met bijdragen van DUFAY B., FAUCHERRE N., GUILLAUME J. & LEONELLI M.-C. 1998: *Les Jardins du Carrousel (Paris). De la campagne à la ville: la formation d'un espace urbain*, Documents d'Archéologie Française 73, Paris.
- DEVOS Y., DE GROOTE K., MOENS J. & VRYDAGHS L. 2019: An Interdisciplinary study of an early medieval Dark Earth witnessing pasture and crop cultivation from the centre of Aalst (Belgium), in: DEÁK J., AMPE C. & MIKKELSEN J. H. (eds.): *Soils as Records of Past and Present. From Soil Survey to archaeological sites: research strategies for interpreting soil characteristics, Proceedings of the Geoarchaeological Meeting Bruges, 6 & 7 November 2019*, Brugge, 159–171.
- PIETERS M. 1986: *Ontwikkeling en Toepassing van Bodemprospektietechnieken voor Archeologische Sites van de Belgische Zand- en Leemstreek*, Ongepubliceerde licentiaatsverhandeling voor het bekomen van het diploma van licentiaat in de Bodemkunde, Universiteit Gent.
- PIETERS M. 1993: Apport de la pédologie à l'archéologie: le site des Jardins du Carrousel à Paris. In: *Mémoires du groupement archéologique de Seine-et-Marne 1*, Nemours, 41–53.
- RAVESCHOT P., SEMEY J. & VANMOERKERKE J. 1984: Circulaire structuren aan de Hogeweg, *Stadsarcheologie* 8(1), 2–36.

- RODRIGUEZ P. 1991: Données de la malacologie sur l'évolution paléo-environnementale du site des Jardins du Carrousel. In: VAN OSSEL P. (éd.), *Les Jardins du Carrousel à Paris. Fouilles 1989-1990. III. Les rapports des spécialistes*, Service régionale de l'archéologie d'Ile-de-France, Paris, 81–108.
- TRACHET J. 2016: *Inland Outports. An interdisciplinary study of medieval harbour sites in the Zwin Region*, Proefschrift voorgelegd tot het behalen van de graad van Doctor in de Archeologie, Universiteit Gent.
- VAN NEER W., BOLLEN A., LENTACKER A. & ERVYNCK A. 2013: Dierenresten uit het verkennend onderzoek van 1992. In: PIETERS M., BAETEMAN C., BASTIAENS J., BOLLEN A., CLOGG P., COOREMANS B., DE BIE M., DE BUYSER F., DECORTE G., DEFORCE K., DE GROOTE A., DEMERRE I., DEMIDDELE H.; ERVYNCK A., GEVAERT G., GODDEERIS T., LENTACKER A., SCHIETECATTE L., VANDENBRUAENE M., VAN NEER W., VAN STRYDONCK M., VERHAEGHE F., VINCE A., WATZEELS S. & ZEEBROEK I., *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, 482–487.

Renouilles – Kikkerbillen op Brusselse wijze

Jan Moens¹ & Bea De Cupere²

Abstract

The well-preserved remains of the medieval port of Brussels along the Senne were discovered during excavations at the former Parking 58 in the historic center of the town. The old river bed was exposed and thick layers related to the medieval port context were excavated. A large variety of archaeological artefacts were collected, including a huge amount of animal remains, mostly interpreted as consumption refuse, waste of artisanal activities, remains of carcasses and intrusive animals. A sieved sediment sample yielded bone fragments with cut marks, which were interpreted as the left-overs of consumed fore- and hind frog legs. The consumption of frogs has been documented in historic texts. While considered as an antidote during the Roman period, the catching and preparing of frogs as a culinary preparation is described as early as the 14th century. Nevertheless, recipes with frogs only rarely appear in cookbooks although their consumption is considered popular, especially in Italy and France.

Inleiding

Wie vertrouwd is met het werk van An Lentacker en Anton Eryvynck weet dat hun onderzoek zich zelden beperkt tot een loutere analyse van de zoölogische resten uit een opgraving. Meestal bewandelen ze ook cultuurhistorische en gastronomische paden en vertellen ze ons zo meer over bijvoorbeeld een gemummificeerde wolverpoot³ of een monumentale plaat met de afbeelding van een kraanvogel⁴. Hun publicaties en lezingen zijn steevast een zoektocht naar het verhaal en de mens achter het bestudeerde materiaal. In deze bijdrage trachten we op gelijkaardige wijze het verhaal te zoeken achter een klein ensemble kikkerbotjes dat aan het licht kwam tijdens archeologisch onderzoek in het historisch centrum van Brussel.

¹ Agentschap Onroerend Erfgoed, jan.moens@vlaanderen.be

² Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen, bdecupere@naturalsciences.be

³ Eryvynck *et al.* 2013, 2014.

⁴ Eryvynck *et al.* 2010; Lievois *et al.* 2010.

Context

In 2019 vond een grootschalige opgraving plaats op de site van de voormalige Parking 58⁵. Op een oppervlakte van bijna 6.000 m² kwamen hierbij de goed bewaarde overblijfselen van de middeleeuwse haven van Brussel langs de Zenne aan het licht. De haven was gekend uit teksten maar zijn bestaan werd pas tijdens deze opgraving gedocumenteerd met tastbaar bewijs. De oude bedding van de rivier werd blootgelegd en tot twee meter dikke lagen die gerelateerd zijn aan de middeleeuwse havencontext bleken nog aanwezig te zijn. Het archeologisch onderzoek van deze lagen bracht een grote verzameling artefacten aan het licht. Naast keramiek, stenen en metalen voorwerpen werd ook een enorme hoeveelheid vondsten van verschillende soorten organische materialen ingezameld, zoals leer, hout en andere plantaardige en dierlijke resten, die goed bewaard zijn gebleven door de permanente anaerobe omgeving. Er werd eveneens een groot aantal sedimentstalen genomen in het kader van multidisciplinair onderzoek.

De studie van de dierlijke resten is nog niet volledig afgerond, maar toont reeds aan dat er verschillende soorten afval in de Zenne werden gegooid in de periode van de tweede helft 14de en 15de eeuw⁶, ondanks talrijke verordeningen die dit verboden⁷. Het gaat voornamelijk om slacht- en etensafval van klassieke huisdieren uit de stedelijke vleesvoorziening, met name rund, schaap en varken, aangevuld met pluimvee, wild gevogelte en vis (zowel mariene als zoetwatersoorten). Naast dit consumptieafval werden ook de resten van kadavers, vooral hond en kat, gevonden, evenals afval van ambachtelijke activiteiten, meer bepaald hoorn-, gewei- en botbewerking. In de residu's van de gezeefde sedimentstalen bevinden zich bovendien veel schelpen van zoetwatermollusken die ter plaatse leefden⁸. De kikkerbotjes die hier voorgesteld worden zijn afkomstig uit het zeefresidu van een sedimentstaal uit een zandige laag in de bedding van de Zenne (US1038, DO43 – Ext2, SO10), daterend uit de 15de eeuw.

De dierlijke resten uit het sedimentstaal US1038

Een sedimentvolume van 20,9 liter werd met water gespoeld op zeven met een maaswijdte van 4, 2 en 1 mm. De dierlijke resten uit de twee grotere zeeffracties werden uitgepikt en gedetermineerd met behulp van de referentiecollecties aanwezig aan het Instituut voor Natuurwetenschappen⁹. Er is geen handverzameld materiaal uit deze context.

Tab. 1: Samenvatting van de dierlijke resten in zeefstaal US 1038.

Summary of the faunal remains from the sieved sample US 1038.

zeefstaal US 1038	2mm	4mm	Totaal
Mariene mollusken	-	157	157
Zoetwatermollusken	814	409	1223
Landslakken	11	-	11
Mariene vissen	95	69	164
Anadrome vissen	1	-	1
Zoetwatervissen	39	8	47
Amfibieën	65	2	67
Vogels	12	6	18
Zoogdieren	12	79	91
niet-determineerbare visresten	280	55	335
niet-determineerbare vogel- en zoogdierresten	1850	772	2622

⁵ Ghesquière *et al.* in druk.

⁶ Ghesquière *et al.* in druk.

⁷ Deligne 2003.

⁸ De Cupere & Lock 2024.

⁹ De visresten werden gedetermineerd door Wim Wouters (Instituut voor Natuurwetenschappen, Brussel).

De geïdentificeerde soorten behoren tot verschillende diergroepen. Vooreerst zijn er de schelpen van mariene, zoetwater- en landmollusken (tab. 1). In het geval van de mariene soorten gaat het om soorten, die regelmatig gevonden worden in middeleeuws en postmiddeleeuws Brussel: kokkel (*Cerastoderma edule*), alikruik (*Littorina littorea*), maar vooral mossel (*Mytilus edulis*), die voor consumptie vanaf de kust werden aangevoerd. Gezien de fragmentatie van de mosselschelpen, werden van deze laatste enkel de umbo's geteld en niet de schilfers. De zoetwatersoorten zijn vertegenwoordigd door negen taxa, met grote schelpenaantallen van de zoetwaterneriet (*Theodoxus fluviatilis*), de grote diepslak (*Bithynia tentaculata*), de vijverpluimdrager (*Valvata piscinalis*) en de erwtenmossel (*Pisidium* sp., met *P. amnicum* en *P. moitessierianum*). Het gaat hier om soorten die ter plaatse in de Zenne voorkwamen en kenmerkend zijn voor eerder traag stromend water¹⁰. Verder werden drie landslaksoorten herkend. De barnsteenslak (*Oxyloma* sp.) leeft op plaatsen die vrijwel continu nat zijn, soms bijna in het water. Het boerenknoopje (*Discus rotundatus*) komt voor op min of meer vochtige beschutte plaatsen, vaak tussen tuinafval. De gewone haarslak (*Trochulus hispidus*) is weinig kieskeurig qua biotoop, maar ontbreekt op zeer droge plaatsen¹¹.

Resten van minstens 19 verschillende vissoorten zijn aanwezig in het zeefstaal, van zowel mariene als zoetwater oorsprong. De mariene soorten zijn goed voor 69% van de visresten, met voornamelijk botjes van haringen (Clupeidae), kabeljauwachtigen (Gadidae) en schol/bot/schar (Pleuronectidae). Van de overige taxa – rog (*Raja* sp.), tong (*Solea solea*), poon (Triglidae) – werden slechts enkele vondsten geteld. Bij de zoetwatervissen gaat het vooral om paling (*Anguilla anguilla*) en karperachtigen (Cyprinidae). Verder werd de aanwezigheid van donderpad (*Cottus* sp.), snoek (*Esox fluvius*) en baars (*Perca fluviatilis*) geregistreerd. In het zeefstaal zaten ook schubben van baarsachtigen (Percidae) die echter niet geteld werden. Tot slot was er een wervel van spiering (*Osmerus perlanus*), een anadrome vis, die vanuit zee de rivieren optrekt om te paaien. Het gaat hier dus om de klassieke soorten die gevonden worden in archeologische contexten, zoals bijvoorbeeld in de laat- tot postmiddeleeuwse beerputten van de Karthuizerstraat te Brussel, en typisch etensafval voorstelt¹².

In het zeefstaal zaten slechts weinig vogelbotten, weerom van soorten waarvan de resten tot het etensafval kunnen gerekend worden. Het betreft gans, hoogstwaarschijnlijk huisgans (*Anser anser* f. *domestica*), kip (*Gallus gallus* f. *domestica*), een eend (Anatinae) en een duif (*Columba* sp.), die niet verder tot op soort gedetermineerd konden worden. Eveneens zijn er zeven botjes van een kleine zangvogel (Passeriformes), ter grootte van een mus, waarvan een aantal volledig bewaarde lange beenderen. Bij de zoogdieren gaat het enerzijds om een klein aantal resten van spitsmuizen (Soricidae) en kleine knaagdieren (Rodentia) die op of rond de site leefden. Eekhoorn (*Sciurus vulgaris*) is vertegenwoordigd door twee teenkootjes en het is niet uitgesloten dat de aanwezigheid van deze elementen gerelateerd kan worden aan het gebruik van de pels van deze dieren¹³. Een volgend teenkootje is van konijn (*Oryctolagus cuniculus*), een dier dat in de late middeleeuwen nog niet intentioneel gekweekt werd maar uitgezet in warandes¹⁴. Alle andere zoogdierresten zijn van huisdieren, waaronder twee vondsten van kat (*Felis silvestris* f. *catus*) en twee van hond (*Canis lupus* f. *familiaris*); in beide gevallen gaat het om jonge dieren. Resten van varken (*Sus scrofa* f. *domestica*), schaap (*Ovis orientalis* f. *aries*) (en/of geit) en rund (*Bos primigenius* f. *taurus*) zijn het talrijkst onder de zoogdieren; het gaat hierbij voornamelijk om fragmenten van de kop en delen van de pootuiteinden.

Als laatste groep in het zeefstaal zijn er de resten van de amfibieën, meer bepaald kikkers en padden (tab. 2; fig. 1). Een femur werd gedetermineerd als pad (*Bufo* sp.). Een urostyle en zeven ilia zijn van bruine kikker (*Rana temporaria*), 37 andere botten werden wel geïdentificeerd als kikker (*Rana* sp.) maar konden niet verder tot op soort gebracht worden. Andere vondsten (n=21) zijn zeker van een kikker of een pad (Anura), maar zijn naar alle waarschijnlijkheid alle van kikker. Elementen van zowel de voor- als de achterpoot zijn aanwezig, waarbij humerus, radio-ulna en ilium het best vertegenwoordigd zijn. Geen enkele van deze vondsten is (min of meer) volledig bewaard (fig. 2). In het geval van de humeri gaat het om de distale uiteinden, bij de radio-ulnae gaat het om de proximale uiteinden. Bij de ilia is enkel het gedeelte met het acetabulum bewaard; van de tibiofibulae is eveneens slechts de helft van het bot aanwezig. Verschillende van deze elementen vertonen zeer rechte vlakken die het best overeenkomen met snijsporen.

10 Gittenberger et al. 2004.

11 Kerney & Cameron 1980.

12 De Cupere et al. 2021.

13 Goffette & Peters, dit volume.

14 Callou 2003.

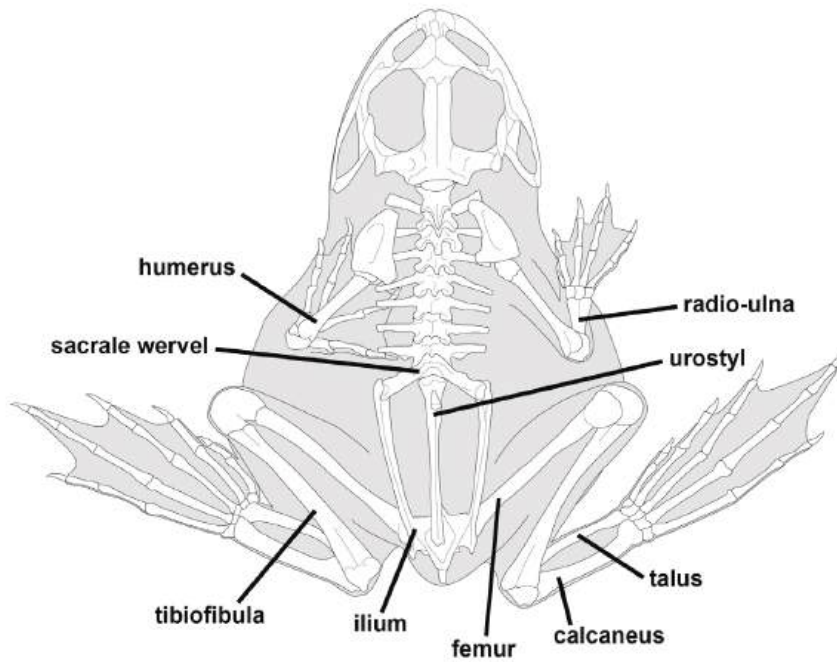


Fig. 1: Skelet van een kikker.
Skeleton of a frog.



Fig. 2: Humerus (bovenste rij), radio-ulna (tweede rij), ilium (linksonder) en tibiofibula (rechtsonder) van kikker (*Rana* sp.) in zeefstaal US1038, met aanduiding van mogelijke snijsporen.
Humerus (upper row), radio-ulna (second row), ilium (left under) en tibiofibula (right under) of frog (*Rana* sp.) in the sieved sample US 1038, with indication of possible cut marks.

Tab. 2: Skeletelementverdeling van de kikkers en padden in zeefstaal US1038 (4+2mm).
Skeletal element distribution of frogs and toads in the sieved sample US 1038 (4+2mm).

	<i>Bufo sp.</i>	<i>R. temporaria</i>	<i>Rana sp.</i>	Anura
angulare	-	-	2	-
coracoid	-	-	-	1
scapula	-	-	1	2
humerus	-	-	10	-
radio-ulna	-	-	12	-
ilium	-	7	3	1
femur	1	-	3	-
tibiofibula	-	-	4	-
calcaneus/talus	-	-	-	4
wervel	-	-	-	13
sacrale wervel	-	-	2	-
urostyl	-	1	-	-

Gezien de fragmentatie van dit materiaal en de snijsporen, worden de kikkerresten in dit zeefstaal beschouwd als etensresten. De ilia zijn inderdaad sterk vergelijkbaar met deze die beschreven werden als de resten van geconsumeerde kikkerbillen in een laatmiddeleeuwse context in Hallettes (Frankrijk)¹⁵. Hierbij werden de kikkerbillen volgens een vast patroon afgesneden, hetgeen resulteerde in de bekkenfragmenten die teruggevonden werden op de site (fig. 3).

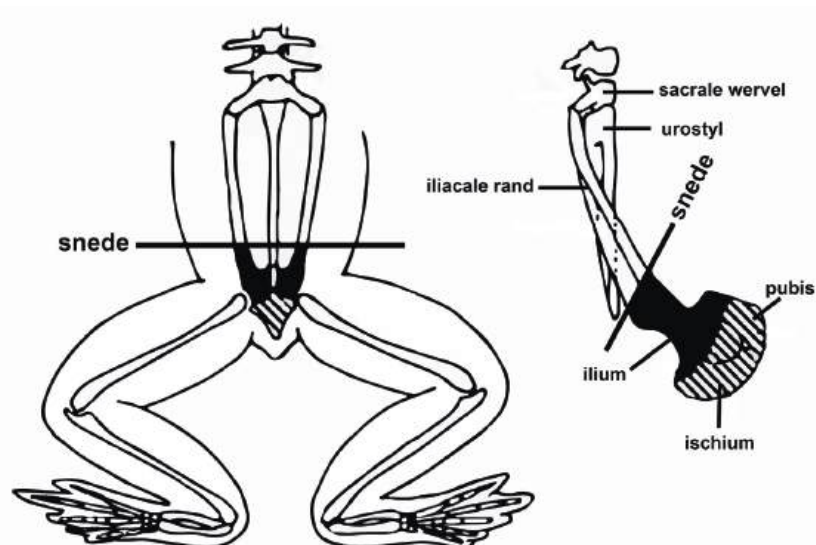


Fig. 3: Schematische voorstelling van het afsnijden van kikkerbillen (naar Clavel 1997; links: dorsaal zicht; rechts lateraal zicht). Het zwarte gedeelte van het ilium werd gevonden in het zeefstaal.

Schematic representation of the cutting of frog legs (after Clavel 1997; left: dorsal view; right: lateral view). The black part of the ilium was found in the sieve sample.

Net als de visresten – met eveneens kleine afmetingen – zijn de kikkerbotjes als etensafval in de bedding van de rivier terechtgekomen. Mogelijks kwamen ze mee met uitwerpselen die ook in de rivier gedumpt zijn zoals blijkt uit de aanwezigheid van talrijke kleine botfragmenten in dit zeefstaal, gelijkaardig aan deze die gevonden zijn in de opvulling van de latrines aan de Karthuizersstraat in Brussel¹⁶ en naast de sterke fragmentatie ook sporen van vertering vertoonden. Deze sporen zijn het gevolg van de spijsverteringsprocessen, onder invloed van zuren en enzymen¹⁷.

¹⁵ Clavel 1997, 274: fig. 3–4.

¹⁶ De Cupere *et al.* 2021.

¹⁷ Fernandez-Jalvo & Andrews 2016.

Kikkers in archeologische contexten

Botjes van kikkers en padden komen regelmatig voor in archeologische contexten, maar dan meestal als intrusief materiaal in kuilen, waterputten en allerhande opvullingslagen. Zo werden ze op meerdere sites te Brussel gevonden¹⁸, maar werden steevast beschouwd als de resten van dieren die op en rond de site leefden en bij toeval in de bodem terecht kwamen. Botmateriaal van kikkers met duidelijke sporen van versnijding is echter schaars binnen archeologische vindplaatsen of ze zijn mogelijk niet als dusdanig herkend. Toch zijn er in binnen- en buitenland enkele voorbeelden gekend. Net als in de afvalkuil van Hallettes in Compiègne, daterend uit de tweede helft 16de eeuw, werden op een aantal andere sites in Frankrijk indicaties gevonden voor het eten van kikkerbilden¹⁹, alsook in de cisterciënzerinnenabdij van Clairefontaine (provincie Luxemburg) in een 18de-eeuwse latrine²⁰. Het gaat hierbij echter steeds om de achterpoten. De consumptie van zowel de voor-als achterpoten van kikkers, zoals het geval is voor het bestudeerde zeefstaal van Parking 58, is enkel gedocumenteerd voor een ensemble afkomstig van een keldervloer van midden 15de-begin 16de eeuw te Straatsburg²¹.

Insect, reptiel, worm of vis?

Kikkers behoren tot de klasse van de amfibieën. Vroeger daarentegen werden ze vaak ingedeeld bij andere diersoorten. Hun ontwikkeling van larve, beter bekend als het kikkervisje, in het water tot volwassen dier dat zowel op het land als in beken, rivieren en poelen voorkomt, zal daar niet vreemd aan zijn. In *Der naturen bloeme* van rond 1270 plaats Jacob van Maerlant de kikker onder wat hij algemeen omschrijft als ‘de wormen’²². Meer specifiek komen ze samen met de duizendpoot, mier, Salomonsworm, slak en vlo onder het hoofdstuk ‘Insecten en kruipende dieren’ terecht²³. In zijn *Dictionnaire universel contenant généralement tous les mots françois tant vieux que modernes et les termes de toutes les sciences et des arts* van 1690 heeft Furetière het over ‘Petite insecte ou poisson qui naist dans les marais, les ruisseaux, les fossez...’²⁴. Zelfs tot het begin van de 20ste eeuw zijn er auteurs die de kikker of het larvenstadium van dit dier niet onder de amfibieën classificeren. In een artikel in *Le Chenil - Journal des chasseurs et des éleveurs* uit 1909 staat Dumonteil stil bij de ontwikkeling van de kikker²⁵. Voor het dikkop-stadium stelt hij duidelijk ‘C’est un poisson’. Tijdens het verdere groeiproces zo vermeldt hij met enige verwondering ‘... le corps s’allonge et grossit, la peau se gonfle, les jambes bourgeonnent, se dégagent, les bras (?) naissent...; et l’animal transfiguré jette sa queue au diable... Le poisson s’est fait reptile’. Ook in het werk *Faune populaire de la France* uit 1910 plaatst Rolland de kikker in het volume ‘Reptiles et poissons’²⁶.

De indeling van kikkers in een bepaalde klasse is niet zonder belang wat betreft het eten ervan. Omdat kikkers binnen de middeleeuwse christelijke visie als vissen beschouwd werden, konden ze ook zonder probleem geconsumeerd worden tijdens de vele vastendagen van het kerkelijke jaar²⁷. Deze zienswijze bleef ook na de middeleeuwen bestaan, waarbij Dumonteil in 1909 nog stelde dat ‘La Grenouille, même un vendredi saint, ne saurait compromettre le salut de votre âme...’²⁸.

18 Bijvoorbeeld: Gautier 1995a, 1995b, 2002; De Cupere 2023.

19 Jardin du Caroussel, eind 16e - begin 17e eeuw (Bailon 1993), Saint-Pierre-Lentin, Orléans, 16de-17de eeuw (Bailon 1993), abdij van Fontevraud, 18de eeuw (Borvon pers. comm.), kasteel van Rodemack, 16de-18de eeuw (Borvon pers. comm.).

20 Goffette *et al.* 2014.

21 pers. comm. Borvon.

22 van Maerlant 1995, 125.

23 van Maerlant 1995, 117–120.

24 Furetière 1690.

25 Dumonteil 1909.

26 Rolland 1910, 120–149.

27 Adamson 2004, 44–45.

28 Dumonteil 1909, 171.

Gebakken of gefrituurd

Over het eten van kikkers en de recepten om ze te bereiden is al heel wat inkt gevloeid. Duidelijk is dat het een tijds- en plaatsgebonden gegeven is waarbij ook socio-culturele elementen meespelen²⁹. Voor de oudste bereidingen met kikkers in Europa wordt vaak verwezen naar Plinius de Oudere (23 of 24-79 n.Chr.). In zijn *Naturalis Historia* vermeldde hij enkele recepten met kikkers³⁰. Maar het betreft hier echter geen receptuur in de culinaire betekenis van het woord. Het gaat om antidotums voor het genezen van beten door onder meer slangen en schorpioenen. Ook voor het verlichten van koorts en het bestrijden van amoureuze neigingen kon men drankjes op basis van kikkers gebruiken.

Een van de oudste culinaire bereidingen van kikkers is terug te vinden in de *Mesnagier de Paris* (1392-1394). In dit boek dat een oudere Parijse burger schreef voor zijn veel jongere echtgenote voor het geval hij zou komen te overlijden staan naast onder andere morele adviezen, huishoudelijke voorschriften en aanwijzingen voor het onderhoud van de tuin, ook een hele reeks keukenrecepten³¹. Daaronder ook een recept voor *renouilles* of *grenouilles*³². Bijzonder is dat er naast de eigenlijke bereidingswijze ook aanwijzingen gegeven worden om kikkers te vangen en ze te versnijden. Vrij vertaald gaat de tekst als volgt: “Om ze te vangen, neem een hengel voorzien van een draad met haak met daaraan een stukje vlees als aas of een plukje rood laken. Eens de kikkers gevangen zijn, snij het lichaam dwars door in de buurt van de dij en maak wat er in de buurt van de aars is leeg. Neem vervolgens de twee dij en snij de voeten eraf, pel de dij rauw en was ze in koud water. Als de dij een nacht in koud water hebben gelegen, zullen ze beter en malser worden. Na het weken worden ze opnieuw gewassen in lauwwater en drooggedept in een doek. Schud de kikkerbillen door de bloem en frituur ze in olie, smout of een andere vetstof. Leg ze in een schaal en bestrooi ze met kruidenpoeder (mengsel van gemberpoeder, kaneel, kruidnagel, kardemom en kandijnsuiker)”.

Midden 16de eeuw schreef Jacques Dubois, ook gekend onder zijn verlatijnste naam Sylvius, aanwijzingen neer over het voedsel voor de armen en de slachtoffers van de pest en hongersnood³³. Onder de voor hen ‘eetbare’ grondstoffen somde hij naast slakken, aardwormen en ringslangen ook kikkers op. Deze laatste moesten volgens hem eerst door de bloem of broodkruim gehaald worden en vervolgens gebraden in boter of olie³⁴. François Pierre de la Varenne (1618 – 1678) die gezien wordt als de kok die de overgang van de middeleeuwse en renaissancekeuken naar de keuken van de nieuwe tijd belichaamt, vermeldde in zijn *Le Cuisinier françois* ook twee recepten met kikkers³⁵. Het betreft enerzijds een soep van kikkers met saffraan en een taart met kikkers (fig. 4).

Alexandre Dumas, die naast schrijver ook gerenommeerd gastronom was ging in zijn *Grand dictionnaire de cuisine* (1873)³⁶ uitvoerig in op kikkers en gaf ook aan hoe er vroeger tegen het eten ervan werd aangekeken. Zo schreef hij dat ‘Bernard Palissy³⁷, dans son Traité des pierres de 1580, s’exprime ainsi: “Et de mon temps, j’ai vu qu’il se fust trouvé bien peu d’hommes qui eussent voulu manger ni tortues ni grenouilles.”. Au seizième siècle pourtant, les grenouilles étaient servies sur les meilleures tables...’³⁸. Als bereidingswijze gaf hij ook twee recepten: een *Potage de grenouilles* en *Grenouilles en fricassée de poulet*. Ook in *Le Guide Culinaire* van Auguste Escoffier (1846-1935), die tot vandaag onder koks als de culinaire bijbel beschouwd wordt duiken kikkerrecepten op³⁹. Eén koude bereiding kreeg hierbij de ietwat verbloemde naam *Nymphes à l’aurore*.

29 Hüppauf 2011.

30 <https://www.perseus.tufts.edu/hopper/text?doc=Perseus%3Atext%3A1999.02.0137%3Abook%3D32%3Achapter%3D18> (geraadpleegd 19 februari 2024).

31 Lauriou 2001, 38; Carlin & Rosenthal 1998, 33.

32 Bourin 1983, 36.

33 Adamson 2004, 227–228.

34 Moulin 1988, 374; Adamson 2004, 228.

35 La Varenne 1700.

36 Dumas 1873.

37 Bernard Palissy (1510-1590): Franse pottenbakker, glazenier, wetenschapper, schrijver en kunstschilder.

38 Dumas 1873, 612–613.

39 Escoffier 1921, 392.

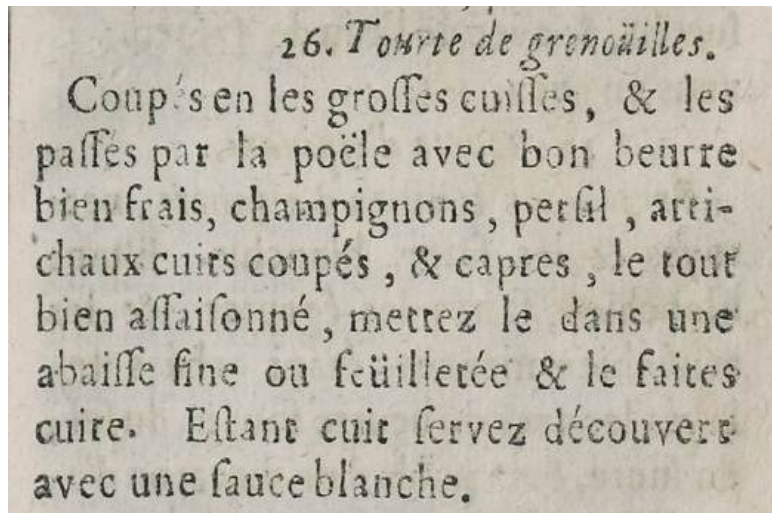


Fig. 4: Recept voor een 'Tourte de grenouilles' in het keukenboek van La Varenne in de uitgave van 1700 (© BnF).
 Recipe for a 'Tourte de grenouilles' in La Varenne's kitchen book - 1700 edition (© BnF).

Wat de recepten met kikkers betreft, is algemeen vast te stellen dat ze slechts uitzonderlijk opduiken in kookboeken. Bovendien lijkt het erop dat in de middeleeuwse periode en de renaissance de bereidingen stoelen op de humorenleer van Galenus⁴⁰. Ziekten ontstonden volgens zijn inzichten door verstoring van de vier humoren: bloed, flegma, zwarte en gele gal en dat kon gebeuren door externe factoren. Voedsel, of beter gezegd het verkeerde of fout bereide eten, kon voor een evenwichtsverstoring zorgen. Elk voedselproduct had in min of meerdere mate bepaalde basiseigenschappen: droog, warm, koud en vochtig. Koks moesten daarom in hun bereidingen met tegengestelde elementen werken, om zo het juiste evenwicht te bereiken. Laten kikkers nu net sterk koude en vochtige eigenschappen hebben. Door ze flink te bakken of te frituren, zoals in meerdere recepten aangegeven wordt, werden deze extreme kwalijke eigenschappen al gecompenseerd. Het gebruik van kruiden (droog en warm), zoals bijvoorbeeld in het recept in de *Mesnagier de Paris*, zorgde eveneens voor evenwichtsherstel.

Frog-eaters

Eén van de bekendste laatmiddeleeuwse afbeeldingen van de verkoop van kikkers op de markt betreft een illustratie uit de Richental kroniek van rond 1464 (fig. 5)⁴¹. Op de toonbank worden naast verscheidene vissoorten ook volledige kikkers aangeboden. Belangrijk is echter de bijhorende tekst, waarin de kroniekschrijver op bijna verontschuldigende toon zegt dat de slakken en kikkers (*hoppatzger*) er waren voor de bezoekers uit Italië⁴².

⁴⁰ Gentilcore 2016, 11–22.

⁴¹ Ulrich von Richental was kroniekschrijver tijdens het concilie van Konstanz (1414–1418), waarbij hij niet alleen verslag deed van de vergaderingen van de christelijke gezagsdragers, maar ook van de evenementen, festiviteiten en gebeurtenissen in de stad.

⁴² Adamson 2004, 45; <https://edition.mgh.de/001/html/edition.html>: kapitel 62,2 – Konstanzer Version (geraadpleegd 22 februari 2024).



Fig. 5: Verkoop van vis en kikkers in de kroniek van Ulrich von Richental (circa 1464) (© Das Konzil zu Konstanz-Rosengartenmuseum Konstanz).

Market scene with fish and frogs in Ulrich von Richental's chronicle (circa 1464) (© Das Konzil zu Konstanz - Rosengartenmuseum Konstanz).

Ook Dumas staat in zijn *Grand dictionnaire de cuisine* (zie eerder) stil bij de regionale verschillen in het eten van kikkers. Hij stelt echter: «En Italie et en Allemagne on fait une grande consommation de ces batraciens et les marchés en sont couverts, et les Anglais qui ont horreur et qui, pour cela sans doute, faisaient il y a environ soixante ans des caricatures représentant des Français mangeant des grenouilles»⁴³. Dat het eten van kikkers plaatsgebonden is, wordt wellicht nog het best geïllustreerd door de spotnaam *frog-eaters* waarmee de Britten de Fransen bedoelen⁴⁴. Illustratief hierbij is ook dat recepten met kikkers niet voorkomen in historische Engelse kookboeken.

Besluit

De aangetroffen kikkerbotjes uit de Parking 58 site in Brussel wijzen duidelijk op de consumptie van kikkers in de 15de eeuw. Of ze belanden in een of andere medicinale drank of gewoon op tafel van de Brusselaar verschenen is niet met honderd procent zekerheid te zeggen. Toch wijst de wijze waarop de beestjes versneden zijn erop dat ze waarschijnlijk 'gewoon' gegeten zijn. Bijzonder is dat blijkbaar niet alleen de billetjes in de pan belanden, maar ook de voorpoten gebruikt zijn. Misschien waren de Brusselaars niet alleen 'kiekenfretters' maar zoals de Fransen ook 'frog-eaters' of 'kikkerfretters'.

Dankwoord

Het onderzoek van BDC wordt gefinancierd door het Brussels Hoofdstedelijk Gewest (urban.brussels).

⁴³ Dumas 1873, 612.

⁴⁴ Moulin 1988, 11, 135, 374.

Bibliografie

- ADAMSON M.W. 2004: *Food in Medieval Times*, Westport.
<https://doi.org/10.5040/9798400652639>
- BAILON S. 1993: Quelques exemples de la consommation d'amphibiens à travers le temps. In : DESSE J. & AUDOIN-ROUZEAU F. (dir.), *Exploitation des animaux sauvages à travers le temps. XIIIe Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes. IVe colloque international de l'Homme et l'Animal, Société de Recherche Interdisciplinaire. Association pour la Promotion et la Diffusion des Connaissances Archéologiques (APDCA)*, Juan-les-Pins, 319–326.
- BOURIN J. 1983: *Les recettes de Mathilde Brunel. Cuisine médiévale pour tables d'aujourd'hui*, Paris.
- CARLIN M. & ROSENTHAL J.T. 1998: *Food and Eating in Medieval Europe*, London & Rio Grande.
- CLAVEL B. 1997: Étude sur l'alimentation carnée d'après les restes osseux retrouvés dans la fosse dépotoir 3162 du site des Halettes à Compiègne (Oise), *Revue archéologique de Picardie* N° spécial 13, 271–286.
<https://doi.org/10.3406/pica.1997.1956>
- DE CUPERE B. 2023: *Archeozoölogisch onderzoek van de site Reebokstraat 15-21 – Vossenplein 18-20 (BR115) – de dierlijke resten uit de zeefstalen. Ongepubliceerd rapport*, KBIN.
- DE CUPERE B. & LOCK K. 2024: De watertoestand van de Zenne in laatmiddeleeuws Brussel (Br.), *Archaeologia Mediaevalis Kroniek* 47, 49–51.
- 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>
- DUMAS A. 1873: *Grand dictionnaire de cuisine*, Paris.
<http://catalogue.bnf.fr/ark:/12148/cb31610496q>
- DUMONTEIL F. 1909: Chronique de la semaine – La Grenouille. In: s.n., *Le Chenil. Journal des chasseurs et des éleveurs*, Année 27, 15 avril 1909, Paris, 171–172.
<http://catalogue.bnf.fr/ark:/12148/cb32740821v>
- ERYNCK A., LIEVOIS D. & VAN DEN ABEELE B. 2010: Gejaagd, gevangen, en uiteindelijk verdwenen: de natuurlijke historie van de Vlaamse kraan, *M&L. Monumenten, Landschappen & Archeologie* 29(3), 27–53.
- ERYNCK A., DE VUYST W., LIEVOIS D., THIERN E., OTTONI C. & VAN NEER W. 2013: De poot van de wolf aan de poort van het Steen. Een bijna vergeten museumstuk en het lot van *Canis lupus* in postmiddeleeuws Vlaanderen, *Handelingen der Maatschappij voor Geschiedenis en Oudheidkunde te Gent* 67, 3–27.
<https://doi.org/10.21825/hmgog.v0i0.1145>
- ERYNCK A., VAN STRYDONCK M., BOUDIN M., GRAVENDEEL B., RANDI E., FABBRI E., CANIGLIA R., OTTONI C., THIERN E., DE VUYST W., LIEVOIS D. & VAN NEER W. 2014: De poot van de wolf aan de poort van het Steen (deel 2). Radiokoolstofdatering en genetisch onderzoek van een historisch curiosum, *Handelingen der Maatschappij voor Geschiedenis en Oudheidkunde te Gent* 68, 49–57.
- ESCOFFIER A. 1921: *Le Guide Culinaire*, Paris.
- FERNANDEZ-JALVO Y. & ANDREWS P. 2016: *Atlas of taphonomic identifications*, Dordrecht-Heidelberg-New York-London.
<https://doi.org/10.1007/978-94-017-7432-1>
- FURETIÈRE A. 1690: *Dictionnaire universel contenant généralement tous les mots françois tant vieux que modernes et les termes de toutes les sciences et des arts*, Tome 1, La Haye & Rotterdam.
<http://catalogue.bnf.fr/ark:/12148/cb32136509c>
- GAUTIER A. 2002: Laat- en postmiddeleeuwse dierresten uit de Zuidstraat te Brussel. In: BLANQUART P., DEMETER S. & DEPOORTER A. (eds.), *Autour de la première enceinte - Rond de eerste stadsomwalling. Ministerie van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. Dienst Monumenten en Landschappen*, Brussel, 105–109.

- GAUTIER A. 1995a: Dierlijke Resten. In: DE POORTER A. (red.), *De Rijke Klarenwijk: van Priemspoort tot klooster*, Archeologie in Brussel 1, Brussel.
- GAUTIER A. 1995b: Dierlijke resten. In: DEGRÉ S. (red.), *Brouwerijen in de Sint-Katelijnwijk*, Archeologie in Brussel 2, 189–202.
- GENTILCORE D. 2016: *Food and Health in Early Modern Europe. Diet, Medicine and Society, 1450-1800*, London & New York.
<https://doi.org/10.5040/9781474219563>
- GHESEQUIÈRE V., TIMMERMANS J., MEGANCK M., VAN BELLINGEN S., DE CUPERE B., SPELEERS L., VAN SCHEPDAEL N., VAN DE VIJVER K., WEITZ A., DEFORCE K. & DEVOS Y. 2024: Fouilles archéologiques sur le site de l'ancien Parking 58 – Bruxelles. Premiers résultats, *Urban Research 2*.
- GITTENBERGER E., JANSSEN A.W., KUIJPER W.J., KUIJPER J.G.J., MEIJER T., VAN DER VELDE G., DE VRIES J.N. & PEETERS G.A. 2004: *De Nederlandse zoetwatermollusken. Recente en fossiele weekdieren uit zoet en brak water*, Utrecht.
- GOFFETTE Q., COURT-PICON M. & PREISS S. 2014: Arlon/Autelbas: étude des restes organiques des latrines de l'abbaye cistercienne de Clairefontaine (18e siècle), *Chronique de l'Archéologie Wallonne* 21, 227–229.
- HÜPPAUF B. 2011: *Vom Frosch. Eine Kulturgeschichte zwischen Tierphilosophie und Ökologie*, Bielefeld.
<https://doi.org/10.1515/transcript.9783839416426>
- LAURIOUX B. 2001: Le règne de Taillevent. In: CORON S. (dir.), *Livres en bouche. Cinq siècles d'art culinaire français*, Paris, 31–54.
- LA VARRENE F.P. 1700: *Le Cuisinier françois enseignant la manière de bien apprêter & assaisonner toutes sortes de viande grasses & maigres, Legumes & Pâtisseries, &c.*, Rouen.
<https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k87097579>
- LIEVOIS D., VAN DEN ABEELE B. & ERVYNCK A. 2010: De kraanvogel, een krachtig symbool, *M&L. Monumenten, Landschappen & Archeologie* 29(3), 54–70.
- MOULIN L. 1988: *Europa aan tafel. Een cultuurgeschiedenis van eten en drinken*, Antwerpen.
- ROLLAND E. 1910: *Faune populaire de la France*, Tome 11, Paris.
<http://catalogue.bnf.fr/ark:/12148/cb312383069>
- VAN MAERLANT J. 1995: *Het boek der natuur. Vertaling en toelichting Peter Burger*, Amsterdam.
- URL
<https://www.perseus.tufts.edu/hopper/text?doc=Perseus%3Atext%3A1999.02.0137%3Abook%3D32%3Achapter%3D18>
<https://edition.mgh.de/001/html/edition.html>

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)

Koen Deforce¹

Abstract

De palynologische analyse van een beerput opgegraven in het voormalige gastenkwartier van het klooster van Herkenrode en daterend uit de late 16de/ vroege 17de eeuw toont het gebruik van een breed scala aan basisvoedselplanten, kruiden en specerijen aan, waaronder granen, boekweit, kervel, koriander, bernagie, anijs, kappertjes en kruidnagel. De meest opmerkelijke elementen in het pollenspectrum van de beerput zijn echter de zeer hoge percentages vlier en brem, die sterke aanwijzingen geven voor het gebruik van de bloemknoppen van deze planten als (lokaal geproduceerde) kappertjes. Daarnaast duidt de identificatie van pollen van longkruid op het medicinale gebruik van deze plant in het klooster van Herkenrode.

Introduction

Archaeological remains of cesspits are an important source of information of former diet, due to the direct relation between the cesspits content and the food that has been prepared and/or consumed. These archaeological structures often offer excellent preservation conditions for organic materials such as plant and animal remains². Therefore, the remains of cesspits are frequently studied for both plant and animal remains when found during archaeological excavations. Archaeobotanical studies of cesspits typically focus on the study of botanical macro remains, i.e. seeds and fruits. This is largely because of the lower taxonomic resolution of pollen identification compared to the study of seeds and fruits but also because of the more complex taphonomy of pollen in these types of archaeological structures. Nevertheless, recent studies have demonstrated that some aspects of past plant-based food consumption, including beverages, honey and potential medicinal plant use are hard or impossible to detect through macro-botanical analysis but can be revealed using pollen

¹ Ghent University, Department of Archaeology, koen.deforce@ugent.be. Royal Belgian Institute of Natural Sciences, OD Earth and History of Life.

² Greig 1981; Ervynck 2016.

analysis³. In addition, also the presence of eggs of intestinal parasites can be detected during palynological analysis of cesspits and thus provide information on health and hygiene in past communities⁴.

From 2004 till 2006, archaeological excavations were conducted in some areas within the abbey of Herkenrode⁵. During these excavations, a small cesspit situated in the northern part of the former guesthouse of the monastery was excavated.⁶ This provided a unique opportunity for a palaeodietary study based on the analysis of a cesspit from a non-urban site, as most palaeodietary data from the Low Countries for both the medieval and post-medieval period are from urban contexts, with only very few data from rural settlements⁷.

This paper presents the results of the palynological study of three samples from the fill of the cesspit providing information on the botanical components of the diet of the former users of the guesthouse. In particular, the results strongly suggest that the residents of the guest house consumed capers made from the flower buds of both elder, broom and caper bush.

Historical context

The Abbey of Herkenrode is situated in Kuringen, sub-municipality of the city of Hasselt, in northeastern Belgium. The abbey is believed to have been founded in 1182 or 1192 by Count Gerard I of Loon⁸. The oldest textual mention of the abbey dates from 1209⁹. In 1217, under Abbess Jutta I (1205–1237), Herkenrode was incorporated into the Cistercian order. During the 13th century and the early 14th century, the abbey experienced significant growth in its patrimony, with several estates and lands being donated or sold by the Counts of Loon. With the death of Diederik van Heinsberg, the last Count of Loon disappeared, and in 1366, the county passed to the Prince-Bishopric of Liège. The Prince-Bishops of Liège played an important role in the further history of the abbey, until it was abolished during the French Revolution in 1796. Archaeological research from 2004 to 2006 uncovered the entire abbey church and parts of the buildings along the central courtyard, including the former guest house¹⁰.

The cesspit

The excavated cesspit was situated at the northside of the guesthouse¹¹. It was a small rectangular brick-lined pit with an inner surface of 80 x 100 cm and 125 cm deep. The lower part of the fill consisted of 15 cm of sand, followed by two layers of compacted faecal material, together c. 20 cm thick, and which were finally covered by c. 90 cm of building debris. Based on the analysis of the ceramics recovered from the layers of faecal material, this part of the fill of the cesspit has been deposited during the last two decennia of the 16th and/or early 17th century¹².

- 3 Deforce 2010; Deforce 2017; Deforce *et al.* 2019.
- 4 Brinkkemper & Van Haaster 2012; De Cupere *et al.* 2022.
- 5 Smeets 2005; Smeets 2006; Smeets 2007.
- 6 Smeets 2006, 46–47; Smeets 2007, 37.
- 7 Deforce *et al.* 2019.
- 8 Henneau 2006; Smeets 2007; Ujttewaal *et al.* 2013.
- 9 George *et al.* 2019.
- 10 Smeets 2005; Smeets 2006; Smeets 2007; De Groote 2015.
- 11 Smeets 2006, 46–47; Smeets 2007, 37.
- 12 De Groote 2015.

Materials and methods

Three samples, c. 1 cm³ each, from the layers of faecal material from the fill of the cesspit have been processed following standard techniques for pollen analysis¹³. Identifications are based on pollen atlases¹⁴ and a reference collection of modern pollen and spores. From each sample, a minimum of 600 pollen and spores were identified.

Results

The results of the palynological analysis are presented in tab. 1. The pollen assemblages of the three cesspit samples are characterised by relatively high occurrences of arboreal pollen, with percentages between 56.4% and 69.5%. These high AP percentages are mostly the result of high values of elder (*Sambucus nigra* type) and broom (*Genista* type) pollen (fig. 1). In sample 3, alder (*Alnus* sp.), hazel (*Corylus avellana*) and oak (*Quercus* sp.) have high percentages as well.

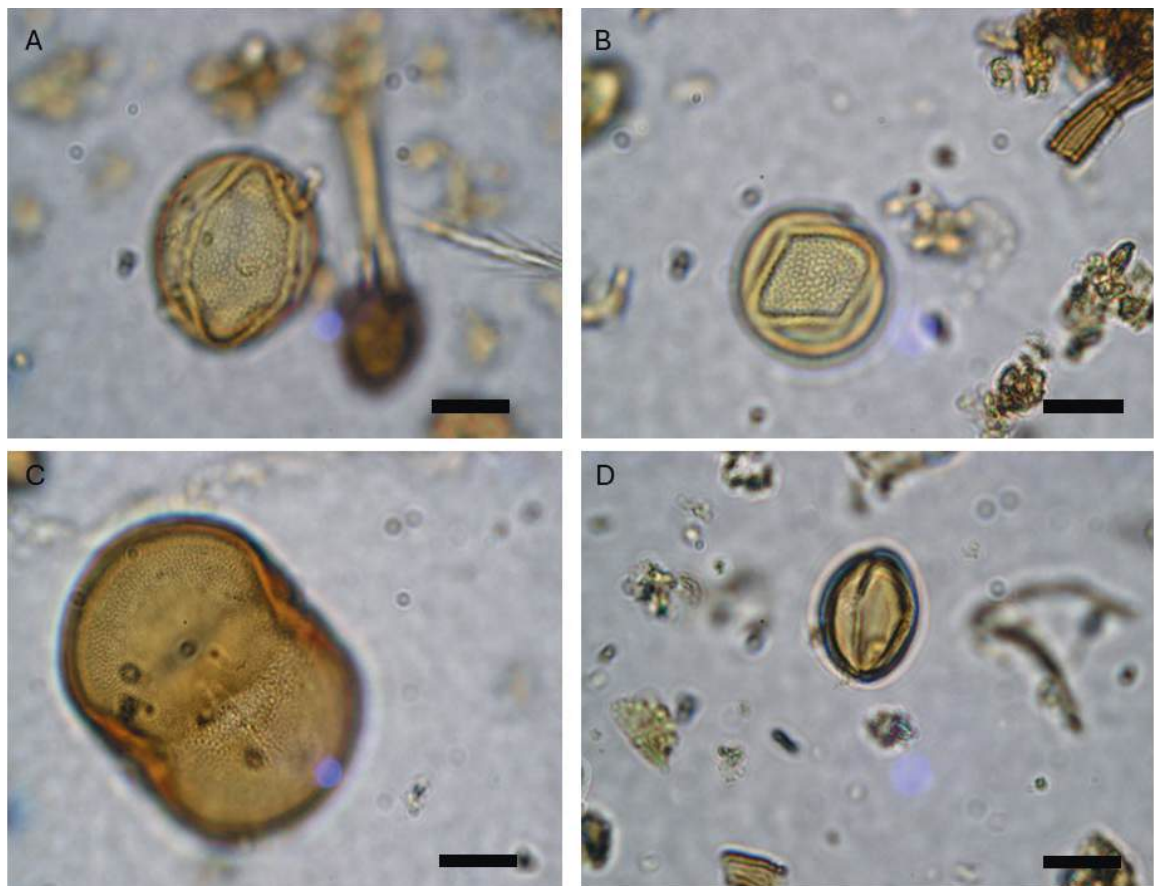


Fig. 1: Pollen grains from the cesspit from Herkenrode: (A) Broom (*Genista* type); (B) Elder (*Sambucus nigra* type); (C) Lungwort (*Pulmonaria* type); Caper bush (*Capparis*). Scale bar: 10 μ m.

Pollenkorrels uit de latrine van Herkenrode: (A) brem (*Genista* type); (B) vlier (*Sambucus nigra* type); (C) longkruid (*Pulmonaria* type); kappertjesplant (*Capparis*). Schaalbalk: 10 μ m.

¹³ Moore *et al.* 1991.

¹⁴ Punt *et al.* 1976-2003, Moore *et al.* 1991, Beug 2004.

Tab. 1: Results of the palynological analysis of three samples from the late 16th/early 17th century cesspit from the guest quarter of the monastery of Herkenrode.

Resultaten van het palynologisch onderzoek van drie stalen uit de late 16de-/ vroege 17de-eeuwse latrine uit het gastenverblijf van het klooster van Herkenrode.

sample	1		2		3		
	n	%	n	%	n	%	
trees and shrubs							
<i>Alnus</i>	3	0.5	9	1.5	79	13.1	alder
<i>Betula</i>	1	0.2	3	0.5	24	4	birch
<i>Carpinus betulus</i>	-	-	-	-	2	0.3	hornbeam
<i>Castanea sativa</i>	1	0.2	-	-	-	-	sweet chestnut
<i>Corylus avellana</i>	2	0.3	8	1.3	148	24.5	hazel
<i>Fagus sylvatica</i>	-	-	2	0.3	10	1.7	beech
Genista type	161	25	287	47.8	70	11.6	broom type
<i>Pinus</i>	1	0.2	4	0.7	16	2.6	pine
Prunus type	1	0.2	1	0.2	-	-	prunus type
<i>Quercus</i>	2	0.3	6	1	45	7.5	oak
<i>Sambucus nigra</i> type	196	30.4	18	3	-	-	black elder type
<i>Tilia</i>	1	0.2	1	0.2	19	3.1	linden
<i>Ulmus</i>	-	-	-	-	7	1.2	elm
ΣAP	369	57.2	339	56.4	420	69.5	sum arboreal pollen
(potential) cultivated plants:							
<i>Anthriscus cerefolium</i>	5	0.8	9	1.5	8	1.3	chervil
<i>Coriandrum sativum</i>	1	0.2	3	0.5	2	0.3	coriander
<i>Borago officinalis</i>	1	0.2	1	0.2	-	-	borage
Cannabis type	1	0.2	1	0.2	2	0.3	hemp type
<i>Capparis spinosa</i>	16	2.5	10	1.7	-	-	caper bush
Cerealia undiff.	131	20.3	119	19.8	29	4.8	cereals
<i>Secale cereale</i>	2	0.3	5	0.8	2	0.3	rye
<i>Fagopyrum esculentum</i>	3	0.5	2	0.3	-	-	buckwheat
<i>Pimpinella anisum</i>	-	-	1	0.2	-	-	anis
<i>Pisum sativum</i>	-	-	1	0.2	-	-	pea
<i>Ribes</i>	1	0.2	-	-	-	-	currants
<i>Syzygium aromaticum</i>	1	0.2	2	0.3	1	0.2	cloves
<i>Vitis vinifera</i>	3	0.5	2	0.3	-	-	grape
(other) herbs							
<i>Agrostemma githago</i>	1	0.2	-	-	-	-	corncockle
Anthemis type	3	0.5	5	0.8	-	-	chamomile type
Apiaceae undiff.	2	0.3	1	0.2	1	0.2	celery family
Aster type	2	0.3	-	-	-	-	daisy type
Asteraceae liguliflorae	-	-	3	0.5	1	0.2	cichorioideae
<i>Astragalus</i> type	1	0.2	-	-	-	-	milkvetch
Brassicaceae	5	0.8	1	0.2	-	-	cabbage family
<i>Callunua vulgaris</i>	1	0.2	2	0.3	43	7.1	common heather
Caryophyllaceae undiff.	-	-	1	0.2	2	0.3	pink family
<i>Centaurea cyanus</i>	6	0.9	4	0.7	2	0.3	cornflower
<i>Centaurea nigra</i> type	1	0.2	1	0.2	-	-	common knapweed type
Chenopodiaceae	4	0.6	4	0.7	3	0.5	amaranth family
<i>Convolvulus arvensis</i>	1	0.2	-	-	1	0.2	field bindweed
Ericaceae undiff.	2	0.3	3	0.5	8	1.3	heather family
Fabaceae undiff.	4	0.6	3	0.5	3	0.5	legume family

sample	1		2		3		
	n	%	n	%	n	%	
<i>Galium</i> type	1	0.2	-	-	-	-	bedstraw type
<i>Lotus</i> type	1	0.2	1	0.2	-	-	bird's-foot trefoil type
<i>Mentha</i> type	1	0.2	-	-	-	-	mint type
<i>Orlaya grandiflora</i>	1	0.2	-	-	-	-	white lace flower
<i>Papaver rhoeas</i> type	-	-	1	0.2	-	-	common poppy type
<i>Plantago lanceolata</i>	-	-	-	-	2	0.3	ribwort plantain
<i>Plantago major/media</i>	-	-	1	0.2	-	-	broadleaf plantain
Poaceae	38	5.9	38	6.3	41	6.8	grasses family
<i>Polygonum aviculare</i> type	-	-	1	0.2	-	-	common knotgrass type
<i>Pulmonaria obscura</i> type	1	0.2	3	0.5	-	-	Suffolk lungwort type
<i>Ranunculus acris</i> type	1	0.2	1	0.2	2	0.3	meadow buttercup type
Rosaceae	1	0.2	3	0.5	-	-	rose family
<i>Rumex acetosa</i> type	5	0.8	16	2.7	15	2.5	common sorrel type
<i>Trifolium repens</i> type	2	0.3	2	0.3	4	0.7	white clover type
<i>Typha latifolia</i>	-	-	1	0.2	-	-	common bulrush
<i>Urtica dioica</i> type	-	-	1	0.2	1	0.2	common nettle type
<i>Vicia</i> type	1	0.2	-	-	-	-	vetches
ΣNAP	251	38.9	253	42.1	173	28.6	sum non-arboreal pollen
ferns and mosses							
<i>Polypodium vulgare</i>	-	-	-	-	1	0.2	common polypody
monoete spores	-	-	1	0.2	-	-	ferns
<i>Sphagnum</i>	-	-	-	-	2	0.3	peat moss
indeterminata	22	3.4	7	1.2	7	1.2	indeterminata
ΣP	642	100	600	100	603	100	sum
Nematoda							
<i>Ascaris</i>	7	1.1	-	-	1	0.2	roundworm
<i>Trichuris</i>	39	6	2	0.3	2	0.3	whipworm

Also cereals (Cerealia) have high percentages in two out of three samples (sample 1: 20.3%, sample 2: 19.8%). Other food plants of which pollen has been identified are chervil (*Anthriscus cerefolium*), coriander (*Coriandrum sativum*), borage (*Borago officinalis*), hemp or hop (*Cannabis/Humulus*), caper bush (*Capparis spinosa*), rye (*Secale cereale*), buckwheat (*Fagopyrum esculentum*), anis (*Pimpinella anisum*), pea (*Pisum sativum*), currants (*Ribes*), cloves (*Syzygium aromaticum*) and grape (*Vitis vinifera*).

Most other identified pollen types represent typical weeds from arable land, (e.g. corn cockle (*Agrostemma githago*), corn flower (*Centaurea cyanus*) and white lace flower (*Orlaya grandiflora*), grassland, (e.g. ribwort plantain (*Plantago lanceolata*), common knapweed (*Centaurea nigra*) and common sorrel (*Rumex acetosa*), and ruderal land, (e.g. common nettle (*Urtica dioica*)).

Interpretation and discussion

The major part of the pollen assemblage present in the fill of archaeological remains of cesspits can generally be contributed to pollen grains that have been ingested, together with food or beverages, and travelled through the digestive tract to finally end up in the faecal material that accumulated in these structures¹⁵. This can be concluded by the general high percentages of food plants in the pollen assemblages, in combination with low percentages of wind pollinated trees which generally dominate the atmospheric pollen rain in NW-Europe¹⁶.

¹⁵ Greig 1981; 1994; Deforce 2017.

¹⁶ Deforce 2017.

Also, the pollen assemblages from the late 16th/early 17th century fill of the cesspit from Herkenrode show these characteristics. Only sample 3 displays higher percentages of wind pollinated trees such as alder, hazel and oak, but this is likely because of mixing of the upper layer of the cesspit fill with material that accumulated after the abandonment of the structure.

Cereals are the best represented food plant in the pollen assemblages, which can be explained by the consumption of cereal based food preparations such as bread or porridge. Cereal grains contain a lot of pollen¹⁷, even after harvesting, and these pollen grains end up in cereal based food products after processing¹⁸. Likely, many of the pollen types from arable weeds have the same origin, as these weeds come along with the harvesting and processing of cereals and their pollen thus travels along the same trajectory¹⁹.

Other food plants present in the pollen assemblages of the studied samples are herbs and spices such as chervil (*Anthriscus cerefolium*), coriander (*Coriandrum sativum*), borage (*Borago officinalis*), anis (*Pimpinella anisum*), caper bush (*Capparis spinosa*) and cloves (*Syzygium aromaticum*). These must all have been popular ingredients in the late medieval and early postmedieval cuisine in Belgium as these are very frequent finds in cesspits dating to this period²⁰. Although the pollen grains of these plants are frequently found, the seeds are generally missing (except for coriander and anis) from the archaeobotanical records²¹. This is because only the leaves (chervil) or flower(buds) (borage, caper bush, cloves) are harvested and consumed from these plants²².

The most remarkable elements in the pollen assemblages from the samples from this cesspit however are the high percentages of elder (*Sambucus nigra* type) and broom (*Genista* type), with percentages for elder up to 30.4% in sample 1 and percentages for broom up to 47.8% in sample 2. *Sambucus nigra* (elder) pollen type encompasses next to European black elder (*Sambucus nigra*) also red elder (*Sambucus racemosa*) which however is rare in northern Belgium²³. *Genista* (broom) pollen type encompasses common broom (*Cytisus scoparus*), dyer's broom (*Genista tinctoria*), creeping broom (*Genista pilosa*), petty whin (*Genista anglica*) and common gorse (*Ulex europaeus*)²⁴. Both elder and broom are insect pollinated and therefore rather small pollen producers. An explanation for their high percentages in the latrine samples could be the consumption of honey, although elder is largely pollinated by flies and beetles and is little visited by honey bees²⁵. On the other hand, all broom species are important honey plants, but if honey consumption had been a major contribution to the pollen assemblages of the samples, much higher percentages for other typical bee pollinated plants such as lime (*Tilia*), clover (*Trifolium*) and common heather (*Calluna vulgaris*) would be expected²⁶. The fruits of elder can be eaten though their consumption is not expected to result in such a high pollen percentages, while the fruits of broom are not edible.

The most plausible explanation for the high pollen percentages of both taxa is the consumption of elder and broom capers, i.e. the pickled flower buds of elder and broom. This would logically result in the intake of large numbers of pollen grains of these plants. Several historical documents testify the use of elder and broom capers. Dodoens²⁷, for example, mentions broom in the following way: "...and the buds of broom, which in Brabant are salted in abundance and used in salads, are called 'broom capers.' They do not disturb the stomach at all but are considered healthier than regular capers, giving strength to the heart and breaking stones (kidney stones)." Another mention of broom capers can be found in a manuscript by Abbot De Loose of the Abbey of Enname, dating to 1667, describing the purchase of 84.6 liters of broom buds with the intention of salting them and serving them with fish²⁸. Elder bud capers, referred to as 'butterfly capers', are also mentioned in this doc-

17 Robinson & Hubbard 1977.

18 Vuorela 1973; Behre 1981; Hall 1988.

19 Deforce 2010; Deforce 2017.

20 Deforce 2017; De Cupere *et al.* 2022.

21 Deforce *et al.* 2019.

22 Deforce *et al.* 2019.

23 Beug 2004; Lambinon *et al.* 1998.

24 Beug 2004; Lambinon *et al.* 1998.

25 Atkinson & Atkinson 2002.

26 Deforce 2010.

27 Dodoens 1644, 1194. Original text in Dutch: "...ende de knoppekens van Brem / die in Brabant met menigthe ghesouten worden / ende in salaet ghebruijckt / met naeme van Bremkappers, en verladen de maghe gheensins niet / maer worden voor ghesonder ghehouden dan de oprechte kappers / ende gheven 't herte kracht / ende breken den steen (niersteen)".

28 Tack *et al.* 1999.

ument. Also about elder writes Blankaart in his Herbal Book from 1698: “Before the buds of the flowers open, they are picked, placed in vinegar, and eaten as capers.”²⁹.

In addition to the flower buds, the full grown flowers of elder were also used for numerous culinary and medicinal applications, such as treating respiratory and skin conditions, and if ingested, might have resulted in increased percentages of elder pollen in the cesspit. Elderflower syrup and wine are probably the best-known uses and are still quite popular today, but for example, flower vinegar was also made from the blossoms. The flowers and berries of the elder are still used for medicinal purposes today. Also, capers made from elder and broom are still used today in NW-European cuisine, though more as a curiosity rather than in mainstream dishes³⁰.

The combination of high percentages of both elder and broom pollen grains strongly suggests however that this is the result of the consumption of their pickled flower buds as locally produced capers. Similar, high numbers of elder pollen grains have been found in late and post medieval cesspits in Aalst³¹, ‘s-Hertogenbosch³², Amsterdam³³, Leiden³⁴ and Grave³⁵ that have also been interpreted as likely being the result of the consumption of elder capers. It is the first time however that indications for the consumption of both elder and broom capers have been found in a cesspit.

The identified pollen of Suffolk lungwort type (*Pulmonaria obscura* type) includes several taxa from the Boraginaceae family, i.e. common bugloss (*Anchusa officinalis*) and several lungwort species including common lungwort (*P. officinalis*)³⁶. These are all small pollen producers and pollinated by bumblebees and solitary bees³⁷. Common lungwort is also visited by honey bees³⁸. This pollen type is very rarely found during pollen analyses except in (post)medieval cesspits³⁹. A possible explanation for these frequent finds of common lungwort type pollen in (post)medieval cesspits, including in the cesspit from Herkenrode, is the medicinal use of lungwort, which was planted in gardens, and used as a treatment for lung and respiratory diseases⁴⁰.

During the palynological analysis, also eggs of two different intestinal parasites have been found, i.e. whipworm (*Trichuris*) and roundworm (*Ascaris*). Infection with these two parasites normally do not result in serious health problems⁴¹. Infection with roundworm and whipworm is contracted through contact with faecal material, indicating poor hygiene and sanitary conditions. Both species are found in almost every medieval and post-medieval cesspit, so infection with these species must have been very common in the population⁴². However, it is notable that the number of eggs here is much lower than in most other examined cesspits from the Netherlands and Belgium.

Conclusions

The combined high percentages of both elder and broom pollen grains in the pollen assemblages of samples from the fill of a late 16th/early 17th century cesspit from the abbey of Herkenrode, strongly suggests the pickled flower buds of both shrubs have been consumed as locally produced capers. In addition, the presence of pollen from the Mediterranean caper bush plant (*Capparis spinosa*) indicates that also imported and therefore

29 Blankaart 1698, 519.

30 E.g. <https://www.greatbritishchefs.com/recipes/elder-caper-recipe>; <https://yorkshiregourmet.com/post/124436914438/elder-capers-nows-the-time-mid-july-at-the>; <http://www.casalinho.com/kitchen-broom-blossom-pickles/>

31 Van Der Meer 2018.

32 Van Haaster 2020.

33 Van Haaster & Van Der Meer 2019.

34 Van Der Meer 2018.

35 Van Beurden *et al.* 2023.

36 Punt & Clarck 1984.

37 Brys *et al.* 2008.

38 Chwil & Weryszko-Chmielewska 2009.

39 Greig 1994; De Groote *et al.* 2004; Deforce 2017.

40 Dodoens 1644; Meeus *et al.* 2013.

41 Mitchell 2017.

42 Rocha *et al.* 2006; Troubleyn *et al.* 2009; Brinkkemper & Van Haaster 2012; Rabinow *et al.* 2023; Graff *et al.* 2020; Wang *et al.* 2024.

likely much more expensive Mediterranean capers were consumed at the abbey of Herkenrode during the late 16th/early 17th century.

Acknowledgements

Thanks to Wouter van der Meer, Henk van Haaster and Mark van Waijjen from BIAx-consult for providing information on palynological studies of (post)medieval cesspits from the Netherlands with high percentages of *Sambucus nigra* type pollen.

Bibliography

- ATKINSON M.D. & ATKINSON E. 2002: *Sambucus nigra* L., *Journal of Ecology* 90, 895–923.
<https://doi.org/10.1046/j.1365-2745.2002.00698.x>
- BEHRE K.-E. 1981: The interpretation of anthropogenic indicators in pollen diagrams, *Pollen et Spores* 23, 225–245.
- BEUG H.-J. 2004: *Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete*, München.
- BLANKAART S. 1698: *Den Nederlandschen Herbarius*, Amsterdam (reprint 1980, Groningen).
- BRINKKEMPER O. & VAN HAASTER H. 2012: Eggs of intestinal parasites whipworm (*Trichuris*) and mawworm (*Ascaris*): Non-pollen palynomorphs in archaeological samples, *Review of Palaeobotany and Palynology* 186, 16–21.
<https://doi.org/10.1016/j.revpalbo.2012.07.003>
- BRYN R., JACQUEMYN H., HERMY M. & BEECKMAN T. 2008: Pollen deposition rates and the functioning of distyly in the perennial *Pulmonaria officinalis* (Boraginaceae), *Plant Systematics and Evolution* 273, 1–12.
<https://doi.org/10.1007/s00606-008-0003-5>
- CHWIL, M., & WERYSZKO-CHMIELEWSKA, E. 2009: The structure of floral elements of *Anchusa officinalis* L. creating attractants for insects, *Acta Agrobotanica* 62, 37–47.
<https://doi.org/10.5586/aa.2009.005>
- DE CUPERE B., SPELEERS L., MITCHELL P.D., 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 fourteenth to seventeenth centuries, *International Journal of Historical Archaeology* 26, 531–572.
<https://doi.org/10.1007/s10761-021-00613-8>
- DEFORCE K. 2010: Pollen analysis of 15th century cesspits from the palace of the dukes of Burgundy in Bruges (Belgium): evidence for the use of honey from the western Mediterranean, *Journal of Archaeological Science* 37, 337–342.
<https://doi.org/10.1016/j.jas.2009.09.045>
- 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., BRINKKEMPER O., VAN HAASTER H. & VAN WAIJGEN 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 N-Belgium, *Vegetation History and Archaeobotany* 28, 433–445.
<https://doi.org/10.1007/s00334-018-0706-7>
- DE GROOTE K. 2015: Technische en typologische analyse van het aardewerk uit drie afvalcontexten (13de-16de eeuw) afkomstig uit de cisterciënzerinnenabdij van Herkenrode, *Relicta* 13, 201–300.
<https://doi.org/10.55465/MGPJ9264>

- DE GROOTE K., MOENS J., CALUWÉ D., COOREMANS B., DEFORCE K., ERVYNCK A., LENTACKER A., RIJMENANTS A., VAN NEER W., VERNAEVE W. & ZEEBROEK I. 2004: De Valcke, de Slotete 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* 8, 281–408.
<https://doi.org/10.55465/IJKM5066>
- DODOENS R. 1644: *Cruydt-boeck*, Antwerpen.
- ERVYNCK A. 2016: Etensresten uit een beerput: archeologisch onderzoek van vroegere voedingspatronen, *Tijdschrift* 6, 6–21.
- GEORGE P., REYNIERS J., SORBER F. & ERVYNCK A. 2019: Een abdij en haar relieken: de historische context. In: VAN CLEVEN F., REYNIERS J. & ERVYNCK A. (eds.), *Met maagdelijke blik: de reliekenschat van Herkenrode doorgelicht*, Brussel, 21–36.
- GRAFF A., BENNION-PEDLEY E., JONES A. K., LEDGER M. L., DEFORCE K., DEGRAEVE A., BYL S. & MITCHELL P. D. 2020: A comparative study of parasites in three latrines from Medieval and Renaissance Brussels, Belgium (14th–17th centuries), *Parasitology* 147, 1443–1451.
<https://doi.org/10.1017/S0031182020001298>
- GREIG J. 1981: The investigation of a medieval barrel-latrine from Worcester, *Journal of Archaeological Science* 8, 265–282.
[https://doi.org/10.1016/0305-4403\(81\)90003-0](https://doi.org/10.1016/0305-4403(81)90003-0)
- GREIG J. 1994: Pollen analysis of latrine fills from archaeological sites in Britain. Results and future potential. In: DAVIS O.K. (ed.), *Aspects of archaeological palynology: methodology and applications*, AASP Contributions Series 29, 101–114.
- HALL V.A. 1988: The role of harvesting techniques in the dispersal of pollen grains of Cerealia, *Pollen et Spores* 15, 265–270.
- HENNEAU M-E. 2006: Herkenrode à l'aube de la Renaissance : Cisterciennes entre processus de réformes et politique de prestige. In: DENHAENE G. (red.), *Lambert Lombard peintre de la Renaissance, Liège 1505/06 –1566: essais interdisciplinaires et catalogue d'exposition* (Scientia Artis, 3), Brussel, 157–167.
- LAMBINON J., DE LANGHE J.-E., DELVOSALLE L. & DUVIGNEAUD J. 1998: *Flora van België, het Groot-Hertogdom Luxemburg, Noord-Frankrijk en de aangrenzende gebieden (Pteridofyten en Spermatofyten)*, 3de druk, Meise.
- MEEUS S., BRYNS R., HONNAY O. & JACQUEMYN, H. 2013: Biological flora of the British Isles: *Pulmonaria officinalis*, *Journal of Ecology* 101, 1353–1368.
<https://doi.org/10.1111/1365-2745.12150>
- MITCHELL, P. D. 2017: Human parasites in the Roman World: health consequences of conquering an empire, *Parasitology* 144, 48–58.
<https://doi.org/10.1017/S0031182015001651>
- MOORE P.D., WEBB J.A. & COLLINSON M.E. 1991: *Pollen Analysis*, 2nd edition, Oxford.
- PUNT W. & CLARCK G.C.S. 1984: *The Northwest European Pollen Flora* 2, Amsterdam.
- PUNT W ET AL. (eds.) 1976-2003: *The Northwest European Pollen Flora* 1-8, Amsterdam.
- RABINOW S., DEFORCE K. & MITCHELL P. D. 2023: Continuity in intestinal parasite infection in Aalst (Belgium) from the medieval to the early modern period (12th–17th centuries), *International Journal of Paleopathology* 41, 43–49.
<https://doi.org/10.1016/j.ijpp.2023.03.001>
- ROBINSON M.A. & HUBBARD R.N.L.B. 1977: The transport of pollen in the bracts of hulled cereals, *Journal of Archaeological Science* 4, 197–99.
[https://doi.org/10.1016/0305-4403\(77\)90067-X](https://doi.org/10.1016/0305-4403(77)90067-X)

- ROCHA G.C.D., HARTER-LAILHEUGUE S., LE BAILLY M., ARAÚJO A., FERREIRA L.F., SERRA-FREIRE N.M.D. & BOUCHET F. 2006: Paleoparasitological remains revealed by seven historic contexts from "Place d'Armes", Namur, Belgium, *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 101, 43–52.
<https://doi.org/10.1590/S0074-02762006001000008>
- SMEETS M. 2005: Een dame ontwaakt. Het archeologisch onderzoek in het cisterciënzerinnenklooster van Herkenrode in 2004, *Novi Monasterii* 4, Gent, 57–76.
- SMEETS M. 2006: *Herkenrode omgekeerd. Rapport betreffende het archeologisch onderzoek naar de resten van de voormalige Cisterciënzerinnenabdij*, unpublished report.
- SMEETS M. 2007: The medieval abbey of Herkenrode. New evidence from the archaeological investigations. In: BÄRENFÄNGER R. (Hrsg), *Zisterzienser im Norden. Neue Forschungen zur Klosterarchologie. Symposium bei der Ostfriesischen Landschaft in Aurich vom 19.-20. Oktober 2006*, Internationale Archäologie: Arbeitsgemeinschaft, Symposium, Tagung, Kongress Band 9, 33–42.
- TACK G., ERVYNCK A. & VAN BOST G. 1999: *De monnik-manager. Abt De Loose in zijn abdij t'Ename*, Leuven.
- 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 Archaeology in the Low Countries* 1.2, 5–47.
- TUTIN, T.G., HEYWOOD, V.H., BURGESS, N.A., VALENTINE, D.H., WALTERS, S.M. & WEBB, D.A. 1964–1980: *Flora Europaea*, vols. 1–5, Cambridge.
- UIJTTEWAAL B., MOL M., VRIJER E., FRANKEN J., BLOK M. & KERSTEN M. 2013: *Fragmenten van een martyrologium uit de abdij Herkenrode. Een transcriptie en analyse van Utrecht*, Universiteitsbibliotheek, Hs. fr. 7.20-7.24, Utrecht, 1–13.
- VAN BEURDEN L., LANGE S. & VAN DER LINDEN M. 2023: Grave-Oliestraat: macroresten, pollen, parasieten en hout uit kuilen, waterputten, grachtvullingen en beerputten (LME-NT), *BIAXiaal* 1475, Zaandam.
- VAN DER MEER W. 2018: Onderzoek van pollen in een beerput binnen de tuinen van het Theresianenklooster te Aalst, *BIAXiaal* 1070, Zaandam.
- VAN DER MEER W. 2018: Archeobotanisch onderzoek van beerputten op de vindplaats Leiden-Aalmarkt 11, *BIAXiaal* 1038, Zaandam.
- VAN HAASTER H. 2020: Archeobotanisch onderzoek op de locatie Papenhulst-Chloorstraat in 's-Hertogenbosch (middeleeuwen-nieuwe tijd), *BIAXiaal* 1221, Zaandam.
- VAN HAASTER H. & VAN DER MEER W. 2019: Archeobotanisch onderzoek naar de voedingsgewoonten in de Joodse wijk Vlooienburg in Amsterdam (AD 1600-1800), *BIAXiaal* 1010, Zaandam.
- VUORELA I. 1973: Relative pollen rain around cultivated fields, *Acta Botanica Fennica* 102, 1–27.
- WANG T., DEFORCE K., DE GRUYSE J., EGGERMONT S., VANOVERBEKE R. & MITCHELL P.D. 2024: Evidence for parasites in burials and cesspits used by the clergy and general population of 13th-18th century Ghent, Belgium, *Journal of Archaeological Science: Reports* 53, 104–394.
<https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2024.104394>

Vogelbotten, een stuk hout en het verband daartussen

Jørn Zeiler¹ & Caroline Vermeeren²

Abstract

Birds can be caught in many ways, of which the wilster net is one. This is particularly suitable for catching large quantities of golden plovers ('wilsters') or other waders. There are indications that this happened in Friesland around 750 AD, but the first real evidence is a painting from 1611 depicting the catching technique. Excavations of elite residences provide increasing evidence for the use of the wilster net. Many bones of wild bird species have been found in the late medieval city castle Huis ter Kleef in Haarlem, including the golden plover, snipe and woodcock as the most common. An additional indication that this catching technique was used here comes from the discovery of a pine pin that resembles pins that were part of the wilster nets.

Inleiding

“Ze vangen een vogel en eten hem op”. Zo beschreef de latere dichter Gerrit Kouwenaar op 9-jarige leeftijd de afloop van een middeleeuwse valkenjacht. Het eten van vogels is al zo oud als de mensheid, al is de relatie tussen mens en vogel veelzijdiger dan dat. Denk alleen maar aan de rol die vogels spelen in godsdienst, mythologie en volksverhalen: de raven van Odin die hem elke dag van het laatste nieuws voorzagen, de uil als symbool van wijsheid (of van de duivel!) of de Egyptische valkgod Horus.

Maar in deze bijdrage gaat het uitsluitend over het vangen van vogels met het doel ze op te eten. We gaan daarbij in op het gebruik van één specifieke vangstechniek – het zogenaamde wilsternet – en de aanwijzingen die we daarvoor hebben uit de archeozoölogie, archeobotanie en historische bronnen.

Vogelvangstechnieken

Er zijn talloze manieren om vogels te vangen. Afhankelijk van de soort en de grootte kan dat gebeuren door schieten, met behulp van vangkooien en -korven, fuiken, netten, strikken en lijmstokken en door jacht met valken, al dan niet met gebruik van kunstmatige of levende lokvogels. Zo werden zangvogels gelokt met een op een paal vastgebonden uil³. De auteur van het 17de-eeuwse jachtboek *Jacht-Bedryff* beschrijft hoe aan de rand

¹ ArchaeoBone, abone@planet.nl.

² BIAX Consult, vermeeren@biax.nl.

³ Zie bv. Matthey 2002.

van een rietveld, waar spreeuwen in grote groepen overnachten, een fuik werd geplaatst met aan de achterkant een lantaarn, waarna de vogels werden opgejaagd door met gespleten stokken op het riet te slaan: “*Steeckt men een groote fuijck in ’t rietlandt, daer sij te roest en te rust gaen, en achter de fuijck maectmen een lanteren vast daer licht in is: men gaet dan in ’t riet, met houten, die gespleeten zijn, ende men slaet ... ende als dan sul-lense recht naede lantern inde fuijck vliegen.*”⁴

Een ander voorbeeld is de vangst van eenden in eendenkooien, of gedurende de ruiperiode. In deze periode kunnen ze een aantal weken niet vliegen en verblijven in groepen op het water, waar ze relatief eenvoudig en in behoorlijke aantallen tegelijk gevangen kunnen worden. Deze laatste techniek werd zeer waarschijnlijk al in de prehistorie toegepast⁵.

Weer een andere methode werd in de middeleeuwen gebruikt. In die tijd waren grote water- en moerasvogels als zwanen, reigers, roerdampen, kwakken en kraanvogels zeer gewild bij de elite. De vogels werden, vaak als pronkgerecht, opgediend bij luxebanketten.

Om aan de vraag te voldoen werden onder meer speciale reigerbossen geëxploiteerd, die zwaar bewaakt werden tegen stropers. Tegen het eind van het broedseizoen bemachtigde men de jonge, nog niet geheel vliegvlugge vogels simpelweg door ze uit het nest te schudden.

Goudplevieren en andere steltlopers

Behalve grote vogels verschenen bij de (post-)middeleeuwse elite talloze andere vogelsoorten op tafel, waaronder veel wilde. De hoogste sociale klassen hadden het alleenrecht bij de jacht op een groot aantal vogelsoorten, die door de auteur van *Jacht-Bedryff* worden aangeduid als ‘edele vogelen’, in de betekenis van veerwild waarop met valken wordt gejaagd – eveneens een privilege van de elite. Genoemd worden patrijs, reiger, kwak, roerdomp, lepelaar, fazant, korhoen, meerdere eendensoorten en aalscholver (!).

Sommige soorten mochten echter ook door de gewone man worden gevangen. Zo staat in een laat-15de-eeuwse verordening van Maria van Bourgondië, onder meer gravin van Holland en Zeeland, vermeld dat “... *elcken man jaghen magh ... ende oock Pleivieren vangen met netten*”. Toch vinden we resten van goudplevieren (fig. 1, 2) en andere steltlopers vrijwel uitsluitend in rijke huishoudens. Een vermelding in *Le Viandier*, één van eerste ‘*haute cuisine*’ kookboeken uit de 14de en vroege 15de eeuw zegt hier het volgende over:

“*Plouviars, videcoqs*. Plevieren en houtsnippen. Rooster plevieren en houtsnippen. Pluk ze droog, schroei ze dicht en laat hun kop en poten eraan zitten, rijg ze in de lengte aan het spit; ze worden gegeten met fijn zout, sommige mensen geven de voorkeur aan een camelinesaus (een bruine, zurige saus van wijn en kaneel met andere specerijen, gebonden met geroosterd broodkruim). In een pastetje, met fijn zout en zonder kaas.”⁶



Fig. 1: Goudplevieren in een weiland. (© Jørn Zeiler.)
Golden plovers in a meadow. (© Jørn Zeiler).

4 Swaen 1948; Matthey 2002.

5 Zeiler & Brinkhuizen 2012.

6 Scully 1988, 98. Vertaling en receptvondst: Marleen Willebrands.



Fig. 2: Jonge keukenmeid achter een tafel met etenswaren (Jan Albertsz Grotius, ca. 1650). In het mandje rechtsboven, met de kop omlaag, ligt een goudplevier. Collectie Westfries Museum, Hoorn.

Young kitchen maid behind a table with food (Jan Albertsz Grotius, ca. 1650). In the basket at the top right, with its head down, lies a golden plover. Collection Westfries Museum, Hoorn.

Dat goudplevieren zeer goed smaken weten we uit een vermelding in Chomel: “Men houd het vleesch van deezen, zo wel als dat van den aschgrauwen of grauwen Plevier, voor buiten gemeen smaakelijk.”⁷

De beste manier om relatief grote aantallen steltlopers – vogels die zich tijdens de trek in grote groepen ophouden op akkers en graslanden – te vangen is met behulp van een speciaal soort klapnetten, zogenaamde wilsternetten (fig. 3)⁸. Met deze netten werden tot in de jaren ‘70 van de vorige eeuw met name in Noord-Nederland grote aantallen goudplevieren gevangen. Wanneer het wilsternet is ontwikkeld is niet exact bekend. Er zijn vermeldingen en afbeeldingen van de vogelvangst met netten uit de 15de en 16de eeuw, maar het eerste echte bewijs is een schilderij uit 1611 waarop een polder ten noorden van Enkhuizen is afgebeeld, waar duidelijk te zien is dat plevieren met een wilsternet gevangen worden (fig. 2)⁹.



Fig. 3: Uitsnede met afbeelding van wilsterflappen uit een historische afbeelding van de Grootslagpolder bij Enkhuizen (Anoniem, Polder het Grootslag, c. 1616, Olieverf op paneel, Eigendom van de Gemeentelijke Collectie Enkhuizen).

Detail with image of catching of golden plovers (“Wilsterflappen”) from a historic painting of in the polder Het Grootslag near Enkhuizen (Anonymous, Polder het Grootslag, c. 1616, Oil on panel, Property of the Municipal Collection Enkhuizen).

7 Chomel 1778, 2770. Met de ‘aschgrauwen of grauwen Plevier’ wordt hoogstwaarschijnlijk de zilverplevier bedoeld.

8 ‘Wilster’ is een andere naam voor goudplevier.

9 Jukema et al. 2001, 44. Het schilderij is in het bezit van het Zuiderzeemuseum te Enkhuizen.

Er zijn echter aanwijzingen dat het wilsternet al eerder, rond 750 n.Chr., is ontwikkeld, onder meer in Wijnaldum, een terp in het noorden van Friesland. De site is vooral bekend om de opzienbarende vondst van een rijkversierde fibula, gedateerd in de 7de eeuw n.Chr. Ook uit andere vondsten blijkt dat in de vroege middeleeuwen hier voorname lieden hebben gewoond. Het spectrum van gejaagde vogels verandert spectaculair in de loop van de tijd. Terwijl in de eerste drie bewoningsperioden (Romeins, Volksverhuizing en Merovingisch) voornamelijk eenden en andere watervogels tot de jachtbuit behoorden, is er in de Karolingische periode ineens een forse toename van steltlopers – zozeer zelfs dat ze de belangrijkste groep worden. Het gaat daarbij vooral om grutto en/of rosse grutto, kemphaan, goud- en/of zilverplevier, bonte strandloper en kanoetstrandloper. In de Ottoonse periode (10de eeuw) neemt hun aandeel weliswaar weer af, maar blijft hoog in vergelijking tot de eerste drie perioden. Er zijn geen aanwijzingen dat deze verschuiving van eenden naar steltlopers te wijten is aan veranderingen in het open kwelderlandschap rond Wijnaldum. Veel eerder wijst het op een wijziging in vangstechnieken, de introductie van een nieuwe, efficiëntere vangstmethode, zoals het wilsternet!

Juist een elite zal immers als eerste gebruik maken van een nieuwe techniek, omdat zij beschikt over voldoende financiële middelen, en voldoende personeel kan inzetten voor de vangwerkzaamheden. En juist in Wijnaldum zijn, behalve goudplevieren, soorten aangetroffen die ook bij de wilstervangst in de vorige eeuw tot de bijvangst behoorden: rosse grutto, kemphaan, bonte en kanoetstrandloper en wulp¹⁰.

Verdere aanwijzingen komen uit de Ottoonse ringwalburg in Tiel (900-1050 n.Chr.), waar het grootste deel van de vogelresten afkomstig is van steltlopers: vooral goudplevieren, naast enkele kieviten, kemphanen en grutto's. Ook drie andere, bij de ringwalburg behorende, structuren (900-1100 n.Chr.) zijn opvallend rijk aan resten van steltlopers. Hier zijn het vooral kieviten, goudplevieren en kemphanen. De Tielse elite beschikte dus kennelijk over efficiënte technieken om steltlopers te vangen, wat het vermoeden versterkt dat het wilsternet al in de vroege middeleeuwen is ontwikkeld.

Tenslotte moet Huis ter Kleef worden genoemd, het laatmiddeleeuwse stadskasteel van Haarlem waar de hoogste adel resideerde. Het omvangrijke botmateriaal omvatte naast zes soorten pluimvee maar liefst minstens 64 wilde vogelsoorten. Daaronder zijn minstens 14 soorten steltlopers, met goudplevier, watersnip en houtsnip als meest voorkomende¹¹. De resten van goudplevieren geven aan dat ook hier het wilsternet gebruikt kan zijn. Dat in deze tijd het wilsternet zeker in gebruik was weten we op basis van historische bronnen zoals bovengenoemd schilderij, maar er is mogelijk nog een aanwijzing: de vondst van een houten object.

Een houten pin uit Huis ter Kleef

In voorgenoemde opgraving van het Huis ter Kleef werden naast vele (vogel)botten ook enkele tientallen houten gebruiksvoorwerpen aangetroffen. Eén daarvan betreft een 4,7 cm lange gesneden houten pen van dennenhout (grenen). Het was niet duidelijk waarvoor deze pin diende; het heeft een stevige kop, een inham en een punt, als een pin die iets vast moet zetten, maar die, door hem een kwartslag te draaien, weer los kan schieten (fig. 4). Er is gezocht naar parallellen in huisraad, textielnijverheid en visserij (netten boeten), maar die zijn niet gevonden. Daarom is er navraag gedaan bij collega's. Parallellen van been of gewei – mogelijk paardentuig – leken te komen uit het Friese terpenonderzoek¹². Bij navraag blijken de Friese voorwerpen echter een stuk groter te zijn dan het Haarlemse exemplaar¹³. Uiteindelijk kwam Nicolien Bottema met een briljante suggestie: er is gelijkenis met pinnen die gebruikt worden bij diverse vangstechnieken waarbij ze dienen om de val 'op scherp te zetten'. Specifiek bij het wilsterflappen, de hierboven beschreven techniek om goudplevieren en andere steltlopers te vangen, leek een goed vergelijkbare pin te worden gebruikt. Dit kende ze uit eigen ervaring, omdat ze schetsen maakte van wilsterflapper Arend Veenstra in actie tijdens het vangen van vogels voor het ringen (fig. 5). Enkele voorbeelden van gebruikte pinnen staan in fig. 6.

¹⁰ Prummel *et al.* 2013; Zeiler 2013.

¹¹ Van Hees *et al.* 2024.

¹² Roes 1963.

¹³ Pers. comm. M. Rijkelijkhuisen.



Fig. 4: Haarlem-Huis ter Kleef, onbekend voorwerp; pin met stevige kop, inham en scherpe punt gesneden uit dennenhout (grenen), vondstnr. 3106.004 (© Bureau Archeologie Haarlem).

Haarlem-Huis ter Kleef, unknown object; pin with large head, recess and sharp point cut from pine wood, findnr. 3106.004 (© Bureau Archeologie Haarlem).

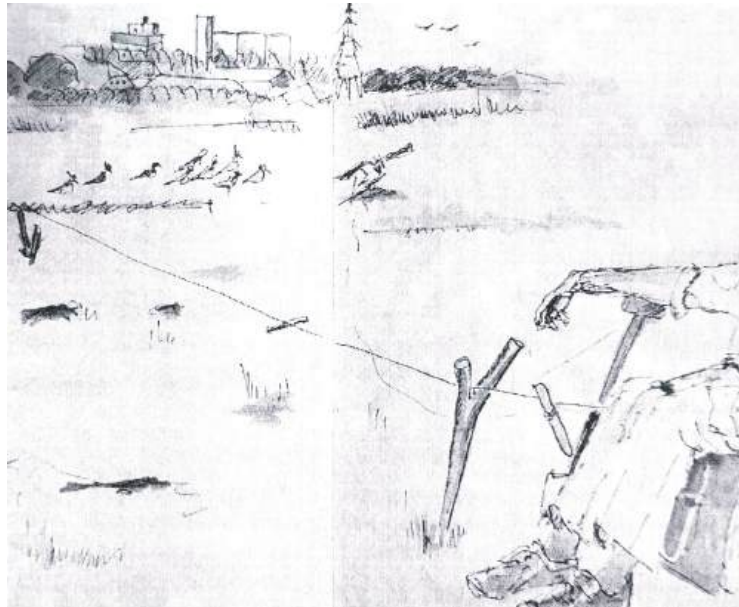


Fig. 5: Tekening 'Wilsteren in de Matslootpolder' door N. Bottema (uit Veenstra 2010, 35).

Drawing "Wilsteren in the Matslootpolder" by N. Bottema (from: Veenstra 2010, 35).

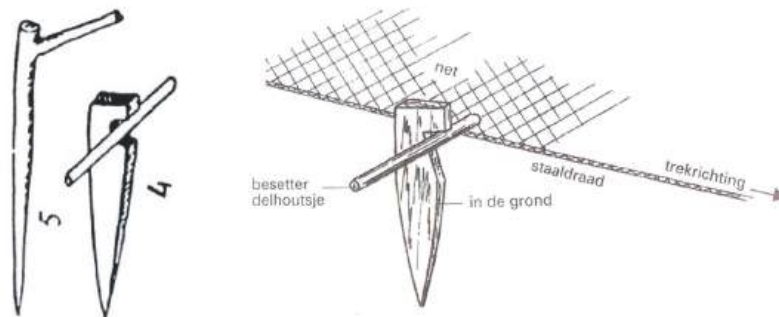


Fig. 6: Pinnen voor het gebruik bij wilsternet (links bijlage 3 in Veenstra 1999, rechts Jukema et. al 2001, 57).

Pins for use in a wilsternet (left appendix 3 in Veenstra 1999, right Jukema et. al 2001, 57).

Zo konden we niet alleen de mogelijke functie van het stukje hout vaststellen, maar ook een verband leggen tussen dit voorwerp en de vele resten van gegeten goudplevieren en andere steltlopers in Huis ter Kleef.

Dankwoord

Uit bovenbeschreven onderwerp blijkt maar weer eens hoe belangrijk het is om goed samen te werken met collega's binnen dezelfde materiaalgroepen maar zeker ook daarbuiten; de puzzelstukjes moeten in elkaar kunnen grijpen voor het een verhaal wordt. Dit is iets wat An en Anton altijd hebben voorgestaan. In de afgelopen decennia hebben we altijd met veel plezier samengewerkt, met name met Anton. Soms zat daar wel eens langere tijd tussen, maar bij de Belgisch-Nederlandse Ecologendagen of congressen van de AEA kon worden bijgepraat over het werk en over hoe zeer de knieën ondertussen deden.

Waar hebben we elkaar voor het eerst ontmoet? Het zal bij een congres geweest zijn in de jaren '80. De lezingen van Anton zijn een fantastisch voorbeeld geweest hoe de aandacht van het publiek te vangen en te behouden: een pakkende titel, vanzelfsprekend minimaal één lekker vies plaatje maar wel alle achtergrondinformatie duidelijk op een rij en wetenschappelijk geen speld tussen te krijgen. Bij de samenwerking op de Egyptische opgravingen te Berenike was het een verademing om een medestander te vinden die tegen de gehoorzame Amerikanen en beleefde Engelsen in durfde te gaan zodat we lekker in de afvalbergen konden bemonsteren en leuke lokale onderzoeken doen naar Cochenille luizen bijvoorbeeld. In de jaren '90 hadden we zelfs de twijfelachtige eer om een tijdje deel uit te maken van het AEA comité. Dat maakte de lange trein en bootreizen naar de vrijwel altijd in Engeland gehouden vergaderingen en congressen nog een beetje gezellig (ook al vergaten we wel eens naar welke kant de klok nou verzet moest worden). In een poging om het instituut wat Europees te krijgen zijn we een enquête gestart, maar dat is verzand in de bureaucratie. Speciaal goede herinneringen hebben we aan een AEA meeting, dit keer niet in Engeland maar in Bergen (Noorwegen), waar we een huisje deelden en er veel slap geouwehoerd werd, met, hoe later het werd, steeds mooiere Vlaamse gezegdes. We hebben er helaas niet veel onthouden, maar... de term 'zeker en vast' is ondertussen ingeburgerd in onze kringen!

Dat het jullie goed moge gaan na de pensionering, maar dat zal zeker en vast wel lukken!

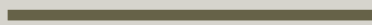
Bibliografie

- CHOMEL N. 1778: *Algemeen huishoudelijk, natuur, zedekundig- en konstwoordenboek*, 2^e druk door J.A. Chalmot. dl. 5, Leiden-Leeuwarden.
- JUKEMA J., PIERSMA T., HULSCHER J.B., BUNSKOEKE E.J., KOOLHAAS A. & VEENSTRA A. 2001: *Goudplevieren en wilsterflappers: eeuwenoude fascinatie voor trekvogels*, Leeuwarden-Utrecht.
- MATTHEY I. 2002: *Vincken moeten vincken locken. Vijf eeuwen vangst van zangvogels en kwartels in Holland*, Hilversum.
- PRUMMEL W., ESSER E. & ZEILER J.T. 2013: The animals on the terp at Wijnaldum-Tjitsma (The Netherlands) – reflections on the landscape, economy and social status, *Settlement and Coastal Research in the Southern North Sea Region* 26, 87–98.
- ROES A. 1963: *Bone and Antler Objects from the Frisian Terp-Mounds*, Haarlem.
- SWAEN A.E.H. 1948: *Jacht-Bedryff. (Naar het handschrift in de Koninklijke Bibliotheek te 's-Gravenhage van Cornelis Jacobsz. van Heenvliet, 1639)*, Leiden.
<https://doi.org/10.1163/9789004590984>
- SCULLY T. 1988: *The Viandier of Taillevent. An edition of all extant manuscripts*, Ottawa.
<https://doi.org/10.1353/book6614>
- VAN HEES L.M.A., ESSER E., HOOGENDIJK T., VAN NEER W., WOUTERS W., ZEILER J.T. & PRUMMEL W. 2024: *The luxurious lives of lords and ladies. Animal remains and their spatial distribution at Huis ter Kleef (c. 1259-1573 AD)*, Nederlandse Archeologische Rapporten 82, Amersfoort.
- VEENSTRA A. 1999: *Dagboek van een vogelaar 1* (1999), Westervelde.
- VEENSTRA A. 2010: *Dagboek van een vogelaar 2 (de jaren 1999-2008)*, Westervelde.

- VERMEEREN C. & VAN HAASTER H. 2020: *Botanisch onderzoek aan het Haarlemse kasteel Huis ter Kleef (late middeleeuwen-nieuwe tijd)*, Biaxiaal 1251, Zaandam.
- ZEILER J.T. 2013: Birds for the elite? Fowling in the northern Netherlands in the Roman period and the Early Middle Ages, *International Journal of Osteoarchaeology* 24.3, 378–383.
<https://doi.org/10.1002/oa.2370>
- ZEILER J.T. & BRINKHUIZEN D.C. 2012: The faunal remains. In: SMIT B.I., BRINKKEMPER O., KLEIJNE J.P., LAUWERIER R.C.G.M. & THEUNISSEN E.M. (eds.), *A kaleidoscope of gathering at Keinsmerbrug (the Netherlands). Late Neolithic behavioural variability in a dynamic landscape*, Nederlandse Archeologische Rapporten 043, Amersfoort, 131–147.
- ZEILER J.T. & BRINKHUIZEN D.C. 2015: Dierlijk bot: vogel- en visresten. In: VAN RENSWOUDE J. & HABERMEHL D. (eds.), *Archeologische opgravingen te Tiel-Dominicuskwartier. Onderzoek naar een vroeg-middeleeuwse ringwalburg, een motteversterking, Ottoonse nederzettingen, een versterkt huis en laat- en post-middeleeuwse resten in de oude binnenstad*, Zuidnederlandse Archeologische Rapporten 56, Amsterdam, 357–375.

.....

Bibliografie
Anton Ervynck & An Lentacker
1984 - 2024



1984

- LENTACKER A. 1984: *Archeozoölogie van Gent: materiaal van de Vrijdagmarkt (1100-1425 A.D.) en het Dobbelslot (1275-1800 A.D.)*, onuitgegeven Licentiaatsverhandeling, Rijksuniversiteit Gent.
<https://lib.ugent.be/catalog/rug01:002289152>
- LENTACKER A. 1984: Beenderresten uit Mestput I in het Dobbelslot te Gent (eind 14de-15de eeuw), *Stadsarcheologie. Bodem en monument in Gent* 8.2, 10–12.

1985

- LENTACKER A. 1985: Archeozoologische studie van het Dobbelslot, *De Gonde* 20, 503–516.

1986

- LENTACKER A. 1986: Archaeozoology of Late Prehistoric Portuguese sites with marine and riverine resources. In: BRINKHUIZEN D.C. & CLASON A.T. (eds.), *Fish and archaeology: studies in osteometry, taphonomy, seasonality and fishing methods*, BAR International Series 294, 80–84.
- LENTACKER A. 1986: Preliminary results of the fauna of Cabeço de Almoreda and Cabeço de Arruda (Muge, Portugal), *Sociedade portuguesa de antropologia e etnologia* 26, 9–26.
- MEIRE P.M. & ERVYNCK A. 1986: Are oystercatchers (*Haematopus ostralegus*) selecting the most profitable mussels (*Mytilus edulis*)? *Animal Behaviour* 34, 1427–1435.
[https://doi.org/10.1016/S0003-3472\(86\)80213-5](https://doi.org/10.1016/S0003-3472(86)80213-5)
- VAN DER PLAETSEN P., ERVYNCK A. & DECOCK W. 1986: Beenderen van de 13e eeuw in de Belfortstraat, *Stadsarcheologie. Bodem en monument in Gent* 10.2, 61–64.

1987

- ERVYNCK A., DESENDER K. & POLLET M. 1987: Archeozoologisch onderzoek van de beenderresten uit twee Romeinse waterputten te Burst (gem. Erpe-Mere), *Archaeologia Belgica* III, 179–182.
<https://doi.org/10.55465/OQSN6770>

1988

- ERVYNCK A. 1988: Vondstmelding van botmateriaal uit een beekbedding te Poperinge-Haringe, *De Duinen* (Koksijde) 18, 137–138.
- ERVYNCK A. & VAN DAMME D. 1988: Archeozoologisch onderzoek in het kasteel van Laarne (O.-vl.), *Archaeologia Mediaevalis* 11, 18–19.
- ERVYNCK A. & VAN DAMME D. 1988: Archeozoologisch onderzoek op het Kasteel van Laarne; hoezo?, *Castellum* (Laarne) V.1, 10–17.
- ERVYNCK A. & VAN DER PLAETSEN P. 1988: Intensieve archeozoologische staalname op de motte te Londerzeel (Brab.), *Archaeologia Mediaevalis* 11, 19–20.

- GERMONPRÉ M. & ERVYNCK A. 1988: Pleistocene zoogdierresten te Uitbergen (Oost-Vlaanderen, België), *Cranium* 5.1, 5–7.
- VAN DAMME D. & ERVYNCK A. 1988: Medieval ferrets and rabbits in the castle of Laarne (East-Flanders, Belgium): a contribution to the history of a predator and its prey, *Helinium* XXVIII.2, 278–284.
- VAN DER PLAETSEN P. & ERVYNCK A. 1988: Het dierenbestand op de kasteelsite te Gistel. In: DENDUYVER M., GHYSELBRECHT A. & TITECA O. (eds.), *Gestella 1988. 1000 jaar Gistel*, Gistel, 123–124.
- WOOLLEIT J. & ERVYNCK A. 1988: Le betail du «Tcheeste de la Rotche» a Sygny (Nr.), *Archaeologia Mediaevalis* 11, 20–21.

1989

- BUNGENEERS J., DESENDER K. & ERVYNCK A. 1989: Keverresten uit de waterput, *Scharnier* (Antwerpen) 6, 5–7.
- DE SWAEF W. & ERVYNCK A. 1989: Bewoningssporen uit de IJzertijd(?) en uit de Romeinse tijd aan de Jeruzalemstraat te Mere: Verslag opgravingen 1988, *Mededelingen van de Heemkundige Kring van Erpe-Mere* XXIX.3, 50–52.
- ERVYNCK A. 1989: *Archeozoologisch onderzoek van de zwarte rat (Rattus rattus) en de bruine rat (Rattus norvegicus)*, Onuitgegeven PhD thesis, Universiteit van Amsterdam.
- ERVYNCK A. 1989: Dierenresten uit de middeleeuwse binnenstad te Ronse. Een eerste verkenning op de Square Albert, *Annalen Geschied- en Oudheidkundige Kring van Ronse en het Tenement van Inde* XXXVIII, 107–118.
- ERVYNCK A. 1989: Annexe III. Étude anthropologique. In: DEVREKER J., Pessinus (Pessinonte) 1988: rapport provisoire, *XI Kazi Sonuçları Toplantısı II*, Ankara, 286–289.
- ERVYNCK A. 1989: Archeozoologisch onderzoek door het laboratorium voor paleontologie, R.U.G., *Archaeologia Mediaevalis* 12, 18–19.
- ERVYNCK A. 1989: De zwarte rat: een middeleeuwse pest, *Archaeologia Mediaevalis* 12, 19–20.
- ERVYNCK A. & DESENDER K. 1989: Dierenresten uit drie Romeinse waterputten te Burst, *De Merenaar* 1989, 1–6.
- ERVYNCK A. & GAUTIER A. 1989: Mens en dier van Bandceramiek tot Vroege-Middeleeuwen. Een greep uit “de groote magazijnen” der archeozoölogie. In: GORISSEN M. & ROOSENS B. (eds.), *Bodemschatten. Archeologisch onderzoek in Groot-Bilzen van de Bandceramiek tot de Merovingers*, Bilzen-Brussel, 61–66.
- ERVYNCK A. & GAUTIER A. 1989: Van wild konijn tot Vlaamse reus; de geschiedenis van onze huisdieren. In: DE HERDT R. (ed.), *100 jaar Neerhof (1889-1989)*, Gent, 32–42.
- ERVYNCK A. & VAN DAMME D. 1989: Middeleeuwse fretten en konijnen: zeldzame vondsten uit het kasteel van Laarne (O.-VI.), *Archaeologia Mediaevalis* 12, 20–21.

1990

- BUNGENEERS J. & ERVYNCK A. 1990: Honden niet toegelaten!, *Scharnier* 9/10, 12–14.
- DE CONINCK J., ERVYNCK A. & GAUTIER A. 1990: Lièvres siffleurs, lemmings, rats commensaux et rats musqués: analyse sommaire de la faune, *Bulletin de la Société Royale Belge d'Anthropologie et de Préhistoire* 101, 39–45.
- DESENDER K. & ERVYNCK A. 1990: Dierlijk en plantaardig materiaal uit het Heuvelterrein. Loopkevers. In: ARTS N. (ed.), *Het archeologisch onderzoek van het Eindhovense Heuvelterrein. Een rapport voor het gemeentebestuur*, Eindhoven, 165–173.
- DE WILDE M., ERVYNCK A., HEUS J. & VANDEWALLE F. 1990: Het Oosthof te Koekelare; een overzicht van de resultaten van de archeologische campagne 1988, *Coelariensia* (Koekelare) V.1, 9–30.

- ERVYNCK A. 1990: "Als ghij stove wilt scaepclauwen in een telle". Dierenbeenderen als laatste getuigen van middeleeuwse maaltijden, *De Brabantse Folklore en Geschiedenis* 267/268, 236–255.
- ERVYNCK A. 1990: Archeozoologisch onderzoek op het Laboratorium voor Paleontologie (R.U.G.), *Archaeologia Mediaevalis* 13, 9.
- ERVYNCK A. 1990: Botmateriaal uit de Kammerstraat; een steekproef in middeleeuws keukenafval?, *Stadsarcheologie. Bodem en monument in Gent* 14.2, 45–48.
- ERVYNCK A. 1990: Een snorrobot uit de 9de-11de eeuw. Beenderresten uit de Gouvernementstraat, *Stadsarcheologie. Bodem en monument in Gent* 14.4, 39–42.
- ERVYNCK A. 1990: Flanders' economy from Gallo-Romans to Franks and Saxons; a study of animal bones. In: *41. Symposium der internationalen "Arbeitsgemeinschaft für Sachsenforschung"*, Brugge, 35–37.
- ERVYNCK A. 1990: Les ossements humains brûlés de l'Abri de la Sigillée (Bomal-sur-Ourthe), *Bulletin de la Société Royale Belge d'Anthropologie et de Préhistoire* 101, 29–33.
- ERVYNCK A. 1990: Natuurwetenschappelijk onderzoek in de archeologie. In: DE MEULEMEESTER J. & ERVYNCK A. (eds.), *Archeologie: meer dan opgraven*, Vlaanderen 39.3, 158–160.
- ERVYNCK A. 1990: Onderzoek van de dierlijke resten opgegraven te Mere, Jeruzalemstraat 1. 1989, *Mededelingen van de Heemkundige Kring van Erpe-Mere* XXX.3, 60–61.
- ERVYNCK A. 1990: Pessinus 1989: Anthropology, Archaeozoology, Archaeobotany. In: DEVREKER J., HOLLEVOET Y. & THOEN H., Pessinus (Pessinonte) 1989. *XII Kazi Sonuçlari Toplantisi*, II, Ankara, 284–290.
- ERVYNCK A. 1990: Van middeleeuws keukenafval tot recente kadavers: het archeozoologisch onderzoek. In: MINNEN B. (ed.), *Ter Hofstad doorgrond*, Haacht, 177–198.
- ERVYNCK A. 1990: Zwarte ratten bevolkten eens het Patershol. De mummies uit Rodekoningstraat 5, *Stadsarcheologie. Bodem en monument in Gent* 14.2, 32–37.
- ERVYNCK A. & BUELENS M. 1990: De Burchtgracht en het secreet van Sint-Ontcommer. Dierenbeenderen uit de Antwerpse binnenstad, *Bulletin van de Antwerpse Vereniging voor Bodem- en Grotonderzoek* 1990.1, 1–23.
- ERVYNCK A. & GAUTIER A. 1990: Van wild konijn tot Vlaamse reus. De geschiedenis van onze huisdieren, 't *Schuthok* (Brugge) 12.46, 28–35; 12.47, 22–31; 12.48, 22–28; 12.49, 14–27.
- ERVYNCK A., VAN NEER W. & HUYSMANS L. 1990: Een eerste blik op de voedselvoorziening in middeleeuws Ieper. De dieren- en plantenresten uit de Lakenhalle, *Westvlaamse Archaeologica* 6.3, 79–86.

1991

- BOUCHET F., ERVYNCK A. & RAVESCHOT P. 1991: Rijk, maar proper? Parasitologisch onderzoek van een put uit de Schepenhuisstraat, *Stadsarcheologie. Bodem en monument in Gent* 15.3, 8–14.
- DESENDER K. & ERVYNCK A. 1991: Archeologie op zes poten, *Archaeologia Mediaevalis* 14, 9–10.
- ERVYNCK A. 1991: 'De beer die woonde op de burg...': mens en dier in een vroegmiddeleeuwse versterking. In: DE WITTE H. (ed.), *De Brugse Burg. Van grafelijke versterking tot moderne stadskern*, Brugge, 170–180.
- ERVYNCK A. 1991: "Als ghij stove wilt scaepclauwen in een telle". Dierenbeenderen als laatste getuigen van middeleeuwse maaltijden, *Geschied- en Heemkundige Kring van Londerzeel* 1991.2-3, 25–32.
- ERVYNCK A. 1991: Ekologie en/in archeologie, *Uit de hoek. Een blad over samenlevingsopbouw en de Westhoek* 6.3, 22–23.
- ERVYNCK A. 1991: Een jaar vol botten, knoken en beenderen, *Archaeologia Mediaevalis* 14, 10–11.
- ERVYNCK A. & HILLEWAERT B. 1991: Niet ceramische gebruiksvoorwerpen uit de oude Burgfase. In: DE WITTE H. (ed.), *De Brugse Burg. Van grafelijke versterking tot moderne stadskern*, Brugge, 166–169.

- ERVYNCK A., LALEMAN M.-C., LENTACKER A. & RAVESCHOT P. 1991: *Dobbelslot – Ridderslot*, Gent.
- ERVYNCK A., MEILLANDER V. & VAN DE WALLE R. 1991: *Ratman. Een verhaal van mensen en ratten*, Gent.
- ERVYNCK A. & PIETERS M. 1991: Mammoetbeenderen ontdekt in de vallei van de Pasbeek te Wieze, *Salvator-mededelingen* (Wieze) 1, 13–17.
- ERVYNCK A. & SMITH R. 1991: Analyse des ossements provenant d'une petite grotte à Eben-Emael (prov. Liège). Taphonomie et datation, *Revue d'Archéologie et de Paléontologie* 10, 3–8.
- HILLEWAERT B. & ERVYNCK A. 1991: Leerlooierskuipen langs de Eekhoutstraat. In: *Jaarboek 1989-1990. Brugge Stedelijke Musea*, Brugge, 109–123.
- HILLEWAERT B., ERVYNCK A. & HUYSMANS L. 1991: Een waterput in de kapel van het H. Kruis. In: DE WITTE H. (ed.), *De Brugse Burg. Van grafelijke versterking tot moderne stadskern*, Brugge, 194–206.
- LENTACKER A. 1991: *Archeozoologisch onderzoek van laat-prehistorische vindplaatsen uit Portugal*, onuitgegeven PhD thesis, Rijksuniversiteit Gent.
<http://hdl.handle.net/1854/LU-8561279>
- VERBEECK M., LENTACKER A., VAN NEER W. & CHARLIER C. 1991: Première approche interdisciplinaire du site d'Erps-Kwerps (Brabant, Belgique): archéologie, archéozoologie et anthropologie, *Acta Archaeologica Lovaniensia* 30, 21–39.

1992

- BOUCHET F., ERVYNCK A. & RAVESCHOT P. 1992: Parasitologisch onderzoek van een beerput te Gent, *Archaeologia Mediaevalis* 15, 13–14.
- DE CONINCK J., ERVYNCK A. & GAUTIER A. 1992: Fluithazen en muskusratten. Studie van de dierlijke resten uit de 'Abri de la Sigillée' (Lux.), *Notae Praehistoricae* 11, 137–138.
- DE WILDE M., ERVYNCK A., VAN NEER W., LENTACKER A. & VANWANZELE P. 1992: Worstelen met de geschiedenis van Diksmuide. De inbreng van de archeologie, *Biekorf*, 32–44.
- DEWILDE M., ERVYNCK A., VAN NEER W., VANWANZELE P. & LENTACKER A. 1992: Stadsarcheologisch onderzoek in Diksmuide, *Archaeologia Mediaevalis* 15, 49–51.
- ERVYNCK A. 1992: Archeozoologisch onderzoek, *Archaeologia Mediaevalis* 15, 11–13.
- ERVYNCK A. 1992: De huisdierfauna uit de Late IJzertijd te Meldert (gem. Aalst), *Archeologie in Vlaanderen I-1991*, 79–84.
<https://doi.org/10.55465/VXXD7140>
- ERVYNCK A. 1992: Medieval castles as top-predators of the feudal system: an archaeozoological approach, *Château Gaillard. Etudes de Castellologie médiévale* 15, 151–159.
- ERVYNCK A. 1992: The economy of food in medieval towns: getting rid of the simple explanations, *Medieval Europe 1992. Pre-printed Papers. Volume I*, York, 133–138.
- ERVYNCK A., DESENDER K. & POLLET M. 1992: Organische resten uit de waterput "D" te Burst (gem. Erpe-Mere), *Archeologie in Vlaanderen I-1991*, 129–133.
<https://doi.org/10.55465/DUPE7385>
- ERVYNCK A., LALEMAN M.C. & RAVESCHOT P. 1992: Knopen, kralen of ringetjes? Botbewerking in het klooster van de geschoeide karmelieten, *Stadsarcheologie. Bodem en monument in Gent* 16.4, 51–55.
- ERVYNCK A. & PIETERS M. 1992: Mammoetbeenderen ontdekt in de vallei van de Pasbeek te Wieze (gem. Lebbeke), *Heemkundige Kring De Faluintjes* V.2, 154–159.
- ERVYNCK A., RAVESCHOT P. & VAN BELLINGEN S. 1992: Een laat-Merovingische waterput uit Gent, *Archaeologia Mediaevalis* 15, 2.

- ERVYNCK A. & VAN NEER W. 1992: Een blik in een keuken van de Sint-Salvatorsabdij te Ename (1450 - 1550 A.D.). In: *Programmaboek Openluchtspektakel 'Don Quichot. Een rit naar het verleden'*, Oudenaarde, 36–37.
- ERVYNCK A. & VEECKMAN J. 1992: Oorlepeltjes en tandenstokers: een beenbewerker in de Schoytestraat. In: VEECKMAN J. (ed.), *Blik in de bodem. Recent stadsarcheologisch onderzoek in Antwerpen*, Antwerpen, 93–97.
- LENTACKER A., BAKELS C., VERBEECK M. & DESENDER K. 1992: The archaeology, fauna, and flora of a Roman well at Erps-Kwerps (Brabant, Belgium), *Helinium* 32.1-2, 110–131.
- LENTACKER A., VAN NEER W. & DE CUPERE B. 1992: Archeozoologisch onderzoek over de transitie Romeinse-vroeg-middeleeuwse periode in België, *Archaeologia Mediaevalis* 15, 7–8.
- LETTANY L., ERVYNCK A. & VEECKMAN J. 1992: Sluikbegravingen en huishoudelijk afval. De opgravingen aan de Schoytestraat. In: VEECKMAN J. (ed.), *Blik in de bodem. Recent stadsarcheologisch onderzoek in Antwerpen*, Antwerpen, 77–91.
- PARENT J.P., PIETERS M. & ERVYNCK A. 1992: Romeinse vondsten te Zingem, *Archeologie in Vlaanderen I-1991*, 141–144.
<https://doi.org/10.55465/SCIJ3920>
- VAN BELLINGEN S. & ERVYNCK A. 1992: Relikten van het dagelijks leven in de abdij van Affligem tijdens de late middeleeuwen, *Ons graafschap. Jaarboek van de Geschied- en Heemkundige Kring van het Graafschap Jette en omgeving* 22, 23–41.
- VAN DAMME D. & ERVYNCK A. 1992: Medieval ferrets and rabbits in the castle of Laarne (East-Flanders, Belgium). A contribution to the history of a predator and its prey. In: BODSON L. (ed.), *Contributions à l'histoire de la domestication*, Colloques d'histoire des connaissances zoologiques 3, Liège, 59–68.
- VANDERHOEVEN A., VYNCKIER G., ERVYNCK A. & COOREMANS B. 1992: Het oudheidkundig bodemonderzoek aan de Kielenstraat te Tongeren. Interimverslag 1987, *Archeologie in Vlaanderen I-1991*, 107-124.
<https://doi.org/10.55465/HJXK2489>
- VAN DER PLAETSEN P. & ERVYNCK A. 1992: Het dierenbestand op de kasteelsite te Gistel. In: DE MEULEMEESTER J. & DEWILDE M. (eds.), *De Godelievemotte en de middeleeuwse versterkingen te Gistel*, *Archeologie in Vlaanderen I-1991*, 204–205.
<https://doi.org/10.55465/OWZO7826>
- VAN NEER W. & ERVYNCK A. 1992: Visresten in de Vlaamse archeologie, *Archaeologia Mediaevalis* 15, 8–9.
- VEECKMAN J., DENISSEN S., GEYSKENS L., ERVYNCK A. & VAN NEER W. 1992: De materiële leefwereld van onze voorouders. Opgravingen aan de Zwartzusterstraat. In: VEECKMAN J. (ed.) *Blik in de bodem. Recent stadsarcheologisch onderzoek in Antwerpen*, Antwerpen, 31-47.

1993

- BARTOSIEWICZ L., VAN NEER W. & LENTACKER A. 1993: Metapodial asymmetry in draft cattle, *International Journal of Osteoarchaeology* 3, 69–75.
<https://doi.org/10.1002/oa.1390030203>
- BUNGENEERS J., ERVYNCK A., VAN NEER W. 1993: Afval van monniken, bisschoppen en ambtenaren. Archeologisch onderzoek in het voormalige bisschoppelijk paleis. In: AERTS W. (ed.), *Het Bisschoppelijk paleis te Antwerpen*, Antwerpen, 26–45.
- DE CUPERE B., VAN NEER W. & LENTACKER A. 1993: Some aspects of the bone-working industry in Roman Sagalassos. In: WAELKENS M. & POBLOME J. (eds.), *Sagalassos II. Report on the Third Excavation Campaign of 1992*, Acta Archaeologica Lovaniensia Monographiae 6, Leuven, 269–278.

- DEWILDE M. & ERVYNCK A. 1993: Bijbelfiguren en monsters in tinglazuur. De tegelvloer uit de prelatuur van de O.L.V. Ten Duinenabdij te Koksijde (prov. West-Vlaanderen), *Archeologie in Vlaanderen II-1992*, 315–334.
<https://doi.org/10.55465/NPSM7488>
- ERVYNCK A. 1993: Botmateriaal. In: WOUTERS W. (ed.), Archeologisch onderzoek op het “Speelhof” te Borgloon (prov. Limburg), *Archeologie in Vlaanderen II-1992*, 244–245.
<https://doi.org/10.55465/VRBB9593>
- ERVYNCK A. 1993: In memoriam: de bruine beer der Benelux, *Zoogdier* 4.3, 4–11.
- ERVYNCK A. 1993: Les ossements retrouvés au vieux chemin à Wancennes. In: MIGNOT P. (ed.), La Calestienne de l'époque Romaine au moyen âge, *De la Meuse à l'Ardenne* 16, 217.
- ERVYNCK A. 1993: Menselijk botmateriaal uit graf 5. In: VAN BELLINGEN S. (ed.), De crypte van de voormalige abdijkerk te Sint-Truiden (prov. Limburg), *Archeologie in Vlaanderen II-1992*, 294–296.
<https://doi.org/10.55465/TKXO9325>
- ERVYNCK A. 1993: Ratten. Teken van beschaving, *Natuur & Techniek* 61.2, 150–159.
- ERVYNCK A. 1993: The role of birds in the economy of medieval and post-medieval Flanders: a diversity of interpretation problems, *Archaeofauna* 2, 107–119.
<https://doi.org/10.15366/archaeofauna1993.2.011>
- ERVYNCK A. 1993: Voorwerpen in been en ivoor. In: DE GROOTE K. (ed.), Het afval van de Rijke Klaren. Noodonderzoek in de voormalige abdij van Beaulieu te Petegem (gem. Wortegem - Petegem, prov. Oost-Vlaanderen), *Archeologie in Vlaanderen II-1992*, 388–390.
<https://doi.org/10.55465/DTCH9868>
<https://doi.org/10.55465/XTQG8319>
- ERVYNCK A., DE CUPERE B. & VAN NEER W. 1993: Consumption refuse from the byzantine castle at Pessinus, Central Anatolia, Turkey. In: BUITENHUIS H. & CLASON A.T. (eds.), *Archaeozoology of the Near East. Proceedings of the first international symposium on the archaeozoology of southwestern Asia and adjacent areas*, Leiden, 119–127.
- ERVYNCK A. & DEWILDE M. 1993: Archeologie en natuurbehoud, *Uit de hoek* 8.1, 24–25.
- ERVYNCK A. & PIETERS M. 1993: De verspreidingsgeschiedenis van de huiskat: een bijdrage uit Vlaanderen, *Archeologie in Vlaanderen II-1992*, 191–194.
<https://doi.org/10.55465/FOQC6649>
- ERVYNCK A. & VAN NEER W. 1993: Archeozoologisch onderzoek, *Archaeologia Mediaevalis* 16, 19–21.
- ERVYNCK A. & VAN NEER W. 1993: De voedselvoorziening in de Sint-Salvatorsabdij te Ename (stad Oudenaarde, prov. Oost-Vlaanderen). I. Beenderen onder een keukenvloer (1450 - 1550 A.D.), *Archeologie in Vlaanderen II-1992*, 419–434.
<https://doi.org/10.55465/XTQG8319>
- ERVYNCK A. & VAN NEER W. 1993: Het dierlijk botmateriaal. In: DE GROOTE K. (ed.), Het afval van de Rijke Klaren. Noodonderzoek in de voormalige abdij van Beaulieu te Petegem (gem. Wortegem - Petegem, prov. Oost-Vlaanderen), *Archeologie in Vlaanderen II-1992*, 390–403.
<https://doi.org/10.55465/DTCH9868>
- LENTACKER A. 1993: Braives: étude archéozoologique d'un puits du vicus, *Chronique de l'Archéologie wallonne* 1, 63.
- LENTACKER A., VAN NEER W. & DESENDER K. 1993: Archéozoologie. In: BRULET R. (ed.), *Braives Gallo-Romain. V. La fortification du Bas-Empire*, Publications d'Histoire de l'Art et d'Archéologie de l'Université Catholique de Louvain 83, Louvain-la-Neuve, 284–339.
- MEIRE P. & ERVYNCK A. 1993: Are oystercatchers (*Haematopus ostralegus*) selecting the most profitable mussels (*Mytilus edulis*)? In: MEIRE P. (ed.), *Wader populations and macrozoobenthos in a changing estuary: the Oosterschelde (The Netherlands)*, Hasselt, 165–182.

- OOST T., BUNGENEERS J., VEECKMAN J., ERVYNCK A. & SORBER F. 1993: Le sous-sol de la cathédrale. Les recherches archéologiques dans le cadre de la restauration. In: AERTS W. (ed.), *La Cathédrale Notre Dame d'Anvers*, Antwerpen, 305–338.
- OOST T., BUNGENEERS J., VEECKMAN J., ERVYNCK A. & SORBER F. 1993: Onder de kathedraal. Archeologisch bodemonderzoek tijdens de restauratiewerken. In: AERTS W. (ed.), *De Onze-Lieve-Vrouwekathedraal van Antwerpen*, Antwerpen, 305–338.
- OOST T., BUNGENEERS J., VEECKMAN J., ERVYNCK A. & SORBER F. 1993: Underneath the cathedral. Archaeological investigation of the site during restoration. In: AERTS W. (ed.), *The Cathedral of Our Lady in Antwerp*, Antwerpen, 305–338.
- SCHELVIS J. & ERVYNCK A. 1993: Mijten (Acari) uit Romeins Oudenburg in Vlaanderen, *Paleo-aktueel* (Groningen) 4, 105–109.
- SCHELVIS J. & ERVYNCK A. 1993: Mijten (Acari) als ecologische indicatoren in de archeologie. Onderzoek op de Romeins vindplaats Oudenburg (prov. West-Vlaanderen), *Archeologie in Vlaanderen II-1992*, 175–189.
<https://doi.org/10.55465/TEHV4244>
- VAN DAMME D. & ERVYNCK A. 1993: Het konijn, een verhaal van vergane glorie, *Zoogdier* 4.2, 20–27.
- VANDERHOEVEN A., VYNCKIER G., ERVYNCK A. & COOREMANS B. 1993: Het oudheidkundig bodemonderzoek aan de Kielenstraat te Tongeren (prov. Limburg). Interimverslag 1990-1993. Deel 1. De vóór-Flavische bewoning, *Archeologie in Vlaanderen II-1992*, 89–145.
<https://doi.org/10.55465/JYPE5662>
- VAN NEER W. & ERVYNCK A. 1993: *Archeologie en vis*, Herlevend Verleden 1, Zellik.
- VEECKMAN J., ACKERMANS J. & ERVYNCK A. 1993: Meer resten van een urnenveld te Wilrijk (A.), *Lunula. Archaeologia protohistorica* I, 71.

1994

- CALLEBAUT D., COOREMANS B., DE GROOTE K., DE SWAEF W., ERVYNCK A., MOENS J. & PIETERS M. 1994: *Aalst. Archeologie en archief*, Herlevend Verleden 2, Zellik-Aalst.
- COOREMANS B., ERVYNCK A. & VAN NEER W. 1994: De voedselvoorziening in de Sint-Salvatorsabdij te Enname (stad Oudenaarde, prov. Oost-Vlaanderen) 2. De afvalput van de priorij (17de eeuw), *Archeologie in Vlaanderen III-1993*, 419–442.
<https://doi.org/10.55465/ZAQB5985>
- DEMIDDELE H. & ERVYNCK A. 1994: Diatomeeën als ecologische indicatoren in de Vlaamse archeologie: Romeins en middeleeuws Oudenburg (prov. West-Vlaanderen), *Archeologie in Vlaanderen III-1993*, 217–231.
<https://doi.org/10.55465/GKRH4340>
- DEMIDDELE H. & ERVYNCK A. 1994: Onderzoek van diatomeeën uit de grachtvulling. In: ANNAERT R. (ed.), *De Viereckschanze op de Alfsberg te Kontich* (prov. Antwerpen): meer dan een cultusplaats, *Archeologie in Vlaanderen III-1993*, 94–95.
<https://doi.org/10.55465/QWUO8681>
- DESENDER K. & ERVYNCK A. 1994: Wat ruist daar door het struikgewas? De middeleeuwse loopkevers van het Heuvelterrein. In: ARTS N. (ed.), *Sporen onder de Kempische stad. Archeologie, ecologie en vroegste geschiedenis van Eindhoven 1225-1500*, Eindhoven, 295–301.
- DESENDER K. & ERVYNCK A. 1994: Onderzoek van loopkeverresten, *Archaeologia Mediaevalis* 17, 9.
- DEWILDE M., DE MEULEMEESTER J. & ERVYNCK A. 1994: Het domein 'De Burcht' te Londerzeel. In: ERVYNCK A. (red.), *De 'Burcht' te Londerzeel. Bewoningsgeschiedenis van een motte en een bakstenen kasteel*, *Archeologie in Vlaanderen Monografie 1*, Brussel, 9–18.

- DEWILDE M., DE MEULEMEESTER J. & ERVYNCK A. 1994: Bewoningsgeschiedenis: een synthese. In: ERVYNCK A. (red.), *De 'Burcht' te Londerzeel. Bewoningsgeschiedenis van een motte en een bakstenen kasteel*, Archeologie in Vlaanderen Monografie 1, Brussel, 171–193.
- ERVYNCK A. 1994: Bewerkt botmateriaal, *Archaeologia Mediaevalis* 17, 7.
- ERVYNCK A. (red.) 1994: *De 'Burcht' te Londerzeel. Bewoningsgeschiedenis van een motte en een bakstenen kasteel*, Archeologie in Vlaanderen Monografie 1, Brussel.
- ERVYNCK A. 1994: Laat-middeleeuwse runderslacht en beenhouwerij op het Oosthof te Koekelare: het archeologisch bewijsmateriaal, *Jaarboek Koekelare Spaenhiers 1993*, 29–48.
- ERVYNCK A. 1994: L'archéozoologie de l'âge du Fer: un bilan pour la Belgique, *Lunula. Archaeologia protohistorica* II, 38–41.
- 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. 1994: Onderzoek van dierlijk botmateriaal, *Archaeologia Mediaevalis* 17, 9–11.
- ERVYNCK A., DESENDER K., PIETERS M. & BUNGENEERS J. 1994: Carabid beetles as palaeo-ecological indicators in archaeology. In: DESENDER K., DUFRÊNE M., LOREAU M., LUFF M.L. & MAELFAIT J.-P. (eds.), *Carabid beetles: ecology and evolution*, Dordrecht, 261–266.
https://doi.org/10.1007/978-94-017-0968-2_40
- ERVYNCK A., VAN NEER, W. & VAN DER PLAETSEN P. 1994: Dierlijke resten. In: ERVYNCK A. (ed.), *'De Burcht' te Londerzeel. Bewoningsgeschiedenis van een motte en een bakstenen kasteel*, Archeologie in Vlaanderen Monografie 1, Brussel, 99–170.
- HOLLEVOET Y., COOREMANS B., DESENDER K. & ERVYNCK A. 1994: Een Karolingische vlechtwerkwaterput uit Zerkegem (gem. Jabbeke, prov. West-Vlaanderen): culturele en ecologische archaeologica, *Archeologie in Vlaanderen III-1993*, 243–254.
<https://doi.org/10.55465/NKRP7481>
- LENTACKER A. 1994: Fish remains from Portugal: preliminary analysis of the Mesolithic shell-midden sites of Cabeço da Amoreira and Cabeço da Arruda. 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, 263–271.
- LENTACKER A. & DE CUPERE B. 1994: Domestication of the cat and reflections on the scarcity of finds in archaeological contexts, In: BODSON L. (ed.), *Des animaux introduits par l'homme dans la faune d'Europe*, Colloques d'histoire des connaissances zoologiques 5, Liège, 69–78.
- LENTACKER A. & HEINRICH D. 1994: Preliminary analysis of the fish remains from the medieval Moorish town of Saltés (Huelva, Spain), *Offa* 51, 284–286.
- LENTACKER A. & VAN NEER W. 1994: Etude de la faune d'un complexe artisanal du vicus romain des 'Bons-Villers' à Liberchies (Pont-à-Celles, Hainaut), *Chronique de l'Archéologie wallonne* 2, 51.
- MORALES MUÑIZ A., ROSELLO IZQUIRDO E., LENTACKER A. & MORALES MUÑIZ D.C. 1994: Archaeozoological research in Medieval Iberia: fishing and fish trade on almohad sites, *Trabalhos de Antropologia e Etnologia* 34.1-2, 453–475.
- PIETERS M., COOREMANS B., ERVYNCK A. & VAN NEER W. 1994: Van akkerland tot Heilige Geestkapel. Een kijk op de evolutie van de bewoningsgeschiedenis in de Kattestraat te Aalst (prov. Oost-Vlaanderen), *Archeologie in Vlaanderen III-1993*, 299–329.
<https://doi.org/10.55465/MMLK4117>
- PLUMIER J. & ERVYNCK A. 1994: Une tombelle augustéenne au Grognon, à Namur. In: CORBAU M.H. & PLUMIER J. (eds.), *Deuxième Journée de l'Archéologie Namuroise. Actes* 2, Namur, 51–54.

- ROSELLÓ IZQUIERDO E., MORALES MUÑIZ A. & LENTACKER A. 1994: Archaeozoological research in medieval Iberia: fishing and fish trade on Almohad sites. In: OLIVEIRA JORGE V. (ed.), *Actas I. Congresso de Arqueologia Peninsular Vol. 3*, Porto, 453–471.
- SCHELVIS J. & ERVYNCK A. 1994: Mijten (Acari) uit middeleeuws Oudenburg (prov. West-Vlaanderen): een reconstructie van het landschap, *Archeologie in Vlaanderen III-1993*, 233–242.
<https://doi.org/10.55465/DNQU1461>
- SCHELVIS J. & ERVYNCK A. 1994: Mijten: “nieuwe” ecologische indicatoren in de archeologie, *Archaeologia Mediaevalis* 17, 11–12.
- VANDERHOEVEN A., ERVYNCK A. & VAN NEER W. 1994: De dierlijke en menselijke resten. In: VANDERHOEVEN A., VYNCKIER G. & VYNCKIER P. (eds.), *Het oudheidkundig bodemonderzoek aan de Veemarkt te Tongeren (prov. Limburg). Eindverslag 1988*, *Archeologie in Vlaanderen III-1993*, 177–186.
<https://doi.org/10.55465/EQVT2594>
- VAN NEER W. & ERVYNCK A. 1994: *L'archéologie et le poisson*, Ath.
- 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. & LENTACKER A. 1994: La faune gallo-romaine d'un quartier du vicus namurois: la Place Marché aux Légumes. In: CORBIAU M.H. & PLUMIER J. (eds.), *Actes de la Deuxième Journée d'Archéologie Namuroise*, Namur, 67–74.
- VAN NEER W. & LENTACKER A. 1994: L'archéozoologie: définition, méthodes et possibilités. In: BRULET, R. (ed.), *Braives-la-Romaine. Bilan de vingt ans de recherches archéologiques dans l'agglomération gallo-romaine de Braives, 1973-1992*, Collection d'Archéologie Joseph Mertens 9, Louvain-la-Neuve, 21–23.
- VAN NEER W. & LENTACKER A. 1994: L'économie du monde animal. In: BRULET, R. (ed.), *Braives-la-Romaine. Bilan de vingt ans de recherches archéologiques dans l'agglomération gallo-romaine de Braives, 1973-1992*, Collection d'Archéologie Joseph Mertens 9, Louvain-la-Neuve, 40–44.
- VAN NEER W. & LENTACKER A. 1994: New archaeozoological evidence for the consumption of locally-produced fish sauce in the northern provinces of the Roman Empire, *Archaeofauna* 3, 53–62.
<https://doi.org/10.15366/archaeofauna1994.3.004>
- VAN NEER W., LENTACKER A. & DE CUPERE B. 1994: Etude de la faune provenant de sites dans la Ville de Namur, *Chronique d'archéologie wallonne* 2, 156–157.
- VEECKMAN J., OOST T. & ERVYNCK A. 1994: Les recherches archéologiques à la Schoytestraat à Anvers: les activités artisanales. In: *Congrès de Liège. 4e Congrès de l'Association des Cercles Francophones d'Histoire et d'Archéologie de Belgique. Actes II*, Liège, 148–156.

1995

- DE CUPERE B., LENTACKER A. & WAELEKENS M. 1995: Sieving experiments at the Lower Agora and their implications for the interpretation of archaeozoological data from Sagalassos. In: WAELEKENS M. & POBLOME J. (eds.), *Sagalassos III. Report on the fourth excavation campaign of 1993*, *Acta Archaeologica Lovaniensia Monographiae* 7, Leuven, 367–377.
- DE MEULEMEESTER J., DEWILDE M. & ERVYNCK A. 1995: La famille de Vianden entre Luxembourg et Brabant, *Archaeologia Mediaevalis* 18, 16–17.
- DEMIDDELE H. & ERVYNCK A. 1995: Diatomeeën: ecologische indicatoren in de archeologie, *Archaeologia Mediaevalis* 18, 7–8.

- DEWILDE M. & ERVYNCK A. (eds.), 1995: *De thuiskomst van Michiel Quaetjonc. Archeologie in de Verdrongen Weiden te Ieper*, Ieper-Zellik.
- DEWILDE M., ERVYNCK A., STROBBE M. & VERHAEGHE F. 1995: Lampernisse: protecting a landscape of major archaeological and environmental value. In: COX M., STRAKER V. & TAYLOR D. (eds.), *Wetlands. Archaeology and nature conservation*, London, 218–228.
- DOBNEY K., ERVYNCK A., HALL A., JONES A., KENWARD H., MILLES A., MULVILLE J. PAYNE S. & WHITTAKER K. 1995: *Environmental archaeology and archaeological evaluations*, Working Papers of the Association for Environmental Archaeology 2.
- ERVYNCK A. 1995: Les restes animaux du kourgane scythe de Kizil (monts Altaï, Sibérie), *Bulletin des Musées royaux d'Art et d'Histoire* (Bruxelles) 66, 141–150.
- ERVYNCK A., COOREMANS B. & VAN NEER W. 1995: De voedselvoorziening in de Sint-Salvatorsabdij te Ename (stad Oudenaarde, prov. Oost-Vlaanderen) 3. Een latrine bij de abtswoning (12de - begin 13de eeuw), *Archeologie in Vlaanderen IV-1994*, 311–322.
<https://doi.org/10.55465/HNWW6877>
- ERVYNCK A., GAUTIER A., VAN DER PLAETSEN P. & VAN NEER W. 1995: Dierlijk bot uit de Aalsterse binnenstad, *Archaeologia Mediaevalis* 18, 8.
- PIETERS M. & ERVYNCK A. 1995: De mobiele archaeologica. In: PIETERS M. (ed.), Een 15de-eeuwse sector van het verdwenen vissersdorp te Raversijde (stad Oostende, prov. West-Vlaanderen). Interimverslag 1994, *Archeologie in Vlaanderen IV-1994*, 227.
<https://doi.org/10.55465/MLTN4309>
- PIETERS M., ERVYNCK A., VAN NEER W. & VERHAEGHE F. 1995: Raversijde: een 15de-eeuwse kuil, een lens met platvisresten, en de betekenis voor de studie van de site en haar bewoners, *Archeologie in Vlaanderen IV-1994*, 253–277.
<https://doi.org/10.55465/XIZO5887>
- VANDERHOEVEN A., VYNCKIER G., ERVYNCK A., VAN NEER W. & COOREMANS B. 1995: Het oudheidkundig bodemonderzoek aan de Minderbroederstraat te Tongeren (prov. Limburg). Eindverslag 1991, *Archeologie in Vlaanderen IV-1994*, 49–74.
<https://doi.org/10.55465/YVIS1557>
- VAN NEER W. & ERVYNCK A. 1995: Gentse graten. Onderzoek van archeologische visresten uit de binnenstad, *Stadsarcheologie. Bodem en monument in Gent* 19.4, 5–11.
- VAN NEER W., LENTACKER A. & DE CUPERE B. 1995: Namur: étude de faune provenant des fouilles récentes, *Chronique d'archéologie wallonne* 2, 156–157.
- WOUTERS W., ERVYNCK A., COOREMANS B., VAN NEER W. & VAN BULCK G. 1995: Een postmiddeleeuwse beerput aan de Hasseltse Poort te Tongeren (prov. Limburg), *Archeologie in Vlaanderen IV-1994*, 323–363.
<https://doi.org/10.55465/BAXB4596>
- WYFFELS F. & ERVYNCK A. 1995: Behandeling en conservatie van archeologische vondsten, *Jaarboek Koekelare Spaenhiers* 1994, 14–26.

1996

- BOURGEOIS J., ERVYNCK A., RONDELEZ P. & GILTÉ M. 1996: De vuilnisbelt vertelt. Archeologisch onderzoek van modern Gents huishoudelijk afval, *Tijdschrift voor Ecologische Geschiedenis* 1, 46–51.
- BROTHWELL D., DOBNEY K. & ERVYNCK A. 1996: On the causes of perforations in archaeological domestic cattle skulls, *International Journal for Osteoarchaeology* 6, 471–487.
[https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-1212\(199612\)6:5%3C471::AID-OA300%3E3.0.CO;2-8](https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-1212(199612)6:5%3C471::AID-OA300%3E3.0.CO;2-8)
- ERVYNCK A. 1996: Varkens sterven in de winter, *Archaeologia Mediaevalis* 19, 37.

- ERVYNCK A. & DE MEULEMEESTER J. 1996: La viande dans l'alimentation seigneuriale et la variété des terroirs: l'exemple des Pays-Bas méridionaux. In: COLARDELLE M. (ed.), *L'homme et la nature au Moyen Age. Paléoenvironnement et sociétés occidentales*, Paris, 36–41.
- ERVYNCK A., DEMIDDELE H., DESENDER K. & SCHELVIS J. 1996: Mijten, kiezelwieren en loopkevers. Archeologisch bewijsmateriaal bij ecologische reconstructies, *Tijdschrift voor Ecologische geschiedenis* 1.2, 9–16.
- ERVYNCK A., HUPPERETZ W. & VAN WINTER J.M. 1996: Papier, botten of pitten? De kansen en problemen van een geïntegreerde aanpak van het thema middeleeuwse voeding. In: HUPPERETZ W. & VAN WINTER J.M. (eds.), *Dagelijks leven op Limburgse kastelen (1350-1600): voedsel en voedselbereiding*, Venlo, 6–23.
- ERVYNCK A. & LENTACKER A. 1996: Les restes fauniques du Château de Beaufort (G.-D. de Luxembourg). In: ZIMMER J. (ed.), *Die Burgen des Luxemburger Landes. Band I*, Luxemburg, 45–49.
- ERVYNCK A. & LENTACKER A. 1996: Les restes fauniques du Château de Larochette (G.-D. de Luxembourg). In: ZIMMER J. (ed.) *Die Burgen des Luxemburger Landes. Band I*, Luxemburg, 180–181.
- ERVYNCK A., LENTACKER A. & VAN NEER W. 1996: Les restes fauniques du Château du Bock à Luxembourg-ville (G.-D. de Luxembourg). In: ZIMMER J. (ed.) *Die Burgen des Luxemburger Landes. Band I*, Luxemburg, 221–228.
- ERVYNCK A. & PIETERS M. 1996: Aandacht voor de natuur. In: DE BOE G. (ed.), *Archeologie in Vlaanderen*, Openbaar Kunstbezit in Vlaanderen 34.3, 8–10.
- ERVYNCK A., PIETERS M. & VAN NEER W. 1996: Dierlijk en menselijk bot uit het Mijneplein te Oostende, *Archaeologia Mediaevalis* 19, 37–38.
- ERVYNCK A. & VAN NEER W. 1996: De dierlijke resten. In: VEECKMAN J. (ed.), *Een waterput in het Groot Sarazijns-hoofd in de Antwerpse Hoogstraat*, Berichten en Rapporten over het Antwerps Bodemonderzoek en Monumentenzorg 1, Antwerpen, 68–69.
- ERVYNCK A. & VAN NEER W. 1996: De voedselvoorziening in de Sint-Salvatorsabdij te Ename, *Archaeologia Mediaevalis* 19, 38–39.
- LENTACKER A. & VAN NEER W. 1996: Bird remains from two sites on the Red Sea coast and some observations on medullary bone, *International Journal of Osteoarchaeology* 6.5, 488–496.
[https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-1212\(199612\)6:5<488::AID-OA301>3.0.CO;2-W](https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-1212(199612)6:5<488::AID-OA301>3.0.CO;2-W)
- SCHELVIS J. & ERVYNCK A. 1996: Parasieten als indicatie voor het artisanal bedrijf te Ieper, *Archaeologia Mediaevalis* 19, 68–69.
- VANDER HAEGEN D. & ERVYNCK A. 1996: Onderzoek van botmateriaal uit de Brugse stadskern: de sites Garenmarkt, Willemstraat en 't Zand, *Archaeologia Mediaevalis* 19, 72.
- VAN NEER W. & ERVYNCK A. 1996: Food rules and status: patterns of fish consumption in a monastic community, *Archaeofauna* 5 (Proceedings of the 8th Meeting of the ICAZ Fish Remains Working Group), 155–164.
<https://doi.org/10.15366/archaeofauna1996.5.017>
- VAN NEER W. & LENTACKER A. 1996: Restes fauniques provenant de trois fosses d'aisances du Grognon à Namur (XII^{ème}, XV^{ème}-XVI^{ème} et XVII^{ème} siècles). In: PLUMIER J. & CORBIAU M.H. (eds.), *Actes de la Quatrième Journée d'Archéologie Namuroise*, Namur, 89–104.
- VAN NEER W. & LENTACKER A. 1996: The faunal remains. In: SIDEBOTHAM S. & WENDRICH W. (eds.), *Berenike '95. Preliminary report of the excavations at Berenike (Egyptian Red Sea Coast) and the survey of the Eastern Desert*, CNWS Publications - Special Series 2, Leiden, 337–355.
- VAN NEER W., LENTACKER A. & DE CUPERE B. 1996: Etudes archéozoologiques récentes dans la province de Namur. In: PLUMIER J. (ed.), *Cinq années d'archéologie en province de Namur 1990-1995*, Etudes et Documents, série Fouilles 3, Namur, 123–126.

1997

- BARTOSIEWICZ L., DEMEURE R., MOTTET I., VAN NEER W. & LENTACKER A. 1997: Magnetic resonance imaging in the study of spavin in recent and subfossil cattle, *Anthropozoologica* 25/26, 57–60.
- BARTOSIEWICZ L., VAN NEER W., LENTACKER A. 1997: *Draught cattle: their osteological identification and history*, Annales du Musée Royal de l'Afrique Centrale, Sciences Zoologiques 281, Tervuren.
- CRIEL D. met bijdragen van ERVYNCK A. 1997: *De das in Vlaanderen. Een verhaal in zwart en wit*, Brugge.
- DOBNEY K. & ERVYNCK A. 1997: Hypoplasie op tanden van het varken: een methodologische en interpretatieve studie, *Archaeologia Mediaevalis* 20, 4.
- ERVYNCK A. 1997: Beenderen uit opgravingen: archeologisch onderzoek naar de huisdieren van vroeger, *De Ark* 1997.3, 44–48.
- ERVYNCK A. 1997: Detailed recording of tooth wear (Grant, 1982) as an evaluation of the seasonal slaughtering of pigs? Examples from Medieval sites in Belgium, *Archaeofauna* 6, 67–79.
<https://doi.org/10.15366/archaeofauna1997.6.006>
- ERVYNCK A. 1997: Een archeologische speurtocht naar de voorgeschiedenis van het robuuste paard der Lage Landen, *De Ark* 1997.4, 41–54.
- ERVYNCK A. 1997: Een collectie bewerkt bot uit de vol-middeleeuwse binnenstad te Antwerpen, *Archaeologia Mediaevalis* 20, 3.
- ERVYNCK A. 1997: Een kluif voor archeologen. Dierlijk botmateriaal uit de ijzertijd. In: *Monumentenzorg en Cultuurpatrimonium. Jaarverslag van de Provincie Oost-Vlaanderen*, Gent, 141–142.
- ERVYNCK A. 1997: Een struisvogelei te Mechelen, *Archaeologia Mediaevalis* 20, 3.
- ERVYNCK A. 1997: Following the Rule? Fish and Meat consumption in Monastic Communities in Flanders (Belgium). In: DE BOE G. & VERHAEGHE F. (eds.), *Environment and Subsistence in Medieval Europe*, I.A.P. Rapporten 9, 67–81.
- ERVYNCK A. 1997: Maastricht en bruine beren: een eeuwenoud verhaal, *Archeologie in Limburg* 72, 25–27.
- ERVYNCK A. & BASTIAENS J. 1997: Twee knaagdiernesten uit het huis De Spiegel. Reflecties over een wielerbericht, hazelnoten en het verdwijnen van de zwarte rat, *Stadsarcheologie. Bodem en monument in Gent* 21.3, 80–84.
- ERVYNCK A., GAUTIER A. & VAN NEER W. 1997: Import van schelpdieren en vis in een Romeinse nederzetting te Nevele, *VOBOV-info* 46, 24–28. (errata in *VOBOV-info* 47, 64)
- ERVYNCK A., LENTACKER A. & VAN NEER W. 1997: L'archéozoologie: une science en évolution. In: CORBIAU M.-H. (ed.), *Le Patrimoine archéologique de Wallonie*, Namur, 70–72.
- ERVYNCK A. & VANDERHOEVEN A. 1997: Tongeren (Belgium): changing patterns of meat consumption in a roman *civitas* capital. In: KOKABI M. & WAHL J. (eds.), *Proceedings of the 7th ICAZ Conference*, *Anthropozoologica* 25/26, 457–464.
- LENTACKER A. & VAN NEER W. 1997: Archeozoologisch onderzoek aan het Koninklijk Museum voor Midden-Afrika (I.U.A.P. n°28), *Archaeologia Mediaevalis* 20, 4.
- LENTACKER A., VAN NEER W. & PLUMIER J. 1997: Historical and archaeozoological data on water management and fishing during medieval and post-medieval times at Namur (Belgium). In: DE BOE G. & VERHAEGHE F. (eds.), *Environment and Subsistence in Medieval Europe*, I.A.P. Rapporten 9, Zellik, 83–94.
- VAN NEER, W. & LENTACKER A. 1997: Namur: la faune de trois fosses d'aisance (XIIe, XVe-XVIe et XVIIe siècles) au "Grognon", *Chronique d'Archéologie Wallonne* 4/5, 200.

1998

- DEMIDDELE H., ERVYNCK A., LALEMAN M.C. & STOOPS G. 1998: Van Cornard tot Korenmarkt. Kiezelwieren onthullen het verleden van een Gents plein, *Stadsarcheologie. Bodem en monument in Gent* 22.3, 20–28.
- DEWILDE M. m.m.v. COOREMANS B., ERVYNCK A., MUS O., PIETERS M., VAN BELLINGEN S., SCHELVIS J., VAN NEER W. & WYFFELS F. 1998: De Verdrongen Weide te Ieper. Een druk bevolkte stadswijk in de middeleeuwen, *Gidsenkroniek Westland* 36.3, 81–112.
- DEWILDE M. m.m.v. COOREMANS B., ERVYNCK A., MUS O., PIETERS M., VAN BELLINGEN S., SCHELVIS J., VAN NEER W. & WYFFELS F. 1998: De Verdrongen Weide te Ieper. Een druk bevolkte stadswijk in de middeleeuwen (vervolg), *Gidsenkroniek Westland* 36.4, 123–137.
- DEWILDE M., ERVYNCK A. & WIELEMANS A. (eds.), 1998: *Ypres and the medieval cloth industry in Flanders. Archaeological and historical contributions*, Archeologie in Vlaanderen Monografie 2, Zellik.
- DIJKMAN W. & ERVYNCK A. 1998: *Antler, bone, horn, ivory and teeth. The use of animal skeletal materials in roman and early medieval Maastricht*, Archaeologica Mosana I, Maastricht.
- DIJKMAN W. & ERVYNCK A. 1998: *Gezaagd en versierd. Bewerkt hertshoorn uit de tijd van Servatius tot Hubertus*, Maastricht.
- DIJKMAN W. & ERVYNCK A. 1998: Het artisaan gebruik van dierlijke grondstoffen in laat-Romeins en vroeg-middeleeuws Maastricht (NL), *Archaeologia Mediaevalis* 21, 4.
- DOBNEY K. & ERVYNCK A. 1998: A protocol for recording enamel hypoplasia on archaeological pig teeth, *International Journal of Osteoarchaeology* 8.4, 263–274.
[https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-1212\(199807/08\)8:4%3C263::AID-OA427%3E3.0.CO;2-P](https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-1212(199807/08)8:4%3C263::AID-OA427%3E3.0.CO;2-P)
- ERVYNCK A. 1998: Een geschiedenis van kalkoenen, *De Ark* 1998.3, 18–23.
- ERVYNCK A. 1998: Van oerrund tot middeleeuws huisrund, *De Ark* 1998.4, 7–17.
- ERVYNCK A. 1998: Van verdwenen en nieuwe dieren, en de resten die ze nalieten, *OMMEKEER (Natuur- en Milieutijdschrift Provincie Oost-Vlaanderen)* 10, 6–11.
- ERVYNCK A. 1998: Voorwerpen in been en gewei uit pre-stedelijk volmiddeleeuws Antwerpen (opgravingen Van de Walle 1952 - 1961). In: VEECKMAN J. (ed.), *Berichten en Rapporten over het Antwerps Bodemonderzoek en Monumentenzorg* 2, Antwerpen, 9–55.
- ERVYNCK A. 1998: Wool or mutton? An archaeozoological investigation of sheep husbandry around late medieval Ypres. In: DEWILDE M., ERVYNCK A. & WIELEMANS A. (eds.), *Ypres and the medieval cloth industry in Flanders. Archaeological and historical contributions*, Archeologie in Vlaanderen Monografie 2, Zellik, 77–88.
- ERVYNCK A. & VAN NEER W. 1998: Het archeologisch onderzoek van de voedseconomie van laatmiddeleeuwse steden. Mogelijkheden en eerste resultaten voor Leuven. In: BESSEMANS L. (eds.), *Leven te Leuven in de late Middeleeuwen*, Leuven, 79–94.
- PIETERS M., BAETEMAN C., DEMIDDELE H. & ERVYNCK A. 1998: The polder area of Raversijde (Ostend, Belgium): a complex parent material affected by intense human interventions. Archaeology as a tool in geopedology. In: *Papers of the 16th World Congress of Soil Science, Montpellier, 1998* (published on CD-ROM: bdd\symp16\1593-t.pdf), Montpellier.
- VAN NEER W. & ERVYNCK A. 1998: The faunal remains. In: SIDEBOTHAM S.E. & WENDRICH W.Z. (eds.), *Berenike 1996. Report of the 1996 Excavations at Berenike (Egyptian Red Sea Coast) and the Survey of the Eastern Desert*, Leiden, 349–388.

1999

- BOLLEN A. & ERVYNCK A. 1999: Boeren die visten, of vissers die boerden? Archeozoologisch onderzoek van 15de-eeuws Raversijde (W.-Vl.), *Archaeologia Mediaevalis* 22, 3–4.
- DELARUE K. & ERVYNCK A. 1999: Archeozoologisch onderzoek van de volmiddeleeuwse portus te Ename (O.-Vl.), *Archaeologia Mediaevalis* 22, 4.
- DESENDER K., ERVYNCK A. & TACK G. 1999: Beetle diversity and historical ecology of woodlands in Flanders, *Belgian Journal of Zoology* 129.1, 139–156.
- ERVYNCK A. 1999: Het zijn van het zwijn. In: DHAENE S. (ed.), *Hoge Hakken, Roze Billen*, Gent, 27–39.
- ERVYNCK A. 1999: Le cerf, à quoi ça sert? Le travail du bois de cervidé en pays mosan, à l'époque mérovingienne. In: PLUMIER J., PLUMIER-TORFS S. & REGNARD M. (eds.), *Mosa Nostra. Commerce et économie le long des voies d'eau à l'époque mérovingienne. XXe Journées Internationales d'Archéologie Mérovingienne*, Association Française d'Archéologie Mérovingienne Bulletin de Liaison 23, Namur, 45–48.
- ERVYNCK A. 1999: Possibilities and limitations of the use of archaeozoological data in biogeographical analysis: a review with examples from the Benelux region, *Belgian Journal of Zoology* 129.1, 125–138.
- ERVYNCK A. 1999: The animal remains of two Scytho-Siberian kurgans (Sebÿstei, Altai Republic). In: BOURGEOIS I., BOURGEOIS J., CAMMAERT L., DECLEIR H., LANGOHR R., MIKKELSEN J.H. AND VAN HUELE W. (eds.), *Multidisciplinary archaeological research in the Sebÿstei valley 1996-1997 (Kosh-Agash region, Altai Republic)*, Eurasia Antiqua 5, Berlin, 361–363.
- ERVYNCK A., BAETEMAN C., DEMIDDELE H., HOLLEVOET Y., PIETERS M., SCHELVIS J., TYS D., VAN STRYDONCK M. & VERHAEGHE F. 1999: Human occupation because of a regression, or the cause of a transgression? A critical review on the interaction between geological events and human occupation in the Belgian coastal plain during the first millennium AD, *Probleme der Küstenforschung im südlichen Nordseegebiet* 26, 97–121.
- ERVYNCK A., COOREMANS B. & VAN NEER W. 1999: De voedselvoorziening in de Sint-Salvatorsabdij te Ename (stad Oudenaarde, prov. Oost-Vlaanderen) 4. Een beer- en afvalput uit het gastenkwartier (1350 - 1450 AD), *Archeologie in Vlaanderen V-1995/96*, 303–315.
<https://doi.org/10.55465/NNXW1023>
- ERVYNCK A., DESENDER K. & VAN NEER W. 1999: Archeozoologisch onderzoek van middeleeuwse vindplaatsen op het IAP, *Archaeologia Mediaevalis* 22, 5–6.
- ERVYNCK A. & DOBNEY K. 1999: Lining up on the M₁: a tooth defect as a bio-indicator for environment and husbandry in ancient pigs, *Environmental Archaeology. The Journal of Human Palaeoecology* 4, 1–8.
<https://doi.org/10.1179/env.1999.4.1.1>
- ERVYNCK A., VAN DER PLAETSEN P. & VAN NEER W. 1999: De dierlijke resten. In: DE MULDER G. & ROGGE M. (eds.), *De Gallo-Romeinse vicus te Velzeke I. Sporen van Flavische en 2de-eeuwse bewoning*, Publicaties van het Provinciaal Archeologisch Museum van Zuid-Oost-Vlaanderen - site Velzeke, Gewone reeks 2, Zottegem, 96–102.
- ERVYNCK A. & VAN NEER W. 1999: Dierenresten uit een waterput op de Nieuwe Beestenmarkt. Een blik op de voedselvoorziening van een vroeg-middeleeuws Gent, *Stadsarcheologie. Bodem en monument in Gent* 23.1, 5–13.
- ERVYNCK A., VAN NEER W. & LENTACKER A. 1999: Introduction and extinction of wild animal species in historical times: the evidence from Belgium. In: BENECKE N. (ed.), *The Holocene History of the European Vertebrate fauna. Modern Aspects of Research*, Archäologie in Eurasien 6, Berlin, 399–407.
- LENTACKER A. & ERVYNCK A. 1999: The archaeofauna of the late medieval, Islamic harbour town of Saltés (Huelva, Spain), *Archaeofauna* 8, 141–157.
<https://doi.org/10.15366/archaeofauna1999.8.009>

- LENTACKER A. & VERSLYPE L. 1999: La faune romaine et médiévale de la place Saint-Pierre. In: BRULET R. & VERSLYPE L. (eds.), *Collection d'archéologie Joseph Mertens 13. Saint Pierre de Tournai. L'archéologie d'un monument et d'un quartier*, Publications d'histoire de l'art et d'archéologie de l'Université Catholique de Louvain 99, Louvain-la-Neuve, 125–145.
- LENTACKER A. & VERSLYPE L. 1999: Le matériel archéologique: les objets en os et en bois d'animal. In: BRULET R. & VERSLYPE L. (eds.), *Collection d'archéologie Joseph Mertens 13. Saint Pierre de Tournai. L'archéologie d'un monument et d'un quartier*, Publications d'histoire de l'art et d'archéologie de l'Université Catholique de Louvain 99, Louvain-la-Neuve, 60–62.
- MANASERYAN N.H., DOBNEY K. & ERVYNCK A. 1999: On the causes of perforations in archaeological domestic cattle skulls: new evidence, *International Journal of Osteoarchaeology* 9, 74–75.
[https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-1212\(199901/02\)9:1%3C74::AID-OA463%3E3.0.CO;2-1](https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-1212(199901/02)9:1%3C74::AID-OA463%3E3.0.CO;2-1)
- PIETERS M., BOUCHET F., COOREMANS B., DESENDER K., ERVYNCK A. & VAN NEER W. 1999: Granaatappels, een zeeëngel en rugstreepvallen. Een greep uit de inhoud van een bakstenen beerput uit het 15de-eeuwse Raversijde (stad Oostende, prov. West-Vlaanderen), *Archeologie in Vlaanderen V-1995/96*, 193–224.
<https://doi.org/10.55465/GVMX6873>
- PIETERS M., DE GROOTE K., ERVYNCK A. & CALLEBAUT D., met bijdragen van COOREMANS B. & VAN STRYDONCK M. 1999: Tussen kapel en kerk: een archeologische kijk op de evolutie van de dorpskern van Moorsel (gem. Aalst) (10de-20ste eeuw), *Archeologie in Vlaanderen V-1995/96*, 131–158.
<https://doi.org/10.55465/NIVB8828>
- SCHIETECATTE L., ERVYNCK A., PIETERS M. & VANDENBRUAENE M. 1999: Materiële getuigen van het beleg van Oostende. In: CLOET B., GUNST P. & VAN DAMME K. (red.), *Met grof geschut. Vestingbouw langs de Noordzee*, Oostende, 56–57.
- TACK G., ERVYNCK A. & VAN BOST G. 1999: *De monnik-manager. Abt De Loose in zijn abdij t'Ennepe*, Leuven.
- VANDERHOEVEN A., VYNCKIER G., ERVYNCK A., COOREMANS B. & WOUTERS W. 1999: Het oudheidkundig bodemonderzoek aan de Koninksemsteenweg te Tongeren (prov. Limburg). Eindverslag 1995, *Archeologie in Vlaanderen V-1995/96*, 69–84.
<https://doi.org/10.55465/ADWS7978>
- VANDERHOEVEN A., VYNCKIER G., VANDENBRUAENE M. & ERVYNCK A. 1999: Het oudheidkundig bodemonderzoek aan de Jaminéstraat te Tongeren. Eindverslag 1995, *Archeologie in Vlaanderen V-1995/96*, 85–96.
<https://doi.org/10.55465/XZHU1720>
- VAN NEER W. & ERVYNCK A. 1999: Faunal remains from Shenshef and Kalalat. In: SIDEBOTHAM S.E. & WENDRICH W.Z. (eds.), *Berenike 1997. Report of the 1997 Excavations at Berenike and the Survey of the Eastern Desert, including Excavations at Shenshef*, Leiden, 431–444.
- VAN NEER W. & ERVYNCK A. 1999: The faunal remains. In: SIDEBOTHAM S.E. & WENDRICH W.Z. (eds.), *Berenike 1997. Report of the 1997 Excavations at Berenike and the Survey of the Eastern Desert, including Excavations at Shenshef*, Leiden, 325–348.
- WAELEKENS M., POBLOME J., VANHAVERBEKE H., PAULISSEN E., LIBRECHT I., VIAENE W., MUCHEZ PH., DEGRYSE P., DECKERS J., NACKAERTS K., REYNIERS M., DONNERS K., VERMOERE M., VANHECKE L., PISSCHAERT F., DE CUPERE B., BEULS I., LENTACKER A., SCHELVIS J. & SMITS E. 1999: The 1997 archaeometrical research and survey at Sagalassos. In: *XIV. Arkeometri Sonuçları Toplantısı, 25-29 Mayıs 1998 Ankara*, Ankara, 1–26.
- WOUTERS W., COOREMANS B., DESENDER K., ERVYNCK A. & VAN STRYDONCK M. 1999: Archeologisch en ecologisch onderzoek van een vroegmiddeleeuwse waterput te Kasterlee (prov. Antwerpen), *Archeologie in Vlaanderen V-1995/96*, 97–109.
<https://doi.org/10.55465/JSCJ7454>
- WOUTERS W., COOREMANS B. & ERVYNCK A. 1999: Landelijke bewoning uit de volle middeleeuwen in Herk-de-Stad (prov. Limburg), *Archeologie in Vlaanderen V-1995/96*, 159–177.
[HTTPS://DOI.ORG/10.55465/XQBT9753](https://doi.org/10.55465/XQBT9753)

2000

- CHARLES L., DE VUYST W., ERVYNCK A., EVERAERT G., LALEMAN M.C. & LAPORTE D. (red.) 2000: *Het prinselijk hof ten Walle in Gent, Jubileumuitgave Stadsarcheologie. Bodem en Monument in Gent*, Gent.
- DE CLERCQ W., BASTIAENS J., DEFORCE K., DESENDER K., ERVYNCK A. & VAN PETEGHEM A. 2000: Archeologisch en paleo-ecologisch onderzoek op de Gallo-Romeinse vindplaats Merelbeke-AXXES, *Romeinendag* 6, 5–10.
- DE CUPERE B., LENTACKER A., VAN NEER W., WAELKENS M. & VERSLYPE L. 2000: Osteological evidence for the draught exploitation of cattle: first applications of a new methodology, *International Journal of Osteoarchaeology* 10, 254–267.
[https://doi.org/10.1002/1099-1212\(200007/08\)10:4%3C254::AID-OA528%3E3.0.CO;2-%23](https://doi.org/10.1002/1099-1212(200007/08)10:4%3C254::AID-OA528%3E3.0.CO;2-%23)
- DE GROOTE K., DEMIDDELE H., ERVYNCK A., LALEMAN M.C. & STOOPS G. 2000: Het verleden van de Gentse Korenmarkt (O.-Vl.), *Archaeologia Mediaevalis* 23, 67.
- DE GROOTE K., ERVYNCK A. & MOENS J. 2000: Aan tafel met Pieter Coecke van Aelst. Een glimp op het huishouden in de 16de-eeuwse stad. In: BAERT K., DAUWE J., GEEROMS L. & ROBIJNS L. (eds.), *Van Dirk Martens tot Pieter Coecke van Aelst (1450-1550)*, Tentoonstellingscatalogus Museum Oud-Hospitaal, Aalst, 18–22.
- DE WITTE H., VAN STRYDONCK M. & ERVYNCK A. m.m.v. JANSMA E. & VAN RIJN P. 2000: Sint-Donaas en de Brugse Burg: dendrochronologisch onderzoek en radiokoolstofdateringen. In: *Jaarboek 1997-1999. Brugge Stedelijke Musea*, Brugge, 178–187.
- DOBNEY K. & ERVYNCK A. 2000: Interpreting developmental stress in archaeological pigs: the chronology of linear enamel hypoplasia, *Journal of Archaeological Science* 27.7, 597–607.
<https://doi.org/10.1006/jasc.1999.0477>
- ERVYNCK A. 2000: Animal remains from Kurgan 2 of Kizil. In: BOURGEOIS I., CAMMAERT L., MASSART C., MIKKELSEN J.H. & VAN HUELE W. (eds.), *Ancient nomads of the Altai mountains. Belgian-Russian multidisciplinary archaeological research on the Scytho-Siberian culture*, Brussel, 87–92.
- ERVYNCK A. 2000: The animal remains of two Scytho-Siberian Kurgans. In: BOURGEOIS I., CAMMAERT L., MASSART C., MIKKELSEN J.H. & VAN HUELE W. (eds.), *Ancient nomads of the Altai mountains. Belgian-Russian multidisciplinary archaeological research on the Scytho-Siberian culture*, Brussel, 154–156.
- ERVYNCK A. 2000: Tropische dieren in een winters kleedje. In: CHARLES L., DE VUYST W., ERVYNCK A., EVERAERT G., LALEMAN M.C. & LAPORTE D. (red.), *Het prinselijk hof ten Walle in Gent, Jubileumuitgave Stadsarcheologie. Bodem en Monument in Gent*, Gent, 116.
- ERVYNCK A. 2000: Vogels op het Hof ten Walle. In: CHARLES L., DE VUYST W., ERVYNCK A., EVERAERT G., LALEMAN M.C. & LAPORTE D. (red.), *Het prinselijk hof ten Walle in Gent, Jubileumuitgave Stadsarcheologie. Bodem en Monument in Gent*, Gent, 115.
- ERVYNCK A. 2000: Weg met de partnerwetenschappen! Enkele recente trends in de ontwikkeling van het natuurwetenschappelijk onderzoek binnen de Vlaamse archeologie, *VOBOV-info* 51, 48–55.
- ERVYNCK A. 2000: Welke ratten? In: CHARLES L., DE VUYST W., ERVYNCK A., EVERAERT G., LALEMAN M.C. & LAPORTE D. (red.), *Het prinselijk hof ten Walle in Gent, Jubileumuitgave Stadsarcheologie. Bodem en Monument in Gent*, Gent, 116.
- ERVYNCK A., BAETEMAN C., DEMIDDELE H., HOLLEVOET Y., PIETERS M., SCHELVIS J., TYS D., VAN STRYDONCK M. & VERHAEGHE F. 2000: Kritische beschouwingen rond de interactie tussen mens en milieu in de Belgische kustvlakte tijdens en na de Romeinse overheersing, *Romeinendag* 6, 3–4.
- ERVYNCK A., BAETEMAN C., DEMIDDELE H., HOLLEVOET Y., PIETERS M., SCHELVIS J., TYS D., VAN STRYDONCK M. & VERHAEGHE F. 2000: Menselijke aanwezigheid in de Belgische kustvlakte gedurende het 1ste millennium (W.-Vl.), *Archaeologia Mediaevalis* 23, 7.
- ERVYNCK A., LALEMAN M.C. & STOOPS G. 2000: De Korte Ridderstraat: een verdwenen stadsgezicht. In: *Gentse stadsgezichten*, Gent, 4–5.

- ERVYNCK A., MAES A. & VAN STRYDONCK M. 2000: Isotopenonderzoek van dierlijk en menselijk botmateriaal, *Archaeologia Mediaevalis* 23, 3–4.
- ERVYNCK A., MUylaERT L. & VAN NEER W. 2000: Archeozoologisch onderzoek van middeleeuwse vindplaatsen op het IAP, *Archaeologia Mediaevalis* 23, 4–5.
- ERVYNCK A., PAUWELS D., VANDERHOEVEN A., VYNCKIER G. 2000: Romeinse nederzettingen op het Distrigastraject tussen Oupeye en Lanaken (Limburg), *Romeinendag* 6, 41–42.
- ERVYNCK A. & VAN DEN BERGH S. 2000: Domesticatie van ons pluimvee, *De Ark* 2000.1, 6–14.
- ERVYNCK A. & VAN UYTVEN R. 2000: 2000 jaar Leuven en Oost-Brabant. Dagelijkse noden. In: VAN ERMEN E. (ed.), *Waar is de tijd. Leuven en Oost-Brabant*, Zwolle, 345–368.
- KIGHTLY C., PIETERS M., TYS D. & ERVYNCK A. 2000: *Walraversijde 1465*, Brugge.
- ORBAN R., POLET C. & ERVYNCK A. 2000: Le cheval du kourgane scythe de Kizil (Sibérie) a-t-il été enterré avec son cavalier? In: BODSON L. (ed.), *Ces animaux que l'homme choisit d'inhumer. Contribution à l'étude de la place et du rôle de l'animal dans les rites funéraires*. Colloques d'histoire des connaissances zoologiques 11, Liège, 63–64.
- VAN STRYDONCK M. & DE MULDER G. (eds.), met bijdragen van ALDERWEIRELDT M., BAUTERS L., BOURGEOIS J., CROMBÉ P., DE CLERCQ W., DE MULDER G., ERVYNCK A., JONGEPIER H., KIDEN P., KUIPERS J., ROGGE M., TIJS R., VAN DIERENDONCK R., VAN NEER W., VAN STRYDONCK M., VEECKMAN J. & VERBRUGGEN C. 2000: *De Schelde. Verhaal van een rivier*, Leuven.
- VAN STRYDONCK M., ERVYNCK A., BAETEMAN C. & LENTACKER A. 2000: ¹⁴C dating and the reconstruction of the sedimentary environment and occupational history of Saltés (Atlantic coast, Southern Spain), *Environmental Archaeology* 5, 63–71.
<https://doi.org/10.1179/env.2000.5.1.63>
- VEECKMAN J., VAN HOOF W., COOREMANS B., ERVYNCK A. & VAN NEER W. 2000: De inhoud van de afvalput van de Groote Schalien Loove: speuren naar de 17de-eeuwse bewoners. In: VEECKMAN J. (ed.), *Berichten en Rapporten over het Antwerps Bodemonderzoek en Monumentenzorg* 4, Antwerpen, 115–190.

2001

- ERVYNCK A. 2001: Archeozoölogie: het opgegraven dier. In: SCHRIVERS A. & VAN IMPE L. (eds.), *Op het spoor van het verleden. Archeologie op de hogesnelheidslijn*, Leuven, 35–39.
- ERVYNCK A. 2001: Het Zijn van het Zwijn. In: NAERT A., NAERT U. & VANLOOKE D. (eds.) *Het ware verhaal van Knor Hesperbeen*, Ichtegem, 1–6.
- ERVYNCK A., DOBNEY K., HONGO H. & MEADOW R. 2001: Born free? New evidence for the status of *Sus scrofa* at Neolithic Çayönü Tepesi (Southeastern Anatolia, Turkey), *Paléorient* 27.2, 47–73.
<https://doi.org/10.3406/paleo.2001.4731>
- ERVYNCK A., LENTACKER A., MINLAERT L. & VAN NEER W. 2001: Onderzoek van dierlijke resten uit middeleeuwse vindplaatsen, *Archaeologia Mediaevalis* 24, 5–6.
- LENTACKER A., PIGIERE F. & VILVORDER F. 2001: Archéozoologie. In: BRULET R., DEWERT J.-P. & VILVORDER F. (eds.), *Liberchies IV. Vicus Gallo Romain. Travail de rivière*, Louvain-la-Neuve, 379–409.
- PIGIÈRE F., LENTACKER A., DESENDER K., GLEED-OWEN C. & VAN NEER W. 2001: Antoing/Bruyelle : étude archéozoologique de la villa romaine de la « Haute Eloge », *Chronique de l'Archéologie wallonne* 9, 42–43.
- SCHVELIS J., DESENDER K., LENTACKER A. & PIGIERE F. 2001: Etude des arthropods. In: BRULET R., DEWERT J.-P. & VILVORDER F. (eds.), *Liberchies IV. Vicus Gallo Romain. Travail de rivière*, Louvain-la-Neuve, 411–414.

- SCHRYVERS A., VAN IMPE L., CLEEREN N., COSYNS P., ERVYNCK A. & VAN STRYDONCK M. 2001: De Gallo-Romeinse villa van Hoegaarden-Goudberg. In: SCHRYVERS A. & VAN IMPE L. (eds.), *Op het spoor van het verleden. Archeologie op de hogesnelheidslijn*, Leuven, 95–114.
- VANDERHOEVEN A., MARTENS M., ERVYNCK A. & VAN NEER W. 2001: Interdisziplinäre Untersuchungen in dem römischen Vicus von Tienen (Belgien). Die Integration von ökologischen und archäologischen Daten. In: FREY M. & HANEL N. (eds.), *Archäologie, Naturwissenschaften, Umwelt. Beiträge der Arbeitsgemeinschaft "Römische Archäologie" auf dem 3. Deutschen Archäologenkongress in Heidelberg. 25.5-30.5.1999*, BAR International Series 929, Oxford, 13–31.
- VAN NEER W., ERVYNCK A., LENTACKER A., CROMBÉ P., SERGANT J., PERDAEN Y., VAN STRYDONCK M. & VAN ROEYEN J.-P. 2001: Dierenresten uit een vroege Swifterbant-nederzetting te Doel-Deurganckdok (Vlaanderen, België): jachtwild, maar vooral veel vis, *Notae Praehistoricae* 21, 85–96.
- VAN STRYDONCK M., MAES A. & ERVYNCK A. 2001: Les analyses isotopiques des ossements de Saint Vincent, Sainte Waudru et Saint Landry. In: DEVESELEER J. (ed.), *Reliques et chasses de la Collégiale de Soignies. Objets, cultes et traditions*, Les Cahiers du Chapitre 8, Soignies, 183–190.
- VAN STRYDONCK M., MAES A. & ERVYNCK A. 2001: Stable isotopes (^{13}C and ^{15}N) and diet: animal and human bone collagen from prehistoric sites on Mallorca and Menorca, Balearic Islands, Spain. In: *World islands in prehistory. International insular investigations. September 13-18, 2001. Conference resumes*, § 56, Deia, (no pages).
- VERSPRECHT A., OOST T. & ERVYNCK A. 2001: Schatten tussen afval. In: *Archeologie in Klein-Brabant*, Jaarboek van de Vereniging voor Heemkunde in Klein-Brabant 36, Bornem, 109–124.

2002

- CALLEBAUT D., DE GROOTE K., ERVYNCK A. & VAN STRYDONCK M. 2002: Was het nu '70 of '80? Radiokoolstof-dateringen voor het castrum te Ename (Oudenaarde, prov. Oost-Vlaanderen), *Archeologie in Vlaanderen VI-1997/1998*, 231–241.
<https://doi.org/10.55465/QUIP2927>
- COOREMANS B., DESENDER K., ERVYNCK A. & SCHELVIS J. 2002: Onderzoek van plantaardige en dierlijke resten uit een Romeinse waterput van de vindplaats 'Refuge' te Sint-Andries, Brugge (prov. West-Vlaanderen): economie en ecologie, *Archeologie in Vlaanderen VI-1997/1998*, 209–229.
<https://doi.org/10.55465/WNVVD7911>
- DOBNEY K., ERVYNCK A. & LA FERLA B. 2002: Assessment and further development of the recording and interpretation of linear enamel hypoplasia in archaeological pig populations, *Environmental Archaeology* 7, 35–46.
<https://doi.org/10.1179/env.2002.7.1.35>
- 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. 2002: Natuurwetenschappelijk onderzoek en de Antwerpse stadsarcheologie: een historische schets. In: VEECKMAN J. & BELLENS T. (eds.), *Vijftig jaar stadsarcheologie in Antwerpen. Wat nu?*, Antwerpen, 25–31.
- ERVYNCK A. 2002: Sedentism or urbanism? The origin of the commensal black rat (*Rattus rattus*). In: DOBNEY K. & O'CONNOR T. (eds.), *Bones and the man. Studies in honour of Don Brothwell*, Oxford, 95–109.
- ERVYNCK A. & BASTIAENS J. 2002: Het bodemarchief: erfgoed-vernietiging door natuur-creatie, *De Levende Natuur* 103.5, 182–183.
- ERVYNCK A. & DOBNEY K. 2002: A pig for all seasons? Approaches to the assessment of second farrowing in archaeological pig populations, *Archaeofauna* 11, 7–22.
<https://doi.org/10.15366/archaeofauna2002.11.001>

- MARTENS M., HANUT F., ERVYNCK A., LENTACKER A., COSYNS P., VAN HEESCH J. & DE BEENHOUWER J. 2002: Ensemble détritique ou contexte culturel ? Etude du matériel archéologique et des restes fauniques d'une grande fosse (S 082) du vicus de Tirlemont (Tienen, Belgique), *Revue du Nord. Archéologie de la Picardie et du Nord de la France* 84 (348), 43–89.
<https://doi.org/10.3917/rdn.348.0043>
- MARTENS M., LENTACKER A. & ERVYNCK A. 2002: Restes d'un festin en l'honneur du dieu Mithra et autres dépôts rituels dans le vicus de Tirlemont. In: LEPETZ S. & VAN ANDRINGA W. (eds.), *Archéologie du sacrifice animal en Gaule romaine. Rituels et pratiques alimentaires. Volume des Pré-Actes*, Paris, 67–69.
- VAN NEER W., ERVYNCK A., RIJNSDORP A., BOLLE L.J. & MILLNER R. 2002: Fish otoliths and their relevance to archaeology: an analysis of medieval, post-medieval and recent material from plaice, cod and haddock from the North Sea, *Environmental Archaeology* 7, 65–81.
<https://doi.org/10.1179/env.2002.7.1.61>
- VAN STRYDONCK M., BOUDIN M. & ERVYNCK A. 2002: Isotopisch onderzoek van de beenderen toegeschreven aan de Heilige Dimpna en de heilige Gerebernus, *Jaarboek van de Vrijheid en het Land van Geel* 37, 175–190.
- VAN STRYDONCK M., BOUDIN M. & ERVYNCK A. 2002: Stable isotopes (^{13}C and ^{15}N) and diet: animal and human bone collagen from prehistoric sites on Mallorca, Menorca and Formentera (Balearic Islands, Spain). In: WALDREN W.H. & ENSENYAT J.A. (eds.), *World islands in prehistory. International insular investigations*, BAR International Series 1095, Oxford, 189–197.

2003

- ALEN A. & ERVYNCK A. 2003: Industriële productie van merg en mergolie. In: LETTANY L. (ed.), *Het ongeschreven Mechelen. Archeologisch onderzoek op de Grote Markt en de Veemarkt 2001-2003*, Mechelen, 70–71.
- ALEN A. & ERVYNCK A. 2003: Industriële productie van merg in laatmiddeleeuws Mechelen (Antw.), *Archaeologia Mediaevalis* 26, 85–86.
- ERVYNCK A. 2003: De introductie van het konijn in de Lage Landen: een verkeerde datering voor vondsten uit een latrine bij de abtswoning van de Sint-Salvatorsabdij te Ename (stad Oudenaarde, prov. Oost-Vlaanderen), *Archeologie in Vlaanderen VII-1999/2000*, 111–114.
<https://doi.org/10.55465/NBLI8734>
- ERVYNCK A. 2003: The human remains. In: DEVREKER J., THOEN H. & VERMEULEN F. (eds.), *Excavations in Pessinus: the so-called Acropolis. From Hellenistic and Roman cemetery to Byzantine castle*, Archaeological Reports Ghent University 1, Gent, 134–148.
- ERVYNCK A. & DEWILDE M. 2003: Een bijgestelde datering voor de oorsprong van het Oosthof in Koekelare, *Jaarboek Spaenhiers Koekelare* 11, 65–73.
- ERVYNCK A., HILLEWAERT B., MAES A. & VAN STRYDONCK M. 2003: Tanning and horn-working at late- and post-medieval Brugge: the organic evidence. In: MURPHY P. & WILTSHIRE P. (eds.), *The environmental archaeology of industry*, Oxford, 60–70.
- ERVYNCK A., VAN NEER W. & DE CUPERE B. 2003: Animal remains from the Byzantine castle. In: DEVREKER J., THOEN H. & VERMEULEN F. (eds.), *Excavations in Pessinus: the so-called Acropolis. From Hellenistic and Roman cemetery to Byzantine castle*, Archaeological Reports Ghent University 1, Gent, 375–382.
- ERVYNCK A., VAN NEER W., HÜSTER-PLOGMANN H. & SCHIBLER J. 2003: Beyond affluence: the zooarchaeology of luxury, *World Archaeology* 34.3, 428–441.
<https://doi.org/10.1080/0043824021000026431>
- ERVYNCK A., VAN STRYDONCK M. & BOUDIN M. 2003: Dieetreconstructie en herkomstbepaling op basis van de analyse van de stabiele isotopen ^{13}C en ^{15}N uit dierlijk en menselijk skeletmateriaal: een eerste verkennend onderzoek op middeleeuwse vondsten uit Vlaanderen, *Archeologie in Vlaanderen VII-1999/2000*, 131–140.
<https://doi.org/10.55465/LHOK9918>

- PIETERS M., SCHIETECATTE L., ERVYNCK A., VAN NEER W. & CALUWÉ D. 2003: De Visserskaai te Oostende (prov. West-Vlaanderen): archeologie van een in de 17de eeuw zwaar geteisterde stad, *Archeologie in Vlaanderen* VII-1999/2000, 231–276.
<https://doi.org/10.55465/OAPY1069>
- THOEN H. & VERMEULEN F. with the collaboration of ERVYNCK A., DEVREKER J. & SAS K. 2003: Catalogue of the graves. In: DEVREKER J., THOEN H. & VERMEULEN F. (eds.), *Excavations in Pessinus: the so-called Acropolis. From Hellenistic and Roman cemetery to Byzantine castle*, Archaeological Reports Ghent University 1, Gent, 149–337.
- VANDENBRUAENE M., PIETERS M., ERVYNCK A., VAN STRYDONCK M., SCHIETECATTE L. & MAESA. 2003: Fysisch-antropologisch onderzoek van postmiddeleeuwse menselijke skeletten aangetroffen te Oostende (prov. West-Vlaanderen) buiten reguliere begraafplaatsen, *Archeologie in Vlaanderen* VII-1999/2000, 277–318.
<https://doi.org/10.55465/AATI7575>
- VAN NEER, W. & ERVYNCK, A. 2003: De laatmiddeleeuwse bloeiperiode van de Vlaamse zeevisserij: een studie van visboten. In: PIETERS M. et al. (eds.), *Fishery, trade and piracy. Fishermen and fishermen's settlements in and around the North Sea area in the Middle Ages and later. Visserij, handel en piraterij. Vissers en vissersnederzettingen in en rond het Noordzeegebied in de Middeleeuwen en later*, VLIZ Special Publication 15, IAP-Rapport 13, Zellik, 102–105.
- VAN NEER W. & ERVYNCK A. 2003: The late medieval heyday of the Flemish marine fishery: a fish-eye view. In: PIETERS M. et al. (eds.), *Fishery, trade and piracy. Fishermen and fishermen's settlements in and around the North Sea area in the Middle Ages and later. Visserij, handel en piraterij. Vissers en vissersnederzettingen in en rond het Noordzeegebied in de Middeleeuwen en later*, VLIZ Special Publication 15, IAP-Rapport 13, Zellik, 40–43.
- VAN NEER W., ERVYNCK A., WOUTERS W. & MUYLAERT L. 2003: De (over)exploitatie van de Noordzee: een probleem dat begint in de middeleeuwen (W.-Vl.), *Archaeologia Mediaevalis* 26, 58–59.
- VAN STRYDONCK M., BOUDIN M. & ERVYNCK A. 2003: Els àtoms, la datació i l'alimentació. In: GUERRERO V.M., CALVO M. & COLL J. (eds.), *El dolmen de S'Aigua Dolça (Colònia de Sant Pere, Mallorca)*, Col·lecció La Deixa 5, Monografies de Patrimoni Històric, Mallorca.

2004

- ANNAERT A., COOREMANS B., DESENDER K. & ERVYNCK A. 2004: Een midden-Bronstijdwaterput en kuil uit de vroege IJzertijd op de site Kapelleveld in Kontich (prov. Antwerpen), *Archeologie in Vlaanderen* VIII-2001/2002, 79–103.
<https://doi.org/10.55465/ITYW4012>
- BASTIAENS J., DEFORCE, K. & ERVYNCK A. 2004: Begraven landschappen, *M & L. Monumenten & Landschappen* 23.4, 30–39.
- BEECKMANS L., WELLEMAN G., MOENS J., LENTACKER A., ERVYNCK A., VAN NEER W., VAN PETEGHEM A. & BASTIAENS J. 2004: *Een middeleeuws stadswoonhuis met half-ingegraven ruimte langs de markt te Geraardsbergen*, Themanummer VOBOV-info 60, december 2004.
- BOLLE L.J., RIJNSDORP A.D., VAN NEER W., MILLNER R.S., VAN LEEUWEN P.I., ERVYNCK A., AYERS R. & ONGENAE E. 2004: Growth changes in plaice, cod, haddock and saithe in the North Sea: a comparison of (post-)medieval and present-day growth rates based on otolith measurements, *Journal of Sea Research* 51.3-4, 313–328.
<https://doi.org/10.1016/j.seares.2004.01.001>
- DE CLERCQ W., BASTIAENS J., DEFORCE K., DESENDER K., ERVYNCK A., GELORINI V., HANECA K., LANGOHR R. & VAN PETEGHEM A. 2004: Waarderend en preventief archeologisch onderzoek op de Axxes-locatie in Merelbeke (prov. Oost-Vlaanderen): een grafheuvel uit de bronstijd en een nederzetting uit de Romeinse periode, *Archeologie in Vlaanderen* VIII-2001/2002, 123–164.
<https://doi.org/10.55465/EMED3244>

- 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 Slotete 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., MOENS J. & ERVYNCK A. 2004: *Vlekken & Kruiden. Een archeologische en culinaire verkenning van een Vlaamse stad*, Aalst
- DESENDER K. & ERVYNCK A. 2004: Insektenresten uit de waterput. In: GELORINI V., Gemengde economische bedrijvigheid tijdens de meerfasige IJzertijdbewoning te Zele: een palynologische bijdrage, *Lunula. Archaeologia protohistorica XII*, 132.
- DOBNEY K., ERVYNCK A., ALBARELLA U. & ROWLEY-CONWAY P. 2004: The chronology and frequency of a stress marker (linear enamel hypoplasia) in recent and archaeological populations of *Sus scrofa*, and the effects of early domestication, *Journal of Zoology* 264, 1–12.
<https://doi.org/10.1017/S0952836904005679>
- ERVYNCK A. 2004: Het botmateriaal. In: VERBEEK C., DELARUELLE S. & BUNGENEERS J. (eds.), *Verloren voorwerpen. Archeologisch onderzoek op het HSL-traject in de provincie Antwerpen*, Antwerpen, 363–366.
- ERVYNCK A. 2004: Met de grond gelijk: archeologische monumenten in het landschap.
<http://www.monument.vlaanderen.be/omd/nl/index.html>
- ERVYNCK A. 2004: *Orant, pugnant, laborant*. The diet of the three orders in the feudal society of medieval north-western Europe. In: O' DAY S.J., VAN NEER W. & ERVYNCK A. (eds.), *Behaviour behind bones. The zooarchaeology of ritual, religion, status and identity*, Oxford, 215–223.
- ERVYNCK A. 2004: The past is a distant planet: reasons to integrate environmental data into archaeological interpretations, *Interpreting the Past* 1, 97–118.
- ERVYNCK A. & BASTIAENS J. 2004: Natuur in cultuur: historische landbouwlandschappen en ontginningsstructuren.
<http://www.monument.vlaanderen.be/omd/nl/index.html>
- ERVYNCK A., HOFKENS E. & BASTIAENS J. 2004: Natuur in cultuur: historische landbouwlandschappen en ontginningsstructuren, *M&L. Monumenten & Landschappen* 23.4, 58–65.
- ERVYNCK A., LENTACKER A., RIJMENANTS E. & VAN NEER W. 2004: Dierenresten uit een vroeg-16de-eeuwse beerput behorend bij drie burgerwoningen op de Grote Markt te Aalst (O.-Vl.), *Archaeologia Mediaevalis* 27, 121–123.
- 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>
- LENTACKER A., ERVYNCK A. & VAN NEER W. 2004: De dierenresten. In: BEECKMANS L., WELLEMAN G., MOENS J., LENTACKER A., ERVYNCK A., VAN NEER W., VAN PETEGHEM A. & BASTIAENS J. (eds.), *Een middeleeuws stadswoonhuis met half-ingegraven ruimte langs de markt te Geraardsbergen*, Themanummer *VOBOV-info* 60, december 2004, 36–39.
- LENTACKER A., ERVYNCK A. & VAN NEER W. 2004: Gastronomy or religion? The animal remains from the *mithraeum* at Tienen (Belgium). In: O' DAY S.J., VAN NEER W. & ERVYNCK A. (eds.), *Behaviour behind bones. The zooarchaeology of ritual, religion, status and identity*, Oxford, 77–94.
- LENTACKER A., ERVYNCK A. & VAN NEER W. 2004: The symbolic meaning of the cock. The animal remains from the *mithraeum* at Tienen (Belgium). In: MARTENS M. & DE BOE G. (eds.), *Roman Mithraism: the Evidence of the Small Finds*, *Archeologie in Vlaanderen Monografie* 4, Zellik-Tienen, 57–80.
- MARTENS M., DEBRUYNE T. & ERVYNCK A. 2004: Un enclos à fonction multiple du VIe/VIe siècle dans le Wijngaardberg, Tirlémont (Tienen), *Lunula. Archaeologia protohistorica XII*, 83–91.

- O' DAY S.J., VAN NEER W. & ERVYNCK A. (eds.), 2004: *Behaviour behind bones. The zooarchaeology of ritual, religion, status and identity*, Oxford.
- O' DAY S.J., VAN NEER W. & ERVYNCK A. 2004: Introduction. In: O' DAY S.J., VAN NEER W. & ERVYNCK A. (eds.), *Behaviour behind bones. The zooarchaeology of ritual, religion, status and identity*, Oxford, xi–xv.
- VAN NEER W. & ERVYNCK A. 2004: Apport de l'archéozoologie à la connaissance de l'exploitation de l'eau douce au Moyen Age et à l'Epoque moderne en Belgique. In: BENOIT P., LORIDANT F. & MATTÉONI O. (eds.), *Pêche et pisciculture en eau douce: la rivière et l'étang au Moyen Age et à l'époque moderne (Actes des Ires Rencontres internationales de Liessies)*, Lille.
- VAN NEER W. & ERVYNCK A. 2004: Remains of traded fish in archaeological sites: indicators of status, or bulk food? In: O' DAY S.J., VAN NEER W. & ERVYNCK A. (eds.), *Behaviour behind bones. The zooarchaeology of ritual, religion, status and identity*, Oxford, 203–214.
- VAN NEER W., ERVYNCK A., BOLLE L.J. & MILLNER R.S. 2004: Seasonality only works in certain parts of the year: the reconstruction of fishing seasons through otolith analysis, *International Journal of Osteoarchaeology* 14.6, 457–474.
<https://doi.org/10.1002/oa.727>
- VAN STRYDONCK M., BOUDIN M. & ERVYNCK A. 2004: Possibilities and limitations of the use of stable isotopes ($\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{15}\text{N}$) from human bone collagen and carbonate as an aid in migration studies. In: SCOTT E.M., ALEKSEEV A.Y. & ZAITSEVA G. (eds.), *Impact of the environment on human migration in Eurasia*, Nato Science Series, IV: Earth and Environmental Sciences 42, Dordrecht, 125–135.
https://doi.org/10.1007/1-4020-2656-0_11
- VERHAERT A., ANNAERT R., LANGOHR R., COOREMANS B., GELORINI V., BASTIAENS J., DEFORCE K., ERVYNCK A. & DESENDER K. 2004: Een inheems-Romeinse begraafplaats te Klein-Ravels (gem. Ravels, prov. Antwerpen), *Archeologie in Vlaanderen VIII-2001/2002*, 165–218.
<https://doi.org/10.55465/OFHE7446>

2005

- ALEN A. & ERVYNCK A. 2005: The large scale and specialised late medieval urban craft of marrow extraction: archaeological and historical evidence from Malines (Belgium), confronted with experimental work. In: MULVILLE J. & OUTRAM A.K. (eds.), *The zooarchaeology of fats, oils, milk and dairying*, Oxford, 193–200.
- BASTIAENS J., DEFORCE K. & ERVYNCK A. 2005: Paleo-ecologisch onderzoek van natuur- en bosgebieden. Methodologie en voorbeelden. In: BASTIAENS J. (red.), *Archeologisch en paleo-ecologisch erfgoed*, 5.1 - 5.12, Brussel.
- DE CLERCQ W., ERVYNCK A., LENTACKER A., MORTIER S., TENCY H., VAN STRYDONCK M. 2005: De protohistorische periode uit de opgravingen te Aalter, industrieterrein Langevoorde. Profane en rituele aspecten uit de late IJzertijd, *Lunula. Archaeologia protohistorica* XIII, 125–134.
- DE CLERCQ W., IN'T VEN I., HOLLEVOET Y., WOUTERS W., COOREMANS B. & ERVYNCK A. 2005: De archeologische begeleiding van het VTN-project. In: IN'T VEN I. & DE CLERCQ W. (red.), *Een lijn door het landschap. Archeologie en het VTN-project 1997-1998. Deel I*, Archeologie in Vlaanderen Monografie 5, Deel I, Brussel, 23–35.
- DOBNEY K., ANEZAKI T., HONGO H., MATSUI A., YAMAZAKI K., ERVYNCK A., ALBARELLA U. & ROWLEY-CONWY P. 2005: The transition from wild boar to domestic pig as illustrated by dental enamel defects (LEH): a Japanese case study including the site of Torihama, *Torihama Newsletter* 4.5, 51–78.
- ERVYNCK A. 2005: Detecting the seasonal slaughtering of domestic mammals: inferences from the detailed recording of tooth eruption and wear, *Environmental Archaeology* 10, 153–169.
<https://doi.org/10.1179/env.2005.10.2.153>
- ERVYNCK A. 2005: Dieren- en plantenresten als archeologisch erfgoed, *Erfwoord* 38, 7–9.

- ERVYNCK A. 2005: Natuurwetenschappelijke evaluatie. In: IN'T VEN I. & DE CLERCQ W. (red.), *Een lijn door het landschap. Archeologie en het VTN-project 1997-1998. Deel I*, Archeologie in Vlaanderen Monografie 5. Deel I, Brussel, 265–268.
- ERVYNCK A. & LENTACKER A. 2005: Elementos de estudio arqueozoológico. In: BAZZANA A. & BEDIA GARCIA J. (eds.), *Excavaciones en la Isla de Saltés (Huelva) 1988-2001*, Arqueología Monografías 23, Sevilla, 384–388.
- ERVYNCK A. & VAN NEER W. 2005, De overexploitatie van dierlijke grondstoffen uit de vrije natuur: archeologische indicatoren voor historische fenomenen, *Jaarboek voor Ecologische Geschiedenis* 2004, 1–18.
- IN'T VEN I., HOLLEVOET Y., HILLEWAERT B., DESCHIETER J., ERVYNCK A., VANDENBRUAENE M. & COOREMANS B. 2005: DW2: Brugge/Dudzele - N31 Zeelaan. In: IN'T VEN I. & DE CLERCQ W. (red.), *Een lijn door het landschap. Archeologie en het VTN-project 1997-1998. Deel I*, Archeologie in Vlaanderen Monografie 5. Deel I, Brussel, 41.
- IN'T VEN I., HOLLEVOET Y., HILLEWAERT B., DESCHIETER J., ERVYNCK A., VANDENBRUAENE M. & COOREMANS B. 2005: Vroeg- en volmiddeleeuwse sporen aan de Zeelaan te Dudzele/Brugge (prov. West-Vlaanderen). In: IN'T VEN I. & DE CLERCQ W. (red.), *Een lijn door het landschap. Archeologie en het VTN-project 1997-1998. Deel I*, Archeologie in Vlaanderen Monografie 5. Deel I, Brussel, 13–27.
- IN'T VEN I., HOLLEVOET Y., HILLEWAERT B. & ERVYNCK A. 2005: DW1: Brugge/Lissewege - Patentestraat West. In: IN'T VEN I. & DE CLERCQ W. (red.), *Een lijn door het landschap. Archeologie en het VTN-project 1997-1998. Deel I*, Archeologie in Vlaanderen Monografie 5. Deel I, Brussel, 39–41.
- IN'T VEN I., HOLLEVOET Y., HILLEWAERT B. & ERVYNCK A. 2005: WNW3: Brugge/Dudzele - Lentestraat. In: IN'T VEN I. & DE CLERCQ W. (red.), *Een lijn door het landschap. Archeologie en het VTN-project 1997-1998. Deel I*, Archeologie in Vlaanderen Monografie 5. Deel I, Brussel, 42.
- IN'T VEN I., HOLLEVOET Y., HILLEWAERT B., VANMONTFORT B. & ERVYNCK A. 2005: DW5: Brugge/Dudzele - Landslag Oost 2. In: IN'T VEN I. & DE CLERCQ W. (red.), *Een lijn door het landschap. Archeologie en het VTN-project 1997-1998. Deel I*, Archeologie in Vlaanderen Monografie 5. Deel I, Brussel, 45–49.
- IN'T VEN I., WOUTERS W., DEBRUYNE T., COOREMANS B. & ERVYNCK A. 2005: D20: Tienen/Oplinter - Neerlintersesteenweg. In: IN'T VEN I. & DE CLERCQ W. (red.), *Een lijn door het landschap. Archeologie en het VTN-project 1997-1998. Deel I*, Archeologie in Vlaanderen Monografie 5. Deel I, Brussel, 155–161.
- IN'T VEN I., WOUTERS W., DEBRUYNE T., COOREMANS B. & ERVYNCK A. 2005: D25: Zoutleeuw - Wittenweg. In: IN'T VEN I. & DE CLERCQ W. (red.), *Een lijn door het landschap. Archeologie en het VTN-project 1997-1998. Deel I*, Archeologie in Vlaanderen Monografie 5. Deel I, Brussel, 172–176.
- IN'T VEN I., WOUTERS W., ERVYNCK A. & COOREMANS B. 2005: D16: Haacht/Tildonk - Waterstraat. In: IN'T VEN I. & DE CLERCQ W. (red.), *Een lijn door het landschap. Archeologie en het VTN-project 1997-1998. Deel I*, Archeologie in Vlaanderen Monografie 5. Deel I, Brussel, 132–135.
- PIETERS M., SCHIETECATTE L., ZEEBROEK I., CALUWÉ D., COOREMANS B., DEFORCE K., DEMERRE I., EECKHOUT J., ERVYNCK A., GEVAERT G., HOLLEVOET Y., KIGHTLY C., TYS D., VANDENBRUAENE M., VANHOUTTE S. & VAN NEER W. 2005: *Oostende: Stadsvernieuwing en archeologie. Een balans van 10 jaar archeologisch onderzoek van het Oostendse bodemarchief*, Oostende.
- VAN IMPE L., IN'T VEN I., DE PAEPE P., ERVYNCK A. & DESENDER K. 2005: Invading tribes, advancing forests. A witness to the decline of economic activity in Flanders, circa 200 AD. In: HÄSSLER H.-J. (ed.), *Neue Forschungsergebnisse zur nordwesteuropäischen Frühgeschichte unter besonderer Berücksichtigung der altsächsischen Kultur im heutigen Niedersachsen*, Studien zur Sachsenforschung 15, Oldenburg, 287–305.
- VAN NEER W., ERVYNCK A. & LENTACKER A. 2005: Archaeozoological analyses. In: CROMBÉ P. (ed.), *The last hunter-gatherer-fishermen in sandy Flanders (NW Belgium). The Verrebroek and Doel excavation projects. Volume 1: Palaeo-environment, chronology and features*, Archaeological Reports Ghent University 3, Gent, 279–294.
- VAN NEER W., WOUTERS W., ERVYNCK A. & MAES J. 2005: New evidence from a Roman context in Belgium for fish sauce locally produced in northern Gaul, *Archaeofauna* 14, 171–182.

VAN STRYDONCK M., BOUDIN M. & ERVYNCK A. 2005: Humans and *Myotragus*: the issue of sample integrity in radio-carbon dating. In: ALCOVER J.A. & BOVER P. (eds.), *Proceedings of the International Symposium 'Insular vertebrate evolution. The Palaeontological Approach' September 16-19 2003 Mallorca (Monografies de la Societat d'Historia Natural de les Balears 12)*, Palma de Mallorca, 369–376.

VAN STRYDONCK M., BOUDIN M., ERVYNCK A., ORVAY J. & BORMS H. 2005: Spatial and temporal variation of dietary habits during the prehistory of the Balearic Islands as reflected by ^{14}C , $\delta^{15}\text{N}$ and $\delta^{13}\text{C}$ analyses on human and animal bones, *Mayurqa. Revista Anual d'Historia* 30.II, 523–541.

2006

BASTIAENS J. & ERVYNCK A. 2006: Fruit uit de bodem: het archeologisch onderzoek van soorten en variëteiten, *Handelingen der Maatschappij voor Geschiedenis en Oudheidkunde te Gent. Nieuwe Reeks* LX, 145–151.
<https://doi.org/10.21825/hmgog.v60i0.424>

DE CLERCQ W., CALUWÉ D., COOREMANS B., DE BUYSER F., DE GROOTE K., DEFORCE K., ERVYNCK A., LENTACKER A., MORTIER S., PYPE P., VANDEBERGHE S., VAN NEER W. & WOUTERS W. 2006: Leven in tijden van oorlog. De materiële cultuur van de laat-16de-eeuwse militaire bezetting van Middelburg (O.-Vl.), *Archaeologia Mediaevalis* 29, 37–38.

DOBNEY K., JING Y., ERVYNCK A., ALBARELLA U. & ROWLEY-CONWY P. 2006: A new perspective for the study of the origin of the domestic pig, *Kaogu (Archaeology)* 11, 74–80.

ERVYNCK A., BASTIAENS J. & DEFORCE K. 2006: *Nieuwe dieren, vreemde planten: import door de eeuwen heen*, Open Monumentendag Vlaanderen, Brussel.

ERVYNCK A., LENTACKER A. & VAN NEER W. 2006: Mens en dier in de 12de eeuw. In: DE DECKER S. (ed.), *Het kasteel van Assenede. Van opgraving tot historisch landschap*, Gent, 45–55.

ERVYNCK A. & WOOLLETT J. 2006: Top-predator or survivor? The castle of Sugny (Belgium), as seen through its animal remains. In: *Mélanges d'archéologie médiévale. Liber amicorum en hommage à André Matthys*, Les Cahiers de l'Urbanisme Hors-série Septembre 2006, Namur, 78–89.

LENTACKER A., ERVYNCK A. & VAN NEER W. 2006: Les animaux dans les pratiques culturelles. In: BRULET R. (ed.), *La Belgique Romaine*, Dossiers d'Archéologie 315, Dijon, 103.

PIGIÈRE F. & ERVYNCK A. 2006: Tannerie et artisanats associés. In: BRULET R. (ed.), *La Belgique Romaine*, Dossiers d'Archéologie 315, Dijon, 117.

PIGIÈRE F., ERVYNCK A. & VAN NEER W. 2006: Pratiques et économie alimentaires. In: BRULET R. (ed.), *La Belgique Romaine*, Dossiers d'Archéologie 315, Dijon, 40–43.

VAN NEER W. & ERVYNCK A. 2006: The zooarchaeological reconstruction of the development of the exploitation of the sea: a *status quaestionis* for Flanders. In: PIETERS M., VERHAEGHE F. & GEVAERT G. (eds.), *Fishery, trade and piracy. Fishermen and fishermen's settlements in and around the North Sea area in the Middle Ages and later*, Archeologie in Vlaanderen Monografie 6, Brussel, 95–103.

VAN NEER W., HAMILTON-DYER S., CAPPERS R., DESENDER K. & ERVYNCK A. 2006: The Roman trade in salted Nilotic fish products: some examples from Egypt, *Documenta Archaeobiologiae* 4, 173–188.

VAN STRYDONCK M., BOUDIN M. & ERVYNCK A. 2006: Mogelijkheden en beperkingen van het gebruik van stabiele isotopen ($\delta^{13}\text{C}$ en $\delta^{15}\text{N}$) van menselijk beendercollageen en -carbonaat als hulpmiddel in migratiestudies, *AVRA Bulletin* 7, 36–42.

VAN STRYDONCK M., ERVYNCK A., VANDENBRUAENE M. & BOUDIN M. 2006: *Relieken: echt of vals?*, Leuven.

WITZEL C., KIERDORF U., DOBNEY K., ERVYNCK A., VANPOUCKE S. & KIERDORF H. 2006: Reconstructing impairment of secretory ameloblast function in porcine teeth by analysis of morphological alterations in dental enamel, *Journal of Anatomy* 209, 93–110.

<https://doi.org/10.1111/j.1469-7580.2006.00581.x>

2007

- ALBARELLA U., DOBNEY K., ERVYNCK A. & ROWLEY-CONWY P. 2007: Introduction. In: ALBARELLA U., DOBNEY K., ERVYNCK A. & ROWLEY-CONWY P. (eds.), *Pigs & Humans. 10,000 years of interaction*, Oxford, 112.
<https://doi.org/10.1093/oso/9780199207046.001.0001>
- ALBARELLA U., DOBNEY K., ERVYNCK A. & ROWLEY-CONWY P. (eds.) 2007: *Pigs & Humans. 10,000 years of interaction*, Oxford.
<https://doi.org/10.1093/oso/9780199207046.001.0001>
- BELLENS T., VANDENBRUAENE M. & ERVYNCK A. 2007: Een Gallo-Romeins crematiegraf in Antwerpen (prov. Antwerpen), *Relicta* 3, 183–198.
<https://doi.org/10.55465/RWJC7889>
- 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.
- DE CLERCQ W., CALUWÉ D., COOREMANS B., DE BUYSER F., DE GROOTE K., DEFORCE K., ERVYNCK A., LENTACKER A., MOENS J., MORTIER S., PYPE P., VANDENBERGHE S., VAN NEER W. & WOUTERS H. 2007: Living in times of war: waste of c. 1600 from two garderobe chutes in the castle of Middelburg-in-Flanders (Belgium), *Postmedieval Archaeology* 41.1, 1–63.
<https://doi.org/10.1179/174581307X236201>
- Cenulae
- DEFORCE K., ERVYNCK A., HILLEWAERT B., HUYGHE J., LENTACKER A., VAN HAASTER H. & VAN NEER W. 2007: Het archeologische onderzoek. De eeuw van de Bourgondiërs. In: HILLEWAERT B. & VAN BESIEEN E. (eds.), *Het Prinsenhof in Brugge*, Brugge, 66–75.
- DEFORCE K., ERVYNCK A., HILLEWAERT B., HUYGHE J., LENTACKER A., VAN HAASTER H. & VAN NEER W. 2007: Het archeologische onderzoek. De voorgeschiedenis van het Bourgondische Hof. In: HILLEWAERT B. & VAN BESIEEN E. (eds.), *Het Prinsenhof in Brugge*, Brugge, 22–39.
- DEFORCE K., ERVYNCK A., HILLEWAERT B., HUYGHE J., LENTACKER A., VAN HAASTER H. & VAN NEER W. 2007: Het archeologische onderzoek. Van adellijke logeergelegenheid tot vijfsterrenhotel. In: HILLEWAERT B. & VAN BESIEEN E. (eds.), *Het Prinsenhof in Brugge*, Brugge, 94–105.
- DOBNEY K. & ERVYNCK A. 2007: To fish or not to fish? Evidence for the possible avoidance of fish consumption during the Iron Age around the North Sea. In: HASELGROVE C. & MOORE T. (eds.), *The Later Iron Age in Britain and beyond*, Oxford, 403–418.
<https://doi.org/10.2307/j.ctvh1dsh9.25>
- DOBNEY K., ERVYNCK A., ALBARELLA U. & ROWLEY-CONWY P. 2007: The transition from wild boar to domestic pig in Eurasia, illustrated by a tooth developmental defect and biometrical data. In: ALBARELLA U., DOBNEY K., ERVYNCK A. & ROWLEY-CONWY P. (eds.), *Pigs & Humans. 10,000 years of interaction*, Oxford, 57–82.
<https://doi.org/10.1093/oso/9780199207046.003.0013>
- ERVYNCK A. 2007. Het bot. In: TROUBLEYN L., KINNAER F. & ERVYNCK A. (red.), *Het Steen en de burgers. Onderzoek van de laatmiddeleeuwse gevangenis van Mechelen*, Mechelen, 128–131.
- ERVYNCK A., KINNAER F., TROUBLEYN L. & VAN DIJCK M. 2007: Besluit. In: TROUBLEYN L., KINNAER F. & ERVYNCK A. (red.), *Het Steen en de burgers. Onderzoek van de laatmiddeleeuwse gevangenis van Mechelen*, Mechelen, 170–172.
- ERVYNCK A., LENTACKER A., MÜLDNER G., RICHARDS M. & DOBNEY K. 2007: An investigation into the transition from forest dwelling pigs to farm animals in medieval Flanders, Belgium. In: ALBARELLA U., DOBNEY K., ERVYNCK A. & ROWLEY-CONWY P. (eds.), *Pigs & Humans. 10,000 years of interaction*, Oxford, 171–193.
<https://doi.org/10.1093/oso/9780199207046.003.0018>

- ERVYNCK A. & MUYLAERT L. 2007: Afval en de openbare ruimte. In: BUYSE P., MEGANCK L., VANDEWEGHE E. & VERVOORT R. (eds.) (m.m.v. BAUTERS L., DE GROOTE K., ERVYNCK A. & MUYLAERT L.), *De Grote Markt van Dendermonde van boven tot onder bekeken*, Kleine Kultuurgidsen Provincie Oost-Vlaanderen, Gent, 53–56.
- HILLEWAERT B. & ERVYNCK A. 2007: Besluit: het Brugse Prinsenhof herbezocht. In: HILLEWAERT B. & VAN BESIEEN E. (eds.), *Het Prinsenhof in Brugge*, Brugge, 112–116.
- LENTACKER A., VAN NEER, W., ERVYNCK, A. & DESENDER K. 2007: De dierlijke resten. In: TROUBLEYN L., KINNAER F. & ERVYNCK A. (red.), *Het Steen en de burgers. Onderzoek van de laatmiddeleeuwse gevangenis van Mechelen*, Mechelen, 133–154.
- MOENS J., DE GROOTE K., ERVYNCK A., MILIS L. & TACK G. 2007: *De regulen van de cock. Een banket in de abdij van Ename*, Gent.
- TROUBLEYN L., KINNAER F. & ERVYNCK A. (red.) 2007: *Het Steen en de burgers. Onderzoek van de laatmiddeleeuwse gevangenis van Mechelen*, Mechelen.
- VANDERHOEVEN A. & ERVYNCK A. 2007: Not in my back yard ? The industry of secondary animal products within the Roman civitas capital of Tongeren, Belgium. In: HINGLEY R. & WILLIS S. (eds.), *Roman finds: context and theory*, Oxford, 156–175.
- VANDERHOEVEN A., VYNCKIER G., COOREMANS B., ERVYNCK A., LENTACKER A. & VAN HEESCH J. 2007: Het oudheidkundig bodemonderzoek aan de Driekruisenstraat te Tongeren (prov. Limburg). Eindverslag 2005, *Relicta* 3, 69–92.
<https://doi.org/10.55465/CUHD4265>
- VANDERHOEVEN A., VYNCKIER G., COOREMANS B., ERVYNCK A., LENTACKER A. & VAN NEER W. 2007: Het oudheidkundig bodemonderzoek aan de *de Schaetzingaarde* te Tongeren (prov. Limburg). Eindverslag 2004, *Relicta* 3, 159–182.
<https://doi.org/10.55465/HUQI4445>
- VANDERHOEVEN A., VYNCKIER G., COOREMANS B., ERVYNCK A., LENTACKER A., VAN NEER W. & DE GROOTE K. 2007: Het oudheidkundig bodemonderzoek aan de Mombersstraat te Tongeren (prov. Limburg). Eindverslag 2005, *Relicta* 3, 93–157.
<https://doi.org/10.55465/CXPT9519>
- VANDEVELDE J., ANNAERT R., LENTACKER A., ERVYNCK A. & VANDENBRUAENE M. 2007: Vierduizend jaar bewoning en begraving in Edegem-Buizegem (prov. Antwerpen), *Relicta* 3, 9–67.
<https://doi.org/10.55465/SZSC8910>
- VAN NEER W. & ERVYNCK A. 2007: De zoöarcheologische studie van de ontwikkeling van de exploitatie van de zee: een *status quaestionis* voor Vlaanderen. In: DE KRAKER A.M.J. & BORGER G.J. (eds.), *Veen-Vis-Zout. Landschap-pelijke dynamiek in de zuidwestelijke delta van de Lage Landen*, Geoarchaeological and Bioarchaeological Studies 8, Amsterdam, 45–54.
- VAN STRYDONCK M., ERVYNCK A., VANDENBRUAENE M. & BOUDIN M. 2007: Relieken: echt of vals?, *Archaeologia Mediaevalis* 30, 191–192.

2008

- BARRETT J., JOHNSTONE C., HARLAND J., VAN NEER W., ERVYNCK A., MAKOWIECKI D., HEINRICH D., HUFTHAMMER A.K., BØDKER ENGHOF I., AMUNDSEN C., CHRISTIANSEN J.S., JONES A.K.G., LOCKER A., HAMILTON-DYER S., JONSSON L., LÕUGAS L., ROBERTS C. & RICHARDS M. 2008: Detecting the medieval cod trade: a new method and first results, *Journal of Archaeological Science* 35, 850–861.
<https://doi.org/10.1016/j.jas.2007.06.004>
- BASTIAENS J. & ERVYNCK A. 2008: Natuurbehoud en archeologie, deel 3. Brothers in arms?, *Euglena. Nationaal tijdschrift van de Jeugdbond voor Natuur en Milieu* 27.5, 31–33.

- ERVYNCK A. & BASTIAENS J. 2008: Natuurbehoud en archeologie, deel 1. Op zoek naar een verloren tijd, *Euglena. Nationaal tijdschrift van de Jeugdbond voor Natuur en Milieu* 27.3, 24–27.
- ERVYNCK A. & BASTIAENS J. 2008 Natuurbehoud en archeologie, deel 2. Wandelen in begraven landschappen, *Euglena. Nationaal tijdschrift van de Jeugdbond voor Natuur en Milieu* 27.4, 18–21.
- MARTENS M., LENTACKER A. & ERVYNCK A. 2008: Restes d'un festin en l'honneur de Mithra et autres dépôts rituels dans le vicus de Tirmont. In: LEPETZ S. & VAN ANDRINGA W. (eds.), *Archéologie du sacrifice animal en Gaule romaine. Rituels et pratiques alimentaires*, Montagnac, 273–278.
- VAN NEER W. & ERVYNCK A. 2008: Fish processing and consumption at the ancient city of Chersonesos (Crimean peninsula, Ukraine). In: BÉAREZ P., GROUARD S. & CLAVEL B. (eds.), *Archéologie du poisson. 30 ans d'archéologie ichthyologie au CNRS. Hommage aux travaux de Jean Desse et Nathalie Desse-Berset*, Antibes, 207–217.

2009

- BAZZANA A., BEDIA GARCIA J., MONTMESSIN Y. & TRAUTH N. con la colaboracion de LENTACKER A. & ERVYNCK A. 2009: Vida cotidiana y actividades económicas: elementos arqueológicos. In: BAZZANA A. & BEDIA GARCIA J. (eds.), *Saltés. Un asentamiento islamico en las Marismas del Odiel (siglos IX - XIII)*, Huelva Arqueologica 21, Huelva, 203–264.
- BAZZANA A., BEDIA GARCIA J. & TRAUTH N. con la colaboracion de BAETEMAN C., ERVYNCK A., LENTACKER A. & VAN STRYDONCK M. 2009: Situacion, geografia y geologia de la Isla de Saltés. In: BAZZANA A. & BEDIA GARCIA J. (eds.), *Saltés. Un asentamiento islamico en las Marismas del Odiel (siglos IX - XIII)*, Huelva Arqueologica 21, Huelva, 23–34.
- BEDIA GARCIA J. con la colaboracion de LENTACKER A., ERVYNCK A. & VAN STRYDONCK M. (2009). Los siglos oscuros: de Tartessos a la Edad Media. In: BAZZANA A. & BEDIA GARCIA J. (eds.), *Saltés. Un asentamiento islamico en las Marismas del Odiel (siglos IX - XIII)*, Huelva Arqueologica 21, Huelva, 55–84.
- DE CUPERE B., THIJIS S., VAN NEER W., ERVYNCK A., CORREMANS M. & WAELKENS 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 GROOTE K., MOENS J., CALUWÉ D., COOREMANS B., DEFORCE K., ERVYNCK A., LENTACKER A. & VAN NEER W. 2009: Op zoek naar de oudste middeleeuwse bewoning aan de Grote Markt te Aalst (prov. Oost-Vlaanderen). Het onderzoek van afval- en beerkuilen uit de twaalfde tot de veertiende eeuw, *Relicta* 4, 135–203.
<https://doi.org/10.55465/QLFS4811>
- ERVYNCK A. 2009: Carabid beetles as ecological indicators in Belgian archaeology: the pioneering work of Konjev Desender, *Bulletin van het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen. Entomologie* 79, 35–44.
- ERVYNCK A., DEGRYSE P., VANDENABEELE P. & VERSTRAETEN G. 2009: *Natuurwetenschappen en Archeologie. Methode en Interpretatie*, Leuven.
- HANECA K., DEWILDE M., ERVYNCK A., 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, 99–133.
<https://doi.org/10.55465/GWVQ5732>
- HOORNE J., BASTIAENS J., DE MULDER G., DEFORCE K., ERVYNCK A., LENTACKER A. & STURTEWAGEN K. 2009: Archeologisch noodonderzoek te Erps-Kwerps-Villersshof (Kortenberg, prov. Vlaams-Brabant). Nederzettingssporen uit de IJzertijd, de vroege en de volle Middeleeuwen, *Relicta* 4, 23–79.
<https://doi.org/10.55465/MKTR1917>

- LALOO, P., DE CLERCQ W., PERDAEN Y., CROMBÉ P., AMPE C., BASTIAENS J., BOEREN I., BOUDIN M., DEFORCE K., DEGRYSE P., ERVYNCK A., HANECA K., LANGOHR R., LENTACKER A., VAN CALSTER H., VAN DEN BERGHE J., VAN STRYDONCK M. & SERGANT J. 2009: *Het Kluisendokproject, basisrapportage van het preventief archeologisch onderzoek op de wijk Zandeken (Kluisen, gem. Evergem, prov. Oost-Vlaanderen), december 2005 – december 2009*, UGent Archeologische Rapporten 20, Gent.
- TROUBLEYN L., KINNAER F., ERVYNCK A., BEECKMANS L., CALUWÉ D., COOREMANS B., DE BUYSER F., DEFORCE K., DESSENDER 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.
- VANHOUTTE S., BASTIAENS J., DE CLERCQ W., DEFORCE K., ERVYNCK A., FRET M., HANECA K., LENTACKER A., STIEPERAERE H., VAN NEER W., COSYNS P., DEGRYSE P., DHAEEZE W., DIJKMAN W., LYNE M., ROGERS P., VAN DRIEL-MURRAY C., VAN HEESCH J. & WILD J.P. 2009: De dubbele waterput uit het laat-Romeinse *castellum* van Oudenburg (prov. West-Vlaanderen): tafonomie, chronologie en interpretatie, *Relicta* 5, 9–141.
<https://doi.org/10.55465/IHDH6922>
- VANHOUTTE S., BASTIAENS J., DEFORCE K., ERVYNCK A., FRET M., HANECA K. & STIEPERAERE H. 2009: A remarkable “double” well at the Saxon Shore fort at Oudenburg (Belgium). In: MORILLO CERDAN Á., HANEL N. & MARTÍN E. (eds.), *Limes XX. XXth International Congress Of Roman Frontier Studies (Gladius 13-1)*, Madrid, 199–206.
- VAN NEER W. & ERVYNCK A. 2009: The Holocene occurrence of the European catfish (*Silurus glanis*) in Belgium: the archaeozoological evidence, *Belgian Journal of Zoology* 139, 70–78.
- 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., ERVYNCK A., BOUDIN M., VAN BOS M. & DE WILDE R. 2009: The relationship between ^{14}C content, $\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{15}\text{N}$ values in bone collagen and the proportion of fish, meat and plant material in the diet: a controlled feeding experiment. In: CROMBÉ P., VAN STRYDONCK M., SERGANT J., BOUDIN M. & BATS M. (eds.), *Chronology and Evolution within the Mesolithic of North-West Europe. Proceedings of an international meeting, Brussels, May 30th-June 1st 2007*, Newcastle upon Tyne, 541–555.
- VAN STRYDONCK M., ERVYNCK A., VANDENBRUAENE M. & BOUDIN M. 2009: Anthropology and ^{14}C analysis of skeletal remains from relic shrines: an unexpected source of information for medieval archaeology, *Radiocarbon* 51.2, 569–577.
<https://doi.org/10.1017/S0033822200055934>
- VANSWEEVELT J., VAN DE VIJVER K., ANNAERT R., DEBRUYNE S., VANDENBRUAENE M., ERVYNCK A. & LENTACKER A. 2009: *Archeologische opvolging van de aardgasvervoerleiding DN500 Zandhoven-station - Ranst-station (prov. Antwerpen)*, Intern rapport VIOE, Brussel.

2010

- ACKE B., ERVYNCK A., LENTACKER A., MAESEN K. & TROMMELMANS R. 2010: Resultaten van het archeologisch onderzoek op de bouwplaats van “K in Kortrijk”, *De Leiegouw* 52.2, 229–262.
- BERKERS M., COOREMANS B., DEFORCE K., ERVYNCK A., LENTACKER A., MOENS J., STOOPS G. & VAN NEER W. 2010: Sint-Baafsplein 8: een laat 12de-eeuwse kuil uitgespit en uitgewerkt. In: BRU M.-A. & VERMEIREN G. (red.), *Archeologisch onderzoek in Gent 2002-2010*, Stadsarcheologie. Bodem en Monument in Gent, reeks 2, 4, Gent, 65–100.
- 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>

- BRU M.-A., ERVYNCK A., GAUBLOMME D., LALEMAN M.-C., LIEVOIS D. & VERMEIREN G. 2010: Een stenen vogel: een uniek 'monument' in de Gentse Sint-Pietersabdij, *M&L. Monumenten, Landschappen & Archeologie* 29.3, 4–26.
- DE GROOTE K., BOURGEOIS I., LENTACKER A. & ERVYNCK A. 2010: Puur afval? Een bijzondere 14de-eeuwse landelijke afvalcontext op de site Pullaar te Puurs (prov. Antwerpen), *Relicta* 6, 99–144.
<https://doi.org/10.55465/NUDI5215>
- DEWILDE M., ERVYNCK A. & BECUWE F. (eds.) 2010: *Cenulae recens factae. Een huldeboek voor John De Meulemeester, Novi Monasterii* 10, Gent.
- ERVYNCK A., LENTACKER A. & VAN NEER W. 2010: Culinaire archeozoölogie: de moeizame zoektocht naar tafelresten. In: DEWILDE M., ERVYNCK A. & BECUWE F. (eds.), *Cenulae recens factae. Een huldeboek voor John De Meulemeester, Novi Monasterii* 10, Gent, 189–210.
- ERVYNCK A., LIEVOIS D. & VAN DEN ABEELE B. 2010: Gejaagd, gevangen, en uiteindelijk verdwenen: de natuurlijke historie van de Vlaamse kraan, *M&L. Monumenten, Landschappen & Archeologie* 29.3, 27–53.
- GROOT M. & ERVYNCK A. & PIGIÈRE F. 2010: Vagrant vultures: archaeological evidence for the cinereous vulture (*Aegypius monachus*) in the Low Countries. In: PRUMMEL W., ZEILER J.T. & BRINKHUIZEN D.C. (eds.), *Birds in Archaeology. Proceedings of the 6th Meeting of the ICAZ Bird Working Group in Groningen (23.8 - 27.8.2008)*, Groningen Archaeological Studies 12, Groningen, 241–251.
- LIEVOIS D., VAN DEN ABEELE B. & ERVYNCK A. 2010: De kraanvogel, een krachtig symbool, *M&L. Monumenten, Landschappen & Archeologie* 29.3, 54–70.
- TROUBLEYN L., KINNAER F., ERVYNCK A. & BOURGEOIS I. 2010: *Het Mechelse Steen. Een laatmiddeleeuwse gevangenis op de Grote Markt*, Archeologie in de provincie Antwerpen 6, Antwerpen.
- VAN NEER W. & ERVYNCK A. 2010: Defining 'natural' fish communities for fishery management purposes: biological, historical, and archaeological approaches. In: BRUCE S.G. (ed.), *Ecologies and economies in medieval and early modern Europe. Studies in environmental history for Richard C. Hoffmann*, Leiden & Boston, 193–233.
<https://doi.org/10.1163/ej.9789004180079.i-227.33>
- VAN NEER W., ERVYNCK A. & MONSIEUR P. 2010: Fish bones and amphorae: evidence for the production and consumption of salted fish products outside the Mediterranean region, *Journal of Roman Archaeology* 23.1, 161–195.
<https://doi.org/10.1017/S104775940000235X>

2011

- BARRETT J.H., ORTON D., JOHNSTONE C., HARLAND J., VAN NEER W., ERVYNCK A., ROBERTS C., LOCKER A., AMUNDSEN C., BØDKER ENGHOFF I., HAMILTON-DYER S., HEINRICH D., HUFTHAMMER A.K., JONES A.K.G., JONSSON L., MAKOWIECKI D., POPE P., O'CONNELL T.C., DE ROO T. & RICHARDS M. 2011: Interpreting the expansion of sea fishing in medieval Europe using stable isotope analysis of archaeological cod bones, *Journal of Archaeological Science* 38.7, 1516–1524.
<https://doi.org/10.1016/j.jas.2011.02.017>
- BAETEMAN C., BASTIAENS J., DEFORCE K. & ERVYNCK A. 2011: De ontginning van het landschap. In: HILLEWAERT B., HOLLEVOET Y. & RYCKAERT M. (eds.), *Op het raakvlak van twee landschappen. De vroegste geschiedenis van Brugge*, Brugge, 115–117.
- DEFORCE K. & ERVYNCK A. 2011: Herstel van het bos in de zandstreek. In: HILLEWAERT B., HOLLEVOET Y. & RYCKAERT M. (eds.), *Op het raakvlak van twee landschappen. De vroegste geschiedenis van Brugge*, Brugge, 80.
- ERVYNCK A. 2011: Everything but the leather. The search for tanneries in Flemish archaeology. In: THOMSON R. & MOULD Q. (eds.), *Leather tanneries. The archaeological evidence*, London, 103–115.
- ERVYNCK A. 2011: Oesters op z'n Romeins, *De Grote Rede* 29, 26.

- ERVYNCK A. 2011: De inheems-Romeinse bewoning in Brugge en omstreken: Een tip van de sluier gelicht over de fauna in de laat-Romeinse tijd. In: HILLEWAERT B., HOLLEVOET Y. & RYKAERT M.(eds.), *Op het raakvlak van twee landschappen. De vroegste geschiedenis van Brugge*, Brugge, 40–41.
- ERVYNCK A. 2011: Een site met een elitair karakter: de Brugse burg. In: HILLEWAERT B., HOLLEVOET Y. & RYKAERT M.(eds.), *Op het raakvlak van twee landschappen. De vroegste geschiedenis van Brugge*, Brugge, 117–118.
- ERVYNCK A., LENTACKER A. 2011: Dierenresten. In: VANHOLME N. (red.), *Archeologisch en historisch onderzoek Mechelen-Arresthuis (prov. Antwerpen)*, Intern VIOE-rapport 9, Brussel, 270-279.
- ERVYNCK A., VANDEVORST K., OOMEN E. & PIETERS M. 2011: *De oudste Ronde van Vlaanderen. Een archeologisch parcours*, Leuven.
- ERVYNCK A., VANDEVORST K., OOMEN E. & PIETERS M. 2011: 133.000 jaar geleden, en geen mens te zien, *EOS-magazine* 2011.9, 80–83.
- ERVYNCK A. & VAN NEER W. 2011: De archeologie van de pladijs. In: LESCRUWAET A.-K., DEBERGH H., ERVYNCK A., FOCKEDEY N., PIETERS M., SEYS J. & MEES J. (eds.), *Abstractenboek studiedag "Vissen in het verleden. Een multidisciplinaire kijk op de geschiedenis van de Belgische zeevisserij"*, VLIZ Special Publication 54, Oostende, 80–89.
- LENTACKER A. & ERVYNCK A. 2011: The molluscs and the protohistoric site. In: BAZZANA A. (ed.), *Madinat Saltis. Une ville islamique dans les marécages de l'Odiel (Huelva, Andalousie) du IXe au XIIIe siècle*, Etudes et documents Archéologie 14, Namur, 133–135.
- LENTACKER A. & ERVYNCK A. 2011: The animal and humain remains (Les vestiges animaux et humains). In: BAZZANA A. (ed.), *Madinat Saltis. Une ville islamique dans les marécages de l'Odiel (Huelva, Andalousie) du IXe au XIIIe siècle*, Etudes et documents Archéologie 14, Namur, 344–363.
- LENTACKER A. & ERVYNCK A. 2011: *Archeozoölogisch onderzoek van enkele archeologische contexten van de opgraving 'Flanders Expo (The Loop 2010)' te Sint-Denijs-Westrem (Gent, prov. Oost-Vlaanderen)*, Rapporten Natuurwetenschappelijk Onderzoek VIOE RNO.VIOE.2011-015, Brussel.
- LESCRUWAET A.-K., DEBERGH H., ERVYNCK A., FOCKEDEY N., PIETERS M., SEYS J. & MEES J. (eds.), 2011: *Abstractenboek studiedag "Vissen in het verleden. Een multidisciplinaire kijk op de geschiedenis van de Belgische zeevisserij"*, VLIZ Special Publication 54, Oostende.
- MEYLEMANS E., JACOBS J., BOGEMANS F., DEFORCE K., ERVYNCK A., LENTACKER A., PERDAEN Y., STORME A., VANMONTFORT B. & VAN NEER W. 2011: Evaluatieonderzoek van een steentijd- en vroege bronstijdsite in Mechelen-Zennegat (Antwerpen, B), *Notae Praehistoricae* 31, 239–251.
- ORTON D., MAKOWIECKI D., DE ROO T., JOHNSTONE C., HARLAND J., JONSSON L., HEINRICH D., ENGHOFF I. B., LÖUGAS L., VAN NEER W., ERVYNCK A., HUFTHAMMER A. K., AMUNDSEN C., JONES A. K. G., LOCKER A., HAMILTON-DYER S., POPE P., MACKENZIE B. R., RICHARDS M., O'CONNELL T. C. & BARRETT J. H. 2011: Stable isotope evidence for late medieval (14th-15th C) origins of the eastern Baltic cod (*Gadus morhua*) fishery, *PLoS ONE* 6.11: e27568. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0027568>
- PERDAEN Y., SERGANT J., MEYLEMANS E., STORME A., DEFORCE K., BASTIAENS J., DEBRUYNE S., ERVYNCK A., LANGOHR R., LENTACKER A., HANCA K., DU RANG E. & CROMBÉ P. 2011: Noodonderzoek van een wetland site in Bazel-Sluis (Kruibeke, Oost- Vlaanderen, B): een nieuwe kijk op de neolithisatie in Vlaanderen, *Notae Praehistoricae* 31, 31–45.
- VANHOUTTE S. & ERVYNCK A. 2011: Een bruine beer in Romeins Oudenburg! In: MEULEMEESTER J. (red.), *De Romeinen in West-Vlaanderen. Jaarboek van de West-Vlaamse Gidsenkring 2011*, Brugge, 102–104.

2012

- DEFORCE K., BASTIAENS J., VAN NEER W., ERVYNCK A., LENTACKER A., SERGANT J. & CROMBÉ P. 2012: Wood charcoal and seeds as indicators for animal husbandry in a wetland site during the late mesolithic–early neolithic transition period (Swifterbant culture, ca. 4600–4000 BC) in NW Belgium, *Vegetation History and Archaeobotany* 22, 51–60.
<https://doi.org/10.1007/s00334-012-0354-2>
- DE GROOTE K., ERVYNCK A., MOENS J. 2012: Christoffel Jans, kruisboogmaker in het 15de-eeuwse Aalst, *Ex situ* 1, 92–95.
- DEMEY D., VANHOUTTE S., PIETERS M., BASTIAENS J., DECLERCQ W., DEFORCE K., DENYS L., ERVYNCK A., LENTACKER A., STORME A. & VAN NEER W. 2012: Een dijk en een woonplatform uit de Romeinse tijd in Stene (Oostende, W.-VI.), *Signa* 1, 28–32.
<https://doi.org/10.55465/THXY6654>
- ERVYNCK A. 2012: Aan de rand van de rand: een marginale opgraving in Mechelen : soms verbergt een sombere titel een opbeurend verhaal : over een geslaagd project bijvoorbeeld, *Ex situ* 2, 16–23.
- ERVYNCK A. 2012: Archeologie laat de dieren spreken, *Tijdschrift voor geschiedenis* 125, 476–487.
<https://doi.org/10.5117/TVGESCH2012.4.ERVY>
- ERVYNCK A. 2012: De oudste mens ter wereld, *Ex situ* 2, 96–97.
- ERVYNCK A. 2012: Een olifant in het zand : Hierakonpolis en het predynastische grafbestand, *Ex situ* 1, 26–33
- ERVYNCK A. 2012 Silva Romana: kevers, bruine beren en omgezaagde bomen, *Ex situ* 1, 6–11.
- ERVYNCK A., DECKERS P., LENTACKER A., TYS D., VAN NEER W. 2012: ‘Leffinge - Oude Werf’: the first archaeozoological collection from a terp settlement in coastal Flanders. In: RAEMAEEKERS D.C.M., ESSER E., LAUWERIER R.C.G.M. & ZEILER J.T.A. (eds), *A bouquet of archaeozoological studies. Essays in honour of Wietske Prummel*, 152–162, Groningen.
- ERVYNCK M.C. LALEMAN EN M. BERKERS 2012: Sint-Veerleplein 11, Gravensteen: bewerkt bot en gewei. In: BRU M.-A. & VERMEIREN G. (red.): *Archeologisch onderzoek in Gent 2012*, Stadsarcheologie. Bodem en Monument in Gent, reeks 2, 6, Gent, 215–236.
- 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>
- SCHYNKEL E., DE GROOTE K., LENTACKER A., ERVYNCK A. & VANDENDRIESSCHE H. 2012: *Interimrapport van het archeologisch onderzoek te Aalter-Woestijne, Zone 2 (prov. Oost-Vlaanderen)*, Intern Rapport Onroerend Erfgoed 1, Brussel.
- THIEREN E., WOUTERS W., VAN NEER W. & ERVYNCK A. 2012: Body length estimation of the European eel *Anguilla anguilla* on the basis of isolated skeletal elements, *Cybium* 36, 551–562.

2013

- ANNAERT R. & ERVYNCK A. 2013: The elite as individualised members of a local community: the Merovingian cemetery at Broechem (Antwerp, Belgium). In: LUDOWICI B. (ed.), *Individual and Individuality? Approaches toward an Archaeology of Personhood in the First Millenium AD*, Neue Studien zur Sachsenforschung 4, 107–116.
- DEBRUYNE S., ERVYNCK A. & HANECA K. 2013: *Waterputten als archeologische informatiebron*, Handleiding agentschap Onroerend Erfgoed 2, Brussel.
<https://doi.org/10.55465/UHCA4404>

- DECKERS P., ERVYNCK A. & TYS D. 2013: De vroegmiddeleeuwse bewoning van de kustvlakte: de terpsite Leffinge-Oude Werf, *De Grote Rede* 35, 10–16.
- DE GROOTE K., ERVYNCK A., LENTACKER A. & SCHYNKEL E. 2013: Het laat-middeleeuwse kasteel van Aalter-Woestijne (O.-Vl.), *Archaeologia Mediaevalis* 36, 53–56.
- DEMEY D., VANHOUTTE S., PIETERS M., BASTIAENS J., DE CLERCQ W., DEFORCE K., DENYS L., ERVYNCK A., LENTACKER A., STORME A. & VAN NEER W. 2013: Een dijk en een woonplatform uit de Romeinse periode in Stene (Oostende), *Relicta* 10, 7–70.
<https://doi.org/10.55465/THXY6654>
- ERVYNCK A. 2013: De zaak van de gemiste mammoet, *Ex situ* 4, 96–97.
- ERVYNCK A. 2013: Met mijn voorouders in de supermarkt, *Ex situ* 3, 96–97.
- ERVYNCK A., DE VUYST W., LIEVOIS D., THIEREN E., OTTONI C. & VAN NEER W. 2013: De poot van de wolf aan de poort van het Steen. Een bijna vergeten museumstuk en het lot van *Canis lupus* in postmiddeleeuws Vlaanderen, *Handelingen der Maatschappij voor Geschiedenis en Oudheidkunde te Gent* 67, 3–27.
<https://doi.org/10.21825/hmgog.v0i0.1145>
- ERVYNCK A., VAN NEER W., LENTACKER A. & DERREUMAUX M. 2013: Voedsel en wat daarbij komt kijken. In: DEGRYSE H. & BIESBROUCK B. (eds.), *Tussen stad en platteland. De Romeinse vici van Vlaams-Brabant*, Leuven, 89–105.
- ERVYNCK A., VAN NEER W. & MONSIEUR P. 2013: Garum. Een geil gerechtje, *Ex situ* 4, 84–89.
- LENTACKER A. & ERVYNCK A. 2013: They shoot horses, don't they - Paarden en muilieren als oorlogserfgoed, *Conflict in contact* 1, 88–91.
- PIETERS M., BAETEMAN C., BASTIAENS J., BOLLEN A., CLOGG P., COOREMANS B., DE BIE M., DE BUYSER F., DECORTE G., DEFORCE K., DE GROOTE A., DEMERRE I., DEMIDDELE H., ERVYNCK A., GEVAERT G., GODDEERIS T., LENTACKER A., SCHIETECATTE L., VANDENBRUAENE M., VAN NEER W., VAN STRYDONCK M., VERHAEGHE F., VINCE A., WATZEELS S. & ZEEBROEK I. 2013: *Het archeologisch onderzoek in Raversijde (Oostende) in de periode 1992-2005*, Relicta Monografieën 8, Brussel.
- VAN NEER W., ERVYNCK A., LENTACKER A., BASTIAENS J., DEFORCE K., THIEREN E., SERGANT J. & CROMBÉ P. 2013: Hunting, gathering, fishing and herding: animal exploitation in sandy Flanders (NW Belgium) during the second half of the 5th millennium BC, *Environmental Archaeology* 18.2, 87–101.
<https://doi.org/10.1179/1461410313Z.00000000032>
- VAN STRYDONCK M. & ERVYNCK A. 2013: Waarom is het fijn om klein te zijn: de MICADAS in het KIK, *Ex situ* 4, 36–37.

2014

- DEFORCE K., STORME A., BASTIAENS J., DEBRUYNE S., DENYS L., ERVYNCK A., MEYLEMANS E., STIEPERAERE H., VAN NEER W. & CROMBÉ P. 2014: Middle-Holocene Alluvial Forests and Associated Fluvial Environments: A Multi-Proxy Reconstruction from the Lower Scheldt, N Belgium, *The Holocene* 24.11, 1550–1564.
<https://doi.org/10.1177/0959683614544059>
- ERVYNCK A. 2014: Het bos, de rivier en de laatste jagers-verzamelaars, *M&L Binnenkrant* 33.5, 12–13.
- ERVYNCK A. 2014: Oorlogserfgoed ontdekt en alweer verdwenen, *M&L Binnenkrant* 33.4, 18–19.
- 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., BRACKE M., LENTACKER A. & VAN NEER W. 2014: Aalst, Leopoldstraat 42. De dagelijkse voeding in bezet België in 1917 (O.-Vl.), *Conflict in Contact* 2, 50–51.

- ERVYNCK A. & LENTACKER A. 2014: They shoot horses, don't they? Skeletten van paarden en muil dieren als erfgoed uit de Grote Oorlog, *M&L* 33.2, 6–21.
- ERVYNCK A. & LENTACKER A. 2014: 'They still shoot horses, don't they?' Meer skeletten van paarden als erfgoed uit de Grote Oorlog, *Conflict in contact* 2, 55–57.
- ERVYNCK A., VANDEVORST K. & OOMEN E. 2014: *De Onze-Lieve-Vrouw basiliek van Tongeren. Een ontzettend lang verleden*, Leuven.
- ERVYNCK A., VAN STRYDONCK M., BOUDIN M., GRAVENDEEL B., RANDI E., FABBRI E., CANIGLIA R., OTTONI C., THIENEN E., DE VUYST W., LIEVOIS D. & VAN NEER W. 2014: De poot van de wolf aan de poort van het Steen (deel 2). Radio-koolstofdatering en genetisch onderzoek van een historisch curiosum, *Handelingen der Maatschappij voor Geschiedenis en Oudheidkunde te Gent* 68, 49–57.
<https://doi.org/10.21825/hmgog.v0i0.3620>
- MEYLEMANS E., JACOBS J., BOGEMANS F., DEFORCE K., ERVYNCK A., LENTACKER A., PERDAEN Y., STORME A., VAN NEER W. & VANMONTFORT B. 2014: *Archeologisch evaluatieonderzoek van een prehistorische vindplaats (mesolithicum tot vroege bronstijd) in het Sigma-gebied 'Zennegat' (Mechelen, prov. Antwerpen)*, Onderzoeksrapporten Agentschap Onroerend Erfgoed 1, Brussel.
<https://doi.org/10.55465/FYLV6746>
- MEYLEMANS E., PERDAEN Y., BOGEMANS F., DE CLERCQ W., DEFORCE K., ERVYNCK A., LENTACKER A., STORME A. & VAN NEER W. 2014: *Archeologisch evaluatieonderzoek van een prehistorische en Romeinse vindplaats in het Sigma-gebied 'Wijmeers' 2 (gemeente Wichelen, provincie Oost-Vlaanderen)*, Onderzoeksrapporten Agentschap Onroerend Erfgoed 2, Brussel.
<https://doi.org/10.55465/LTTE2206>
- MÜLDNER G., BRITTON K. & ERVYNCK A. 2014: Inferring animal husbandry strategies in coastal zones through stable isotope analysis: new evidence from the Flemish coastal plain (Belgium, 1st-15th century AD), *Journal of Archaeological Science* 41, 322–332.
<https://doi.org/10.1016/j.jas.2013.08.010>
- QUINTELIER K., ERVYNCK A., MÜLDNER G., VAN NEER W., RICHARDS M.P. & FULLER B. 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>
- VANDERHOEVEN A., VYNCKIER G., LENTACKER A., ERVYNCK A., VAN NEER W., COOREMANS B., DEFORCE K., VANDENBRUAENE M., VAN HEESCH J. & DE BIE M. 2014: Het oudheidkundig bodemonderzoek aan de Sacramentstraat te Tongeren. Eindverslag 1993, *Relicta* 11, 7–162.
<https://doi.org/10.55465/TMKB2166>
- VANHOUTTE S., DHAENZE W., ERVYNCK A., LENTACKER A., VAN HEESCH J. & STROOBANTS F. 2014: Archeologisch onderzoek aan de noordzijde van het Romeinse castellum van Oudenburg: nieuwe inzichten in de lay-out, het verdedigingssysteem en de bewoningsgeschiedenis van het fort, *Relicta* 11, 163–269.
<https://doi.org/10.55465/HMHV7455>
- VANHOUTTE S., DHAENZE W., ERVYNCK A., LENTACKER A., VAN HEESCH J., STROOBANTS F., HUS J.,
- GEERAERTS R. & ECH-CHAKROUNI S. 2014: *Archeologisch onderzoek op de site Oudenburg - Kapellestraat (prov. West-Vlaanderen) (noordzijde van het Romeinse castellum van Oudenburg) (november-december 2008, januari en april 2009)*, Archeologisch Rapporten Oudenburg 14, Zarren-Oudenburg.

2015

- BOURGEOIS I., ERVYNCK A., ANNAERT R., BOUDIN M., DEFORCE K., DEGRYSE P., DE WOLF H., HANECA K., HÄNNINEN K., JACOBS M., VANDEN BERGHE I., VAN DER MEER W., VAN NEER W. & VAN STRYDONCK M. 2015: Cultureel-archeologisch en ecologisch onderzoek van twee vroegmiddeleeuwse waterputten uit Nijlen: landschap en landgebruik, *Relicta* 12, 7–56.
<https://doi.org/10.55465/WTIP2458>
- DEGRYSE P., ERVYNCK A., LINSELE V., VANDENABEELE P. & VERSTRAETEN G. 2015: *Natuurwetenschappen en archeologie. Methode en interpretatie*, Leuven.
- ERVYNCK A., DEBRUYNE S. & RIBBENS R. 2015: *Assessment. Een handleiding voor de archeoloog*, Handleiding agentschap Onroerend Erfgoed 9, Brussel.
<https://doi.org/10.55465/FDTD1803>
- DRIESEN P., DE WINTER N. (Eds.), CLERBAUT T., DREESEN R., ERVYNCK A., GROETEMBRIL S., HARTOCH E., LENTACKER A., QUINTELIER K. & VAN NEER W. 2015: *The Museum Site at Tongeren: Report on the Results of the 2006 Excavation Campaign (Phase 1)*, ATVATVCA 8, Tongeren.
- ERVYNCK A., LENTACKER A. & VAN NEER W. 2015: Dieren in de Romeinse stad: de opgravingen in de O.L.V.-basiliek te Tongeren (prov. Limburg), *Signa* 4, 135–137.

2016

- BOMBAY J., ERVYNCK A. & WALGRAEVE F. 2016: Nieuwe bevindingen omtrent Sint-Gerolf. In: *Heemkundige Kring Dronghine. Jaarboek 35*, Dronghen, 103–158.
- BOMBAY J., ERVYNCK A. & WALGRAEVE F. 2016: *Sint-Gerolf. De figuur andermaal belicht. Methodisch onderzoek van het reliek bewaard te Dronghen*, Nevele.
- BRACKE M., ERVYNCK A., LENTACKER A., BASTIAENS J., DEFORCE K., HANECA K., MOENS J. & VERDEGEM S. 2016: Vondst en context: een Duitse afvalkuil uit Houthulst (WO I), *Conflict in contact* 4, 4–18.
- BUCHAN M., MULDER G., ERVYNCK A. & BRITTON K. 2016: Season of birth and sheep husbandry in late Roman and Medieval coastal Flanders: a pilot study using tooth enamel d18O analysis, *Environmental Archaeology* 21.3, 260–270.
<https://doi.org/10.1179/1749631414Y.00000000055>
- DEBRUYNE S., ANNAERT R., CLERBAUT T., HANECA K. & LENTACKER A. 2016: Daar bij Groot Cueteghem. Een rurale nederzetting uit de vroege en volle middeleeuwen te Hove, *Relicta* 14, 205–286.
<https://doi.org/10.55465/EQQO9581>
- DEFORCE K. & ERVYNCK A. 2016: De kleine kosmos, *Ex situ* 12, 26–27.
- ERVYNCK A. 2016: Attention! Un esturgeon peut en cacher un autre, *Ex situ* 11, 24–25.
- ERVYNCK A. 2016: Etenresten uit een beerput: archeologisch onderzoek van vroegere voedingspatronen, *Tijdschrift* 6.3, 6–21
- ERVYNCK A., LENTACKER A., VAN NEER W. & BRACKE M. 2016: Vlees en vis op het menu van de frontsoldaat ('14-'18), *Conflict in Contact* 4, 28–35.
- 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. 2016: Vers of bewerkt? Archeologisch onderzoek naar de bewaarmethoden van vis. In: *Abstractenboek studiedag "Vissen in het verleden. Een multidisciplinaire kijk op de geschiedenis van de Belgische zeevisserij"*, VLIZ Special Publication 76, 22–34.

- HANECA K., DEBRUYNE S., VANHOUTTE S. & ERVYNCK A. 2016: *Archeologisch vooronderzoek met proefsleuven Op zoek naar een optimale strategie*, Onderzoeksrapporten agentschap Onroerend Erfgoed 48, Brussel.
<https://doi.org/10.55465/XZPN1006>
- LENTACKER A. & ERVYNCK A. 2016: De dierenresten. In: VYNCKIER G., VANDERHOEVEN A., BORGERS B., COOREMANS B., ERVYNCK A. & LENTACKER A. (eds.), *Vier jaargetijden...: archeologisch onderzoek van nederzettingen uit de ijzer- en Romeinse tijd in een leemontginning te Kesselt – Lanaken (Provincie Limburg)*, Onderzoeksrapporten Agentschap Onroerend Erfgoed 39, Brussel, 56–60.
<https://doi.org/10.55465/VENI5341>
- MEYLEMANS E., PERDAEN Y., SERGANT J., BASTIAENS J., CROMBÉ P., DEBRUYNE S., DEFORCE K., DU RANG E., ERVYNCK A., LENTACKER A., STORME A. & VAN NEER W. 2016: *Archeologische opgraving van een midden-mesolithische tot midden-neolithische vindplaats te «Bazel-sluis 5» (gem. Kruibeke, prov. Oost-Vlaanderen)*, Onderzoeksrapporten agentschap Onroerend Erfgoed 40, Brussel.
<https://doi.org/10.55465/ZRRH5866>
- 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.
- VANDERHOEVEN A. & ERVYNCK A. (RED.), 2016: *Het archeologisch en bouwhistorisch onderzoek van de O.L.V.-basiliek van Tongeren (1997-2013). Deel I: Vondstcatalogus*, Relicta Monografieën 11, Brussel.
- VANHOUTTE S., DHAEEZE W., DEFORCE K., DEMEYER H., ERVYNCK A., HANECA K., LENTACKER A. & STIEPERAERE H. 2015: Een Romeinse waterput met een vlechtwerkmand uit de vicus van Oudenburg, *Relicta* 14, 173–204.
<https://doi.org/10.55465/IHJN8379>
- 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>
- VYNCKIER G., COOREMANS B., DE GROOTE K. & LENTACKER A. 2016: *Registratie van een toevalsvondst langs de Bronnenweg, 2 te Gooik - Gooik (Provincie Vlaams-Brabant)*, Onderzoeksrapport Agentschap Onroerend Erfgoed 41, Brussel.
<https://doi.org/10.55465/CWJJ3032>
- VYNCKIER G., COOREMANS B., ERVYNCK A. & LENTACKER A. 2016: *Registratie van een toevalsvondst aan de Grote Markt 14-20 te Tongeren (Provincie Limburg)*, Onderzoeksrapporten agentschap Onroerend Erfgoed 43, Brussel.
<https://doi.org/10.55465/XFDI5221>
- VYNCKIER G., VANDERHOEVEN A., BORGERS B., COOREMANS B., ERVYNCK A. & LENTACKER A. 2016: *Vier jaargetijden: archeologisch onderzoek van nederzettingen uit de ijzer- en Romeinse tijd in een leemontginning te Kesselt – Lanaken (Provincie Limburg)*, Onderzoeksrapporten agentschap Onroerend Erfgoed 39, Brussel.
<https://doi.org/10.55465/VENI5341>

2017

- DE CUPERE B., ERVYNCK A., UDRESCU M., VAN NEER W. & WOUTERS W. 2017: Faunal analysis of the Castle of Aqaba (Jordan) : preliminary results. In: MASHKOUR M. & BEECH M. (eds.), *Archaeozoology of the Near East* 9, Oxford, 443–471.
- DEFORCE K & ERVYNCK A. 2017: De kleine kosmos, *Ex situ* 14, 26–27.
- DE GROOTE K. & ERVYNCK A. (eds.), 2017: *Gentse geschiedenissen ofte, nieuwe historiën uit de oudheid der stad en illustere plaatsen omtrent Gent. Ook ter inspiratie dienende voor diergelijke Steden in de Nederlanden, nu te samen gevoegd uit verscheidene schriften van eventijdige aantekenaars, tot Gent 2017*, Gent.
- ERVYNCK A. 2017: Menselijke resten. In: BEECKMAN D. & VAN HECKE C. (red.), *In de Cop op de Merckt. Archeologisch onderzoek van een huishouden uit 16de-eeuws Dendermonde*, Gent, 265–266.

- ERVYNCK A., BEECKMAN D. & VAN HECKE C. 2017: Een beerput en zijn 16de-eeuwse huishouden. In: BEECKMAN D. & VAN HECKE C. (red.), *In de Cop op de Merckt. Archeologisch onderzoek van een huishouden uit 16de-eeuws Dendermonde*, Gent, 267–276.
- ERVYNCK A., DE CUPERE B., FRET M., LENTACKER A., MASSAGÉ L., UDRESCU M., VANHOUTTE S., VAN NEER W. & WOUTERS W. 2017: Het *castellum* aan het eind van de wereld. Vlees en vis voor de soldaten te Oudenburg, *Signa* 6, 41–45.
- ERVYNCK A., LENTACKER A. & VAN NEER W. 2017: De dierlijke resten. In: ERVYNCK A. & VANDERHOEVEN A. (eds.), *Het archeologisch en bouwhistorisch onderzoek van de O.L.V.-Basiliek van Tongeren (1997-2013). Deel 2: Studie van de vondsten*, Relicta Monografieën 12, Brussel, 455–523.
- ERVYNCK A., LENTACKER A. & VAN NEER W. 2017: Schelpen en botten. In: BEECKMAN D. & VAN HECKE C. (eds.), *De Cop op de Merckt. Archeologisch onderzoek van een huishouden uit 16de-eeuws Dendermonde*, Gent, 237–264.
- ERVYNCK A., MEYLEMANS E., VAN GILS M. 2017: Mesolithische vindplaatsen in het ‘Kamp van Beverlo’ (prov. Limburg, BE), *Notae Praehistoricae* 37, 25–35.
- ERVYNCK A. & VANDERHOEVEN A. (eds.) 2017: *Het archeologisch en bouwhistorisch onderzoek van de O.L.V.-Basiliek van Tongeren (1997-2013). Deel 2: Studie van de vondsten*, Relicta Monografieën 12, Brussel.
- ERVYNCK A., VANDERHOEVEN A., VAN STRYDONCK M. & BOUDIN M. 2017: De radiokoolstofdateringen. In: ERVYNCK A. & VANDERHOEVEN A. (eds.), *Het archeologisch en bouwhistorisch onderzoek van de O.L.V.-Basiliek van Tongeren (1997-2013). Deel 2: Studie van de vondsten*, Relicta Monografieën 12, 15–29.
- 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. 2017: De kleine kosmos, *Ex situ* 16, 26–27.
- LIEVOIS D. & ERVYNCK A. 2017: Een stad vol runderen : Gents laatste jaar onder calvinistisch bewind (1584). In: DEGROOTE K. & ERVYNCK A. (eds.), *Gentse geschiedenissen ofte, nieuwe historiën uit de oudheid der stad en illustere plaatsen omtrent Gent*, Gent, 231–242.
- VANDERHOEVEN A., VYNCKIER G., COOREMANS B., DE GROOTE K. & LENTACKER A. 2017: *Een toevalsvondst in de Momberstraat 23-25 te Tongeren (Limburg)*, Onderzoeksrapport agentschap Onroerend Erfgoed 68, Brussel.
<https://doi.org/10.55465/TMQO6105>
- VYNCKIER G., COOREMANS B., DE GROOTE K. & LENTACKER A. 2017: *Registratie van een toevalsvondst langs de Naamsestraat 58-60 te Leuven (Vlaams-Brabant)*, Onderzoeksrapporten agentschap Onroerend Erfgoed 56, Brussel.
<https://doi.org/10.55465/ULPW9759>

2018

- BRINKHUIZEN D., COOREMANS B., ERVYNCK A., STOOPS S. & VAN NEER W. 2018: Schepenhuisstraat - Hoogpoort: aan tafel bij de Gentse bourgeoisie uit de eerste helft van de 18de eeuw. In: BRU M.-A. & VERMEIREN G. (red.), *Archeologisch onderzoek in Gent 2018, Stadsarcheologie. Bodem en Monument in Gent*, reeks 2, 8, Gent, 113–142.
- DE GROOTE K., MOENS J. & ERVYNCK A. 2018: Christoffels Jans, wonen, leven en werken aan de Veemarkt: synthese en besluit. In: DE GROOTE K. & MOENS J. (red.), *Archeologie en geschiedenis van een middeleeuwse woonwijk onder de Hopmarkt te Aalst*, Relicta Monografieën 16, Brussel, 421–423.
- DE GROOTE K., MOENS J. & ERVYNCK A. 2018: Synthese en besluit. In: DE GROOTE K. & MOENS J. (red.), *Archeologie en geschiedenis van een middeleeuwse woonwijk onder de Hopmarkt te Aalst*, Relicta Monografieën 16, Brussel, 369–372.

- DE GROOTE K, MOENS J., ERVYNCK A., DEFORCE K. & BOUDIN M. 2018: Archeologische sporen en resten. In: DE GROOTE K. & MOENS J. (red.), *Archeologie en geschiedenis van een middeleeuwse woonwijk onder de Hopmarkt te Aalst*, Relicta Monografieën 16, 393–419.
- DEWILDE M. & ERVYNCK A. 2018: De archeologie van de Eerste Wereldoorlog na 2014-18. Nieuwe uitdagingen?, *Conflict in contact* 6, 77–79.
- DE WINTER N., VANDERHOEVEN A. & ERVYNCK A. 2018: De vroegmiddeleeuwse begravingen. In: VANDERHOEVEN A. & ERVYNCK A. (eds.), *Het archeologisch en bouwhistorisch onderzoek van de O.L.V.-basiliek van Tongeren (1997-2013). Deel 4: De laat-Romeinse en vroegmiddeleeuwse periode*, Relicta Monografieën 14, Brussel, 237–255.
- ERVYNCK A. 2018: Ik ben h el emaal doorgeklikt. Informele vraatzucht en het FOMO-syndroom, *Ex situ* 20, 48–59.
- ERVYNCK A. 2018: *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. 2018: Vettige vellen : hoe een huid leer werd. In: VERMEIREN G., BRU A.-M. & ERVYNCK A. (red.), *De Krook. Een leerrijk boek*, Gent, 66–79.
- ERVYNCK A., BOUDIN M. & VAN NEER W. 2018: Assessing the radiocarbon freshwater reservoir effect for a North-west-European river system (the Schelde basin, Belgium), *Radiocarbon* 60.2, 395–417.
<https://doi.org/10.1017/RDC.2017.148>
- ERVYNCK A., BOUDIN M. & VAN NEER W. 2018: Duizend jaar oude vis. En toch nog lekker, *Ex situ* 20, 32–34.
- ERVYNCK A. & LENTACKER A. 2018: Waar zijn de etensresten gebleven? In: AUDOOREN F. (red.), *Het Spaans Kasteel Gent. Van dwangburch tot woonwijk*, Gent, 158–161.
- HANECA K., DEBRUYNE S., VANHOUTTE S., ERVYNCK A., VERMEYEN M. & VERHAGEN J. W. H. P. 2018: Simulation von Suchschnitten in der archäologischen Prospektion: Berwertung der Variabilität im Anteil von geschnittenen Befunden. In: WOHLFARTH C. & KELLER C. (eds.), *Funde in der Landschaft. Neue Perspektiven und Ergebnisse archäologischer Prospektion: Tagung in der Fritz Thyssen Stiftung, Köln, 12.-13. Juni 2017*, Materialien zur Bodendenkmalpflege im Rheinland 26, Bonn, 115–134.
<https://doi.org/10.13140/RG.2.2.19263.71845>
- HANECA K., DEFORCE K. & ERVYNCK A. 2018: De kleine kosmos, *Ex situ* 20, 42–43.
- HANECA K. & ERVYNCK A. 2018: Natuurwetenschappelijke dateringen. In: VERMEIREN G., BRU A.-M. & ERVYNCK A. (red.) *De Krook. Een leerrijk boek*, Gent, 117–133.
- LENTACKER A. & ERVYNCK A. 2018: Puntige hoorns. De knoken van de Krook. In: VERMEIREN G., BRU A.-M. & ERVYNCK A. (red.), *De Krook. Een leerrijk boek*, Gent, 99–115.
- 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>
- LENTACKER A. & ERVYNCK E. 2018: *Referentiecollecties voor archeologisch onderzoek Een stand van zaken voor Vlaanderen. Adressenlijst*, Onderzoeksrapporten agentschap Onroerend Erfgoed 105, Brussel.
<https://doi.org/10.55465/DEVP6687>
- LENTACKER A., ERVYNCK A. & VAN NEER W. 2018: Dierlijke resten. In: DE GROOTE K. & MOENS J. (red), *Archeologie en geschiedenis van een middeleeuwse woonwijk onder de Hopmarkt te Aalst*, Relicta Monografieën 16, Brussel, 299–348.
- LENTACKER A., ERVYNCK A. & VAN NEER W. 2018: The animal remains. In: DRIESEN P. (ed.), *A residential area in the Roman City of Atuatuca Tungrorum. Excavations on the Museum site in Tongeren*, Atvatvca. Publicaties van het Provinciaal Gallo-Romeins Museum Tongeren 8, Tongeren, 144–159.
- MEYLEMANS E., BASTIAENS J., BOUDIN M., DEFORCE K., ERVYNCK A., PERDAEN Y., SERGANT J., STORME A. & CROMBÉ P. 2018: The oldest cereals in the coversand area along the North Sea coast of NW Europe, between ca. 4800 and 3500 cal BC, at the wetland site of ‘Bazel-Sluis’ (Belgium), *Journal of Anthropological Archaeology* 49, 1–7.
<https://doi.org/10.1016/j.jaa.2017.11.003>

- MOENS J., DE GROOTE K. & LENTACKER A. 2018: Asse: Putberg 6. In: DEGRYSE H. (red.), *Archeologie 2018. Recent archeologisch onderzoek in Vlaams-Brabant*, Leuven, 40–41.
- PIGIÈRE F., LENTACKER A., DESENDER K., GLEED-OWEN C. & VAN NEER W. 2018: L'étude archéozoologique. In: BAUSIER K., BLOCH N. & PIGIÈRE F. (eds.), *Antoing, Bruyelle. Villa romaine et occupations antérieures*, Etudes et Documents, Archéologie 23, Namur, 290–325.
- VANDERHOEVEN A. & ERVYNCK A. (eds.) 2018: *Het archeologisch en bouwhistorisch onderzoek van de O.L.V.-basiliek van Tongeren (1997-2013). Deel 4: De laat-Romeinse en vroegmiddeleeuwse periode*, Relicta Monografieën 14, Brussel.
- VERMEIREN G., BRU A.-M. & ERVYNCK A. (red.) 2018: *De Krook. Een leerrijk boek*, Gent.

2019

- BRION M., DE GROOTE K., VAN DE VIJVER M. & LENTACKER A. 2019: Postmiddeleeuwen. In: DE GROOTE K. & VAN DE VIJVER M. (red.), *Aalter Woestijne. Een geschiedenis van meer dan 5000 jaar*, Relicta Monografieën 18, Brussel, 345–390.
- DEFORCE K. & ERVYNCK A. 2019: Herstel van het bos in de zandstreek. In: HILLEWAERT B. & RYCKAERT M. (eds.), *Op het raakvlak van twee landschappen: de vroegste geschiedenis van Brugge*, Brugge, 98.
- DEFORCE K. & ERVYNCK A. 2019: De kleine kosmos, *Ex situ* 24, 40–41.
- DE GROOTE K., SCHYNKEL E., DE BUYSER F., LENTACKER A., ERVYNCK A., THIEREN 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.
- DE GROOTE K., VAN DE VIJVER M., LENTACKER A. & STORME A. 2019: Middeleeuwen. In: DE GROOTE K. & VAN DE VIJVER M. (red.), *Aalter Woestijne. Een geschiedenis van meer dan 5000 jaar*, Relicta Monografieën 18, Brussel, 211–268.
- DEWILDE M., ANNAERT R., VAN DE VIJVER K., ERVYNCK A., BOUDIN M., COOREMANS B., DEFORCE K., HANECA K., LEHOUCQ A., LENTACKER & WYFFELS F. 2019: *Een Merovingische nederzetting en grafveld aan de Vlaamse kust. Een toevalsvondst aan de Ter Duinenlaan te Koksijde. Eindverslag*, Onderzoeksrapporten agentschap Onroerend Erfgoed 117, Brussel.
<https://doi.org/10.55465/GBVN3319>
- ERVYNCK A. 2019: Archeologische mensenresten: uitdagingen voor de toekomst, *M&L* 38.1, 89–90.
- FRANTZ L.A.F., HAILE J., LIN A.T., SCHEU A., GEÖRG CH., BENECKE N., ALEXANDER M., LINDERHOLM A., MULLIN V.E., DALY K.G., BATTISTA V.M., PRICE M., GRON K.J., ALEXANDRI P., ARBOGAST R.-M., ARBUCKLE B., BĂLĂȘESCU, BARNETT R., BARTOSIEWICZ L., BARYSHNIKOV G., VONSALL C., BORIĆ D., BORONEANT A., BULATOVIĆ J., ÇAKIRLAR C., CARRATERO J.-M., CHAPMAN J., CHURCH M., CROOIJMANS R., DE CUPERE B., DETRY C., DIMITRIJEVIC V., DUMITRAȘCU V., DU PLESSIS L., EDWARDS C.J., MERIH EREK C., ERIM-ÖZDOĞAN A., ERVYNCK A., FULGIONE A., GLIGOR M., GÖTHERSTRÖM A., GOURICHON L., GROENEN M.A.M., HELMER D., HONGO H., HORWITZ L.K., IRVING-PEASE E.K., LEBRASSEUR O., LESUR J., MALONE C., MANASERYAN N., MARCINIAL A., MARTLEW H., MASHKOUR M., MATTHEWS R., MOTUZAITA MATUZEVI-CIUTE G., MAZIAR S., MEIJAARD E., MCGOVERN T., MEGENS H.-J., MILLER R., FATEMEH MAHASEB A., ORSCHIEDT J., ORTON D., PPATHANASIOU A., PARKER PEARSON M., PINHASI R., RADMONOVIĆ D., RICAUT F.-X., RICHARDS M., SABIN R., SARTI L., SCHIER W., SHEIKHI S., STEPHAN E., STEWART J.R., STODDART S., TAGLIACOZZO A., TASIĆ N., TRANTALIDOU K., TRESSET A., VALDIOSERA C., VAN DEN HURK Y., VAN POUCKE S., VIGNE J.-D., YANEVICH A., ZEEB-LANZ A., TRIANTAFYLIDIS A., GILBERT M.T.P., SCHIBLER J., ROWLEY-CONWAY P., ZEDER M., PETERS J., CUCCHI T., BRADLEY D.G., DOBNEY K., BURGER J., EVIN A., GIRDLAND-FLINK L. & LARSON G. 2019: Ancient pigs reveal a near-complete genomic turnover following their introduction to Europe, *PNAS* 116.35, 17231–17238.
<https://doi.org/10.1073/pnas.1901169116>

- GEORGE P., ERVYNCK A., REYNIERS J. & VAN CLEVEN F. 2019: De relieken van Herkenrode: een mentaliteitsgeschiedenis. In: VAN CLEVEN F., REYNIERS J. & ERVYNCK A. (red.), *Met maagdelijke blik. De reliekenschat van Herkenrode doorgelicht*, Scientia Artis 17, Turnhout, 197–208.
- GEORGE P., REYNIERS J. & SORBER F. m.m.v. ERVYNCK A., 2019: Een abdij en haar relieken: de historische context. In: VAN CLEVEN F., REYNIERS J. & ERVYNCK A. (red.), *Met maagdelijke blik. De reliekenschat van Herkenrode doorgelicht*, Scientia Artis 17, Turnhout, 21–36.
- GOFFETTE Q., ERVYNCK A. & VAN NEER W. 2019: Have birds ever mattered? An evaluation of the contribution of avian species to the archaeozoological record of Belgium (Iron Age to recent times), *Archaeological and Anthropological Sciences* 11.12, 6353–6369.
<https://doi.org/10.1007/s12520-017-0571-9>
- HANECA K., ERVYNCK A. & VAN STRYDONCK M. 2019: *14C: dateren met radiokoolstof*, Handleiding agentschap Onroerend Erfgoed 21, Brussel.
<https://doi.org/10.55465/ESYP8347>
- HILLEWAERT B., BAETEMAN C., BASTIAENS J., DEFORCE K. & ERVYNCK A. 2019: Een dynamisch wadlandschap tijdens de eerste eeuwen na Chr. In: HILLEWAERT B. & RYCKAERT M. (red.), *Op het raakvlak van twee landschappen. De vroegste geschiedenis van Brugge*, Brugge, 37–39.
- MARTENS M., VYNCKIER G., DE GROOTE K., VAN LAECKE J., COOREMANS B., DEFORCE K. & LENTACKER A. 2019: *Een middeleeuwse bewoning langs de Heirstraat te Opgrimbie (Limburg). Eindverslag van een toevalsvondst*, Onderzoeksrapporten agentschap Onroerend Erfgoed 110, Brussel.
<https://doi.org/10.55465/SDTB7007>
- MOENS J., DE GROOTE K., MARÉCHAL S., LENTACKER A., ERVYNCK A., WOUTERS W., COOREMANS B., DEFORCE K. & RENIERE S. 2019: *Romeinse sporen uit de 2de eeuw aan de Putberg te Asse (Vlaams-Brabant). Eindverslag van een toevalsvondst*, Onderzoeksrapporten agentschap Onroerend Erfgoed 133, Brussel.
<https://doi.org/10.55465/OTMR8286>
- VAN CLEVEN F., REYNIERS J. & ERVYNCK A. (red.) 2019: *Met maagdelijke blik. De reliekenschat van Herkenrode doorgelicht*, Scientia Artis 17, Turnhout.
- VAN CLEVEN F., REYNIERS J. & ERVYNCK A. 2019: Inleiding. In: VAN CLEVEN F., REYNIERS J. & ERVYNCK A. (red.), *Met maagdelijke blik. De reliekenschat van Herkenrode doorgelicht*, Scientia Artis 17, Turnhout, 15–20.
- VANDENBRUAENE M., VAN STRYDONCK M., BOUDIN M & ERVYNCK A. 2019: De menselijke resten en hun datering. In: VAN CLEVEN F., REYNIERS J. & ERVYNCK A. (red.), *Met maagdelijke blik. De reliekenschat van Herkenrode doorgelicht*, Scientia Artis 17, Turnhout, 75–94.
- VANDERHOEVEN A., VYNCKIER G., COOREMANS B., DE GROOTE K., LENTACKER A. & MONSIEUR P. 2019: *Een toevalsvondst aan de Koninksem Steenweg 114 te Tongeren. Eindverslag*, Onderzoeksrapporten agentschap Onroerend Erfgoed 116, Brussel.
<https://doi.org/10.55465/LORB9604>

2020

- ANNAERT R., BOUDIN M., DEFORCE K., ERVYNCK A., HANECA K., 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>
- DE CUPERE B., ERVYNCK A. & DE CLERCQ W. 2020: Het Menapisch varken: de terugkeer van een lang verdwenen huisdier?, *Signa* 9, 41–44.

- DE GROOTE K., MOENS J., COOREMANS B., DEFORCE K., ERVYNCK A., & LENTACKER A. 2020: L'atelier d'un artisan arbalétrier entre 1489 et 1498 à Alost (Belgique). In: HENIGFELD Y, HUSI P. & RAVOIRE F. (eds.), *L'objet au Moyen Âge et à l'époque moderne: fabriquer, échanger, consommer et recycler, Actes du XIe congrès international de la Société d'archéologie médiévale, moderne et contemporaine (Bayeux, 28-30 mai 2015)*, PUC (Publications du CRAHAM), Caen, 103–105.
- DE GROOTE K., MOENS J., ERVYNCK A., LENTACKER A. 2020: Twee vondstcomplexen uit de 2de eeuw te Asse-
Putberg (prov. Vlaams-Brabant), *Signa* 9, 45–61.
- DE WINTER N., VANDERHOEVEN A. & ERVYNCK A. 2020: De middeleeuwse en postmiddeleeuwse graven. In: VANDERHOEVEN A. & ERVYNCK A. (eds.), *Het archeologisch en bouwhistorisch onderzoek van de O.L.V.-basiliek van Tongeren (1997-2013). Deel 5. De middeleeuwse en postmiddeleeuwse periode*, Relicta Monografieën 14, Brussel, 317–347.
- ERVYNCK A. 2020: Radiokoolstofdatering. In: ERVYNCK A. & LENTACKER (red.) *Onderzoeksbalans archeologie in Vlaanderen Versie 1, 11/12/2008: Natuurwetenschappelijk onderzoek en dateringen*, Onderzoeksrapporten Agentschap Onroerend Erfgoed 147, Brussel, 175–186.
<https://doi.org/10.55465/NOCX6130>
- 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., BUNGENEERS J., LENTACKER A. & VYNCKIER G. 2020: *Antwerpen - Rivierenhof. Duizenden knoken, honderden honden*, Uit het depot. Archeologie in de Provincie Antwerpen 8, Antwerpen.
- ERVYNCK A. & DEWILDE M. 2020: De rattenparochie. In: DEWILDE M. & STAELENS G. (red.), *900 jaar Bovekerke, s.l.*, 55–61.
- ERVYNCK A. & HANECA K. 2020: Het pad naar kennis : wat hebben we het voorbije jaar geleerd?, *Ex situ* 28, 30–37.
- ERVYNCK A. & HANECA K. 2020: *Kenniswinst Archeologie 2019. Evaluatie van de kenniswinst geboekt uit archeologisch vooronderzoek en opgravingen, gerapporteerd in 2019 en uitgevoerd binnen het kader van het Onroerenderfgoeddecreet*, Onderzoeksrapporten agentschap Onroerend Erfgoed 141, Brussel.
<https://doi.org/10.55465/CITM9641>
- ERVYNCK A. & LENTACKER A. (red.) 2020: *Onderzoeksbalans archeologie in Vlaanderen Versie 1, 11/12/2008: Natuurwetenschappelijk onderzoek en dateringen*, Onderzoeksrapporten agentschap Onroerend Erfgoed 147, Brussel.
<https://doi.org/10.55465/NOCX6130>
- 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, 11/12/2008: Natuurwetenschappelijk onderzoek en dateringen*, Onderzoeksrapporten agentschap Onroerend Erfgoed 147, Brussel, 77–137.
<https://doi.org/10.55465/NOCX6130>
- ERVYNCK A. & VANDERHOEVEN A. (red.) 2020: *Het archeologisch en bouwhistorisch onderzoek van de O.L.V.-basiliek van Tongeren (1997-2013). Deel 5. De middeleeuwse en postmiddeleeuwse periode*, Relicta Monografieën 15, Brussel.
- MARTENS M., ERVYNCK & GORDON R. 2020: The reconstruction of a banquet and ritual practices at the *mithraeum* of Tienen (Belgium). New data and interpretations. In: McCARTY M.M. & EGRI M. (eds.), *The archaeology of Mithraism: New finds and approaches to Mithras worship*, Babesch Supplement Series 39, Leuven, 11–22.
<https://doi.org/10.2307/j.ctv1q26jz8.4>
- MOENS J., DE GROOTE K., LENTACKER A., DEFORCE K., COOREMANS B., JANSEN S. & VAN KAMPEN J. 2020: *Middeleeuwse en postmiddeleeuwse sporen aan de Markt te Asse (Vlaams-Brabant). Eindverslag van een toevalsvondst*, Onderzoeksrapporten agentschap Onroerend Erfgoed 140, Brussel.
<https://doi.org/10.55465/SJFZ9315>
- VANDERHOEVEN A. & ERVYNCK A. 2020: De middeleeuwse en postmiddeleeuwse graven. In: ERVYNCK A. & VANDERHOEVEN A. (red.), *Het archeologisch en bouwhistorisch onderzoek van de O.L.V.-basiliek van Tongeren (1997-2013). Deel 5. De middeleeuwse en postmiddeleeuwse periode*, Relicta Monografieën 15, Brussel, 317–347.

VANDERHOEVEN A., VYNCKIER G., COOREMANS B., DE GROOTE K., ERVYNCK A., HARTOCH E., LENTACKER A., MONSIEUR P., VAN GILS M. & VERBEELEN G. 2020: *Het Oudheidkundig Bodemonderzoek aan de Hemelingenstraat 37 te Tongeren (Limburg). Eindverslag van een archeologische toevalsvondst 2014*, Onderzoeksrapporten agentschap Onroerend Erfgoed 142, Brussel.

<https://doi.org/10.55465/CTIC6900>

VYNCKIER G. & LENTACKER A. 2020: Sporen van de oude kerk van Beisem (Herent) langs de Nekwinkelstraat 1, *Heembode* 36.3, 2–8.

2021

BERKERS M., DEFORCE K., DE LANGHE K., DUMALIN E., ERVYNCK A., HERREMANS D., LALEMAN M. C., LENTACKER A., MOENS J., STOOPS G., VANDEBERGHE I., VAN NEER W., VERAAT D. & WOUTERS W. 2021: Godshuizenlaan 2, Bijloke-site. Goede tijden, slechte tijden: een blik op de materiële cultuur van de 16de-eeuwse Bijloke-abdij. In: BRU M.-A., STEURBAUT P. & VERMEIREN G. (eds.), *Archeologisch onderzoek in Gent 2020*, Stadsarcheologie. Bodem en Monument in Gent, reeks 2, 9, Gent, 59–127.

BERKERS M., ERVYNCK A., LENTACKER A., VERVAART D. & VERMEIREN G. 2021: Sint-Pietersnieuwstraat 23 kunstencentrum Vooruit. In: BRU M.-A. & VERMEIREN G. (red.), *Archeologisch onderzoek in Gent 2020*, Stadsarcheologie. Bodem en Monument in Gent, reeks 2, 9, Gent, 167–171.

COUCHEZ K., VANDERHOEVEN A., VYNCKIER G., COOREMANS B., LENTACKER A. & VAN LAECKE J. 2021: *Romeinse kuilen en een crematiegraf in de Tongersveldstraat 4 te Tongeren (Limburg). Eindverslag van een toevalsvondst*, Onderzoeksrapporten agentschap Onroerend Erfgoed 176, Brussel.

<https://doi.org/10.55465/OXVH8648>

DE GROOTE K., MOENS J., JENNES N., LENTACKER A., ERVYNCK A., COOREMANS B., DEFORCE K. & WOUTERS W. 2021: *Laat- en postmiddeleeuwse sporen aan de Klapstraat te Aalst (Oost-Vlaanderen). Eindverslag van een toevalsvondst*, Onderzoeksrapporten Agentschap Onroerend Erfgoed 182, Brussel.

<https://doi.org/10.55465/HUFA8759>

ERVYNCK A. 2021: Hond drukt poot, *Ex situ* 31, 48–49.

ERVYNCK A., HANECA K., ANNAERT R., MARTENS M., MEYLEMANS E. & LENTACKER A. 2021: *Evaluatie Archeologie 2020. Kenniswinst archeologieregelgeving*, Onderzoeksrapporten agentschap Onroerend Erfgoed 181, Brussel.

<https://doi.org/10.55465/UONH4502>

ERVYNCK A., REYSEL P., DE WINTER N., MEYLEMANS E. & VANDERHOEVEN A. 2021: Dump of begraving? Het lot van bij de geboorte gestorven kinderen in de Romeinse tijd, *Signa* 10, 91–100.

HANECA K., ERVYNCK A., BOUDIN M., DE WINTER N., MARTENS M. & VANDERHOEVEN A. 2021: The impact of the new IntCal20 calibration curve upon the interpretation of radiocarbon dates from the Roman period, *Signa* 10, 101–108.

HOORNE J., ANNAERT R., COOREMANS B., DEFORCE K., ERVYNCK A., HANECA K., HEYNSSSENS N. & LENTACKER A. 2021: Gentbruggekouter een vroegmiddeleeuwse kuil met een raadselachtige vulling pre-christelijk ritueel uit de tijd van de kerstening? In: BRU M.-A. & VERMEIREN G. (red.), *Archeologisch onderzoek in Gent 2020*, Stadsarcheologie. Bodem en Monument in Gent, reeks 2, 9, Gent, 181–199.

LENTACKER A. & PIETERS M. (eds.) 2021: *Onderzoeksbalans archeologie in Vlaanderen Versie 1, 11/12/2008: Maritieme archeologie*, Onderzoeksrapporten agentschap Onroerend Erfgoed 175, Brussel.

<https://doi.org/10.55465/LWGO2040>

MEYLEMANS E., PERDAEN Y., SERGANT J., BASTIAENS J., DEFORCE K., ERVYNCK A. & CROMBÉ P. 2021: Forager-farmer contacts in the Scheldt Basin (Flanders, Belgium) in the late sixth-early fifth millennia BC: evidence from the site of Bazel-Sluis. In: BORIĆ D., ANTONOVIĆ D. & MIHAILOVIĆ B. (eds.), *Foraging assemblages: papers presented at the ninth International Conference on the Mesolithic in Europe, Belgrade 2015*, volume 2, Belgrade, 746–749.

- MEYLEMANS E., PERDAEN Y., VANHOLME N., COOREMANS B., DEFORCE K., DE GROOTE K., ERVYNCK A., HANECA K., LENTACKER A., STORME A. & VERDURMEN I. 2021: *Archeologische opgraving van een meerperiodensite in de "Bergenmeersen" in het kader van het Sigmaphan (Gem. Wichelen Prov. Oost-Vlaanderen)*, Onderzoeksrapporten agentschap Onroerend Erfgoed 185, Brussel.
<https://doi.org/10.55465/DVKK7659>
- MOENS J., DE GROOTE K., COOREMANS B., LENTACKER A., DEFORCE K., DE CLEER S. & JANSSENS N. 2021: *Laat- en postmiddeleeuwse sporen aan de Prieelstraat 15 te Asse (Vlaams-Brabant)*. Eindverslag van een toevalsvondst, Onderzoeksrapporten agentschap Onroerend Erfgoed 208, Brussel.
<https://doi.org/10.55465/MMJM8862>
- VERBRUGGE A., GROOT M., DEFORCE K., DE MULDER G., VAN DER MEER W., RENIERE S., CHERRETTÉ B., BOUDIN M. & ERVYNCK A. 2021: Cremated animal remains and shattered pottery : rare ritual deposits from the Middle to Late Bronze Age at Aalst - Siesegemkouter (Belgium), *Praehistorische Zeitschrift* 98.1, 252–271.
<https://doi.org/10.1515/pz-2021-0017>
- VYNCKIER G., COOREMANS B., DE GROOTE K., LENTACKER A. & MOIES J. 2021: *Restanten van het oude kasteel van Kwabeek te Boutersem-Verrijck (Vlaams-Brabant)*. Eindverslag van een toevalsvondst, Onderzoeksrapporten agentschap Onroerend Erfgoed 183, Brussel.
<https://doi.org/10.55465/IFLZ1786>
- VYNCKIER G., ERVYNCK A., LENTACKER A., BUNGENEERS J., DE GROOTE K., COOREMANS B., MEYLEMANS E. & HANECA K. 2021: *Honderden honden in het Antwerpse Rivierenhof*. Eindverslag van een toevalsvondst, Onderzoeksrapporten agentschap Onroerend Erfgoed 186, Brussel.
<https://doi.org/10.55465/RGPK9813>
- 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>

2022

- COUSSERIER K. & LENTACKER A. 2022: *Archeologisch onderzoek van een profiel langs de Sint-Stefanuskerk van Mollem (Asse)*. Eindverslag van een toevalsvondst, Onderzoeksrapporten Agentschap Onroerend Erfgoed 223, Brussel.
<https://doi.org/10.55465/WOYC6496>
- DE GROOTE, K. & ERVYNCK A. (red.), 2022: *Ieper - De Meersen. Deel 1. Een kerk, kerkhof en abdij in de Ieperse binnenstad. Studie van de begravingen*, Onderzoeksrapporten Agentschap Onroerend Erfgoed 229, Brussel.
<https://doi.org/10.55465/OUCJ4659>
- ERVYNCK A. 2022: Kroniek van een archeologisch onderzoek. In: DE GROOTE, K. & ERVYNCK A. (red.), 2022: *Ieper - De Meersen. Deel 1. Een kerk, kerkhof en abdij in de Ieperse binnenstad. Studie van de begravingen*, Onderzoeksrapporten Agentschap Onroerend Erfgoed 229, Brussel, 19–26.
<https://doi.org/10.55465/OUCJ4659>
- ERVYNCK A. 2022: In situ, *Ex situ* 35, 48–49.
- ERVYNCK A. & ERVYNCK E. 2022: Het *Bestiarum ostroflandriensis*. Onze middeleeuwse dierenwereld opnieuw ontdekt, *Ex situ special*, 47–49.
- ERVYNCK A., HANECA K., ANNAERT R., JANSSEN I., MARTENS M., MEYLEMANS E. & LENTACKER A. 2022: *Evaluatie Archeologie 2021 Kenniswinst archeologieregelgeving*, Onderzoeksrapporten Agentschap Onroerend Erfgoed 219, Brussel.
<https://doi.org/10.55465/IDUR2928>

- ERVYNCK A., WOUTERS W., GENBRUGGE S. & VAN DEN DORPEL A. 2022: 'Vis en blik' is nog geen 'vis in blik'. Een greep uit het leven in de Stützpunkt Flugplatz aan de Zwinmonding, Knokke Heist WOII (West-Vlaanderen), *Conflict in contact* 8, 37–46.
- MARTENS M., VYNCKIER G., VAN LAECKE J., DEFORCE K., BASTIAENS J., LENTACKER A., RAEPSAET-CHARLIER M.-T., COOREMANS B., LINDERS L. 2022: *Elewijt, Kastanjedreef. De noordwestelijke rand van de vicus. Eindverslag van een toevalsvondst*, Onderzoeksrapporten Agentschap Onroerend Erfgoed 218, Brussel.
<https://doi.org/10.55465/MMSI6023>
- MEYLEMANS E., BASTIAENS J., BOGEMANS F., CLERBAUT T., DEBRUYNE S., DEFORCE K., ERVYNCK A., LENTACKER A., PERDAEN Y., STORME A., VANHOLME N. & VAN NEER W. 2022: The environment and its exploitation along the lower Scheldt River during the Roman period (Wichelen, Belgium - Late 1st to 3rd centuries AD), *Environmental Archaeology* 29.5, 384–402.
<https://doi.org/10.1080/14614103.2022.2108305>
- MOENS J., DE GROOTE K., COOREMANS B., DEFORCE K., ERVYNCK A., LENTACKER A., SCHYNKEL E. & JANSSENS N. 2022: *Laat- en postmiddeleeuwse sporen aan de Nieuwstraat-Kalkoven te Asse (Vlaams-Brabant). Eindverslag van een toevalsvondst*, Onderzoeksrapporten Agentschap Onroerend Erfgoed 212, Brussel.
<https://doi.org/10.55465/LMLF7545>
- 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, 103680.
<https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2022.103680>
- VANDERHOEVEN A., MARTENS M. & LENTACKER A. 2022: *Onderzoeksbalans archeologie in Vlaanderen Versie 1, 11/12/2008: Romeinse tijd*, Onderzoeksrapporten agentschap Onroerend Erfgoed 238, Brussel.
<https://doi.org/10.55465/ESRQ8007>
- VANHOUTTE S. & LENTACKER A. 2022: *Menselijke resten onder een terras langs de Maaldestedestraat in Zillebeke (Ieper, West-Vlaanderen). Eindverslag van een toevalsvondst*, Onderzoeksrapporten agentschap Onroerend Erfgoed 240, Brussel.
<https://doi.org/10.55465/QKFY9288>
- VYNCKIER G., DE GROOTE K., COOREMANS B., HANECA K., LENTACKER A. & VAN LAECKE J. 2022: Restanten van twee arbeiderswoningen in de Advokaatstraat te Boom. Eindverslag van een toevalsvondst, Onderzoeksrapporten agentschap Onroerend Erfgoed 222, Brussel.
<https://doi.org/10.55465/SCKP6522>

2023

- AMEELS V., CARPENTIER F., DE KETELAERE S., ERVYNCK A., GEUENS J., HANECA K., PIETERS M., VAN LOOVEREN J. & VERHELST A. 2023: *Evaluatie archeologie 2016-2021*, Onderzoeksrapporten agentschap Onroerend Erfgoed 275, Brussel.
<https://doi.org/10.55465/RBCD9172>
- BOUDIN M., VAN STRYDONCK M. & ERVYNCK A. 2023: Radiokoolstofdatering en stabiele isotoopanalyses van de menselijke botten van Susteren. In: STOEPKER H. (red.), *Sporen van Susteren. Archeologische vondsten uit een Karolingische abdij en een adellijk vrouwenstift. De basispublicatie*, Amersfoort-Venlo, 1489–1499.
<https://doi.org/10.17026/dans-xsf-nypw>
- DIERCKX L., VINCENT R., BATHOLOMIEUX B., VYNCKIER G., LENTACKER A. & COOREMANS B. 2023: *Sint-Jansvliet te Antwerpen. Eindverslag van een toevalsvondst*, Onderzoeksrapporten agentschap Onroerend Erfgoed 273, Brussel.
<https://doi.org/10.55465/AFPA5571>
- ERVYNCK A. 2023: En plein public, *Ex situ* 38, 48–49.

- ERVYNCK A. 2023: *Inzameling en staalname voor ecologisch archeologisch onderzoek*, Afwegingskaders agentschap Onroerend Erfgoed 12, Brussel.
<https://doi.org/10.55465/SQVE1572>
- ERVYNCK A., HANECA K., ANNAERT R., IN 'T VEN I., JANSEN I., MARTENS M., MEYLEMANS E. & LENTACKER A. 2023: *Evaluatie Archeologie 2022*, Onderzoeksrapporten Agentschap Onroerend Erfgoed 283, Brussel.
<https://doi.org/10.55465/JNST5318>
- ERVYNCK A., LENTACKER A., ALUWÉ K., WOUTERS W., VERWERFT D., MIKKELSEN J. & DE CLERCQ W. 2023: Dierlijke resten uit een Romeinse terp te Ramskapelle (Knokke-Heist, W.-Vl.): voeding, status en ritueel, *Signa* 12, 83–95.
- ERVYNCK A., LENTACKER A., WOUTERS W., POULAIN M., HUYGHE J., MOENS J. & HILLEWAERT B. 2023: *Vis, havik en konijn. Een laatmiddeleeuws ensemble van dierenresten uit een beerput langs de Spanjaardstraat in Brugge*, Onderzoeksrapporten agentschap Onroerend Erfgoed 302, Brussel.
<https://doi.org/10.55465/AXDK5997>
- MARTENS M., VYNCKIER G., VANDERHOEVEN A., LENTACKER A. & VAN LAECKE J. 2023: *Een toevalsvondst in de Romeinse Kassei 71 te Tongeren. Eindverslag van een toevalsvondst*, Onderzoeksrapporten agentschap Onroerend Erfgoed 251, Brussel.
<https://doi.org/10.55465/PUMD9686>
- MEYLEMANS E., PERDAEN Y., ERVYNCK A. & VYNCKIER G. 2023: Een spits met weerhaken, uit dierlijk materiaal, uit de Dijle te Mechelen (Prov. Antwerpen, BE), *Notae Praehistoricae* 43, 5-8.
- MOENS J., POULAIN M., HUYGHE J., HILLEWAERT B. & ERVYNCK A. 2023: *Een bijzonder laatmiddeleeuws ensemble van leerresten uit een beerput langs de Spanjaardstraat in Brugge*, Onderzoeksrapporten agentschap Onroerend Erfgoed 296, Brussel.
<https://doi.org/10.55465/ILCN8960>
- VANHOUTTE S., HERREMANS D., DEWILDE M., MAZEREEL S. & LENTACKER A. 2023: *Poperinge, Sint-Janscollege (W.-Vl.): een eeuwenlange pottenbakkerijsite. Eindverslag van een toevalsvondst oude regelgeving*, Onderzoeksrapporten Agentschap Onroerend Erfgoed 317, Brussel.
<https://doi.org/10.55465/ECSZ6843>
- VANHOUTTE S. & LENTACKER A. 2023: *Nog enkele (laat)middeleeuwse graven aan De Meersen (Ieper, W.-Vl.). Eindverslag van een toevalsvondst*, Onderzoeksrapporten agentschap Onroerend Erfgoed 262, Brussel.
<https://doi.org/10.55465/XKKX2249>
- VERHAEGHE C., SCHEERS A. J., DESMET C., VANHOUTTE S., ERVYNCK A., PIETERS M. & MOENS J. 2023: *Het kerkhof-areaal van de Onze-Lieve-Vrouwekerk te Nieuwpoort (West-Vlaanderen). Eindverslag van een opgraving vanuit wetenschappelijke vraagstelling volgend uit een toevalsvondst*, Onderzoeksrapporten Agentschap Onroerend Erfgoed 305, Brussel.
<https://doi.org/10.55465/KLKV5059>
- VYNCKIER G., COOREMANS B., DE GROOTE K., LENTACKER A. & VAN LAECKE J. 2023: *Laatmiddeleeuwse sporen aan de Oever 5 te Antwerpen. Eindverslag van een toevalsvondst*, Onderzoeksrapporten agentschap Onroerend Erfgoed 259, Brussel.
<https://doi.org/10.55465/OONT3670>
- VYNCKIER G., HANECA K., LENTACKER A. & VAN DE VELDE E. 2023: *Enkele restanten van het Augustijnenklooster te Herentals. Eindverslag van een toevalsvondst*, Onderzoeksrapporten Agentschap Onroerend Erfgoed 303, Brussel.
<https://doi.org/10.55465/RMBR8169>
- VYNCKIER G. & LENTACKER A. 2023: Toevalsvondst ID 3343: Nekwinkelstraat 1, Veltem-Beisem (prov. Vlaams-Brabant). In: JANSEN I. (red.), *Verslagen van archeologische toevalsvondsten uit 2020 waar geen verder onderzoek nodig of mogelijk was*, Onderzoeksrapporten agentschap Onroerend Erfgoed 255, Brussel, 71-81.
<https://doi.org/10.55465/BQVW2992>

2024

- BRADT T., JACOBS B., DEWILDE M., MOENS J., JANSEN I., DE GROOTE K., ERVYNCK A., LENTACKER A., COUCHEZ K. & WOUTERS W. 2024: *Het Vleeshuis te Ieper (Prov. West-Vlaanderen). Eindverslag van een toevalsvondst*, Onderzoeksrapporten Agentschap Onroerend Erfgoed 336, Brussel.
<https://doi.org/10.55465/WRKF7224>
- DE BEENHOUWER J., ARCKENS M., COOREMANS B., LENTACKER A., ERVYNCK A., VANDENBERGHE D. & DEGRAEVE J. 2024: *De weg Bavay-Keulen in Tongeren aan de Koninksemsteenweg. Eindverslag van een toevalsvondst*, Onderzoeksrapporten Agentschap Onroerend Erfgoed 320, Brussel.
<https://doi.org/10.55465/FEKL7490>
- DIERICKX K., SCHAUER P., HARLAND J., PIPE A., OUESLATI T., LEHOUCK A., ERVYNCK A., WOUTERS W., VON TERSCH M., ORTON D. & ALEXANDER M. 2024: Finding the right plaice at the right time: multi-molecular analysis of flatfish reveals historical catch habitats, *Fish and Fisheries* 25, 811–822.
<https://doi.org/10.1111/faf.12847>
- ERVYNCK A., HANECA K., COUSSERIER K., DE DECKER S., DE GROOTE K., IN 'T VEN I., JANSEN I., MARTENS M., MEYLEMANS E., MOENS J., PIETERS M., VAN DEN HOVE P., VAN GILS M., VANHOUTTE S., ZEEBROEK I. & LENTACKER A. 2024: *Evaluatie Archeologie 2023. Kenniswinst archeologieregelgeving*, Onderzoeksrapporten Agentschap Onroerend Erfgoed 334, Brussel.
<https://doi.org/10.55465/QJTQ3259>
- ERVYNCK A., MOENS J. & VERNAEVE W. 2024: Terug naar de bron(nen). Het samengaan van historisch en archeologisch onderzoek van vroegere voedingspatronen, *Archaeologia Mediaevalis* 47, 36–37.
- HOORNE J., ANNAERT R., COOREMANS B., DEFORCE K., ERVYNCK A., HANECA K., HEYNSSSENS N. & LENTACKER A. 2024: An enigmatic eighth/ninth-century deposition at Gentbrugge (Ghent, Flanders, Belgium): pre-Christian traditions surviving Christianization? In: ZACHRISSON T. & FISCHER S. (eds.), *Change. The Shift from the Early to Late Scandinavian Iron Age in the First Millennium AD*, Neue Studien zur Sachsenforschung 13, Uppsala, 281–294.
- MEYLEMANS E., CLERBAUT T., BASTIAENS J., DEBRUYNE S., DEFORCE K., ERVYNCK A., LENTACKER A., PERDAEN Y., VANHOLME N., STORME A., VAN NEER W. 2024: Een midden-Romeinse rurale site in de Sigma zone 'Wijmeers 2' (gemeente Wichelen, Oost-Vlaanderen), *Signa* 13, 109–115.
- MEYLEMANS E., PERDAEN Y., VANHOLME N., BASTIAENS J., BOGEMANS F., CLERBAUT T., DEBRUYNE S., DEFORCE K., DESMEDT P., DILS J., ERVYNCK A., HANECA K., LENTACKER A., RENIERE S., STORME A., VAN NEER W. & VERBELEN G. 2024: *Een midden-Romeinse rurale site in de Sigma zone 'Wijmeers 2' (Schellebelle, Oost-Vlaanderen)*, Onderzoeksrapporten Agentschap Onroerend Erfgoed 319, Brussel.
<https://doi.org/10.55465/TSSM1881>
- SASSO S., SAAG L., SPROS R., BENEKER O., MOLINARO L., BIAGINI S.A., LEHOUCK A., VAN DE VIJVER K., 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>
- VERBRUGGE A., GROOT M., DEFORCE K., DE MULDER G., VAN DER MEER W., RENIERE S., CHERRETTÉ B., BOUDIN M. & ERVYNCK A. 2024: Feasting in de late bronstijd: studie van een opmerkelijk depositie te Aalst - Siesegemkouter (prov. Oost-Vlaanderen, België), *Lunula Archaeologia protohistorica* 32, 105–115.



Vlaanderen
is erfgoed

Deze vriendenbundel omvat 22 bijdragen over archeologie en natuurwetenschappen, geschreven door onderzoekers uit binnen en buitenland, en wordt aangeboden aan An Lentacker en Anton Ervynck ter gelegenheid van hun afscheid als onderzoekers bij het agentschap Onroerend Erfgoed. Vanwege hun grote expertise in de archeozoölogie is het merendeel van de bijdragen gewijd aan diverse aspecten van dieren in archeologische context. Deze onderwerpen variëren van vissen, kikkers, mollen, muizen, ratten en eekhoorns tot varkens, runderen en paarden. Kortom 'Alle dieren groot ende clene', verwijzend naar het rijk verluchte boek 'Der naturen bloeme' van Jacob Van Maerlant uit ca. 1270, de eerste encyclopedie in het Middelnederlands over alles wat de natuur te bieden heeft.

Hun interesses reiken echter veel verder dan hun vakgebied. Dit komt tot uiting in de overige bijdragen én in het overzicht van hun rol in de evolutie van de samenwerking tussen natuurwetenschappen en archeologie in Vlaanderen. De uitgebreide literatuurlijst aan het einde van dit boek vormt hiervan een prachtige illustratie.

