



Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed  
Ministerie van Onderwijs, Cultuur en  
Wetenschap

Nederlandse  
Archeologische  
Rapporten

070

# Tot op het bot onderzocht

*Essays ter ere van archeozoöloog  
Roel Lauwerier*

**J. Bazelmans, E. Beukers, O. Brinkkemper,  
I.M.M. van der Jagt, E. Rensink, B.I. Smit  
en M. Walrecht (red.)**



# Tot op het bot onderzocht

*Essays ter ere van archeozoöloog Roel Lauwerier*

J. Bazelmans, E. Beukers, O. Brinkkemper, I.M.M. van der Jagt,  
E. Rensink, B.I. Smit en M. Walrecht (red.)

## Colofon

Nederlandse Archeologische Rapporten 070

Tot op het bot onderzocht.

Essays ter ere van archeozoöloog Roel Lauwerier

Redactie: J. Bazelmans, E. Beukers, O. Brinkkemper, I.M.M. van der Jagt, E. Rensink, B.I. Smit en M. Walrecht

Auteurs: J. Bazelmans, J.H.F. Bloemers, H.M.P. Bouwmeester, O. Brinkkemper, J. van Dijk, M.K. Dütting, E. Esser, H. Feiken, B.J. Groenewoudt, M. Groot, T. de Groot, R.M. van Heeringen, R. de Hoop, D.J. Huisman, I.M.M. van der Jagt, T.P.J. de Jong, L.I. Kooistra, T. van Kolfschoten, J.W. de Kort, W.J. Kuijper, F.J. Laarman, M.A. Lascaris, J. van Leeuwen, M. Manders, B.S. van der Meulen-van der Veen, J. Opdebeeck, J.W. Oudhof, W. Prummel, E. Rensink, B.I. Smit, E.M. Theunissen, V. van der Veen, W. Van Neer, E. Vreenegoor, L.S. de Vries, W. Wouters, J.T. Zeiler

Illustraties: M. Haars (BCL-Archaeological Support); individuele auteurs, Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, tenzij anders vermeld

Beeldomslag foto: Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed

Opmaak en druk: Xerox/OSAGE, Den Haag

ISBN/EAN: 978-90-5799-334-3

© Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, Amersfoort, 2020

Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed

Postbus 1600

3800 BP Amersfoort

[www.cultureelerfgoed.nl](http://www.cultureelerfgoed.nl)

Inleiding	5	Archeozoölogie en ambachtelijke productie. Een latrelatie op weg naar een huwelijk? (Kinie Esser)	155
<b>Archeozoölogie – analyses</b>			
Lowland monkeys. New finds from Tegelen-Maalbeek (The Netherlands) (Thijs van Kolfschoten)	11	Biodiversiteit in bioarcheologisch perspectief. De (on)mogelijkheden van een bigdata-analyse met BoneInfo en RADAR (Inge van der Jagt en Otto Brinkkemper)	163
Voer voor late neanderthalers in Esbeek-Diessen. Fossiele faunaresten van de mammoetsteppe tussen ca. 55.000 en 40.000 jaar geleden (Eelco Rensink en Bjørn Smit)	19	Voorbij, voorbij ... voor altijd voorbij (?) Enkele veranderingen in de Nederlandse zoogdierfauna vanaf het mesolithicum (Jørn Zeiler)	175
Wie het kleine niet eert ... De getijdeslak ( <i>Mercuria anatina</i> ) in Nederland (Wim Kuijper en Otto Brinkkemper)	39	<b>Archeologie</b>	
A chronological and regional analysis of cattle withers height in the Iron Age and Roman period in the Netherlands (Maaïke Groot)	49	Niet de speld maar de hooiberg. Een kritische blik op archeologische uitspraken over de opslag van plantaardig voedsel (Bert Groenewoudt)	185
Spanish mackerel and other faunal remains from two Augustan latrines at the Kops Plateau (Nijmegen, the Netherlands) (Monica Dütting, Frits Laarman, Wim Wouters and Wim Van Neer)	73	Wetlandbewoning langs de Nederlandse kust in de vroege ijzertijd (Rik Feiken en Otto Brinkkemper)	201
Wild animals in a Roman well (Joyce van Dijk)	87	Runderen, graan en Romeinse villa's: een hechte drie-eenheid? (Laura I. Kooistra)	223
Beesten bij Binderen. Faunaresten van een vegetarisch nonnenklooster (Theo de Jong)	97	The Roman amphitheatre in the Schildersbuurt housing estate, Nijmegen. An eye-opener (Tom Bloemers, Vincent van der Veen and Berber van der Meulen-van der Veen)	235
Diergraven op een Gronings erf. De dierbegravingen van Westerseweg 2 (Wietske Prummel en Lisette de Vries)	111	De 'pyxis' en de 'potin'. Antiquiteiten en de overige bijgiften uit graf VI van het Merovingische grafveld van Borgharen-Pasestraat (Jan-Willem de Kort en Tessa de Groot)	261
<b>Archeozoölogie – methodische beschouwingen</b>			
Archaeozoomicromorphology for dummies – and for Roel Lauwerier (Hans Huisman)	129	<b>Archeologische monumentenzorg</b>	
Syntheses met betrekking tot artefacten van dierlijk materiaal. Een onmisbaar instrument voor de specialist archeozoölogie (Robert van Heeringen)	145	Onderzoek, beleving en herinnering. De waarde van archeologische vindplaatsen: een verkenning (Jos Bazelmans)	281
		Verwachtingen op stadse gronden. Een zoektocht naar methoden voor het opstellen van archeologische verwachtingen voor de ommelanden van de historische stad (Jeroen Bouwmeester, Josje van Leeuwen en Jan-Willem Oudhof)	293

3D-modelleren in de Nederlandse maritieme archeologie ( <i>Johan Opdebeek, Martijn Manders en Robert de Hoop</i> )	309	Nijmegen, stad aan de rivier. Hoe kennis van de natuurlijke ondergrond, het watersysteem en de ontwikkeling van de stad door de eeuwen heen een bijdrage kan leveren aan klimaatadaptatie ( <i>Ellen Vreenegoor</i> )	345
Met stoomploeg en spade. De bodemverstoring door jonge heideontginningen en heidebebossingen ( <i>Michel Lascaris</i> )	321	De auteurs	363
Aartswoud, een topsite van de overtreffende trap ( <i>Liesbeth Theunissen</i> )	333		

Jos Bazelmans, Eelco Beukers, Otto Brinkkemper, Inge van der Jagt, Eelco Rensink, Bjørn Smit en Marja Walrecht



Dit *liber amicorum* ter ere van Roel Lauwerier is samengesteld ter gelegenheid van zijn 67ste verjaardag op 17 oktober 2020, ruim een jaar voor zijn pensionering in 2021. In deze bundel hebben vakgenoten en (oud-)collega's geschreven over thema's die Roel in zijn werkzame leven hebben beziggehouden: archeozoologisch onderzoek, archeologische methoden en technieken en de archeologische monumentenzorg. Een snelle blik op Roels pagina op Academia laat een indrukwekkende lijst van publicaties zien over deze drie, vaak nauw met elkaar verbonden thema's.<sup>1</sup> De thema's vormen de basis voor de groepering van de bijdragen in deze bundel. Roel is geboren en getogen in Nijmegen. Na de succesvolle voltooiing van het gymnasium studeert hij in de jaren zeventig biologie in zijn geboortestad. Voor het groot doctoraalbijvak archeozoölogie gaat hij in 1978 naar het Biologisch Archeologisch Instituut (BAI) in

Groningen. Na zijn studie volgt een korte carrière bij het Rekencentrum van de Rijksuniversiteit Groningen en lijkt Roel voorbestemd om het onderwijs in te gaan. Dat loopt anders: Roel raakt betrokken bij de opgravingen van Romeins Nijmegen. Het aldaar gevonden dierlijke botmateriaal wekt zijn interesse en leidt in 1980 tot de start van een promotieonderzoek aan het BAI. Gedurende zijn promotie publiceert hij onder andere het artikel 'Pigs, piglets and determining the season of slaughtering' in het *Journal of Archaeological Science*.<sup>2</sup> Deze publicatie en zijn proefschrift maken zijn voorkeur duidelijk voor een strikt natuurwetenschappelijke benadering.<sup>3</sup> Deze voorkeur vormt een constante in zijn gehele carrière. Roel benadrukt altijd het belang van helderheid en eenduidigheid. Een inzichtelijke presentatie van vraagstelling, onderzoeksmethode en data vindt hij net zo belangrijk als een duidelijke scheiding tussen resultaten, discussie en conclusies.

<sup>1</sup> <https://cultureelerfgoed.academia.edu/RoelLauwerier>, geraadpleegd op 22 juli 2020.

<sup>2</sup> Lauwerier 1983a.

<sup>3</sup> Lauwerier 1988.

Deze aanpak is niet alleen zichtbaar in materiaalstudies, maar ook in wetenschappelijke syntheses en in meer aan beleidsvorming gerelateerde rapportages. Eenieder die heeft samengewerkt met Roel, zal dit herkennen. In 1990 treedt Roel in dienst van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek (ROB, uiteindelijk in 2009 opgegaan in de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed) als archeozoöloog. Samen met collega-bioarcheologen richt hij zich op de uitwerking van het dierlijke botmateriaal van een groot aantal grootschalige opgravingen van de ROB (bijvoorbeeld Nijmegen, Woerden, Alphen aan den Rijn, Wijk bij Duurstede en Castricum). Roel weet voortdurend nieuwe inzichten te genereren als het gaat om de relatie tussen mens en dier in de Romeinse tijd. Zijn artikelen over de ontwikkeling van de schofthoogte van paarden en de consumptie van paardenvlees, het gebruik van dieren in het grafritueel, de fok van hoornloze runderen en de consumptie van lijsterborstjes zijn hiervan goede voorbeelden.<sup>4</sup> Maar hij beperkt zich zeker niet tot zijn geliefde Romeinse tijd en schrijft, veelal samen met anderen, bijvoorbeeld ook over konijnen in de Lage Landen, verbrand bot uit de *Federmesser*-traditie, walviskaken, geaakte haring en trekkende zalmen.<sup>5</sup> In de loop van de jaren negentig is in het werk van Roel een koerswijziging zichtbaar die samenvalt met de toenemende nadruk die de ROB in die periode legt op het behoud en beheer van het bodemarchief. Zo verschijnt in 1994 een publicatie van zijn hand over het onderzoek én beheer van archeozoölogische resten in middeleeuwse steden.<sup>6</sup> Hij publiceert verschillende archeozoölogische overzichten en methodisch-technische handleidingen. Het door Roel in 1997 ontwikkelde *Laboratorium protocol archeozoölogie* wordt nog steeds door veel archeozoölogen in Nederland gebruikt als basis bij de determinatie van botmateriaal. Ook de door Roel in 2011 geschreven *KNA leidraad archeozoölogie* is nog steeds actueel en daarom te raadplegen op de website van de SIKB.<sup>7</sup> Eveneens in 1997 publiceert hij samen met Bert Groenewoudt de *Kennisatlas*, een eerste

verkenning van de mogelijkheden om de teloorgang én de onderzoeksmogelijkheden van het Nederlands bodemarchief te kwantificeren.<sup>8</sup> Het vormt de aanzet van wat in 2002 zou uitgroeien tot een belangrijk rapport over kenniskansen en -leemten binnen de Nederlandse archeoregio's: de *Archeologiebalans*. Deze publicatie dient als inspiratiebron voor verschillende nationale en regionale erfgoedbalansen.<sup>9</sup> In 2004 wordt Roel programmaleider, een taak die hij tot op de dag van vandaag met verve en toewijding vervult. In de loop der tijd is hij leider van verschillende programma's die een belangrijke rol spelen in de vormgeving van de archeologische monumentenzorg in Nederland. De laatste twee programma's zijn sterk verankerd in het beleid van de minister van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap (OCW). Het programma Kenniskaart (2014-2017) is het resultaat van de evaluatie van de Wet op de Archeologische Monumentenzorg. En het programma Kennis voor Archeologie (2018-2021) is een uitvloeisel van Erfgoed Telt! Veel van de producten van deze kennisprogramma's hebben hun weg gevonden in het archeologisch bestel. Buiten zijn werkzaamheden als programmaleider blijft het behoud van het bodemarchief en vooral dat van kwetsbaar dierlijk botmateriaal een belangrijk aandachtspunt in het werk van Roel. Het onderzoek naar het Merovingische grafveld in Borgharen bijvoorbeeld staat grotendeels in het teken hiervan.<sup>10</sup> Maar ook de integratie van gedegen specialistisch biologisch onderzoek in de archeologie is voor hem een belangrijk onderwerp.<sup>11</sup> Daarnaast gaat zijn aandacht uit naar de uitwerking van 'oud' onderzoek. Opnieuw geeft Roel daarbij blijk van een strikt natuurwetenschappelijke aanpak.<sup>12</sup> Belangrijke succesfactoren in de sturing van programma's zijn het onbreekbare enthousiasme, de vrolijkheid, brede interesse en stimulerende aanpak van Roel.<sup>13</sup> Aan Roel het oordeel of alle auteurs erin zijn geslaagd om te voldoen aan de eisen voor wetenschappelijk onderzoek die hij hoog in het vaandel draagt.

<sup>4</sup> Lauwerier & Robeerst 2001; Lauwerier 1999, 1983b, 2015, 1993.

<sup>5</sup> Lauwerier & Zeiler 2001; Lauwerier & Deeben 2011; Lauwerier 1983c; Lauwerier & Laarman 2008; Lenders et al. 2016.

<sup>6</sup> Lauwerier 1994.

<sup>7</sup> Lauwerier 1997; Lauwerier 2011.

<sup>8</sup> Groenewoudt & Lauwerier 1997.

<sup>9</sup> Lauwerier & Lotte 2002.

<sup>10</sup> Lauwerier & De Kort 2014; Lauwerier, Müller & Smal 2011.

<sup>11</sup> Lauwerier & Brinkkemper 2012.

<sup>12</sup> Onderzoek in kader van het Odysseeproject: Smit et al. 2012; Kleijne et al. 2013; Theunissen et al. 2014.

<sup>13</sup> Lauwerier et al. 2017.



- Groenewoudt, B.J., & R.C.G.M. Lauwerier** 1997: *Kennisatlas: stand van kennis en kennis-leemten: een snelle inventarisatie*, Amersfoort (Interne Rapporten ROB 33).
- Kleijne, J.P., O. Brinkkemper, R.C.G.M. Lauwerier, B.I. Smit & E.M. Theunissen** (eds.) 2013: *A matter of life and death at Mienakker (the Netherlands): Late Neolithic behavioural variability in a dynamic landscape*, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 45).
- Lauwerier, R.C.G.M.**, 1983a: Pigs, piglets and determining the season of slaughtering, *Journal of Archaeological Science* 10, 483-488.
- Lauwerier, R.C.G.M.**, 1983b: A meal for the dead: animal bone finds in Roman graves, *Palaeohistoria* 25, 183-193.
- Lauwerier, R.C.G.M.**, 1983c: Walviskaken op het droge, *Westerheem* 32(4), 236-239.
- Lauwerier, R.C.G.M.**, 1988: *Animals in Roman times in the Dutch eastern river area*, Amersfoort (Nederlandse Oudheden 12).
- Lauwerier, R.C.G.M.**, 1993: Twenty-eight bird briskets in a pot: Roman preserved food from Nijmegen, *Archaeofauna* 2, 15-19.
- Lauwerier, R.C.G.M.**, 1994: *De archeozoölogie van de Nederlandse middeleeuwse steden: een inventarisatie voor onderzoek en behoud*, Amersfoort (Interne Rapporten ROB 18).
- Lauwerier, R.C.G.M.**, 1997: *Laboratorium protocol archeozoölogie – ROB*, Amersfoort.
- Lauwerier, R.C.G.M.**, 1999: Eating horsemeat: the evidence in the Roman Netherlands, *Archaeofauna* 8, 101-113.
- Lauwerier, R.C.G.M.**, 2011: *KNA leidraad archeozoölogie*, Amersfoort.
- Lauwerier, R.C.G.M.**, 2015: Polled cattle in the Roman Netherlands, *Livestock Science* 179, 71-79. (DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.livsci.2015.05.018>)
- Lauwerier, R.C.G.M., & O. Brinkkemper** 2012: *Archeobotanie en archeozoölogie in Malta-onderzoek*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 205).
- Lauwerier, R.C.G.M., & J. Deeben** 2011: Burnt animal remains from Federmesser sites in the Netherlands, *Archäologisches Korrespondenzblatt* 41(1), 1-20.
- Lauwerier, R.C.G.M., M.C. Eerden, B.J. Groenewoudt, M.A. Lascaris, E. Rensink, B.I. Smit, B.P. Speleers & J. van Doesburg** (eds.) 2017: *Knowledge for informed choices: tools for more effective and efficient selection of valuable archaeology in the Netherlands*, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 55).
- Lauwerier, R.C.G.M., & J.W. de Kort** (red.) 2014: *Merovingers in een villa 2: Romeinse villa en Merovingisch grafveld Borgharen-Pasestraat: onderzoek 2012*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 222).
- Lauwerier, R.C.G.M., & F.J. Laarman** 2008: Relicts of 16th-century gutted herring from a Dutch vessel, *Environmental Archaeology* 13(2), 135-142.
- Lauwerier, R.C.G.M., & R.M. Lotte** 2002: *Archeologiebalans*, Amersfoort.
- Lauwerier, R.C.G.M., A. Müller & D.E. Smal** (red.) 2011: *Merovingers in een villa: Romeinse villa en Merovingisch grafveld Borgharen – Pasestraat: onderzoek 2008-2009*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 189).
- Lauwerier, R.C.G.M., & J.M.M. Robeerst** 2001: Horses in Roman times in the Netherlands, in: H. Buitenhuis & W. Prummel (eds.), *Animals and man in the past: essays in honour of Dr. A.T. Clason emeritus professor of archaeozoology* Rijksuniversiteit Groningen, the Netherlands, Groningen (ARC-Publicatie 41), 275-290.
- Lauwerier, R.C.G.M., & J.T. Zeiler** 2001: Wishful thinking and the introduction of the rabbit in the Low Countries, *Environmental Archaeology* 6, 87-90.

**Lenders, H.J.R., T.P.M. Chamuleau, A.J. Hendriks, R.C.G.M. Lauwerier, R.S.E.W. Leuven & W.C.E.P. Verberk** 2016: Historical rise of water-power initiated the collapse of salmon stocks, *Scientific Reports* 6, 29269. (DOI: <http://dx.doi.org/10.1038/srep29269>)

**Smit, B.I., O. Brinkkemper, J.P. Kleijne, R.C.G.M. Lauwerier & E.M. Theunissen** (eds.) 2012: *A kaleidoscope of gathering at Keinsmerbrug (the Netherlands): Late Neolithic behavioural variability in a dynamic landscape*, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 43).

**Theunissen, E.M., O. Brinkkemper, R.C.G.M. Lauwerier, B.I. Smit & I.M.M. van der Jagt** (eds.) 2014: *A mosaic of habitation at Zeewijk (the Netherlands): Late Neolithic behavioural variability in a dynamic landscape*, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 47).

# **Archeozoölogie – analyses**



# Lowland monkeys

## New finds from Tegelen-Maalbeek (The Netherlands)

Thijs van Kolfsochten

### 1 Introduction

Once in a while, archaeozoologists make unexpected, exciting discoveries; for example the pot with preserved song thrush (*Turdus philomelos*) breasts, imported from the Belgian Ardennes, found in the first century Roman fort on the Kops Plateau in Nijmegen; a find described by Lauwerier.<sup>1</sup> These finds are, however, extraordinary and as the Dutch would say: they are ‘de krenten uit de pap’<sup>2</sup> of an archaeozoologist. For mammalian palaeontologists ‘de krenten uit de pap’ are fossil remains of exotic species that are rare in the fossil record. Exotics that inhabited the Dutch lowlands during the Pleistocene before the Late Pleistocene megafauna extinction wave. The Pleistocene mammalian fauna is very diverse<sup>3</sup> and fossils from for example the woolly mammoth (*Mammuthus primigenius*) are very abundant in the Dutch fossil record; mammoth molars can even be found in several souvenir and antique shops or in Amsterdam on the Albert Cuyp market. The same applies for remains of the woolly rhinoceros, and the Pleistocene bison and horse. The discovery of fossils of big carnivores is more exciting but the summit is, of course, the discovery of human remains and in particular of Neanderthal fossils.<sup>4</sup>

Taxonomically close relatives of humans and Neanderthals are monkeys and the discovery of fossils monkeys is, for that particular reason, also very special. In addition, monkeys are known to live in the tropics and one does not expect to find them in North-western Europe. Yes, they occur on Gibraltar, the most southern tip of Western Europe and in Northern Africa. But in The Netherlands? Yes, the fossil record shows that monkeys also inhabited our region. During the first half of the twentieth century several monkey fossils were found in the clay pits near Tegelen. Much later, three dental elements of a Cercopithecine monkey were found in sediments dredged from the bottom of the North Sea. Recently two *Macaca* molars were found in deposits exposed in the Tegelen-Maalbeek quarry. These, so far unpublished, new finds are presented and described in this paper.

### 2 The old finds

#### 2.1 Tegelen

It was Father Bernsen, a Jesuit priest as well as a mammalian palaeontologist, who discovered in the Mission Museum at Steyl near Tegelen, among the fossil mammal remains from the Tegelen Clay, the mandible of a monkey; the first fossil monkey found in the Netherlands.<sup>5</sup> It is an almost complete lower jaw embedded in a clay-iron-stone concretion. All the teeth are very much worn down which indicates that we are dealing with an old individual. The canines have well developed roots and the size of the roots shows that the mandible belonged to a male.<sup>6</sup> Bernsen presents a detailed description of the specimen and concluded, based on the morphology of the lower jaw and the (pre) molars as well as based on the dimensions, that the mandible belongs to the Family Cercopithecidae, the Old World Monkeys.<sup>7</sup> He assigned the Tegelen fossil monkey to the genus *Macacus* because of the relative length of the true molars and the form of the lower jaw (for more detailed information the reader is referred to Bernsen<sup>8</sup>). The Tegelen mandible shows, according to Bernsen, a close resemblance with a fossil mandible from the Upper Pliocene (nowadays regarded as Early Pleistocene) deposits of Val d’Arno (Italy) described by Cocchi as *Macacus florentinus*.<sup>9</sup> Because of the close resemblance, despite of the observed minor difference in size, Bernsen referred the fossil mandible to as *Macacus cf. florentinus* Cocchi.

Shortly after Bernsen’s discovery, more remains of a fossil monkey have been found in the Tegelen quarries. Antje Schreuder reported about a collection of six isolated lower teeth of a monkey found in the Tegelen Clay exploited in the clay pit Russel-Tiglia.<sup>10</sup> The incisor, premolar and four molars are well preserved and hardly worn and all are from a single, young individual. A few years later, well preserved upper teeth (I<sup>2</sup>, C, P<sup>3</sup> and P<sup>4</sup>) of an adult male were collected.

<sup>1</sup> Lauwerier 1993.  
<sup>2</sup> The currants from the porridge (the best bits).

<sup>3</sup> Van Kolfsochten 2001.

<sup>4</sup> Hublin et al. 2009.

<sup>5</sup> Bernsen 1930, 1931.

<sup>6</sup> Bernsen 1930, 1931.

<sup>7</sup> Bernsen 1930.

<sup>8</sup> Bernsen 1930, 1931.

<sup>9</sup> Cocchi 1872.

<sup>10</sup> Schreuder 1945.



Figure 1 Reconstruction of the Tiglian landscape based on the fossil botanical and zoological remains collected from the Tegelen Clay in quarries near Tegelen with in the right upper corner, the Barbary macaque. (painted by Mr. B. Collet of the former 'Rijksmuseum van Geologie en Mineralogie').

Schreuder studied the well-preserved dental elements from Tegelen and she concluded, based on a detailed comparison with the fossil remains from the Italian site Val d'Arno, that we are dealing with the same species and assigned all the monkey remains from the Tegelen Clay to *Macaca florentina* (Cocchi) (Fig. 1).<sup>11</sup> A species that is nowadays regarded by e.g. Sardella *et al.* as a subspecies of the living Barbary macaque (*Macaca sylvanus*) to be referred to as *Macaca sylvanus florentina* Cocchi, 1872.<sup>12</sup>

## 2.2 North Sea (Maasvlakte-2 and Hoek van Holland)

More recently, fossil remains of a Cercopithecine monkey were found on the beaches of Maasvlakte 2 and Hoek van Holland, located to the west of the city of Rotterdam.<sup>13</sup> The fossils, a right mandibular fragment with a complete lower third molar ( $M_3$ ), a left upper canine and a right upper second molar ( $M^2$  dex.) are assigned to *Macaca sylvanus*.

The finds are from sediments that are dredged from the bottom of the North Sea, 10-20 km offshore, and transported to: a) the Maasvlakte 2 area to create an artificial peninsula in order to extend the Maasvlakte harbour and b) to the

sandy beaches along the North Sea coast that need sediment supplementation to avoid the loss of sediment, for example the beach of Hoek van Holland. The dredged sediments yield a huge amount of Pleistocene and early Holocene fossils representing a large variety of species including the Barbary macaque.

## 3 New finds from Tegelen-Maalbeek

### 3.1 Introduction

During a field survey to explore the Early Pleistocene deposits exposed in the Tegelen-Maalbeek quarry, where the Tegelen Clay as well as the overlying sands and gravels were exploited, fossiliferous horizons that yielded small mammal remains have been discovered. The clay deposits in the Tegelen-Maalbeek quarry are known as the Tegelen Member of the Waalre Formation.<sup>14</sup> The base of the Tegelen Member in the Tegelen-Maalbeek quarry is formed by flood-basin clay with soil and peat horizons, a unit that is covered by laminated clays. The laminated clays are subdivided into two subunits: an oxbow-fill facies at the base and a crevasse-splay facies at the top. Small

<sup>11</sup> Schreuder 1945.

<sup>12</sup> Sardella *et al.* 2015.

<sup>13</sup> Reumer, Mol & Kahlke 2018.

<sup>14</sup> Westerhoff *et al.* 1998; Westerhoff 2009.

fossil assemblages with a limited number of mainly vole teeth, have been gathered in the upper crevasse-splay deposits. In the underlying oxbow deposits a level rich in mammalian fossils has been discovered in 2003 and during field campaigns in 2004 and 2005, a large amount of sediment from that particular level has been water screened to collect fossil vertebrate remains. The result is a large fossil assemblage with thousands of small mammal remains representing a substantial list of species including insectivores (*Talpa*, *Desmana*, *Sorex*) and rodents (*Castor*, *Trogotherium*, *Mimomys*, *Clethrionomys*, *Ungaromys*, *Apodemus*) as well as larger mammal remains from a small and from a large deer. During the sieving activity in the quarry, a molar of a monkey has been encountered and a second molar was found during screening of the sieved sediment residues.

### 3.2 The *Macaca* molars from Tegelen-Maalbeek

Both molars are bunodont and low crowned (Fig. 2); molars that display the characteristic omnivore pattern. The second left upper molar ( $M^2$  sin.) has three roots, one on the medial side and two on the buccal side. The molar has four well developed major cusps and at the buccal side, a small tubercle-like mesostyle that

separates the anterior paracone and the posterior metacone. There are no signs of the development of a cingulum. Contact facets are visible at the anterior as well as at the posterior side of the molar. The wearing facets on the lingual cusps (protocone and hypocone) show that the molar is moderately worn; the protocone shows a dentine islet near the top. The right lower second molar ( $M_2$  dex.) has two roots and four well developed cusps. The buccal side of the hypoconid is broken off. Contact facets are visible at the anterior as well as at the posterior side of the molar. The lingual side of the molar, with the metaconid and the entoconid, shows traces of wear; small islets of dentine are visible near the top of the two lingual cusps. The dimensions of the Tegelen-Maalbeek *Macaca* molars (Table 1) are comparable with those of the Tegelen finds presented by Bernsen<sup>15</sup> and Schreuder<sup>16</sup> and the dimensions of the North Sea *Macaca* upper  $M^2$  reported by Reumer, Mol & Kahlke.<sup>17</sup> They also fit in the range of the dimensions of the second upper and lower molars of the extant *Macaca sylvanus* stored in the collection of the Musée l'Histoire Naturelle, Paris (France). Based on the observed morphological features and the dimension of the two molars, and taking into account the taxonomical arguments/data presented by e.g. Delson,<sup>18</sup> Fladerer<sup>19</sup> and Castaños *et al.*,<sup>20</sup> the Tegelen-Maalbeek finds are assigned to the modern *Macaca sylvanus*.

- <sup>15</sup> Bernsen 1930, 1931.  
<sup>16</sup> Schreuder 1945.  
<sup>17</sup> Reumer, Mol & Kahlke 2018.  
<sup>18</sup> Delson 1980.  
<sup>19</sup> Fladerer 1991.  
<sup>20</sup> Castaños *et al.* 2011.

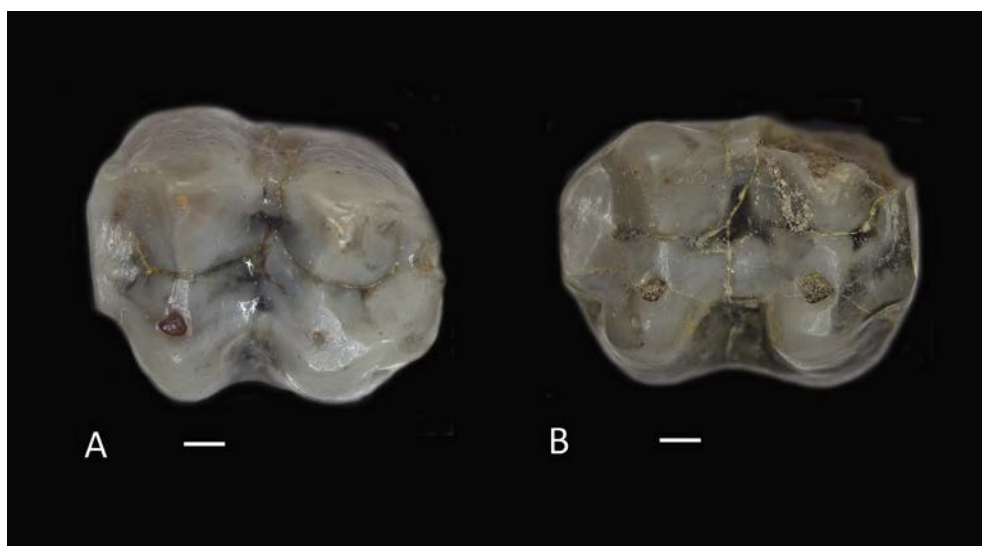


Figure 2 *Macaca sylvanus* from Tegelen-Maalbeek. A: second left upper molar ( $M^2$  sin.); B: right lower second molar ( $M_2$  dex.). Scale bar is 1 mm.

**Table 1** The dimensions of the Tegelen-Maalbeek *Macaca* molars compared with those of the Tegelen finds, the fossils remains from the North Sea, Val d'Arno, Hoxne, Suffolk, and the dimensions of the second upper and lower molars of the extant *Macaca sylvanus*.

Upper Mz	Length/X	Range	N	Width/X	Range	N	Literature/collection
Tegelen- Maalbeek	9.21			7.96			
North Sea	8.9			8.3			Reumer, Mol & Kahlke 2018
Hoxne, Suffolk (UK)	9.42	8.4-10.6	5	8.44	7.5-9.5	5	Singer <i>et al.</i> 1982
<i>M. sylvanus</i> extant	9.94	9.02-10.49	16	9.46	8.83-9.87	11	MHN Paris

Lower Mz	Length/X	Range	N	Width/X	Range	N	Literature/collection
Tegelen- Maalbeek	9.61			7.04			
Tegelen	11.0			7.8			Bernsen 1930, 1931
Tegelen (Russel-Tiglia)	10.2			7.6			Schreuder 1945
Val d'Arno		9.2-9.7			6.6-7.0		Ristori 1890
<i>M. sylvanus</i> extant	9.96	9.55-10.41	16	8.18	7.71-8.99	16	MHN Paris

#### 4 The age of the Dutch finds

The European fossil record shows that during the Quaternary, the *Macaca* monkeys were geographically widely distributed in particular during the Early Pleistocene. But also the late Middle Pleistocene fossils remains found in Hoxne, Suffolk (UK)<sup>21</sup> indicate that during younger interglacial phases their range expanded far north of the Pyrenees and the Alps. The latest occurrence of the Barbary macaque in Europe (except for the living population on Gibraltar) is during the Late Pleistocene.<sup>22</sup> A cave (Kugelsteinhöhle II) in the Eastern Alps near Graz (Austria) yielded a (probably early) Late Pleistocene record.<sup>23</sup>

The stratigraphical provenance of the various Dutch *Macaca* fossils is largely uncertain. The age of the finds from the North Sea are unknown and the suggestion that we might deal with a mandible with an early Late Pleistocene (Eemian) age, based on light colour and the degree of fossilisation, and with teeth with a pre-Eemian age because of the darker (black) colour and heavier mineralization, is, as the authors admit,<sup>24</sup> speculative.

The age of the Tegelen finds is better known. The publications by Bernsen, however, do not mention the exact provenance of the fossil mandible.<sup>25</sup> It is known that the find came from

the Tegelen Clay, deposits that were, during the first half of the twentieth century, exploited for the local ceramic industry. Workers who processed large amounts of clay discovered and collected the fossils. However, the Tegelen Clay was exploited in several quarries located east of Tegelen.<sup>26</sup> Schreuder reports that the six isolated lower teeth are from the clay pit Russel-Tiglia.<sup>27</sup> The Tegelen Clay in Russel-Tiglia can be subdivided, just as in the Tegelen-Maalbeek quarry, into two subunits: an oxbow-fill facies at the base and a crevasse-splay facies at the top.<sup>28</sup> The well-known small mammal assemblage from Russel-Tiglia, studied by Rümke<sup>29</sup> (Desmaninae), Reumer<sup>30</sup> (Soricidae) and Tesakov<sup>31</sup> (Arvicolidae), derived from the upper subunit, the crevasse-splay facies. Tesakov states that the Russel-Tiglia small mammal assemblage has, based on the correlation with biostratigraphical data from Eastern Europe, an age of ca. two million years.<sup>32</sup>

The quarry Tegelen-Maalbeek, located ca. 4 km south of the Russel-Tiglia quarry, also yielded a large assemblage of small mammal remains, including fossil voles. Voles are biostratigraphically important; several vole lineages show a rather rapid evolution during the Early Pleistocene. The voles from the Tegelen-Maalbeek oxbow-fill facies (with the *Macaca* molars), are more primitive than the voles from the Russel-Tiglia crevasse-splay facies. The Tegelen-Maalbeek evolutionary stage of the fossil voles indicate a substantial

<sup>21</sup> Singer *et al.* 1982.

<sup>22</sup> Fladerer 1991; Elton & O'Regan 2014.

<sup>23</sup> Fladerer 1991.

<sup>24</sup> Reumer, Mol & Kahlke 2018.

<sup>25</sup> Bernsen 1930, 1931.

<sup>26</sup> Van den Hoek Ostende & De Vos 2006.

<sup>27</sup> Schreuder 1945.

<sup>28</sup> Westerhoff *et al.* 1998; Westerhoff 2009.

<sup>29</sup> Rümke 1985.

<sup>30</sup> Reumer 1984.

<sup>31</sup> Tesakov 1998.

<sup>32</sup> Tesakov 1998.



difference in age (100.000 years or more) between the Tegelen-Maalbeek assemblage and the one from Russel-Tiglia. An observation that implies that there is a large stratigraphical hiatus between the two subunits, between the oxbow-fill facies at the base and the crevasse-splay deposits at the top. Westerhoff, however, assumes that the upper subunit is only slightly younger than the lower subunit and that both belong to a single sedimentary cycle with an duration of far less than 40.000 years.<sup>33</sup> A discrepancy that still has to be solved. It can be concluded that the Tegelen-Maalbeek *Macaca* molars are at least two million years old and probably slightly older. The age of the old finds gathered during the first part of the twentieth century, might be the same, but, because the exact stratigraphical provenance is unknown, it cannot be excluded that the old finds derive from the upper subunit and, hence, that they are younger in age.

---

## 5 Summarizing conclusions

---

The Dutch fossil record includes, so far, in total 16 finds that indicate the occurrence of monkeys in the Dutch lowlands. Most complete is the mandible described by Bernsen,<sup>34</sup> which is nowadays on display in the permanent exhibition at Naturalis, the National Natural History Museum in Leiden (The Netherlands). The majority of the finds are from the so-called Tegelen Clay, deposits with an Early Pleistocene

age of ca. 2 Ma or slightly older. The new finds from Tegelen-Maalbeek are the only *Macaca* fossils with a well-known stratigraphical provenance and are probably the oldest Dutch primate.

---

## Summary

---

Recently discovered fossiliferous levels in the so-called Tegelen Clay, exposed in the Tegelen-Maalbeek quarry (province of Limburg, the Netherlands), yielded two molars of the Barbary macaque *Macaca sylvanus*. The new finds are so far, the only Dutch *Macaca* fossils with a well-known stratigraphical provenance and are, with an age of more than two million years, most probably the oldest Dutch primate remains.

---

## Acknowledgements

---

The author would like to thank the late Wim Westerhoff (TNO – Geological Survey of the Netherlands) for his inspiration and our cooperation, Joep Pijnenburg (Heijmans Group) for his kind support in the field, André Ramcharan (Leiden University) for his contribution in the field as well as in the lab, and Natasja den Ouden (Naturalis) and Lars van den Hoek Ostende (Naturalis) for the data they provided as well as for figure 1.

---

<sup>33</sup> Westerhoff 2009.

<sup>34</sup> Bernsen 1930, 1931.

- Bernsen, J.J.A.**, 1930: On a fossil monkey found in the Netherlands (*Macacus cf. florentinus* Cocchi), Amsterdam (Proceedings of the Koninklijke Akademie van Wetenschappen 33), 771-776.
- Bernsen, J.J.A.**, 1931: Eine Revision der fossilen Säugetierfauna aus den Tonen von Tegelen, III, *Macaca cf. florentinus* Cocchi, *Natuurhistorisch Maandblad* 20, 67-71.
- Castaños, P., X. Murelaga, A. Arrizabalaga & M.-J. Iriarte** 2011: First evidence of *Macaca sylvanus* (Primates, Cercopithecidae) from the Late Pleistocene of Lezetxiki II cave (Basque Country, Spain), *Journal of Human Evolution*, 60(6), 816-820.
- Cocchi, I.**, 1872: Su di due Scimmie fossili italiane, *Bollettino del Regio Comitato Geologico d'Italia* 3, 59-71.
- Delson, E.**, 1980: Fossil macaques, phyletic relationships and a scenario of deployment, in: D.G. Lindburg (ed.), *The macaques: studies in ecology, behavior and evolution*, New York, 10-30.
- Elton, S., & H.J. O'Regan** 2014: Macaques at the margins: the biogeography and extinction of *Macaca sylvanus* in Europe, *Quaternary Science Reviews*, 96, 117-130.
- Fladerer, F.**, 1991: Der erste Fund von *Macaca* (Cercopithecidae, Primates) im Jungpleistozän von Mitteleuropa, *Zeitschrift für Säugetierkunde* 56, 272-283.
- Hoek Ostende, L.W. van den, & J. de Vos** 2006: A century of research on the classical locality of Tegelen (province of Limburg, The Netherlands), *Courier Forschungs-Institut Senckenberg* 256, 291-304.
- Hublin, J.J., D. Weston, P. Gunz, M. Richards, W. Roebroeks, J. Glimmerveen & L. Anthonis** 2009: Out of the North Sea: the Zeeland Ridges Neandertal, *Journal of human evolution*, 57(6), 777-785.
- Kolfschoten, T. van**, 2001: Pleistocene mammals from the Netherlands, *Bollettino della Società Paleontologica Italiana* 40/2 (L. Rook & D. Torre (eds.)), *Neogene and Quaternary continental stratigraphy and mammal evolution: papers in honour of Augusto Azzaroli's outstanding contribution in geology and paleontology*, 209-215.
- Lauwerier, R.C.G.M.**, 1993: Twenty-eight bird briskets in a pot: roman preserved food from Nijmegen, *Archaeofauna* 2, 15-19.
- Reumer, J.W.F.**, 1984: Ruscinian and Early Pleistocene Soricidae (Insectivora, Mammalia) from Tegelen (The Netherlands) and Hungary, *Scripta Geologica* 73, 1-173.
- Reumer, J.W.F., D. Mol & R.-D. Kahlke** 2018: First finds of Pleistocene *Macaca sylvanus* (Cercopithecidae, Primates) from the North Sea, *Revue de Paléobiologie* 37(2), 555-560.
- Ristori, G.**, 1890: Le Scimmie fossili italiane, *Bollettino del Regio Comitato Geologico d'Italia*, Serie III, I, No. 7 and 8.
- Rümke, C.G.**, 1985: A review of fossil and recent Desmaninae (Talpidae, Insectivora), Utrecht (Micropaleontological Bulletins, special publication 4), 1-241.
- Sardella, R., F. Bona, D.A. Iurino, L. Rook & L. Bellucci** 2015: The Middle and Late Pleistocene *Macaca sylvanus* fossil record from Italy, *Folia Primatologica* 86, 351.
- Schreuder, A.**, 1945: The Tegelen fauna, with a description of new remains of its rare components (*Leptobos, Archidiskodon meridionalis, Macaca, Sus strozzi*), *Archives Néerlandaises de Zoologie* 7, 153-204.
- Singer, R., R.G. Wolff, B.G. Gladfelter & J. Wymer** 1982: Pleistocene *Macaca* from Hoxne, Suffolk, England, *Folia primatol* 37, 141-152.
- Tesakov, A.S.**, 1998: Voles of the Tegelen fauna, in: T. van Kolfschoten & P.L. Gibbard (eds.), *The dawn of quaternary: proceedings of the SEQS EuroMan symposium 1996* (Mededelingen Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen, TNO 60), 71-134.
- Westerhoff, W.E.**, 2009: *Stratigraphy and sedimentary evolution: the lower Rhine-Meuse system during the Late Pliocene and Early Pleistocene* (Southern North Sea Basin), Amsterdam (proefschrift).

**Westerhoff, W.E., P.  
Cleveringa, T. Meijer, T. van  
Kolfschoten & W.H. Zagwijn**  
1998: The Lower Pleistocene  
fluvial (clay) deposits in the  
Maalbeek pit near Tegelen, the  
Netherlands, in: T. van  
Kolfschoten & P.L. Gibbard  
(eds.), *The dawn of Quaternary  
proceedings of the SEQS EuroMam  
symposium 1996* (Mededelingen  
Nederlands Instituut voor  
Toegepaste Geowetenschappen  
TNO 60), 35-70.



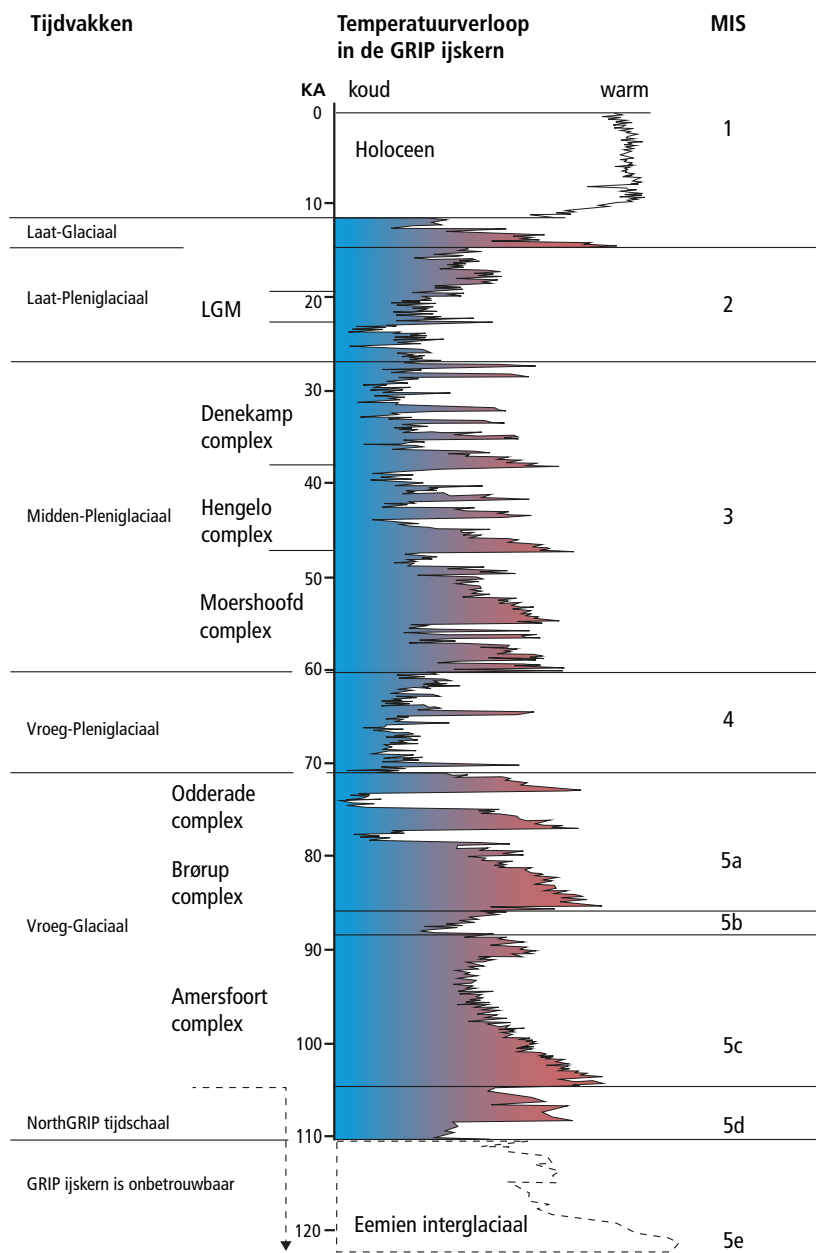
# Voer voor late neanderthalers in Esbeek-Diessen

Fossiele faunaresten van de mammoetsteppe tussen ca. 55.000 en 40.000 jaar geleden

Eelco Rensink en Bjørn Smit

## 1 Inleiding

In het onderzoek naar de vroegste bewoningsgeschiedenis van Nederland nemen vindplaatsen uit de periode van de neanderthalers (het midden-paleolithicum) een belangrijke plaats in. Dit onderzoek gaat terug tot het begin van de negentiende eeuw en sindsdien zijn vele duizenden stenen artefacten van neanderthalers binnen onze landsgrenzen verzameld. Ze zijn minimaal 40.000 jaar oud, terwijl de oudste exemplaren een ouderdom van meer dan 250.000 jaar hebben. De artefacten dateren uit het midden- en laat-pleistoceen, twee langdurige tijdvakken waarin extreem koude perioden en meer gematigde tot warmere perioden elkaar afwisselden. In de minder koude fasen van de twee laatste ijstijden, het saalien (ca. 380.000-125.000 jaar geleden) en het weichselien (ca. 115.000-11.700 jaar geleden), waren de klimaatomstandigheden dusdanig gunstig dat neanderthalers in onze contreien verbleven. Tijdens de extreem koude fasen van beide ijstijden was er sprake van een poolwoestijn en leefden neanderthalers (en de dieren waarop zij jaagden) in meer zuidelijke streken. De leefwereld van de neanderthalers zag er totaal anders uit dan die van latere prehistorische jagers- en verzamelaarsgemeenschappen. Het is niet eenvoudig om voor de laatste ijstijd (het weichselien) een exacte beschrijving te geven van het landschap en hierin levende dieren en planten. Dit heeft te maken met de lange tijdsduur van ca. 100.000 jaar en de al genoemde afwisseling van extreem koude en meer gematigde klimatologische fasen (afb. 1). Deze afwisseling had vanzelfsprekend belangrijke gevolgen voor de overlevingskans van (specifieke soorten van) dieren en planten en de samenstelling van de flora en fauna van een bepaald gebied. Als gevolg van het glaciële klimaat en de vorming en uitbreiding van dikke kappen landijs vanuit Scandinavië lag het gebied van de huidige Noordzee gedurende langere perioden droog. Nederland en aangrenzende landen waren veel verder verwijderd van de zee dan nu het geval is met droge, continentale klimaatomstandigheden tot gevolg. De vegetatie bestond hoofdzakelijk uit mossen en grassen zoals we die kennen van de uitgestrekte, (vrijwel) boomloze steppe- en toendragebieden.



Afb. 1 Chronostratigrafische tabel van het weichselien in Nederland (naar Jongmans et al. 2013, 268).

Bomen kwamen alleen in dwergvorm voor of waren er helemaal niet. In andere fasen van de laatste ijstijd was het klimaat milder en vochtiger en waren er, mede door de toename in neerslag en relatief hoge grondwaterstand, meer open waterlocaties aanwezig in het landschap. Ook nam het aandeel van bomen (dennen en berken) in de meer beschutte delen van het landschap toe, zoals in rivier- en



Afb. 2 Kiezen van twee jonge steppeneushoorns en vuurstenen mes, Maastricht-Belvédère, site G (foto: Rijksmuseum van Oudheden, Leiden).

beekdalen. Maar ook in deze perioden met relatief gunstige klimaatomstandigheden bleven uitgestrekte delen van het landschap begroeid met mossen en grassen. Guthrie heeft voor dit type natuurlijke omgeving uit de ijstijd de naam ‘mammoetsteppe’ geïntroduceerd, met verwijzing naar de meest imposante bewoner: de wolharige mammoet (*Mammuthus primigenius*).<sup>1</sup>

Vanzelfsprekend heeft de sinds 1990 algemeen gebruikte aanduiding van mammoetsteppe ook relevantie voor het neanderthaleronderzoek in Nederland. Wat vinden we in de bodem terug van deze droge, grasrijke mammoetsteppe? Welke dieren bevolkten deze steppe en waren daarmee een (potentiële) voedselbron voor groepen neanderthalers? Het is niet moeilijk een voorstelling te maken van de ‘ideale’ vondst-situatie die nodig is voor het beantwoorden van dergelijke vragen: onder rustige omstandigheden afgezette, fijnkorrelige sedimenten van midden- of laat-pleistocene ouderdom waarin neanderthalerwerktuigen en dierlijke resten van de jachtbuit in (een betekenisvolle) samenhang bewaard zijn. Deze omstandigheden zijn echter uitermate zeldzaam in Nederland. Een uniek voorbeeld van deze vondstsituatie is de groeve Maastricht-Belvédère, waar tussen 1980 en 1990 een tiental kampementen van ‘vroege’ neanderthalers is opgegraven.<sup>2</sup> Deze waren ingebed in fijnkorrelige riviersedimenten en verkeerden in een voor Nederlandse begrippen unieke staat van conservering. Op enkele locaties kwamen ook faunaresten aan het licht, zoals bij site G,

waar een groot vuurstenen mes werd opgegraven vlak bij kiezen en andere overblijfselen van twee jonge steppeneushoorns (*Dicerorhinus hemitouchus*).<sup>3</sup> Deze vondst wijst op ter plaatse uitgevoerde slachtactiviteiten van neanderthalers in een relatief warme fase van de voorlaatste ijstijd (het saalien) en heeft een ouderdom van ca. 250.000 jaar (afb. 2). In deze bijdrage aan het *liber amicorum* voor onze collega Roel Lauwerier gaan we aanzienlijk minder ver terug in de tijd en richten we ons op het midden-pleistociaal van het weichselien (afb. 1). Deze keuze is ingegeven door de neanderthaler vindplaats Esbeek-Diessen (gemeente Hilvarenbeek) en het veldwerk dat de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed er in 2018 en 2019 heeft uitgevoerd.<sup>4</sup> Kenmerken van de stenen artefacten en OSL-dateringen wijzen op een ouderdom van deze vindplaats tussen ca. 55.000 en 40.000 jaar geleden. Door een inventarisatie van <sup>14</sup>C-gedateerde faunaresten te benutten als proxy, willen we onderzoeken welke diersoorten er destijds leefden. Daarbij besteden we ook aandacht aan beperkingen die de <sup>14</sup>C-methode heeft voor het dateren van fossiele dierlijke resten met een mogelijke ouderdom van minimaal 40.000 jaar. Aan het einde van onze bijdrage beantwoorden we de vraag of de mammoetsteppe ook de natuurlijke leefomgeving van de neanderthalers van Esbeek-Diessen was, en welke diersoorten van de mammoetsteppe (mogelijk) een rol speelden in de voedsleconomie.

<sup>1</sup> Guthrie 1990.

<sup>2</sup> Roebroeks 1988; De Loecker 2006.

<sup>3</sup> Van Kolfschoten 1989.

<sup>4</sup> Rensink & Van Gisbergen 2017; Rensink & De Kort 2020.

## 2 Late neanderthalers tussen Esbeek en Diessen

In 2006 deed amateurarcheoloog Piet van Gisbergen uit Eersel een bijzondere ontdekking tussen de dorpen Esbeek en Diessen in de Noord-Brabantse gemeente Hilvarenbeek: stenen artefacten uit het tijdvak van de neanderthalers. In de loop der jaren verzamelde hij van het oppervlak van de akkers een voor Nederlandse begrippen grote hoeveelheid midden-paleolithische stenen artefacten. De collectie bestaat inmiddels uit meer dan 3000 vondsten en omvat veel geretoucheerde werktuigen, zoals vuistbijlen, rugmessen, schaven en ook enkele spitsen (afb. 3). Ook vond hij er kernen, talrijke kleine afslagen en andere afvalproducten van de steenbewerking. Ze vormen de stille getuigen van het verblijf van 'late' of 'klassieke' neanderthalers, die het gebied bij Esbeek en Diessen vermoedelijk herhaaldelijk hebben bezocht.

De meeste stenen artefacten van Esbeek-Diessen zijn gevonden op een iets hoger gelegen locatie in het huidige landschap van de Roerdalslenk ten westen van een watervoerend dal (het dal van het Spruitenstroompje). De landschappelijke ligging toont aan dat neanderthalergroepen niet alleen verbleven in gebieden langs of in de nabijheid van grote rivieren en zijrivieren, zoals in de Belgische Ardennen (grotten en abri's) en de Nederlands-Belgische Maasvallei (openluchtlocaties) direct ten noorden hiervan. Blijkbaar bood ook het Brabantse periglaciale landschap, doorsneden door de voorlopers van de huidige beken, in de laatste ijstijd voldoende beschutting en voldoende voedsel. Het gebied van Esbeek-Diessen had ook het voordeel van toegang tot lithische grondstoffen. In het zuiden van het onderzoeksgebied bevinden zich de Veldhovenbreuk en de noordelijke rand van het Kempenblok en liggen grindrijke afzettingen van de Formatie van Sterksel aan het oppervlak. In deze afzettingen komen stukken vuursteen, kwartsiet en andere voor bewerking geschikte gesteenten algemeen voor. Van deze lokaal verzamelde grondstoffen, zo blijkt uit Van Gisbergens vondsten, maakten neanderthalers honderden vuistbijlen, rugmessen en schaven.



Afb. 3 Geretoucheerde vuurstenen werktuigen afkomstig van de neanderthalervindplaats Esbeek-Diessen: 1-2 kleine, tweezijdig bewerkte vuistbijltjes; 3 rugmes (*Keilmesser*); 4 schaaaf (foto's: Piet van Gisbergen).

Deze typen werktuigen kunnen in algemene zin worden geassocieerd met de verwerking van dierlijke voedselbronnen (jachtbuit). De neanderthalervindplaats Esbeek-Diessen maakt deel uit van een grote groep van vindplaatsen die verspreid liggen over een groot gebied in West-Europa.<sup>5</sup> Gemeenschappelijk kenmerk is de dominantie van tweezijdig geretoucheerde werktuigen (*bifacial tools*). Buiten Nederland zijn tweezijdig geretoucheerde werktuigen bekend van zowel grot- als openluchtvindplaatsen. Niet ver van Esbeek, bij Oosthoven, net over de grens met België, zijn vergelijkbare stenen werktuigen aangetroffen, maar in beduidend kleinere aantallen.<sup>6</sup> De grotvindplaatsen liggen vooral in Frankrijk, Duitsland en Engeland en worden op basis van natuurwetenschappelijke dateringsmethoden gedateerd in de periode tussen ca. 60.000 en 40.000 jaar geleden.<sup>7</sup> OSL-dateringen van bodemlagen in de ondiepe ondergrond tussen Esbeek en Diessen<sup>8</sup> en het feit dat in het vondst-materiaal stenen bladspitsen ontbreken, laten mogelijk een meer nauwkeurige datering toe van de vindplaats Esbeek-Diessen, namelijk tussen ca. 55.000 en 45.000 jaar geleden. Dergelijke vaak fraai bewerkte bladspitsen maakten deel uit van de jachtinventaris van (zeer) late neanderthalers en worden aangetroffen op vindplaatsen jonger dan ca. 45.000 jaar geleden. Dateringen van skeletvondsten van neanderthalers en van met de neanderthaler geassocieerde vindplaatsen maken duidelijk dat de neanderthaler rond 40.000 jaar geleden uitstierf,<sup>9</sup> mogelijk (min of meer) gelijktijdig met een markant koude fase tijdens de laatste ijstijd.

### 3 Fossiele dierlijke resten uit het midden-pleistocenaal

#### 3.1 Inleiding

Fossiele dierlijke en plantaardige overblijfselen uit het midden-pleistocenaal van het weichselien zijn zeldzaam in vergelijking met die uit latere perioden. In grote delen van het Nederlandse landschap zijn dergelijke resten vergaan en dit

geldt zeker voor laat-pleistocene bodemlagen die altijd aan of nabij het hedendaagse oppervlak hebben gelegen. Ook voor de neanderthaler-vindplaats Esbeek-Diessen is de kans zeer klein dat gelijktijdige, pleistocene organische resten binnen het gebied van de vondstspreading worden aangetroffen, zelfs in dieper gelegen bodemlagen. Voor een beeld ('reconstructie') van de fauna ten tijde van de neanderthalers van Esbeek-Diessen zijn we om deze reden afhankelijk van vaak losse vondsten van fossiele dierlijke resten die elders zijn gedaan en die min of meer uit dezelfde periode dateren.

In dit artikel zetten we de Nederlandse fauna-gegevens met een (vermoedelijke) datering in het midden-pleistocenaal van de laatste ijstijd op een rij. Daarbij hebben we ons gericht op een aantal welbekende 'vindplaatsen' waarvoor we een beperkte literatuurstudie hebben gedaan.<sup>10</sup> Kortom, in de context van dit artikel is een 'opportune' en bescheiden inventarisatie uitgevoerd.<sup>11</sup> Verder zijn we ons ervan bewust dat het grootste deel van de fossiele dierlijke resten uit het midden-pleistocenaal bestaat uit losse vondsten zonder geologische (stratigrafische) en/of archeologische context. Dit betekent dat we voor deze categorie van losse vondsten alleen <sup>14</sup>C-gedateerde fossiele dierlijke resten in het overzicht hebben opgenomen (tabel 1). Bij de keuze van opgenomen dateringen is uitgegaan van de tijdsperiode tussen 55.000 en 40.000 <sup>14</sup>C-jaren voor heden, dat wil zeggen de periode waarin de neanderthalervindplaats Esbeek-Diessen wordt gedateerd.

Bij het gebruik van <sup>14</sup>C-dateringen ouder dan 40.000 jaar geleden moet rekening worden gehouden met het feit dat al deze <sup>14</sup>C-uitkomsten in het maximale 'bereik' van de <sup>14</sup>C-methode vallen.<sup>12</sup> Daarom wordt een conservatieve maximale ouderdom van betrouwbare uitkomsten aangehouden. Deze grens ligt voor gedateerd botmateriaal op 45.000 BP.<sup>13</sup> Daarnaast is er bewust voor gekozen dateringen weer te geven in BP en ze niet te kalibreren (zie paragraaf 4). Ten behoeve van het overzicht maken we in onderstaande bespreking onderscheid in vijf verschillende omstandigheden (contexten) waaronder de vondsten zijn verzameld: archeologische opgraving, droge zandgroeve, zand- en grindwinplas, de Noordzee (inclusief stranden) en overige vondsten.

<sup>5</sup> Ruebens 2012.

<sup>6</sup> Ruebens & Van Peer 2011.

<sup>7</sup> Ruebens 2012, 2013. Enkele vindplaatsen waarvoor absolute dateringen ontbreken, worden op basis van stratigrafische informatie ouder gedateerd, namelijk tussen ca. 115.000 en 75.000 jaar geleden.

<sup>8</sup> Rensink & De Kort 2020.

<sup>9</sup> Higham *et al.* 2014.

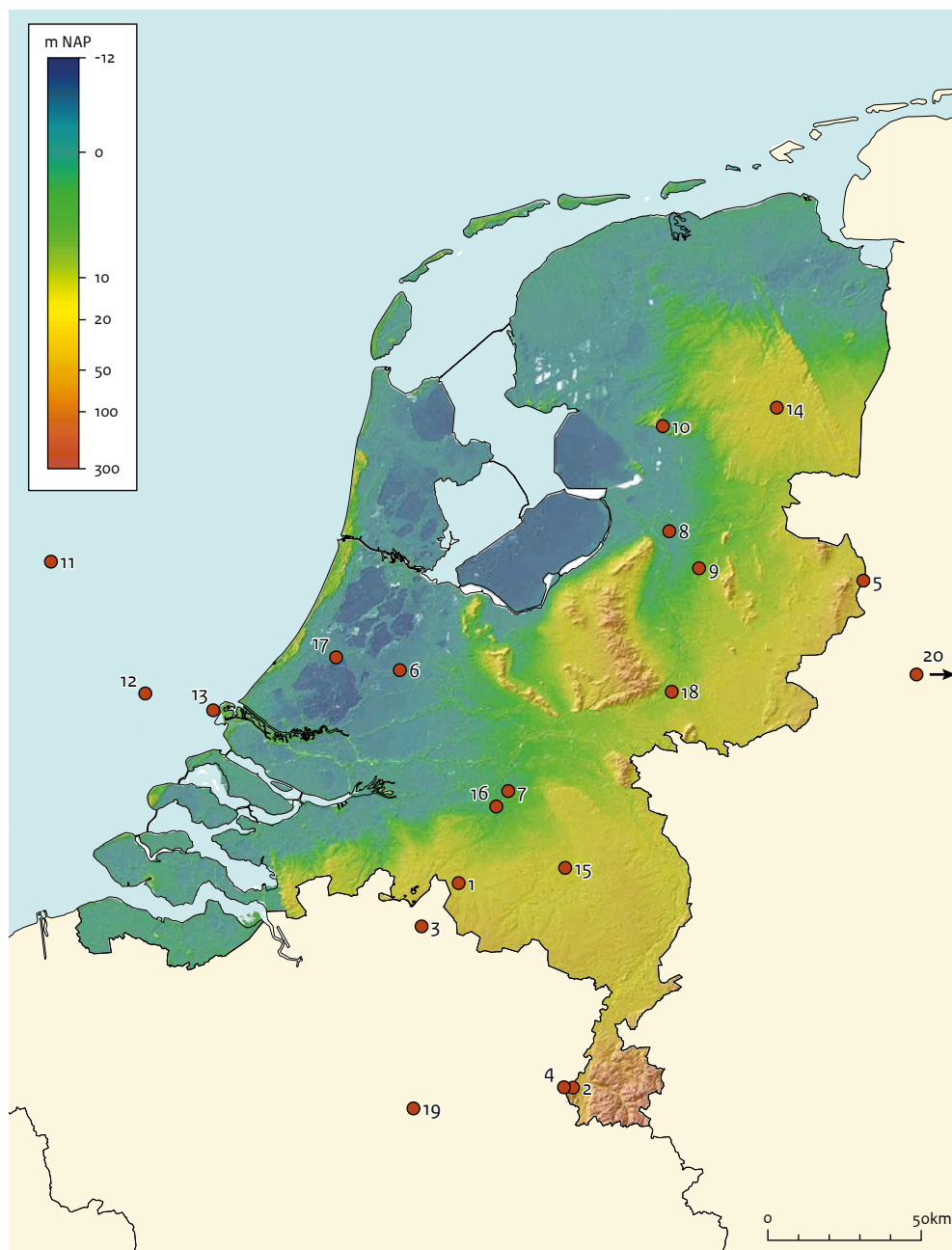
<sup>10</sup> De gepresenteerde <sup>14</sup>C-gegevens zijn overgenomen uit literatuur. We hebben geen navraag gedaan bij de laboratoria naar specifieke aard en samenstelling van gedateerde monsters (bulk monster of niet; gedateerd materiaal: collageen of niet).

<sup>11</sup> Aalbersberg, Hielkema & Mol 2013; De Jong 2016; Mol, Verhagen & Van der Plicht 2010; Verhagen & Mol 2009; Mol *et al.* 2008; Buhrs & Van Kolfshoten 2016; Van Geel, Van de Steeg & Meijer 2006; Molema 1992.

<sup>12</sup> Van der Plicht & Palstra 2016; Mol, Verhagen & Van der Plicht 2010, 55-57.

<sup>13</sup> Van der Plicht & Palstra 2016.





Afb. 4 Ligging van in de tekst besproken vindplaatsen in Nederland, België en Duitsland: 1 Esbeek-Diessen; 2 Maastricht-Belvédère; 3 Oosthoven; 4 Veldwezelt-Hezerwater; 5 Holt und Haar; 6 Woerden; 7 's-Hertogenbosch-De Grote Wielen; 8 Zwolle; 9 Raalte; 10 Steenwijk; 11 Bruine Bank; 12 Eurogeul; 13 Maasvlakte 1 en 2; 14 Orvelte; 15 Aarle-Rixtel; 16 's-Hertogenbosch-Vonk en Vlam; 17 Groene Hart-spoortunnel; 18 Doesburg; 19 Tienen; 20 Schöningen.

Tabel 1 Overzicht van <sup>14</sup>C-gedateerde, fossiele dierlijke resten uit het midden-pleeniglaciaal van het weichselien.

Lab-nummer	Dier-klasse	Soort (Latijn)	Soort	Monster genomen uit	Uitkomst BP	Plusminus	Direct	Indirect	Vondstsituatie	Vindplaats	Bron
	C1	<i>Rangifer tarandus</i>	rendier	gewei	42.800	(+2370, -1830)			droge zand-groeve	Holt und Haar	1
	B1	<i>Mammuthus primigenius</i>	wolharige mammoet	rib	44.840	(+3230, -2300)			droge zand-groeve	Holt und Haar	1
GrN-30228	B2	<i>Equus caballus</i>	wild paard	dijbeen	40.700	(+1100, -1000)	x		zand- en grind-winplas	Groote Wielen Den Bosch	2
GrN-32240	B3	<i>Coelodonta antiquitatis</i>	wolharige neushoorn	opperarm-been (aDNA-9)	41.800	(+1500, -1300)	x		zand- en grind-winplas	Groote Wielen Den Bosch	3
GrA-37631	C1	<i>Rangifer tarandus</i>	rendier	scheen-been	41.860	(+550, -440)	x		zand- en grind-winplas	Groote Wielen Den Bosch	2
GrA-31018	E1	<i>Castor fiber</i>	bever, knaag-sporen	dennen-hout	41.900	(+1200, -1000)		x	zand- en grind-winplas	Groote Wielen Den Bosch	2
GrN-32238	B1	<i>Coelodonta antiquitatis</i>	wolharige neushoorn	eerste rib (aDNA-7)	42.100	(+1300, -1100)	x		zand- en grind-winplas	Groote Wielen Den Bosch	3
GrA-34606	C2	<i>Megaloceros giganteus</i>	reuzenhert	spaakbeen	42.400	(+1600, -950)	x		zand- en grind-winplas	Groote Wielen Den Bosch	2
GrN-32237	B1	<i>Mammuthus primigenius</i>	wolharige mammoet, onvolwassen	dijbeen (aDNA-6)	42.400	(+1500, -1200)	x		zand- en grind-winplas	Groote Wielen Den Bosch	3
GrA-34602	n.v.t.	<i>Pinus sylvestris</i>	dennen-appel	dennen-appel	43.300	(+2000, -1100)		x	zand- en grind-winplas	Groote Wielen Den Bosch	2
GrN-30225	B1	<i>Mammuthus primigenius</i>	wolharige mammoet	borst-wervel	44.700	(+2000, -1600)	x		zand- en grind-winplas	Groote Wielen Den Bosch	2
GrN-30227	B1	<i>Mammuthus primigenius</i>	wolharige mammoet	ivoor	45.600	(+3300, -2300)	x		zand- en grind-winplas	Groote Wielen Den Bosch	2
GrA-34605	A2	<i>Ursus arctos</i>	beer	opperarm-been	>45.000		x		zand- en grind-winplas	Groote Wielen Den Bosch	2
GrA-40408	C3	<i>Bison priscus</i>	steppe-wisent	schedel	>45.000		x		zand- en grind-winplas	Groote Wielen Den Bosch	2
GrN-30224	E1	<i>Castor fiber</i>	bever, knaag-sporen	dennen-hout	>45.750			x	zand- en grind-winplas	Groote Wielen Den Bosch	2
GrA-11643	A4	<i>Crocota spelaea</i>	grotten-hyena	ellepijp (beschadigd)	40.660	(±350)	x		Noordzee	omgeving Bruine Bank	4
GrA-20260	C1	<i>Rangifer tarandus</i>	rendier	spaakbeen	41.200	(+900, -800)	x		Noordzee	omgeving Bruine Bank	4
GrA-20259	C1	<i>Rangifer tarandus</i>	rendier	sprong-been	42.300	(+1000, -900)	x		Noordzee	omgeving Bruine Bank	4
GrA-20254	C1	<i>Rangifer tarandus</i>	rendier	hielbeen	44.100	(+1250, -1100)	x		Noordzee	omgeving Bruine Bank	4
GrA-23581	C4	<i>Alces alces</i>	eland	geweitak	44.560	(+1840, -1490)	x		Noordzee	zuidwesten Bruine Bank	4
GrA-23582	B2	<i>Equus caballus</i>	wild paard	scheen-been	44.780	(+2400, -1550)	x		Noordzee	zuidwesten Bruine Bank	4
UtC-7883	D4	<i>Phoca groenlandica</i>	zadelrob	dijbeen	45.000	(±1400)	x		Noordzee	omgeving Bruine Bank	4
UtC-3751	D1	<i>Odobenus rosmarus</i>	walrus	bekken	50.000	(+2800, -2000)	x		Noordzee	omgeving Bruine Bank	4
Az-17634	B1	<i>Mammuthus primigenius</i>	wolharige mammoet	tand, boven-kaak-molaar M3	>41.100		x		Noordzee	omgeving Bruine Bank	4
GrA-11640	B1	<i>Mammuthus primigenius</i>	wolharige mammoet	tweede wervel, draaier	>45.000		x		Noordzee	zuidwesten Bruine Bank	4
GrA-20303	C1	<i>Rangifer tarandus</i>	rendier	midden-handsbeen	>45.000		x		Noordzee	zuidwesten Bruine Bank	4

Lab-nummer	Dier-klasse	Soort (Latijn)	Soort	Monster genomen uit	Uitkomst BP	Plusminus	Direct	Indirect	Vondstsituatie	Vindplaats	Bron
GrA-20475	C1	<i>Rangifer tarandus</i>	rendier	bot	>45.000		x		Noordzee	zuidwesten Bruine Bank	4
GrA-32599	C2	<i>Megaloceros giganteus</i>	reuzenhert	gewei	40.750	(+440, -380)	x		Noordzee	Eurogeul	4; 3
GrN-32234	B1	<i>Mammuthus primigenius</i>	wolharige mammoet, stier	linker dijbeen (aDNA-3)	43.400	(+1900, -1500)	x		Noordzee	Eurogeul, 52.01.9800N - 03.53.2000E (26-29m diep)	2
GrA-22585	B2	<i>Equus caballus</i>	wild paard	ellepijp	43.550	(+1200, -1050)	x		Noordzee	Eurogeul	4; 3
GrA-20134	B1	<i>Mammuthus primigenius</i>	wolharige mammoet	kuitbeen	43.800	(+600, -550)	x		Noordzee	Eurogeul	4; 3
GrN-32236	B1	<i>Mammuthus primigenius</i>	wolharige mammoet	rib (aDNA-4)	43.900	(+1600, -1500)	x		Noordzee	Eurogeul, 52.01.9800N - 03.53.2000E (26-29m diep)	3
GrA-23151	A3	<i>Panthera leo spelaea</i>	grotten-leeuw	ellepijp	45.230	(+570, -530)	x		Noordzee	Eurogeul	4; 3
GrN-28261	C3	<i>Bison priscus</i>	steppe-wisent	lende-wervel	45.350	(+2400, -1850)	x		Noordzee	Eurogeul	4; 3
GrN-32232	B1	<i>Mammuthus primigenius</i>	wolharige mammoet	rib (aDNA-1)	45.700	(+2200, -1700)	x		Noordzee	Eurogeul, 52.01.9800N - 03.53.2000E (26-29m diep)	3
GrN-32233	B1	<i>Mammuthus primigenius</i>	wolharige mammoet	rechter-dijbeen (aDNA-2)	46.000	(+2200, -2000)	x		Noordzee	Eurogeul, 52.01.9800N - 03.53.2000E (26-29m diep)	3
GrA-22183	A1	<i>Canis lupus</i>	wolf	linker dijbeen	48.400	(+5800, -3300)	x		Noordzee	Eurogeul	4; 3
GrA-22182	D2	<i>Eschrichtius robustus</i>	grijze walvis	wervel	>45.400		x		Noordzee	Eurogeul	4; 3
GrA-22179	D3	<i>Delphinapterus leucas</i>	beloega	atlas	>47.500		x		Noordzee	Eurogeul	4; 3
GrA-22178	D1	<i>Odobenus rosmarus</i>	walrus	schedel-fragment	>48.500		x		Noordzee	Eurogeul	4; 3
	C1	<i>Rangifer tarandus</i>	rendier	onbekend	40.650	(+410, -360)	x		beekdal	Aarle-Rixtel (Peterhof)	5
	C1	<i>Rangifer tarandus</i>	rendier	onbekend	42.650	(+500, -430)	x		beekdal	Aarle-Rixtel (Peterhof)	5
GrN-18780	B1	<i>Mammuthus primigenius</i>	wolharige mammoet	onbekend: bot	46.800	(+1500, -1250)	x		sleuf gasleiding	Orvelte Oranjekanaal (vondst 1991)	6
GrN-32393	B1	<i>Mammuthus primigenius</i>	wolharige mammoet	skeletrest	48.300	(+3100, -2200)	x		sleuf gasleiding	Orvelte Oranjekanaal (vondst 1991)	7
GrA-64679	A4	<i>Crocota spelaea</i>	grotten-hyena	hoektand	44.670	± 300	x		bouwput parkeergarage	Den Bosch, Vonk en Vlam	8
GrA-64675	A3	<i>Panthera leo spelaea</i>	grotten-leeuw	midden-voetsbeen	43.960	± 290	x		bouwput parkeergarage	Den Bosch, Vonk en Vlam	8
GrA-64678	B2	<i>Equus caballus</i>	wild paard	kies	>45.000		x		bouwput parkeergarage	Den Bosch, Vonk en Vlam	8
GrA-64677	A1	<i>Canis lupus</i>	wolf	ellepijp	41.970	± 250	x		bouwput parkeergarage	Den Bosch, Vonk en Vlam	8
GrM 20000	B1	<i>Mammuthus primigenius</i>	wolharige mammoet	schedel	41.500	± 700	x		baggerwerkzaamheden rivier	IJssel (Doesburg)	9
GrM 20041	B1	<i>Mammuthus primigenius</i>	wolharige mammoet	bekken	42.400	± 1500	x		baggerwerkzaamheden rivier	IJssel (Doesburg)	9

A roofdieren

B mammoeten en onevenhoevigen

C evenhoevigen

D mariene fauna

E knaagdieren

Verklaring van de bronnen:

1) Van Geel, Van de Steeg & Meijer 2006

2) Verhagen & Mol 2009

3) Mol, Verhagen & Van der Plicht 2010

4) Mol *et al.* 2008

5) De Jong 2016

6) Molema 1992

7) Aalbersberg, Hielkema & Mol 2013

8) Buhrs & Van Kolfschoten 2016

9) A. Müller & W. Waldus, persoonlijke mededeling, mei 2020

### 3.2 Opgravingen

In Nederland zijn geen neanderthalervindplaatsen met stenen artefacten én dierlijke resten uit het midden-pleniglaciaal bekend, laat staan dat er onderzoek heeft plaatsgevonden door middel van opgraving. Een vindplaats waar beide wel samen zijn gevonden, bevindt zich net over de Nederlands-Belgische grens bij Maastricht: een (voormalige) lössgroeve in Veldwezelt-Hezerwater. Deze vindplaats bestaat uit een opeenvolging van fijnkorrelige sedimentlagen en bodems waarin concentraties van archeologisch vondstmateriaal uit het midden-paleolithicum voorkomen.<sup>14</sup> Een deel van deze vindplaats, de locatie WFL Locus, wordt op basis van stratigrafische gegevens gedateerd in het eerste deel van het midden-pleniglaciaal tussen ca. 60.000 en 50.000 jaar geleden. De opgraving op deze locatie heeft niet alleen vuurstenen artefacten opgeleverd, maar ook botmateriaal van een typisch glaciële fauna, kenmerkend voor een open steppemilieu. Het gaat om botten en/of kiezen van paard (*Equus caballus*), wolharige neushoorn (*Coelodonta antiquitatis*), rendier

(*Rangifer tarandus*), steppewisent (*Bison priscus*), jonge mammoet, grottenleeuw (*Panthera leo spelaea*) en grottenhyena (*Crocota spelaea*) (tabel 2).<sup>15</sup> De opgravers brengen de resten van de grote zoogdieren (herbivoren) in verband met jachtactiviteiten van neanderthalers in de Hezerwatervallei.<sup>16</sup> De samenstelling van diersoorten past goed bij een steppeklimaat en de mammoetsteppe. Het klimaat was relatief koel, maar niet echt koud. Deze gedachte wordt versterkt door de aanwezigheid van fossiele resten van das (*Meles meles*) en mol (*Talpa europaea*) op WFL Locus.<sup>17</sup> Deze soorten kunnen alleen maar overleven in een meer gematigd en/of relatief warm klimaat. Er zijn geen <sup>14</sup>C-dateringen beschikbaar van in Veldwezelt opgegraven faunaresten.

### 3.3 Losse vondsten uit droge zandgroeves

Droge löss-, zand- en grindgroeves zijn bij uitstek geschikte locaties voor het verzamelen van pleistocene dierlijke resten. Helaas worden dergelijke resten zelden in situ in een bodemlaag

**Tabel 2** Overzicht van fossiele dierlijke resten uit WFL Locus in Veldwezelt-Hezerwater (bron: Cordy 2006, tabel 6.11).

Soort (Latijn)	Diersoort	Aantal	%	MNI
	<b>roofdieren</b>			
<i>Alopex lagopus</i>	poolvos	9	4,0	1
<i>Panthera leo spelaea</i>	grottenleeuw	1	0,4	1
<i>Crocota spelaea</i>	grottenhyena	11	4,8	2
	<b>mammoeten en onevenhoevigen</b>			
<i>Mammuthus primigenius</i>	mammoet	17	7,5	1
<i>Equus caballus</i>	wild paard	89	39,5	5
<i>Equus hydruntinus</i>	Europese wilde ezel	1	0,4	1
	<b>evenhoevigen</b>			
<i>Coelodonta antiquitatis</i>	wolharige neushoorn	55	24,4	2
<i>Rangifer tarandus</i>	rendier	2	0,8	1
<i>Bison priscus</i>	steppewisent	35	15,5	2
	<b>overig</b>			
<i>Meles meles</i>	das	3	1,3	1
<i>Lepus europaeus</i>	haas	2	0,8	1
	<b>totaal</b>	<b>225</b>	<b>99,4</b>	<b>18</b>

<sup>14</sup> Bringmans 2006.

<sup>15</sup> Cordy 2006, tabel 6.11.

<sup>16</sup> Bringmans 2006.

<sup>17</sup> Cordy 2006, 283. In tabel 6.11 van deze publicatie ontbreekt mol. Uit de tekst blijkt dat er drie botjes van mol zijn aangetroffen.

in één van de groevewanden aangetroffen. In veel gevallen gaat het om grotere bot- en kiesfragmenten, die afkomstig zijn van grindhopen bij zeefinstallaties, dat wil zeggen van plaatsen waar het benodigde zand of grind van het grovere materiaal wordt gescheiden. Om deze losse vondsten zonder stratigrafische context in de tijd te kunnen plaatsen, zijn <sup>14</sup>C-dateringen van groot belang. Zonder dateringen kan een fragment bot of kies vaak alleen op basis van de soortdeterminatie biostratigrafisch worden ingedeeld en/of als koude- of warmteminnend dier worden aangemerkt, maar de exacte ouderdom blijft daarmee onduidelijk. Een rijke vindplaats van pleistocene faunaresten is de zandgroeve Holt und Haar in de Duitse gemeente Bad Bentheim, op ongeveer 350 meter van de Nederlandse grens bij Oldenzaal.<sup>18</sup> Een <sup>14</sup>C-datering van een rendiergewei en één van een mammoetrib afkomstig uit deze groeve, vallen in de tijdsspanne tussen 45.000 en 40.000 BP (tabel 1). Beide uitkomsten wijzen volgens de auteurs op een datering in het Moershoofd-interstadaal. Ook zijn er resten van talrijke andere diersoorten die bekend zijn van zowel droge als natte biotopen. Tot de droge biotopen worden grote grazers gerekend, zoals paard, steppewisent, wolharige neushoorn en wolharige mammoet. Fossiele resten van vissen, watermol (*Desmana cf. moschata*), eland (*Alces alces*), bunzing (*Mustela putorius*), bever (*Castor fiber*) en watervogels wijzen op de aanwezigheid van open water.<sup>19</sup> Voor veruit het merendeel van de fossiele resten ontbreken exacte <sup>14</sup>C-dateringen en is alleen een algemene correlatie met het midden-pleeniglaciaal mogelijk.

### 3.4 Losse vondsten uit zand- en grindwinplassen

Een groot aantal fossiele dierlijke resten (botten, tanden en kiezen) is afkomstig uit natte zand- en grindputten in het midden-Nederlandse rivierengebied van Rijn, Maas en Waal. De botten worden van grote diepte opgezogen en verzameld van zeefinstallaties of storthopen. Deze vondsten gaan in sommige gevallen vergezeld van stenen artefacten, zoals in Woerden, maar de precieze chronologische en ruimtelijke relatie blijft vaak een vraagteken. De meeste <sup>14</sup>C-gedateerde fossiele resten zijn afkomstig uit zandwinplas De Groote Wielen bij 's-Hertogenbosch (tabel 1).

Hieronder bevinden zich eveneens resten van dieren die in verband kunnen worden gebracht met de mammoetsteppe: wolharige mammoet, rendier, wolharige neushoorn, steppewisent en paard. In tegenstelling tot de andere vindplaatsen is ook een bot van beer (*Ursus arctos*) gedateerd. Ook zijn er twee <sup>14</sup>C-dateringen van dennenhout en -appel met knaagsporen van een bever die wijzen op midden-pleeniglaciaal ouderdom. Ten noorden van de grote rivieren zijn vele pleistocene faunaresten opgebaggerd in het IJsseldal en in 'natte' groeves, bijvoorbeeld in de omgeving van Zwolle (Haerst en Sekdoorn), Raalte (Hoogebroek) en Steenwijk. Ook deze resten dateren voor een belangrijk deel uit het weichselien en zijn afkomstig van dieren van de mammoetsteppe.

### 3.5 Losse vondsten uit de Noordzee

In dit artikel dienen ook de talrijke botten, tanden en kiezen van mammoeten en andere pleistocene dieren afkomstig van de bodem van de Noordzee te worden genoemd (afb. 5). Ze worden door vissers als bijvangst aan land



Afb. 5 Fossiele dierlijke resten uit de Noordzee (foto: L. Amkreutz, Rijksmuseum van Oudheden, Leiden).

<sup>18</sup> Van Geel, Van de Steeg & Meijer 2006.  
<sup>19</sup> De diversiteit aan diersoorten komt duidelijk tot uiting in de faunalijsen van de groeve Holt und Haar, zoals opgenomen in Meijer 2001 en, in een uitgebreidere versie, Van Geel, Van de Steeg & Meijer 2006.

gebracht. Langs de Nederlandse kust worden regelmatig midden-pleistocene vondsten gedaan in opgespoten zand afkomstig van de Noordzeebodem. Bekende vondstlocaties in de Noordzee zijn de Bruine Bank, de Eurogeul en de stranden van Maasvlakte 1 en 2. Beide laatstgenoemde locaties zijn ook bekend van de archeologische artefacten die hier worden gevonden.<sup>20</sup> Voor al deze vondsten geldt dat ze uit 'onbekende' context afkomstig zijn en dat we te maken hebben met *mixed assemblages*. Ondanks dit kenmerk is er in de afgelopen tientallen jaren veel laat-pleistoceen en ook holoceen dierlijk materiaal verzameld dat voor een groot deel wetenschappelijk is onderzocht. Dankzij dit onderzoek kunnen we ons een goed beeld vormen van het milieu in het laat-pleistoceen en van de planten en dieren die daarin voorkwamen. In onze inventarisatie zijn opnieuw de 'bekende' bewoners van de mammoetsteppe vertegenwoordigd (tabel 1). Van de omgeving van de Bruine Bank zijn het rendier, (wolharige) mammoet, eland, paard en grottenhyena. Uit de Eurogeul kennen we (wolharige) mammoet, reuzenhert (*Megaloceros giganteus*), paard, grottenleeuw, steppewisent en wolf (*Canis lupus*). Deze <sup>14</sup>C-gedateerde faunaresten vormen slechts een beperkt deel van de enorme hoeveelheid faunaresten uit het laat-pleistoceen die in de loop van de jaren zijn gevonden bij de Bruine Bank en Eurogeul en op de Maasvlaktestranden.<sup>21</sup> De variëteit aan faunaresten uit de Noordzee past goed bij het beeld van de mammoetsteppe. Behalve deze klassieke herbivoren en carnivoren van de mammoetsteppe zijn uit de Noordzee ook vondsten van mariene zoogdieren bekend.<sup>22</sup> De aanwezigheid van resten van zeedieren in combinatie met die van landzoogdieren is een opvallend gegeven. De veronderstelling dat deze vondsten uit dezelfde *time range* afkomstig zijn, is mede gebaseerd op de gelijkaardige conservering en sterk vergelijkbare fossilisatie van beide typen fauna.<sup>23</sup> Uit de omgeving van de Bruine Bank zijn (gedateerde) mariene faunaresten afkomstig van zadelrob (*Phoca groenlandica*) en walrus (*Odobenus rosmarus*). Uit de Eurogeul kennen we grijze walvis (*Eschrichtius robustus*), beloega (*Delphinapterus leucas*) en walrus.

### 3.6 Overige vondsten

Tot de categorie van overige vondsten zijn pleistocene dierlijke resten beschreven die gevonden zijn tijdens niet-archeologische graafwerkzaamheden in het kader van ruimtelijke ingrepen (tegenwoordig bekend onder de naam 'Malta-archeologie'). Een voorbeeld uit de beginperiode van de Malta-archeologie is een vindplaats van resten van mammoet bij Orvelte in Drenthe. De resten werden in 1991 bij toeval ontdekt tijdens het uitgraven van een sleuf ten behoeve van een gasleiding.<sup>24</sup> Twee <sup>14</sup>C-dateringen van skeletmateriaal wijzen erop dat de mammoet in het midden-pleistociaal leefde (tabel 1). Niet-gedateerde resten van andere dieren afkomstig van deze vindplaats passen eveneens goed in het beeld van de mammoetsteppe. Overigens zijn ruim twintig jaar later bij aanleg van een tweede gasleiding, die wel onder archeologische begeleiding werd uitgevoerd, op dezelfde plek opnieuw resten van een mammoet aangetroffen. Ze komen qua datering goed overeen met de in 1991 gevonden resten.<sup>25</sup> Deze vondsten wijzen erop dat in pleistoceen Nederland ook buiten de context van droge groeves organisch materiaal uit de laatste ijstijd kan worden verzameld. In het geval van Orvelte lagen de resten in een voormalige natte laagte op ongeveer 4 m beneden het huidige maaiveld.<sup>26</sup> Enkele Brabantse beekdalen zijn eveneens bekend vanwege het veelvuldig voorkomen van goed geconserveerde faunaresten.<sup>27</sup> De meeste vondsten dateren uit het holoceen, maar ook zijn er faunaresten gevonden die thuishoren in het pleistoceen. In een Brabantse beekdal bij Aarle-Rixtel zijn resten van rendier aangetroffen met een <sup>14</sup>C-datering van meer dan 40.000 BP. Net als de vondsten bij Orvelte liggen de vondsten in de (Brabantse) beekdalen binnen het bereik van regulier (archeologisch) onderzoek. Het derde voorbeeld is afkomstig uit 's-Hertogenbosch. In 2013 kwamen net buiten de historische binnenstad onverwachts stenen artefacten (afb. 6) en pleistocene dierlijke resten aan het licht bij de aanleg van een ondergrondse parkeergarage (Vonk en Vlam).<sup>28</sup> Door de opgezogen grond te zeven kon een deel van het materiaal worden verzameld en bestudeerd.

<sup>20</sup> Amkreutz *et al.* 2017; Niekus, Johansen & Stapert in druk.

<sup>21</sup> Zie bijvoorbeeld Mol & Post 2010.

<sup>22</sup> Mol & Post 2010; Mol *et al.* 2008

<sup>23</sup> Mol, Verhagen & Van der Plicht 2010.

<sup>24</sup> Molema 1992; Van der Sanden *et al.* 1993.

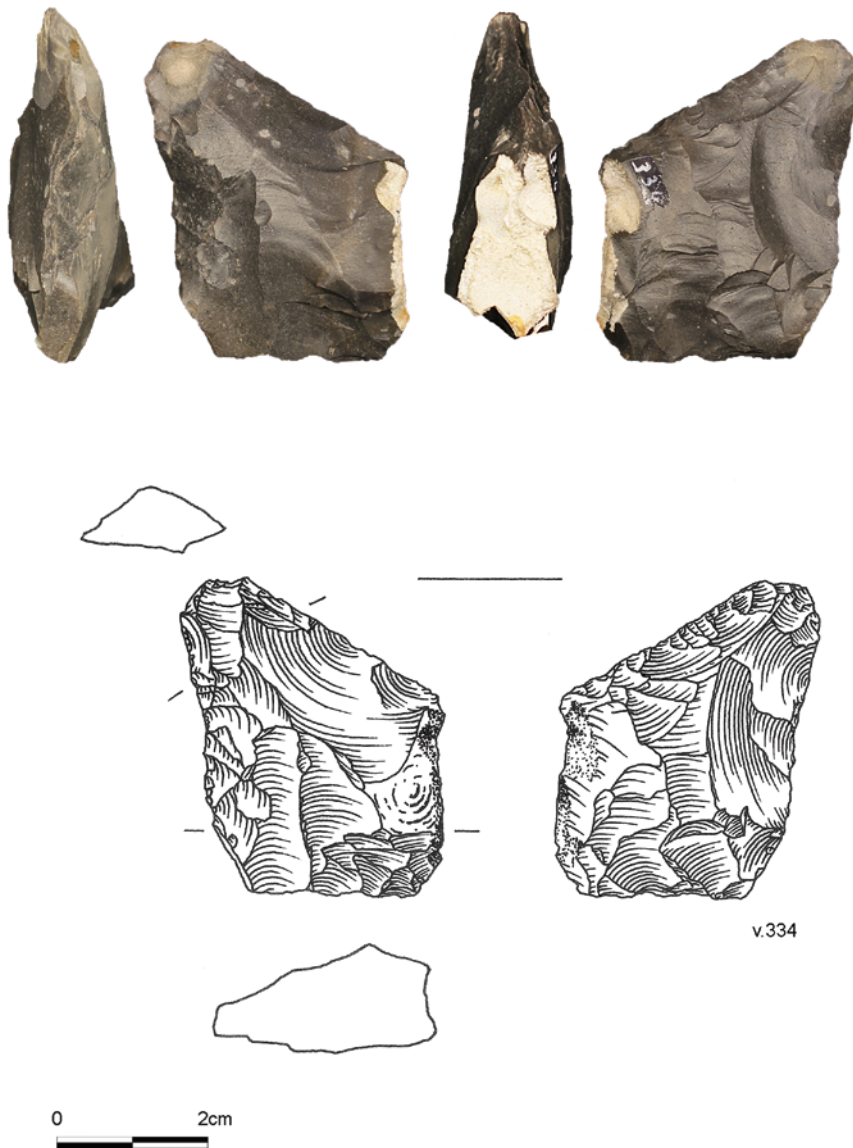
<sup>25</sup> Aalbersberg, Hielkema & Mol 2013.

<sup>26</sup> Niekus & Van Ginkel 2019, 172-173.

<sup>27</sup> De Jong 2016; Çakırlar *et al.* 2019.

<sup>28</sup> Buhrs & Van Kolfshoten 2016;

Verpoorte 2016.



Afb. 6 Keilmesser (vondstnr. 334) van de locatie Vonk en Vlam in 's-Hertogenbosch (bron: Verpoorte 2016, afb. 29; foto: R. Nieuwenkamp/R. Pop; tekening: R. Timmermans).

De collectie bestaat uit meer dan 300 stenen artefacten en 787 pleistocene dierlijke botresten, waarvan het merendeel afkomstig is van wolharige mammoet, wolharige neushoorn, rendier en een algemene categorie 'extra groot zoogdier' (tabel 3). Ook zijn er resten van de roofdieren wolf, poolvos, grottenleeuw en grottenhyena, en van de evenhoevigen reuzenhert en steppenwisent. Van zeven pleistocene botten zijn  $^{14}\text{C}$ -dateringen beschikbaar, waarvan drie dateringen in de tijdsspanne 45.000-40.000 BP vallen. Een kies van een paard leverde een

datering van > 45.000 BP op. Op het pleistocene faunamateriaal van Vonk en Vlam zijn geen snij- of haksporen waargenomen. Een betekenisvolle relatie tussen beide vondstcategorieën (stenen artefacten en faunaresten) is mede om deze reden niet aangetoond. Recentelijk zijn bij baggerwerkzaamheden in de IJssel bij Doesburg (onder archeologische begeleiding) bekken- en schedelfragmenten van wolharige mammoet aangetroffen, waarvan twee  $^{14}\text{C}$ -dateringen wijzen op een ouderdom rond 42.000 jaar BP.<sup>29</sup> Ten slotte mag de vondst

<sup>29</sup> A. Müller & W. Waldus (ADC), persoonlijke mededeling, mei 2020.

**Tabel 3** Overzicht van fossiele dierlijke resten van de locatie Vonk en Vlam in 's-Hertogenbosch (bron: Buhrs & Van Kolfschoten 2016, 13, tabel 3).

Soort (Latijn)	Diersoort	Aantal	
	<b>roofdieren</b>		
<i>Canis lupus</i>	wolf	1	
<i>Alopex lagopus</i>	poolvos	1	
<i>Panthera leo spelaea</i>	grottenleeuw	3	
<i>Crocuta spelaea</i>	grottenhyena	3	
	<b>mammoeten en onevenhoevigen</b>		
<i>Mammuthus primigenius</i>	wolharige mammoet	208	(551)
<i>Equus caballus</i>	paard	7	
<i>Coelodonta antiquitatis</i>	wolharige neushoorn	122	
	<b>evenhoevigen</b>		
<i>Rangifer tarandus</i>	rendier	36	(79)
<i>Megaloceros giganteus</i>	reuzenhert	9	(21)
<i>Bison priscus</i>	steppewisent	2	
	<b>overig</b>		
	extra groot zoogdier	395	
	<b>totaal</b>	<b>787</b>	<b>(1185)</b>

Bij *Mammuthus primigenius* en de verschillende Cervidaesoorten staan twee getallen: exclusief en inclusief (tussen haakjes) slag tand- en gewei fragmenten.

van een ribfragment van mammoet tijdens de aanleg van de Groene Hartspoortunnel in het kader van de hogesnelheidslijn (HSL) niet onvermeld blijven. Het bijzondere is dat op dit fragment snijsporen zichtbaar zijn in de vorm van meerdere parallelle sporen die haaks op het ribfragment staan. Helaas is deze vondst niet <sup>14</sup>C-gedateerd, maar deze sporen zijn wel een directe aanwijzing voor bewerking van dit botfragment door (zeer waarschijnlijk) neanderthalers.<sup>30</sup>

## 4 Discussie

### 4.1 <sup>14</sup>C-dateringen en hun betrouwbaarheid

In de archeologische wetenschap zijn <sup>14</sup>C-dateringen van groot belang, maar juist op dit punt doemt een aantal problemen op die we in dit hoofdstuk kort willen benoemen. Fossiel

bot uit het tijdvak van de 'late' of 'klassieke' neanderthalers is dateerbaar, maar het is wel een van de moeilijkste materialen om te dateren met behulp van de <sup>14</sup>C-methode. Dat komt doordat verschillende factoren van invloed kunnen zijn op de uitkomst van de datering van het bot (collageen) en de interpretatie van deze datering.<sup>31</sup> Ook al is de datering uitgevoerd volgens de geldende procedures, dan nog moet het resultaat (een aantal <sup>14</sup>C-jaren BP) altijd worden beoordeeld in het licht van de archeologische of paleontologische gebeurtenis en postdepositionele processen. Hiermee wordt bedoeld dat, als in het laboratorium geen fouten zijn gemaakt in de dateringsprocedure, het resultaat van een datering (ofwel: een uitkomst in BP-jaren) in essentie een correcte meting is. Dit resultaat of deze uitkomst in <sup>14</sup>C-jaren BP is datgene wat gemeten is, conform de daarvoor geldende procedures en principes. Vervolgens is het zaak dit resultaat te evalueren en te beoordelen in het licht van de archeologische of paleontologische gebeurtenis die de onderzoeker met de <sup>14</sup>C-methode wil dateren. Zeker in

<sup>30</sup> Van Kolfschoten 2006, 824.

<sup>31</sup> Van der Plicht & Palstra 2016, 246.



het geval van  $^{14}\text{C}$ -dateringen van fossiel botmateriaal uit het midden-pleeniglaciaal kan dit problemen opleveren, omdat het gehalte dateerbaar koolstof in fossiele botten met een dergelijke ouderdom in de regel zeer laag is. Daarnaast kan fossiel bot ook ‘jong’ koolstof opnemen uit de directe omgeving of uit de bodemlaag waarin dit bot zich bevindt. Deze vervuiling of ‘toevoeging’ van jonger koolstof neemt toe naarmate de ouderdom van het te dateren fragment toeneemt.<sup>32</sup> De ‘vervuilende’ invloed op het resultaat van een datering kan in geval van AMS-dateringen nog groter zijn, omdat voor een AMS-datering een heel klein monster al voldoende is.<sup>33</sup>

Gelukkig is het sinds de jaren zeventig van de vorige eeuw mogelijk om met behulp van de collageenextractietechniek direct het collageen in een monster te dateren.<sup>34</sup> Omdat collageen niet gevoelig is voor infiltratie van koolstof uit de omgeving, is de uitkomst van het dateringsonderzoek in principe betrouwbaarder. Daar staat weer tegenover dat er ook kans is op vervuiling van monsters als gevolg van het gebruik van conserveringsmiddelen (waarvan het  $^{14}\text{C}$ -laboratorium niet op de hoogte is). In het verleden zijn gevonden faunaresten ‘geconserveerd’ met bijvoorbeeld beenderlijm en deze toepassing van lijm kan invloed hebben gehad op de betrouwbaarheid van het resultaat van de datering. Ten slotte wordt bij het omzetten van  $^{14}\text{C}$ -uitkomsten naar kalenderjaren opnieuw een foutenmarge geïntroduceerd, waardoor de ouderdom in kalenderjaren, van botten met hoge  $^{14}\text{C}$ -uitkomsten, waarschijnlijk hoger uitvalt. Daarom presenteren wij in ons artikel de uitkomsten van het  $^{14}\text{C}$ -dateringsonderzoek in  $^{14}\text{C}$ -jaren BP.

Uit onze inventarisatie blijkt verder dat dierlijk faunamateriaal uit de laatste ijstijd nauwelijks afkomstig is uit een ‘gecontroleerde’ contexten, lees archeologische opgravingen of geologische onderzoeken. Een groot deel van het materiaal waarvan dateringen beschikbaar zijn, is afkomstig uit zandgroeves en zand- en grindwinplassen op het land of uit de Noordzee, met als gevolg dat de stratigrafische herkomst in veel gevallen slechts bij benadering bekend is. Kortom: we kunnen het gevonden bot dateren (er is dus een resultaat: een  $^{14}\text{C}$ -jaartal BP), maar in veel gevallen ontbreekt een geologische en/of archeologische context waarin we de vondst kunnen plaatsen. Hierdoor is het lastig om de

verkregen datering te vergelijken met (of te toetsen aan) contextinformatie.

Vanuit de geologische vakwereld zijn bovendien vraagtekens gezet bij de betrouwbaarheid van  $^{14}\text{C}$ -dateringen van pleistocene faunaresten uit de Noordzee. De geologen baseren zich hierbij op analyses van mollusken die afkomstig zijn uit verschillende boorkernen in West- en Midden-Nederland. Deze mollusken worden gezien hun soort en stratigrafische context gedateerd in het eemien.<sup>35</sup> De  $^{14}\text{C}$ -dateringen van deze mollusken vallen echter beduidend jonger uit, namelijk tussen 50.000 en 40.000 BP en daarmee in dezelfde tijdsspanne als de  $^{14}\text{C}$ -gedateerde faunaresten die wij in dit artikel behandelen. Een vergelijkbaar probleem doet zich voor bij molluskdateringen afkomstig uit de zandwinput van Maasvlakte 2.<sup>36</sup> In de discussie over de ‘te jonge uitkomsten’ van de  $^{14}\text{C}$ -dateringen wordt als verklaring genoemd dat de mollusken ‘jong’ koolstof hebben opgenomen. Deze kritische beschouwing van het dateringsonderzoek van mollusken geeft vanzelfsprekend te denken over de betrouwbaarheid van de (gepubliceerde)  $^{14}\text{C}$ -dateringen van de fossiele resten van dieren van de mammoetsteppe afkomstig van de bodem van de Noordzee. Er wordt dan ook voorgesteld om de uitkomsten van dateringen van deze faunaresten te beschouwen als minimum ouderdommen.<sup>37</sup> Dit betekent dat sommige faunaresten in feite (beduidend) ouder kunnen zijn dan de resultaten van het  $^{14}\text{C}$ -dateringsonderzoek suggereren.

---

#### 4.2 Representativiteit van de geïnventariseerde fauna

---

In de inventarisatie die in paragraaf 3 is gepresenteerd, ligt de nadruk sterk op gedateerde faunaresten van ‘grote grazers’. Dit zijn dan ook de soorten die in zijn algemeenheid met de mammoetsteppe worden geassocieerd. De botten van deze soorten zijn tamelijk robuust en hebben daardoor een grotere kans herkend én verzameld te worden met een grofmazige verzamelwijze, bijvoorbeeld in een droge groeve of in uitgebaggerde of opgezogen sediment langs een zand- of grindwinplas. Kleine faunaresten (waaronder die van vogels en kleine knaagdieren) ontbreken vaak in de dataset. Daarnaast zijn het juist de ‘spectaculaire,

---

<sup>32</sup> Van der Plicht 2012.

<sup>33</sup> Busschers *et al.* 2014.

<sup>34</sup> Helaas wordt in de publicaties van dateringsresultaten niet altijd helder vermeld welke techniek exact is toegepast.

<sup>35</sup> Busschers *et al.* 2014.

<sup>36</sup> Busschers & Wesselingh, persoonlijke mededeling maart 2020.

<sup>37</sup> Busschers *et al.* 2014.

iconische dieren' die vaak de meeste aandacht krijgen in de literatuur en die worden gedateerd. De onderzoeken in Veldwezelt, de Vonk en Vlamgarage in 's-Hertogenbosch en de zand-groeve van Holt und Haar laten echter zien dat naast de iconische 'zwaargewichten' (mammoet, wolharige neushoorn, steppewisent, etc.) ook talrijke kleinere diersoorten leefden op de mammoetsteppe. Deze soorten zijn niet of nauwelijks <sup>14</sup>C-gedateerd en daarom onderbelicht in deze studie. Het neemt niet weg dat sommige van deze soorten in principe ook een bron van dierlijke proteïnen kunnen zijn geweest voor de neanderthaler.

### 4.3 Een regionaal divers menu

Over het algemeen wordt ervan uitgegaan dat dierlijke proteïnen een zeer belangrijke rol hebben gespeeld in het neanderthalerdieet.<sup>38</sup> Ook de in Nederland unieke vondst van een fragment van een schedelkapje van een neanderthaler ('Krijn') vormt hiervoor een aanwijzing. De vondst is gedaan voor de Zeeuwse kust en wordt op basis van morfologische kenmerken en dateringsonderzoek toegeschreven aan een neanderthaler.<sup>39</sup> Isotopenanalyse toont aan dat 'Krijn' een dieet heeft gehad dat voornamelijk uit het vlees van landzoogdieren bestond. Recente onderzoeken geven echter aanleiding voor een genuanceerder beeld. Regionale variaties en een nadrukkelijke plantaardige of mariene component in het dieet van sommige groepen neanderthalers moeten zeker niet worden uitgesloten.<sup>40</sup> Uit het Mediterrane gebied en op het Iberische schiereiland zijn (grot)vindplaatsen bekend waar mariene schelpen deel uitmaken van het vondst-materiaal. Ze wijzen op het consumeren van schelpdieren door neanderthalers.<sup>41</sup> Onderzoek in Gibraltar laat zien dat naast schelpen ook mariene zoogdieren als zeehond en dolfin, en ook vissen als haai zijn genuttigd.<sup>42</sup> Wat kunnen we op dit punt afleiden uit de Nederlandse gegevens? Hoewel we hiervoor geen enkele concrete aanwijzing hebben, is het niet aannemelijk dat de neanderthalers van Esbeek-Diessen het gehele jaar op de 'Brabantse' steppetoendra hebben gejaagd en gebivakkeerd. Mogelijk waren ze er alleen in het late voorjaar en de zomer, en zochten ze in de

andere perioden van het jaar beschutting tegen de kou in grotten en abri's in de Belgische Ardennen of in aangrenzende delen van Duitsland. Maar ook andere scenario's behoren tot de mogelijkheden, bijvoorbeeld dat ze meer westelijk gelegen gebieden bezochten, waaronder de toenmalige kustvlakte. In dit scenario hadden neanderthalers vanuit 'het pleistocene achterland' toegang tot mariene zoogdieren, zoals walrussen, zadelrobber, beloega's en walvissen.

Voor het toetsen van dit scenario, maar ook van gangbare ideeën over het klimaat en milieu en de stand van de zeespiegel in deze periode, zijn de resten van mariene zoogdieren uit de Noordzee belangwekkend en intrigerend. Evenals de <sup>14</sup>C-gedateerde resten van landdieren van de mammoetsteppe, zijn deze resten zeer goed geconserveerd, hetgeen de hoeveelheid nog aanwezige (te dateren) koolstof ten goede komt. Faunaresten van de mammoetsteppe uit het Eurogeulgebied dateren uit de periode ca. 50.000-25.000 jaar voor heden. Met betrekking tot de mariene fauna kan worden geconcludeerd dat deze ouder is dan 45.000 BP, mogelijk tot 100.000 jaar voor heden, en dat deze fauna eveneens voorkwam in het deltamilieu van het Eurogeulgebied. Op basis van geologische en biostratigrafische informatie twijfelen Busschers *et al.* echter aan de plaatselijk gelijktijdige aanwezigheid van landzoogdieren en mariene zoogdieren met een vergelijkbare <sup>14</sup>C-ouderdom.<sup>43</sup> Dit in tegenstelling tot enkele vooraanstaande paleontologen. In weerwil van de discussie die is aangejaagd door de dateringen van mollusken (zie 4.1), gaan zij ervan uit dat beide typen fauna's (land en marien) vlak na elkaar of misschien zelfs tegelijkertijd en op niet al te grote afstand van elkaar hebben geleefd.<sup>44</sup> Zij wijzen in dit verband op de sterk vergelijkbare conservering en fossilisatie van de faunaresten.

Het scenario van de seizoensmatige exploitatie van mariene voedselbronnen in de voormalige kustvlakte laat zich op basis van archeologische data moeilijk toetsen. Gegevens over de herkomst van de grondstoffen waaruit stenen werktuigen zijn gemaakt, geven wel een idee van de actieradius van groepen van neanderthalers in onze contreien. Een mooi voorbeeld hiervan is een vuistbijl van Wommersomkwartsiet op het strand van Maasvlakte 2 en afkomstig uit een zandwinput ca. 10 km voor de Nederlandse

<sup>38</sup> Power 2019.

<sup>39</sup> Hublin *et al.* 2009; Amkreutz *et al.* 2010.

<sup>40</sup> Zilhão *et al.* 2020; Power 2019.

<sup>41</sup> Zilhão *et al.* 2020; Colonese *et al.* 2011.

<sup>42</sup> Stringer *et al.* 2008.

<sup>43</sup> Busschers *et al.* 2014; Mol & Post 2010.

<sup>44</sup> Mol, Verhagen & Van der Plicht 2010.

kust. Hemelsbreed is dit ongeveer 160 km vanaf de primaire bron van deze kwartsietsoort bij Tienen in België.<sup>45</sup> Dit soort vondsten, gemaakt van 'exotische gesteenten', wijzen erop dat neanderthalers grote afstanden (kunnen) hebben overbrugd tijdens hun jaarlijkse trektochten. Een relatie tussen het pleistocene achterland en de toenmalige kustvlakte lijkt daarmee tot de mogelijkheden te behoren. Op de vraag of in het midden-pleniglaciaal mariene zoogdieren op het menu hebben gestaan van 'late' neanderthalers, waaronder die van Esbeek-Diessen, moeten we het antwoord desondanks schuldig blijven. Directe aanwijzingen hiervoor ontbreken volledig in de archeologische en paleontologische datasets, bijvoorbeeld uit het gebied van de Eurogeul.<sup>46</sup>

## 5 Conclusies

Het onderzoek naar de 'late' neanderthalerbewoning in Nederland is een activiteit van de lange adem. De stand van zaken nu is dat er in Nederland geen neanderthalervindplaatsen uit het midden-pleniglaciaal bekend zijn waar zowel stenen artefacten als dierlijke resten zijn bewaard. Als gevolg hiervan zijn we voor het onderzoek van de voedsleconomie van deze neanderthalers aangewezen op andere datasets. Deze datasets bestaan uit (veelal losse vondsten van) fossiel faunamateriaal dat onder zeer verschillende omstandigheden is verzameld en per definitie onvolledig is. Uit onze inventarisatie van <sup>14</sup>C-gedateerde resten blijkt dat het over het algemeen gaat om meer robuuste skeletdelen van grotere diersoorten. Om deze reden zijn ze een onvolledige bron voor het totale faunaspectrum uit de periode. Bovendien kennen we de nodige problemen als het gaat om de betrouwbaarheid van de uitkomsten van <sup>14</sup>C-dateringsonderzoek. Dit gegeven is echter geen reden om deze datasets te negeren. De eerste vraag die we in de inleiding stelden, of de mammoetsteppe ook de natuurlijke leefomgeving van de neanderthalers van Esbeek-Diessen was, kunnen we op basis van de thans beschikbare fauna- en dateringsgegevens met 'ja' beantwoorden. De stenen werktuigen van de vindplaats Esbeek-Diessen dateren vermoedelijk uit een iets minder koude fase van de laatste ijstijd, tussen ca. 55.000 en

40.000 jaar geleden.<sup>47</sup> Het landschap destijds, in een periode waarin het Moershoofdinterstadaal valt, kunnen we het beste vergelijken met een steppetoendra met uitgestrekte vlaktes en daarin geulen, meertjes en moerassen.<sup>48</sup> De bodem was begroeid met allerlei grassen, kruiden en mossen, terwijl vooral in de lagere, vochtigere en beschuttere delen van het landschap een bescheiden hoeveelheid bomen groeide. Uit onze inventarisatie blijkt dat deze gevarieerde vlakte het toneel van grote grazers was. Voorbeelden zijn wolharige mammoet, wolharige neushoorn, steppewisent, reuzenhert, rendier en paard, maar ook kleinere dieren, zoals bevers. Roofdieren kwamen er algemeen voor, waarbij de hyena, de wolf en de poolvos wel de kleinere soorten zijn geweest.

De tweede vraag uit de inleiding, namelijk welke diersoorten van de mammoetsteppe (mogelijk) een rol speelden in de voedsleconomie van de neanderthalers van Esbeek-Diessen, laat zich moeilijker beantwoorden. Op de vindplaats zijn ruim driehonderd (fragmenten van) vuistbijlen, rugmessen, schaven en andere stenen werktuigen verzameld. Ze kunnen in algemene zin in verband worden gebracht met de slacht en andere activiteiten die gericht waren op het verwerken van de jachtbuit. Maar ook kunnen ze dienst hebben gedaan om hout, bot en andere organische materialen te bewerken, en bij het vervaardigen van werktuigen uit organische materialen en het onderhouden ervan. Hoe die jachtbuit eruit zag, kan op basis van de aangetroffen typen stenen werktuigen niet worden bepaald. Bovendien zijn stenen spitsen die (kunnen) zijn gebruikt als jacht- of steekwapen, nagenoeg afwezig in het vondstmateriaal van Esbeek-Diessen.<sup>49</sup> Mogelijk gebruikten de neanderthalers houten speren voor het doden van dieren, zoals bekend is van de Duitse vindplaats Schöningen.<sup>50</sup> Ook de resultaten van onze inventarisatie van fossiele faunaresten bieden vrijwel geen directe informatie. Helaas zijn snij- en/of andere sporen van menselijke bewerking volledig afwezig op de <sup>14</sup>C-gedateerde faunaresten. De vondst van een mammoetrib met snijsporen tijdens de aanleg van de Groene Harttunnel wijst op de verwerking van mammoetvlees, maar dit is de enige directe (en helaas niet-gedateerde) aanwijzing uit Nederland tot nu toe. Een iets ruimere blik brengt ons bij de Belgische vindplaats Veldwezelt-Hezerwater, net over de grens bij

<sup>45</sup> Niekus *et al.* 2017; Niekus & Van Ginke 2019.

<sup>46</sup> Mol & Post 2010.

<sup>47</sup> Het feit dat stenen bladspitsen ontbreken in het vondstmateriaal van de vindplaats Esbeek-Diessen, laat mogelijk een meer nauwkeurige datering toe, namelijk tussen ca. 55.000 en 45.000 jaar geleden. Dergelijke vaak fraai bewerkte bladspitsen maakten deel uit van de jachtinventaris van (zeer) late neanderthalers en worden aangetroffen in vindplaatsen jonger dan ca. 45.000 jaar geleden.

<sup>48</sup> Dit interstadaal in het midden-pleniglaciaal van het weichselien is ook bekend onder de naam Moershoofdinterstadaalcomplex.

<sup>49</sup> Deze waarneming sluit aan bij die van de neanderthalervindplaats Peest bij Assen, waar stenen spitsen zelfs volledig ontbreken in het vondstmateriaal.

<sup>50</sup> Thieme *et al.* 1993; Thieme 1997.

Maastricht. In navolging van hetgeen de Belgische onderzoekers over de faunaresten van WFL Locus in Veldwezelt opmerken, gaan we er verder van uit dat de neanderthalers van Esbeek-Diessen jacht maakten op paard, wolharige neushoorn, rendier, steppewisent en wellicht ook jonge mammoeten. Het feit dat in onze inventarisatie vooral grote ‘vleesrijke’ grazers zijn vertegenwoordigd, betekent niet dat ze een groot aandeel hebben gehad in het voedselpakket van de neanderthalers van Esbeek. De biologische diversiteit van de mammoetsteppe strookt met de gedachte dat het neanderthalerdieet mogelijk een stuk gevarieerder is geweest dan voorheen gedacht. Ook zal er sprake zijn geweest van regionale variatie in de aanwezigheid van specifieke soorten (bijvoorbeeld land- versus mariene zoogdieren, zie 4.3) en derhalve in de consumptie van specifieke dierlijke voedselbronnen. Het is duidelijk dat op dit punt nog veel zaken onzeker zijn, maar dat biedt weer kansen voor toekomstig onderzoek.

We sluiten dit artikel af met een aanbeveling. Dit doen we naar aanleiding van onze discussie in 4.1 over de betrouwbaarheid van  $^{14}\text{C}$ -dateringen van fossiel faunamateriaal met een (veronderstelde) ouderdom in het midden-pleniglaciaal. Naar onze opvatting maakt deze discussie duidelijk dat het belangrijk is om in de toekomst meer pleistocene faunaresten absoluut te dateren, zeker in het geval er sprake is van goed gedocumenteerde geologische en/of archeologische contextgegevens. Daarbij denken we in eerste instantie aan de faunaresten van de Belgische vindplaats Veldwezelt-Hezerwater. Op basis van geologische/stratigrafische informatie wordt WFL Locus van deze vindplaats tussen ca. 60.000 en 50.000 jaar geleden gedateerd (zie 3.2). Deze ouderdom, buiten het maximale bereik van de  $^{14}\text{C}$ -methode, is voor de Belgische onderzoekers mogelijk de reden geweest om af te zien van  $^{14}\text{C}$ -dateringsonderzoek. Maar gezien de discussie met betrekking tot de dateringen van pleistocene faunaresten uit de Noordzee, die mogelijk te jong zijn, zou het een goede toets kunnen zijn om na te gaan of een  $^{14}\text{C}$ -dateringsonderzoek van de fossiele faunaresten van Veldwezelt resultaat (of resultaten) oplevert, en zo ja, welke. Deze resten zijn gevonden in een ‘betrouwbare’, primaire geologische en archeologische context, dat wil zeggen in ruimtelijke samenhang met stenen

artefacten van ‘late’ neanderthalers. Mogelijk bieden de uitkomsten van een dergelijk dateringsonderzoek een bijdrage of zelfs de oplossing van de discussie over de mogelijke invloed van infiltratie van ‘jong’ koolstof. Een dergelijke aanpak, waarbij natuurwetenschappelijke methoden en technieken worden benut om actuele vragen in het wetenschappelijk debat op te kunnen lossen en waarbij tevens vondsten uit ‘oude’ opgravingen worden benut, zal Roel Lauwerier zeker kunnen waarderen.

---

## Summary

---

This article presents a literature survey of radiocarbon dated faunal remains from the Netherlands, dating to the Middle Pleniglacial of the Weichselian ice age. This survey is used as source for information on the menu of late neanderthals who left large quantities of stone tools in the surroundings of Esbeek and Diessen (province of North Brabant) between 55.000 and 40.000 years ago. The Esbeek-Diessen site, where faunal materials are not preserved, is confronted with species information derived from the survey. The inventory shows that the ‘classical’ species generally associated with the Mammoth steppe (i.e. large herbivores) are well represented in the Dutch dataset and might have been the major protein source for the late neanderthals. The use of radiocarbon dates of faunal remains from this period, however, is not straightforward and in general only remains from the well-known species are dated. In addition, most dated faunal remains derive from ‘contexts’ which lack a sound geological (stratigraphical) or archaeological control, including the North Sea, and sand and gravel pits.

---

## Dankwoord

---

We willen Luc Amkreutz (RMO, Leiden), Freek Busschers (TNO, Utrecht), Kim Cohen (Universiteit Utrecht), Dick Mol (Hoofddorp), Axel Müller (ADC, Amersfoort), Wijnand van der Sanden (Drents Museum, Assen), Alexander Verpoorte (Universiteit Leiden), Wouter Waldus (ADC, Amersfoort) en Frank Wesselingh

(Naturalis, Leiden) hartelijk bedanken voor het aanleveren van informatie en/of beeldmateriaal. De foto's van de stenen werktuigen van de midden-paleolithische vindplaats Esbeek-Diessen (afb. 3) zijn gemaakt door Piet van

Gisbergen (Eersel). Thijs van Kolfshoten (Universiteit Leiden) en Marcel Niekus (Stichting STONE, Groningen) worden bedankt voor het kritisch doornemen en becommentariëren van een eerdere versie van dit artikel.

- Aalbersberg, G., J. Hielkema & D. Mol** 2013: *Mammoetresten bij het Oranjekanaal: aardgastransportleidingstracé Scheemda-Ommen (A-661), KRo77, catalogusnummer 35, gemeente Midden-Drenthe, archeologisch onderzoek: begeleiding*, Weesp (RAAP-rapport 2320).
- Amkreutz, L.W.S.W., J.C. Glimmerveen, J.-J. Hublin, W. Roebroeks & L. Anthonis** 2010: Een Neanderthaler uit de Noordzee, *Westerheem* 59(2), 50-59.
- Amkreutz, L., M. Niekus, D. Schiltmans & B. Smit** 2017: Meer dan bijvangst! De prehistorische archeologie van de Noordzee, *Cranium* 34(1), 34-47.
- Bringmans, P.**, 2006: *Meerdere Midden-Paleolithische bewoningsfasen in een loess-bodem sequentie te Veldwezelt-Hezerwater, Limburg, België, Leuven (dissertatie)*.
- Buhrs, E., & T. van Kolfschoten** 2016: Een mammoetsteppe in de Bossche binnenstad: de laat-pleistocene zoogdieren van de midden-paleolithische site 's-Hertogenbosch-Vonk en Vlam (Noord-Brabant, Nederland) en hun relatie met de vuurstenen werktuigen, Leiden (intern rapport).
- Busschers, F.S., F.P. Wesselingh, R.H. Kars, M. Versluijs-Helder, J. Wallinga, J.H.A. Bosch, J. Timmer, K.G.J. Nierop, T. Meijer, F.P.M. Bunnik & H. de Wolf** 2014: Radiocarbon dating of Late Pleistocene marine shells from the southern North Sea, *Radiocarbon* 56(3), 1151-1166.
- Çakırlar, C., Y. van den Hurk, I. van der Jagt, Y. van Amerongen, J. Bakker, R. Breider, J. van Dijk, K. Esser, M. Groot, Th. de Jong, L. Kootker, F. Steenhuisen, J. Zeiler, Th. van Kolfschoten, W. Prummel & R. Lauwerier** 2019: Animals and people in the Netherlands' past: >50 years of archaeozoology in the Netherlands, *Open Quaternary* 5, 1-30.
- Colonese, A.C., M.A. Mannino, D.E. Bar-Yosef Mayer, D.A. Fa, J.C. Finlayson, D. Lubell & M.C. Stiner** 2011: Marine mollusc exploitation in Mediterranean prehistory: an overview, *Quaternary International* 239, 86-103.
- Cordy, J.-M.**, 2006: The macro and meso faunal assemblage of the WFL Locus, in: P. Bringmans (red.), *Meerdere Midden-Paleolithische bewoningsfasen in een loess-bodem sequentie te Veldwezelt-Hezerwater, Limburg, België, Leuven (dissertatie)*, 281-284.
- Geel, B. van, J.F. van de Steeg & H.J.M. Meijer** 2006: Flora en fauna van 'Holt und Haar': gegevens uit een Weichseliëngroeve gecombineerd, *Cranium* 23(2), 15-24.
- Guthrie, R.D.**, 1990: *Frozen fauna of the mammoth steppe: the story of Blue Babe*, Chicago.
- Higham, T., K. Douka, R. Wood, Chr. Bronk Ramsey, F. Brock, L. Basell, M. Camps, A. Arrizabalaga, J. Baena, C. Barroso-Ruiz, Chr. Bergman, C. Boitard, P. Boscato, M. Caparrós, N.J. Conard, C. Draily, A. Froment, B. Galván, P. Gambassini, A. Garcia-Moreno, S. Grimaldi, P. Haesaerts, B. Holt, M.-J. Iriarte-Chiapusso, A. Jelinek, J.F. Jordá Pardo, J.-M. Maíllo-Fernández, A. Marom, J. Maroto, M. Menéndez, L. Metz, E. Morin, A. Moroni, F. Negrino, E. Panagopoulou, M. Peresani, S. Pirson, M. de la Rasilla, J. Riel-Salvatore, A. Ronchitelli, D. Santamaria, P. Semal, L. Slimak, J. Soler, N. Soler, A. Villaluenga, R. Pinhasi & R. Jacobi** 2014: The timing and spatiotemporal patterning of Neanderthal disappearance, *Nature* 512, 306-309.
- Hublin, J.-J., D. Weston, Ph. Gunz, M. Richards, W. Roebroeks, J. Glimmerveen & L. Anthonis** 2009: Out of the North Sea: the Zeeland Ridges Neanderthal, *Journal of Human Evolution* 57, 777-785.
- Jong, T. de**, 2016: Brabantse beekdalen: prehistorische fauna, in: L. Amkreutz, F. Brounen, J. Deeben, R. Machiels, M.F. van Oorsouw & B. Smit (red.), *Vuursteen verzameld: over het zoeken en onderzoeken van steentijdvondsten en -vindplaatsen*, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 50), 284-289.
- Jongmans, A.G., M.W. van den Berg, M.P.W. Sonneveld, G.J.W.C. Peek & R.M. van den Berg van Saparoea** (red.) 2013: *Landschappen van Nederland: geologie, bodem en landgebruik*, Wageningen.
- Kolfschoten, T. van**, 1989: Neushoornvondsten uit de groeve Maastricht-Belvédère, *Cranium*, 6(2), 33-43.

- Kolfschoten, T. van,** 2006: Zoogdierresten, in: P. Kranendonk, P. van der Kroft, J.J. Lanzing & B. Meijlink (red.), *Witte vlekken ingekleurd: archeologie in het tracé van de HSL-Zuid*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 113), 821-827.
- Loecker, D. De,** 2006: *Beyond the site: the Saalian archaeological record at Maastricht-Belvédère (the Netherlands)*, Leiden (Analecta Praehistorica Leidensia 35/36).
- Meijer, H.J.M.,** 2001: Mammoeten moeten ook drinken: een nieuwe visie op een laat-Pleistoceen ecosysteem, *Cranium* 18(2), 17-26.
- Mol, D., & K. Post** 2010: Gericht korren op de Noordzee voor de zoogdierpaleontologie: een historisch overzicht van de uitgevoerde expedities, *Cranium* 27(2), 4-28.
- Mol, D., A. Verhagen & J. van der Plicht** 2010: Mammoeten en neushoorns van twee vindplaatsen uit het stroomgebied van de oer-Maas gecorreleerd, *Cranium* 27(2), 49-57.
- Mol, D., J. de Vos, R. Bakker, B. van Geel, J. Glimmerveen, H. van der Plicht & K. Post** 2008: *Kleine encyclopedie van het leven in het Pleistoceen: mammoeten, neushoorns en andere dieren van de Noordzee*, Diemen.
- Molema, J.,** 1992: Mammoetvondsten uit Orvelte, gemeente Westerbork (Dr.), *Paleoaktueel* 3, 14-25.
- Niekus, M.J.L.Th., L.W.S.W. Amkreutz, L. Johansen & D. Stapert** 2017: Een bijzondere vuistbijl uit de Noordzee gevonden op Maasvlakte 2 bij Rotterdam, *Grondboor & Hamer* 5/6, 162-169.
- Niekus, M., & E. van Ginkel** 2019: *Neanderthals in Noord-Nederland: leven aan de rand van de oerwereld*, Assen.
- Niekus, M.J.L.Th., L. Johansen & D. Stapert** in druk: Een inventarisatie van opgespoten vuurstenen artefacten van Maasvlakte 2 en Hoek van Holland (Gemeente Rotterdam), Rotterdam (BOOR-rapporten).
- Plicht, J. van der,** 2012: Borderline radiocarbon, *Netherlands Journal of Geosciences* 91(1-2), 257-61.
- Plicht, J. van der, & S.W.L. Palstra** 2016: Radiocarbon and mammoth bones: what's in a date, *Quaternary International* 406, 246-251.
- Power, R.C.,** 2019: Neanderthals and their diet, in: *Encyclopedia of life sciences*, Chichester (<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/9780470015902.a0028497>).
- Rensink, E., & P. van Gisbergen** 2017: *Een midden-paleolithische vindplaats bij Esbeek (gem. Hilvarenbeek): archeologisch bureauonderzoek van een grote en rijke vondstspreading*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 243).
- Rensink, E., & J.W. de Kort** (red.) 2020: *De Neanderthaler-vindplaats Esbeek-Diessen, gemeente Hilvarenbeek: inventariserend veldonderzoek van een grote en rijke vondstspreading van stenen artefacten: campagne 2018*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 261).
- Roebroeks, W.,** 1988: *From find scatters to early hominid behaviour: a study of Middle Palaeolithic riverside settlements at Maastricht-Belvédère (The Netherlands)*, Leiden (Analecta Praehistorica Leidensia 21).
- Ruebens, K.,** 2012: *From Keilmesser to bout coupé handaxes: macro-regional variability among Western European Late Middle Palaeolithic bifacial tools*, Southampton (academic thesis).
- Ruebens, K.,** 2013: Regional behaviour among late Neanderthal groups in Western Europe: a comparative assessment of late Middle Palaeolithic bifacial tool variability, *Journal of Human Evolution* 65, 341-362.
- Ruebens, K., & Ph. Van Peer** 2011: A Middle Palaeolithic site with small bifaces at Oosthoven-Heieinde (Northern Belgium), in: M. Toussaint, K. Di Modica & S. Pirson (red.), *Le Paléolithique Moyen en Belgique: mélanges Marguerite Ulrix-Closset*, Bulletin de la Société Royale Belge d'Études Géologiques et Archéologiques, Les Chercheurs de la Wallonie (ASBL), hors-série 4; Liège (Études et Recherches Archéologiques de l'Université de Liège 128), 353-358.

**Sanden, W.A.B. van der, R.T.J. Cappers, J.R. Beuker & D. Mol** 1993: *Mens en mammoet: de mammoeten van Orvelte en de vroegste bewoning van Noord-Nederland*, Assen.

**Stringer, C.B., J.C. Finlayson, R.N.E. Barton, Y. Fernández-Jalvo, I. Cáceres, R.C. Sabin, E.J. Rhodes, A.P. Carrant, J. Rodríguez-Vidal, F. Giles-Pacheco & J.A. Riquelme-Cantal** 2008: Neanderthal exploitation of marine mammals in Gibraltar, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 105 (38), 14319-14324 (<https://doi.org/10.1073/pnas.0805474105>).

**Thieme, H.**, 1997: Lower Palaeolithic hunting spears from Germany, *Nature* 385, 807-810.

**Thieme, H., D. Mania, B. Urban & T. van Kolfschoten** 1993: Schöningen (Nordharzvorland): eine altpaläolithische Fundstelle aus dem mittleren Eiszeitalter, *Archäologisches Korrespondenzblatt* 23, 147-163.

**Verhagen, A., & D. Mol** 2009: *De Groote Wielen: er was eens... Wie woonden er in De Groote Wielen in de ijstijd?*, Norg.

**Verpoorte, A.**, 2016: *De stenen werktuigen van de midden-paleolithische vindplaats 's Hertogenbosch-Vonk en Vlam (Noord-Brabant, Nederland)*, Leiden (intern rapport Universiteit Leiden).

**Zilhão, J., D.E. Angelucci, M. Araújo Igreja, L.J. Arnold, E. Badal, P. Callapez, J.L. Cardoso, F. d'Errico, J. Daura, M. Demuro, M. Deschamps, C. Dupont, S. Gabriel, D.L. Hoffmann, P. Legoinha, H. Matias, A.M. Monge Soares, M. Nabais, P. Portela, A. Queffelec, F. Rodrigues & P. Souto** 2020: Last Interglacial Iberian Neandertals as fisher-hunter-gatherers, *Science* 367 (6485) (<https://doi.org/10.1126/science.aaz7943>).



# Wie het kleine niet eert ...

De getijdeslak (*Mercuria anatina*) in Nederland

Wim Kuijper en Otto Brinkkemper

## 1 Inleiding

Tijdens archeologisch onderzoek wordt vaak aandacht besteed aan dierlijke resten. Maar het betreft dan voornamelijk het voedsel van de mens in de vorm van gewervelde dieren: vee, wild, vis en dergelijke. Af en toe wordt er wel eens een schelp gemeld: neolithische schelpavvallagen, oesters uit de Romeinse tijd of mossels uit middeleeuwse opgravingen. Wij hebben Roel Lauwerier bijvoorbeeld slechts twee keer kunnen betrappen op het publiceren over schelpmateriaal. Het betrof vijf mossels en één als intrusief opgevatte tuinslak in stadskasteel het Hertogenhof in Venlo en oesters uit het klooster van Bunderen (Helmond).<sup>1</sup> Het publiceren over mollusken is sowieso meer het terrein van archeobotanici, omdat die regelmatig schelpresten aantreffen in voor hun onderzoek gezeefde grondmonsters. De eerste auteur van deze bijdrage (evenals de tweede auteur een archeobotanicus) was zelfs decennialang nagenoeg de enige die actief was op het gebied van de archeomalacologie, een specialisatie die ooit is begonnen met het onderzoek in Hoogkarspel-Watertoren.<sup>2</sup> Schelpen kunnen, net als plantenresten, worden gebruikt om een beeld te krijgen van de omgeving van een archeologische vindplaats, als een deel van het voormalige landschap. Bij wijze van voorbeeld laten we hier zien welke informatie over het gebied rond een nederzetting is af te leiden uit de aanwezigheid van de getijdeslak (*Mercuria anatina* (Poiret 1801)) in grondmonsters.

## 2 Het onderzoeksmateriaal

De getijdeslak is een kleine zoetwaterslak, met een kegelvormig huisje tot 5 mm hoog en 3 mm breed (afb. 1 en 2). De windingen zijn iets bol, de mondopening is afgerond met daarin een hoornachtig operculum (afsluitplaatje). De laatste winding is in vergelijking met de meeste andere waterslakken groot en neemt twee derde van de totale hoogte in beslag. Oudere waarnemingen werden gemeld als *Pseudamnicola confusa* of *Mercuria confusa*. De getijdeslak hoort bij de familie van de wadslakjes, waarvan de soorten verder vooral in brakke milieus voorkomen.



Afb. 1 Getijdeslak uit Rotterdam-Delftse Schie, monster 309 (vulling geultje, Romeinse tijd) (foto: Wim Kuijper, schaalbalk = 1 mm).



Afb. 2 Getijdeslak uit Leiden-Ommedijk, monster 213 (vulling geul, IJzertijd) (foto: Wim Kuijper, schaalbalk = 1 mm).

De getijdeslak komt in slechts enkele landen in Europa voor: Frankrijk, Ierland, Engeland, België en Nederland. De dieren leven daar in kustgebieden en zijn bijna overal zeldzaam. Ze hebben voor een zoetwaterslak een beperkt verspreidingsgebied. Het is nog niet eens zo heel lang geleden dat de soort voor het eerst levend in Nederland werd gevonden, namelijk in 1945.<sup>3</sup>

## 3 Biotoop

De dieren leven in het zoetwatergetijdengebied. Dit betekent dat we ze vooral kunnen aantreffen in estuaria en het laatste stuk van de benedenloop van grote rivieren. Door de open verbinding met zee kan daar tijdens lage rivierafvoeren en een hoge stand van de zee (zoals bij stormvloed)

<sup>1</sup> Respectievelijk Lauwerier 1995 en Lauwerier 1981. Zie voor de laatste ook de bijdrage van Theo de Jong in deze bundel.

<sup>2</sup> Bakker et al. 1977.

<sup>3</sup> Gittenberger et al. 2004, 82.



Afb. 3 Ottergriend, Sliedrechtse Biesbosch. Biotoop van de getijdeslak (foto: Arno Boesveld).

het water iets zout worden. Maar deze zoutinvloed is gering (oligohalien, zwak brak) en meestal tijdelijk. Op de leefplekken is de ondergrond vaak modderig; er kunnen veel planten in het ondiepe water groeien. Soms kruipen de slakjes op takken of stenen. Door de getijdenwerking beweegt het water zowel horizontaal als verticaal met een geringe snelheid. Tijdens eb kunnen de vindplaatsen vrijwel droogvallen, maar het blijft wel vochtig of er blijven plasjes over. De dieren zijn aanwezig in smalle griendgreppels met veel bladafval, in lage delen in de grienden, in kreekjes (afb. 3) of in de oeverzone tussen de begroeiing van wat bredere krekken of geulen. Dit water kan in meer open terrein liggen of in de schaduw van bijvoorbeeld wilgen (grienden). Karakteristieke planten op de vindplaatsen zijn waterpeper (*Persicaria hydropiper*), gevleugeld sterrenkroos (*Callitriche stagnalis*), blauwe waterereprijs (*Veronica anagallis-aquatica*), grassen en groenalgen (*Vaucheria*).<sup>4</sup>

#### 4 De huidige verspreiding in Nederland

Naar aanleiding van het voorkomen van de getijdeslak in België werd er vanaf 1940 gelet op

de mogelijke aanwezigheid van dit zoetwater-slakje in Nederland.<sup>5</sup> Deze aandacht werd beloond. De eerste vondst van een leeg huisje kwam uit aanspoelsel aan de Zuiddijk van Rozenburg op 16 maart 1944, gevolgd door een tweede, levend exemplaar, in een poeltje aan de Nieuwe Waterweg (ook op Rozenburg) op 15 juli 1945.<sup>6</sup> Daarna werden er geen waarnemingen gemeld tot 1960. Door zoölogische inventarisaties van de Biesbosch in 1958, 1959 en 1960 bleek de getijdeslak op diverse plaatsen aanwezig te zijn. Onderzoek aan collectiemateriaal, verzameld in 1953 in de Biesbosch, leverde op enkele plekken ook getijdeslakken op.<sup>7</sup> Hiermee was duidelijk aangetoond dat de soort in Nederland leeft. Dat de dieren pas zo laat werden ontdekt in het malacologisch goed onderzochte Nederland, heeft twee oorzaken. De eerste is het milieu: de dieren leven in modderige situaties tussen de hoog- en laagwaterlijn. Er is wel enige moed vereist (en hoge laarzen) om daar naar mollusken te zoeken! De tweede is dat de huisjes lijken op die van de kleine diepslak (*Bithynia leachii*) en jonge exemplaren van de grote diepslak (*Bithynia tentaculata*).

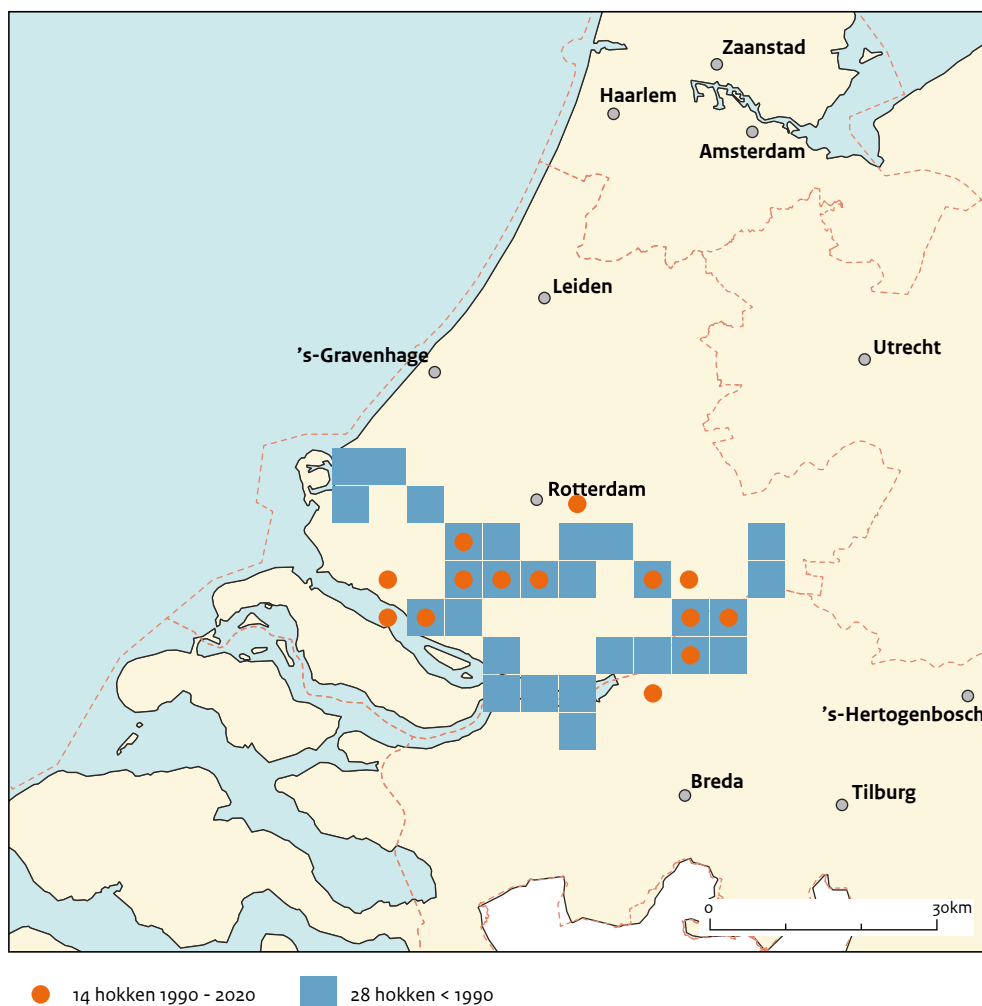
Tegenwoordig komt de soort nog steeds voor in de Biesbosch. Ook in de omgeving, zoals langs de Oude Maas, zijn diverse grienden waar de

<sup>4</sup> Den Hartog 1960; eigen waarnemingen.

<sup>5</sup> Van Regteren Altena 1958.

<sup>6</sup> Van Regteren Altena 1958.

<sup>7</sup> Butot 1960.



Afb. 4 Recente vindplaatsen van de getijdeslak (*Mercuria anatina*) in Nederland in een 5 x 5 km-grid (uurhokken; bron: [www.verspreidingsatlas.nl](http://www.verspreidingsatlas.nl), februari 2020). Enkele zeer onwaarschijnlijke vondstlocaties zijn gemeld bij stichting Anemoon en bleken inderdaad onbetrouwbaar. Ze worden verwijderd en zijn hier ook weggelaten. Een waarneming te Dordrecht-Otter is toegevoegd.

getijdeslak leeft. Soms in grote aantallen, zoals in het Ruigeplootbos en Visserijgriend bij Hoogvliet, Rotterdam.<sup>8</sup> Buiten het getijdengebied van de grote rivieren komen de dieren nauwelijks voor (afb. 4). Door de Deltawerken, vooral de afsluiting van het Haringvliet, zijn belangrijke delen van het vroegere areaal veranderd in voor getijdeslakken ongeschikte milieus.<sup>9</sup>

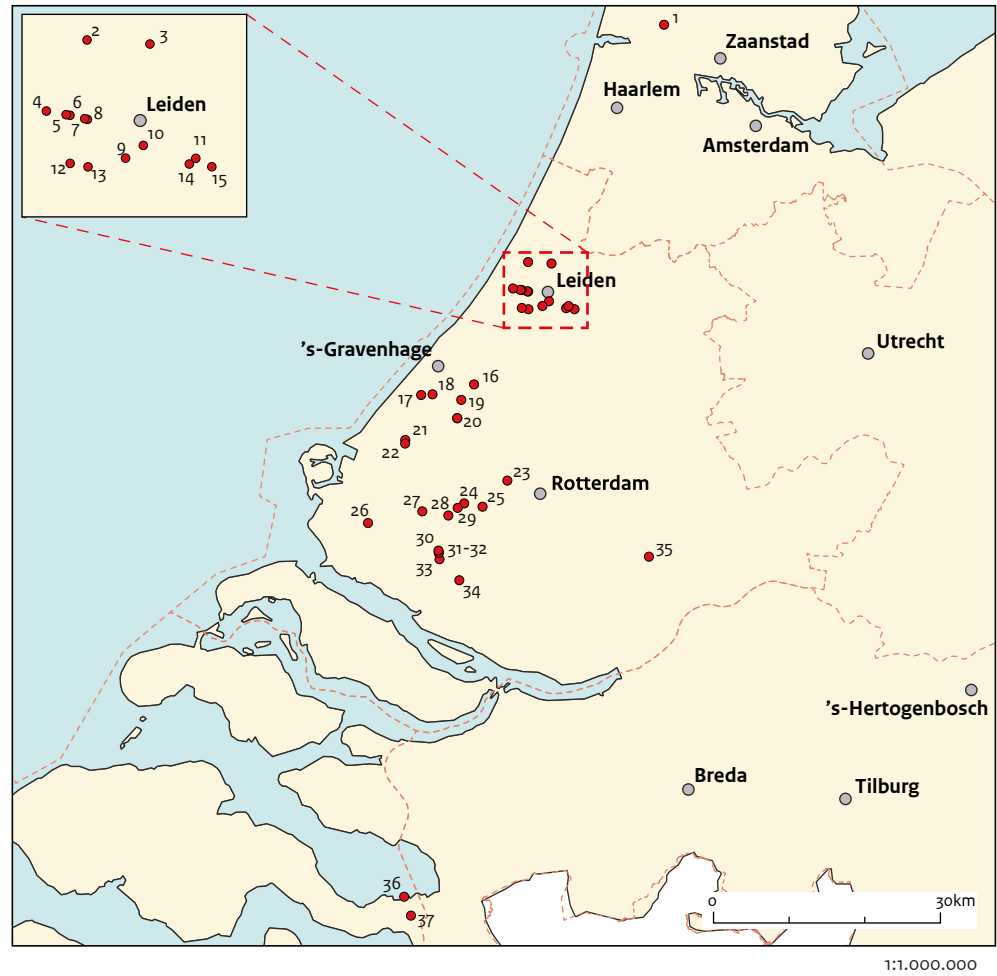
## 5 Archeologische en geologische waarnemingen

Nadat de getijdeslak in Nederland bekend was geraakt, volgden geologische en archeologische

vondsten. De eerste exemplaren werden rond 1962 herkend in een stukje klei, aangespoeld op het IJmuidense strand. Deze vondst komt, net als de vondst van de getijdeslak van de opgraving Assendelft (site N, ijzertijd) in Noord-Holland, uit het Oer-IJ, het mondingsgebied van een noordelijke zijtak van de (Oude) Rijn. Rond 1980 volgden vondsten uit boringen in de omgeving en de bouwput van de Kreekraksluis in Zuidoost-Zeeland. Deze zijn te koppelen aan afzettingen van de Schelde, die waarschijnlijk van atlantische ouderdom zijn. Deze rivier stroomde toen meer dan nu naar het noorden om daarna westwaarts in de Noordzee uit te monden. Enkele tientallen waarnemingen volgden, een enkele uit het subboreaal, de

<sup>8</sup> Bakker & Kuijper 2019.

<sup>9</sup> Jansen 2015, 175.



●<sup>1</sup> Vindplaats met nummer

Afb. 5 Holocene vindplaatsen van de getijdeslak (*Mercuria anatina*) in Nederland. De nummers verwijzen naar de locaties in tabel 1.

meeste uit het subatlanticum. De dateringen liggen voornamelijk tussen de (vroege) ijzertijd en het begin van de middeleeuwen. Afbeelding 5 en tabel 1 bevatten de geologische en archeologische vindplaatsen die nu bekend zijn.

Het databestand dat voor ons onderzoek is gebruikt, bestaat uit de analyses van vele honderden grondmonsters van opgravingen en boringen in het westelijke en noordelijke kustgebied van Nederland met de aansluitende gebieden van de grote rivieren. Het ontbreken van de getijdeslak in Noord-Holland ten noorden van Assendelft is dan ook zeker niet bepaald door gebrek aan onderzoek aldaar. De monsters waarin de getijdeslak wel werd

aangetroffen, komen voornamelijk uit de omgeving van Rotterdam (langs de Maas) en Leiderdorp-Katwijk (langs de Oude Rijn). Dit komt goed overeen met de eisen die de getijdeslak aan zijn omgeving stelt: zoetwatergetijdengebieden in het mondingsgebied van grote rivieren. Van diverse nederzettingen kunnen we, door schelpenanalyses van de geulen direct naast de nederzetting, hun ligging in het landschap bepalen. Is daarin de getijdeslak aanwezig, dan bevinden we ons in een voormalig zoetwatergetijdengebied. Veel mensen langs de benedenloop van de Maas en de Rijn woonden in de ijzertijd, Romeinse tijd en Merovingische tijd in een dergelijk gebied. Zo hadden ze elke dag vers, zoet water en een omgeving met een hoge biodiversiteit.

**Tabel 1 Holocene vindplaatsen van de getijdeslak (*Mercuria anatina*) in Nederland.**

Label	RD_X	RD_Y	Referentie	Periode	Archeologische datering	Plaats	Context/toponiem
1	109000	500400	Meijer 1984b	subatlanticum	ca. 400 v.Chr.	Assendelft	site N
2	91000	469000	Kuijper 2017	subatlanticum	post ijzertijd	Katwijk	De Klei-Oost
3	94100	468800	Kuijper 1988a	subatlanticum	ca. 1000 n.Chr.	Warmond	Klinkenberger Polder
4	89000	465500	Kuijper 2011a	subatlanticum	Romeinse tijd	Katwijk	Nieuw Valkenburg
5	89970	465320	Kuijper, ongepubl.	subatlanticum	ijzertijd	Katwijk	Vliegveld
6	90160	465290	Meijer 1983	subatlanticum	Romeinse tijd	Valkenburg	De Woerd
7	90886	465124	Kuijper 2019b	subatlanticum	Merovingisch	Oegstgeest	Bio Science Park
8	91019	465089	Kuijper 2019b	subatlanticum	Merovingisch	Oegstgeest	Bio Science Park
9	92900	463180	Van den Berg & de Kort 2005	subatlanticum	late ijzertijd	Leiden	Van Gend en Loos
10	93774	463806	Kuijper 1996b	subatlanticum	ca. 400 v.Chr.	Leiden	Burcht
11	96360	463170	Kuijper 2016	subatlanticum	Romeinse tijd-Merovingisch	Leiderdorp	Plantage
12	90170	462920	Van Vilsteren & Kuijper 2019	subatlanticum	ijzertijd	Leiden	Ommedijk
13	91050	462750	Meijer 1984a	subboreaal	ca. 1500 v.Chr.	Leiden	Stevenshofjespolder
14	96040	462890	Kuijper 2012	subatlanticum	vroeg-middeleeuws	Leiderdorp	Kastanjelaan
15	97148	462754	Kuijper 2006a	subatlanticum	ijzertijd-Romeinse tijd	Leiderdorp	Munnikenspolder
16	83850	452800	Kuijper 2010	subatlanticum	Romeinse tijd	Voorburg	Forum Hadriani
17	76850	451400	Kuijper 2001	subat./subbor.		Den Haag	boring Tinwerf
18	78355	451493	Kuijper 2002	subat./subbor.	ca. 400 v.Chr.	Den Haag	
19	82160	450750	Dorenbos, Holthausen & Koot 2009	subatlanticum	Romeinse tijd	Rijswijk	Churchillaan
20	81625	448340	Kuijper 2006b	subatlanticum	ca. 400 v.Chr.	Schipluiden	Gantel
21	74750	445450	Wentink 2003	subatlanticum	20-275 n.Chr.	Naaldwijk	Flora Holland
22	74729	444973	Kuijper 2011b	subatlanticum	Romeinse tijd	Naaldwijk	Hoogeland-Oost
23	88260	440070	Kuijper 2015	subatlanticum	Romeinse tijd	Rotterdam	Delftse Schie
24	82545	437052	Kuijper 1995a	subatlanticum	1e-2e eeuw n.Chr.	Vlaardingen	Hoogstad 6,36
25	84975	436620	Kuijper 1996a	subatlanticum	1e eeuw n.Chr.	Schiedam	
26	69819	434453	Hordijk 1985, 1986	holoceen		Zuurland	boring
27	77000	436000	Kuijper 1999	subatlanticum	ca. 1000 n.Chr.	Maassluis	
28	80450	435450	Kuijper 2009	subatlanticum	bronstijd-middeleeuwen	Vlaardingen	Vergulde Hand
29	81685	436465	Kuijper 2019a	subatlanticum	late ijzertijd ca. 250 v.Chr.	Vlaardingen	Claudius Civilislaan
30	79142	430810	Kuijper 1989b	subatlanticum	ca. 400 v.Chr.	Geervliet	boring N 260/160
31	79172	430660	Kuijper 1995b	subatlanticum	middeleeuwen	Spijkennisse	busbaan
32	79185	430573	Kuijper 1989a	subatlanticum	ca. 400 v.Chr.	Geervliet	boring M 220/210
33	79276	429666	Kuijper 1988b	subatlanticum	ca. 400 v.Chr.	Simonshaven	boring B 270/190
34	81900	426885	Kuijper 1990	subboreaal	ca. 3000 v.Chr.	Hekelingen	
35	107000	430000	Kasse & Van der Valk 1983	subatlanticum	middeleeuwen	Oud-Alblas	boring 92
36	74600	385000	Kuijper 1980	atlanticum?		Zuidoost-Zeeland	sluisput Kreekrak
37	75500	382500	Kuijper 1980	atlanticum?		Zuidoost-Zeeland	boring

Een van onze vindplaatsen betreft de opgraving Voorburg-Forum Hadriani. Daar kwam de getijdeslak in drie monsters voor. Dit betekent dat er getijdenwerking merkbaar was in deze Romeinse havenplaats, die niet direct aan de toenmalige loop van de Rijn of de Maas lag. De aanwezigheid van de getijdeslak geeft hier dus gedetailleerde informatie over het landschap die niet direct uit de paleogeografische kaart is af te leiden.<sup>10</sup> De getijdeninvloed kan zowel vanuit het noorden zijn gekomen, via het Kanaal van Corbulo, uit de Rijnmonding, als vanuit het zuiden, via de Gantel, uit de Maasmonding. Een andere nader te bespreken vindplaats is Vlaardingen-Hoogstad. Hier is uit de periode 175 v.Chr.-175 n.Chr. een reeks van acht dammen aangetroffen, waarvan drie zijn voorzien van een duiker. Een essenhouten duiker die door *wiggle match*-datering rond 175 v.Chr. is gedateerd, blijkt ook aan de uitstroomzijde voorzien te zijn geweest van een klep. Deze klep werd bij hoge waterstanden in het estuarium dichtgedrukt. Bij lage waterstanden kwam de klep open te staan en kon het achter de dam gelegen gebied worden ontwaterd.<sup>11</sup> De ligging van dit stelsel in een getijdenmilieu lag dan ook voor de hand. De vondst van een groot aantal getijdeslakjes in de grondmonsters van deze opgravingslocatie leidde tot een verdere aanscherping van de milieuomstandigheden: er moet sprake zijn geweest van een locatie in het zoetwater-getijdengebied.

---

## 6 Conclusie

---

De vondsten tijdens archeologisch en geologisch onderzoek geven aan dat de getijdeslak gedurende grote delen van het holoceen aanwezig is geweest in Nederland. Dit staat in sterk contrast met de vondsten van levende dieren vanaf 1945. De paleogeografische ontwikkeling van de Nederlandse kust, met zich steeds verder sluitende getijdengaten vanaf het neolithicum en de bedijkingen in de historische tijd,<sup>12</sup> verklaart de beperkte huidige verspreiding.

De aanwezigheid van de getijdeslak in grondmonsters is omgekeerd ook een belangrijke informatiebron over de landschappelijke situatie op een bepaald moment in het verleden, zoals blijkt uit bovenstaande voorbeelden van Voorburg-Forum Hadriani en Vlaardingen-Hoogstad in de Romeinse tijd. Het is dus de moeite waard om aandacht te (blijven) besteden aan mollusken uit archeologische opgravingen.

---

## Summary

---

In this contribution to the *liber amicorum* for Roel Lauwerier, we present the occurrence of the mollusc *Mercuria anatina* (swollen spire snail) in the past and present. Its Dutch name *getijdeslak* (*tidal snail*) links to the natural distribution area of this species. Our snail is characteristic of freshwater tidal regions of rivers and geographically limited to France, Belgium, the Netherlands, England and Ireland. The archaeological and geological finds of *Mercuria anatina* reveal a considerably wider distribution in the past compared to the finds of living animals since 1945. The palaeo-geographic development of the Dutch coastline, with a gradual closure of the tidal inlets since Neolithic times and the reclamation of many areas for cultivation, explains the limited present distribution. Reversely, the presence of *Mercuria anatina* in archaeological contexts may also provide additional information on the environment of a site at a certain period in the past, as is shown in the case of the Roman Period site Voorburg-Forum Hadriani, which is not clearly connected to a tidal inlet on the palaeo-geographic map of 100 AD. In Vlaardingen-Hoogstad, a drainage system of dams and culverts was dated in the Late Iron Age and the Roman Period. One of the culverts had a valve at the off-stream side, that only functions in a tidal environment. A large number of *Mercuria anatina* revealed that the environment was a freshwater tidal area here. It is therefore worthwhile to continue the study of molluscs from archaeological excavations.

<sup>10</sup> Vos et al. 2018, 65.

<sup>11</sup> Brinkkemper & De Ridder 2002.

<sup>12</sup> Vos et al. 2018.

- Bakker, J.A., R.W. Brandt, B. van Geel, M.J. Jansma, W.J. Kuijper, P.J.A. van Mensch, J.P. Pals & G.F. IJzereef** 1977: Hoogkarspel-Watertoren: towards a reconstruction of ecology and archaeology of an agrarian settlement of 1000 BC, in: B.L. van Beek, R.W. Brandt & W. Groenman-van Waateringe (eds.), *Ex horreo: IPP 1951-1976*, Amsterdam (Cingula IV), 187-225.
- Bakker, H., & W. Kuijper** 2019: Molluskeninventarisatie van het Ruigeplaatbos en de Visserijgriend in Hoogvliet, Rotterdam: bijzondere vondsten en een hoge diversiteit, *Spirula* 421, 9-17.
- Berg, J.M. van den, & J.W. de Kort** 2005: *Plangebied voormalig Van Gend en Loosterrein: gemeente Leiden: een inventariserend archeologisch onderzoek: proefsleuven*, Leiden (RAAP-Rapport 1210).
- Brinkkemper, O., & T. de Ridder** 2002: *Hoogstad 6.36: het archeobotanisch onderzoek naar het milieu rond dammen en duikers uit de periode van 175 voor tot 175 na Christus, Vlaardingen* (VLAK-verslag 3.3).
- Butot, L.J.M.**, 1960: *Pseudamnicola confusa* (Frauenfeld, 1863) algemeen in de Biesbosch (Gastropoda, Prosobranchia), *Basteria* 24, 60-65.
- Dorenbos, O., O. Holthausen & J.M. Koot** 2009: *Langs de Sir Winston Churchilllaan in Rijswijk, Rijswijk* (Rijswijkse Archeologische Rapporten 22).
- Gittenberger, E., A.W. Janssen, W.J. Kuijper, J.G.J. Kuiper, T. Meijer, G. van de Velde & N. de Vries** 2004: *De Nederlandse zoetwatermollusken: recente en fossiele weekdieren uit zoet en brak water*, Leiden (Nederlandse Fauna 2).
- Hartog, C. den**, 1960: Verspreiding van het slakje *Pseudamnicola confusa* in het Deltagebied van Rijn en Maas, *Basteria* 24, 66-74.
- Hordijk, L.W.**, 1985: *Verslag van een grondboring in de polder Zuurland nabij Brielle, deel 1: het traject van 0 tot 20 m diepte*, Brielle (intern verslag).
- Hordijk, L.W.**, 1986: *Verslag van een grondboring in de polder Zuurland nabij Brielle, deel 2: het traject van 20 tot 40 m diepte*, Brielle (intern verslag).
- Janssen, E.A.**, 2015: *Veldgids slakken en mossels: land en zoetwater*, Zeist.
- Kasse, C., & L. van der Valk** 1983: *Verslag van het veldwerk Alblasserwaard 1981*, Amsterdam (intern verslag Instituut voor Aardwetenschappen, Vrije Universiteit).
- Kuijper, W.J.**, 1980: Land- en zoetwatermollusken uit holocene Scheldeafzettingen in Zuid-Oost Zeeland, *Correspondentieblad Nederlandse Malacologische Vereniging* 196, 1056-1064.
- Kuijper, W.J.**, 1988a: *Mollusken- en zadenanalyse van twee grondmonsters uit een D III geul bij Warmond* (Klinkenberger Polder), Leiden (rapport Instituut voor Prehistorie).
- Kuijper, W.J.**, 1988b: *Analyse makroresten boring B 270/190, Simonshaven*, Leiden (rapport Instituut voor Prehistorie).
- Kuijper, W.J.**, 1989a: *Mollusken en zaden uit een Duinkerke I geul bij Geervliet, boring M 220/210*, Leiden (rapport Instituut voor Prehistorie).
- Kuijper, W.J.**, 1989b: *Mollusken en zaden uit een Duinkerke I geul bij Geervliet, boring N 260/160*, Leiden (rapport Instituut voor Prehistorie).
- Kuijper, W.J.**, 1990: De mollusken van de holocene fluviatiele afzettingen bij Hekelingen (Spijkenisse, Zuid-Holland), *Basteria* 54, 3-16.
- Kuijper, W.J.**, 1995a: *Schelpen en plantenresten uit een kreekvulling te Vlaardingen-Hoogstad (Romeinse tijd)*, Leiden (rapport Instituut voor Prehistorie).
- Kuijper, W.J.**, 1995b: *Schelpenanalyse Spijkenisse 10-171*, Leiden (rapport Instituut voor Prehistorie).
- Kuijper, W.J.**, 1996a: *Schelpen- en zadenanalyse van een Romeinse geulvulling bij Schiedam*, Leiden (rapport Instituut voor Prehistorie Leiden).
- Kuijper, W.J.**, 1996b: *Biologisch onderzoek van een grondmonster uit de onderste ophogingslaag van de Burcht, Leiden*, Leiden (rapport Instituut voor Prehistorie).
- Kuijper, W.J.**, 1999: *Mollusken Maassluis*, Leiden (rapport Archeologisch Centrum, Universiteit Leiden).

- Kuijper, W.J.**, 2001: *Den Haag-Tinwerf: schelpenanalyse boring 11*, Leiden (rapport Archeologisch Centrum, Universiteit Leiden).
- Kuijper, W.J.**, 2002: *Den Haag: analyse monsters TNW, WLL, ERW, NOR (schelpen, zaden)*, Leiden (rapport Archeologisch Centrum, Universiteit Leiden).
- Kuijper, W.J.**, 2006a: *Mollusken- en zadenanalyse van Leiderdorp-Munnikenpolder*, Leiden (rapport Archeologisch Centrum, Universiteit Leiden).
- Kuijper, W.J.**, 2006b: Molluscs, in: L.P. Louwe Kooijmans & P.F.B. Jongste (eds.), *Schipluiden: a neolithic settlement on the Dutch North Sea coast c. 3500 cal BC*, Leiden (Analecta Praehistorica Leidensia 37/38), 297-300.
- Kuijper, W.J.**, 2009: Bijdrage (mollusken), in: P. Vos & Y. Eijsskoot (red.), *Geo- en archeologisch landschappelijk onderzoek bij de opgravingen van de Vergulde Hand West (VHW) in Vlaardingen, deel 1* (tekst), Utrecht (rapport Deltares).
- Kuijper, W.J.**, 2010: *Voorburg-Forum Hadriani: malacologisch onderzoek (schelpen)*, Leiden (rapport Archeologisch Centrum, Universiteit Leiden).
- Kuijper, W.J.**, 2011a: *Katwijk-Nieuw Valkenburg: de schelpenfauna van enkele geulafzettingen*, Leiden (rapport Archeologisch Centrum, Universiteit Leiden).
- Kuijper, W.J.**, 2011b: *Naaldwijk-Hoogeland Oost, 't Zandheultje: schelpenanalyse van een grondmonster uit de Romeinse tijd*, Leiden (rapport Archeologisch Centrum, Universiteit Leiden).
- Kuijper, W.J.**, 2012: *Leiderdorp-Kastanjelaan: schelpen- (en zaden-) onderzoek van enkele grondmonsters van een middel-eeuwse site bij de Rijn*, Leiden (rapport Archeologisch Centrum, Universiteit Leiden).
- Kuijper, W.J.**, 2015: Hoofdstuk 5.4: schelpen, in: M. van Zon & T.A. Goossens (red.), *Een verdronken erf uit de Romeinse tijd: definitieve opgraving van vindplaatsen 2 en 5 in plangebied Bochtafsnijding Delftse Schie, gemeente Rotterdam*, Leiden (Archol Rapport 225), 58-59 en bijlage 14.
- Kuijper, W.J.**, 2016: Hoofdstuk 28: mollusken, in: M.F.P. Dijkstra, A.A.A. Verhoeven & K.C.J. van Straten (red.), *Nieuw licht op Leithon: archeologisch onderzoek naar de vroegmiddeleeuwse bewoning in plangebied Leiderdorp-Plantage*, Amsterdam (Themata 8), 675-682.
- Kuijper, W.J.**, 2017: *Dieren en planten uit een geultje, aange troffen te Katwijk-Klei-Oost (post-ijzertijd)*, Leiden (rapport Archeologisch Centrum, Universiteit Leiden).
- Kuijper, W.J.**, 2019a: *Vlaardingen-Claudius Civilislaan: een schelpenfauna uit een IJzertijd kreek*, Leiden (rapport Archeologisch Centrum, Universiteit Leiden).
- Kuijper, W.J.**, 2019b: *Oegstgeest: schelpenonderzoek*, Leiden (rapport Archeologisch Centrum, Universiteit Leiden).
- Lauwerier, R.C.G.M.**, 1981: *Beesten te Binderen, De Vlasbloem. Historisch jaarboek voor Helmond II*, 47-55.
- Lauwerier, R.C.G.M.**, 1995: *Vlees in het stadskasteel het Hertogenhof in Venlo (1375-1425)*, in: W. Hupperetz & J.M. van Winter (eds.), *Dagelijks leven op Limburgse kastelen (1350-1600): voeding en voedselbereiding*, Venlo, 131-141.
- Meijer, T.**, 1983: *Valkenburg, De Woerd, Haarlem* (rapport 352-revisie; Afdeling Macro-palaeontologie, Rijks Geologische Dienst).
- Meijer, T.**, 1984a: *Holocene molluskenfauna's uit de Stevenshofjespolder in Leiden, Bodemonderzoek in Leiden 6*, 135-151.
- Meijer, T.**, 1984b: *Mollusken uit de opgraving in de Assendelver Polder, Haarlem* (rapport 1514; Afdeling Macro-palaeontologie, Rijks Geologische Dienst).
- Regteren Altena, C.O. van**, 1958: *Faunistische aantekeningen*, 5: *Pseudamnicola confusa* (Frauenfeld, 1863) nieuw voor de Nederlandse fauna, *Basteria* 22, 66-68.



**Vilsteren, L. van, & W.J.**

**Kuijper** 2019: *De schelpen van de opgraving Leiden-Ommedijk: molluskenfauna's in het mondingsgebied van de Rijn in de IJzertijd*, Leiden (rapport Archeologisch Centrum, Universiteit Leiden).

**Wentink, K.**, 2003: *Archeologisch onderzoek aan de Middelbroekweg, Naaldwijk*, Leiden (scriptie archeologie, Universiteit Leiden).

**Vos, P.C., J. Bazelmans, M. van der Meulen & H. Weerts** (eds.) 2018: *Atlas van Nederland in het Holoceen: landschap en bewoning vanaf de laatste ijstijd tot nu*, Amsterdam (ge druk).



# A chronological and regional analysis of cattle withers height in the Iron Age and Roman period in the Netherlands

Maaïke Groot

## 1 Introduction

The analysis of measurements taken on animal bones can reveal changes in livestock size and shape, which may in turn reflect changes in exploitation, nutrition, or genes. Genetic changes can occur when new stock is imported, or through interbreeding with animals outside the local population. Comparing measurements from different rural sites can yield information on the interaction between different rural communities, and more specifically on the exchange of breeding stock. Comparing measurements between rural settlements and consumer sites or between military and urban sites can tell us whether the animals were supplied from local sources or imported, and whether army and town were supplied from the same sources. Traditionally, reconstructed withers height was used to identify changes in livestock size in the Roman period in the Netherlands.<sup>1</sup> Roel Lauwerier's 1988 study of animals in the eastern Dutch river area was one of the first to study size changes in cattle in the Roman Netherlands. My own research has built heavily on Roel's. In the decades since 1988 extensive new zooarchaeological research has resulted in a larger set of measurements. In this paper withers height is used to investigate trends in cattle size in the Netherlands during the Iron Age and Roman period.<sup>2</sup>

## 2 Approach

The focus in this study is on cattle. Cattle are generally the most common species in zooarchaeological assemblages from the Iron Age and Roman period in the Netherlands, and thus the species for which we have the most data. In order to investigate any regional differences in cattle size, the Netherlands were divided into four regions: north/north-west, west, central, and south (Fig. 1). This division is based on landscape, the availability of data, and the later borders of the Roman empire. Except for one site which yielded a withers height for two animals, all sites from the central region lie south of the Rhine and were therefore part of

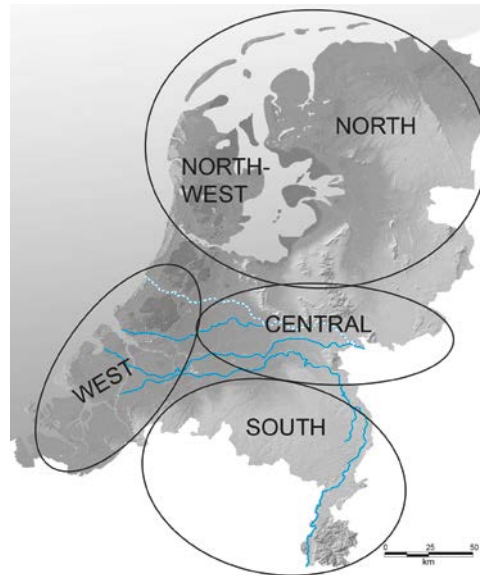


Figure 1 The regions as defined in this paper.

the Roman Empire. Established periods were used to investigate chronological trends in cattle size:<sup>3</sup> Early Iron Age (800-500 BC), Middle Iron Age (500-250 BC), Late Iron Age (250-12 BC), Early Roman period (12 BC-AD 70), Middle Roman period (AD 70-270) and Late Roman period (AD 270-450). Animal bone assemblages dating to overlapping periods were included during the initial analysis of the data, but they are only discussed in this paper when they are significant, e.g. when certain periods are not otherwise represented in certain regions. Data on measurements or withers height (in a few cases, the greatest length had not been published) were collected from zooarchaeological reports and provided by colleagues who were kind enough to share unpublished data. Withers height was calculated on the basis of the greatest length of the long bones, using the standard factors provided by Von den Driesch & Boessneck and by Matolcsi.<sup>4</sup> All chronological changes and differences between regions as well as the normality of distributions were tested statistically.<sup>5</sup> The main research questions were: 1. How does cattle withers height develop through time? 2. were there any regional differences, both in chronological trends and in absolute terms? 3. Can any differences be observed between rural and consumer sites (only for the Roman period, and only for the southern half of the Netherlands)?

<sup>1</sup> Groot 2008; Lauwerier 1988; Robeerst 2005.

<sup>2</sup> The data of this analysis is available in the online version of this publication and/or in the data repository Dans Easy (<https://easy.dans.knaw.nl/ui/home>).

<sup>3</sup> As used in the *Nationale onderzoekagenda archeologie 2.0*: Anonymous 2016.

<sup>4</sup> Von den Driesch & Boessneck 1974; Matolcsi 1970.

<sup>5</sup> Mann-Whitney U test, normality test, mixture analysis. PAST 1.88 and 3.23 were used for statistical testing.

### 3 Potential and problems of biometrical analysis

Biometrical analysis has various applications. First, biometrics can be used for species identification, or rather discrimination between wild and domestic species such as pig and wild boar or domestic and wild cat.<sup>6</sup> Biometric analysis can also be used to differentiate between sheep and goat.<sup>7</sup> Second, biometrics can provide insight into the sex ratios of animals.<sup>8</sup> Finally, biometric studies can trace developments in livestock size and shape. Domestication and decreasing size tend to go hand in hand, and the moment of domestication for different species has been identified by analysing their size over time.<sup>9</sup> Improvement of livestock or the introduction of new stock can be detected from size increase and morphological changes, which have been observed in different periods and regions.<sup>10</sup>

There are two complicating factors. First, wild and domestic forms of a species could both occur in one assemblage. This does not seem to be a major problem for this study since aurochs are substantially larger than domestic cattle and therefore easily recognized.<sup>11</sup> Furthermore, wild mammals do not seem to have been a major resource in the Iron Age and Roman period in the Netherlands. Nonetheless, exceptionally large values should be regarded with caution. Second, age can affect the data since mature animals are larger than immature ones. However, only complete, fused long bones were included in the data set.

Although biometrical analysis can identify changes in animal size and shape, identification of the cause behind such changes is less straightforward. Four possible causes should be considered when analysing biometrical data:

1. Sex distribution. Many mammals, including cattle, are sexually dimorphic with males being larger and heavier built than females. Proportionally, uncastrated bulls are larger than cows in all dimensions. Castration delays the timing of epiphyseal fusion, and as a result oxen are larger than both cows and bulls; their bones are longer and proportionally more slender.<sup>12</sup> A shift in the exploitation of cattle (with a related shift in sex distribution) will affect the distribution of the measurements in that there

will be more or fewer larger animals.<sup>13</sup> However, in actual practice the effect of sexual dimorphism may not pose a significant problem. Bulls were probably always rare, since very few bulls are needed for breeding. Cattle herds therefore consisted mainly of cows and oxen, which are difficult to distinguish morphologically.<sup>14</sup>

2. Positive changes in nutrition can result in larger animals. For instance, when livestock is stabled over winter rather than being left outside to forage for themselves, the animals may be fed higher-quality food. The stabling of livestock was practised in the Netherlands throughout the period under consideration,<sup>15</sup> but the type of fodder given to the animals may have changed.

3. Improvement of local stock. This may have taken the form of a deliberate breeding strategy, aiming for larger animals by selecting larger individuals for breeding and removing smaller ones from the breeding stock.

4. Import of larger cattle and subsequently breeding them with the local cattle.

Biometrical analysis can give some insight into the possible causes behind size change. While the size of post-cranial bones is dependent on both genetics and environmental factors such as nutrition, tooth size is less sensitive to environmental factors. Therefore, when size changes are observed in post-cranial bones but not in teeth, a change in nutrition is a likelier explanation than the import of new animals. Changes in tooth size on the other hand are a stronger indication for genetic changes.<sup>16</sup>

Unfortunately the number of available tooth measurements for cattle for the Iron Age and Roman Netherlands is so small that the potential for analysis and comparison with post-cranial measurements is limited.

There are some problems associated with using reconstructed withers height instead of direct bone measurements. First, withers height is a derived figure rather than a direct measurement and so introduces an additional element of uncertainty. Second, only one dimension of the animal is investigated (height). However, a change in livestock size may have been limited to a stockier build, resulting in heavier animals without affecting withers height. Finally, the determination of withers height relies on the greatest length of long bones, which are relatively rare in fragmentary archaeological material. This also means that most of the biometric data remain unused.

<sup>6</sup> E.g. O'Connor 2007; Payne & Bull 1988.

<sup>7</sup> Payne 1969; Salvagno & Albarella 2017.

<sup>8</sup> Davis 2008, 999; Weinstock 2000.

<sup>9</sup> Meadow 1999, 296.

<sup>10</sup> E.g. Albarella 1997 for post-medieval cattle in southern England; Albarella, Johnstone & Vickers 2008 for cattle, sheep, horse and chicken in Roman Britain; Davis 2008 for sheep in Portugal in the Islamic period; MacKinnon 2010 for cattle in Roman Italy; O'Connor 1995 for sheep in England in the late 18th-19th centuries; Thomas 2005 for later medieval and post-medieval improvement of cattle, sheep, pig and chicken in England.

<sup>11</sup> Davis 2008, 993.

<sup>12</sup> Fock 1966.

<sup>13</sup> Davis 2008, 994.

<sup>14</sup> Albarella 1997, 46.

<sup>15</sup> Roymans 1996, 52; 1999, 293.

<sup>16</sup> Thomas 2005, 74.

On the other hand, using withers height has certain advantages. First, withers height data are easy to grasp and compare with those of modern cattle. Second, for some sites only greatest length or sometimes just reconstructed withers height have been published. Third, using withers height builds on an established tradition in the Dutch zooarchaeological community, enhancing comparability of the results of this study. Finally, it is possible to compare even a single specimen or a small sample to an existing frame of reference for withers height (mean, minimum and maximum). By focusing on withers height this paper aims to provide such a reference frame.

---

#### 4 Previous research on cattle withers height

---

Most previous research concentrated on the Roman river area, which forms the eastern-central part of the Netherlands. Lauwerier has presented data from eleven assemblages from the Early to Late Roman period.<sup>17</sup> From the second half of the second century AD onwards cattle were clearly larger than they had been in the first and early second century; a change that is statistically significant. The data further suggest a homogeneous population in the earlier assemblages and in Late Roman Nijmegen.<sup>18</sup> On the other hand, at the site Druten-Klepperhei III, one of the two larger assemblages, the distribution shows two peaks.<sup>19</sup> Of the two possible explanations (sexual dimorphism or two different populations) Lauwerier favoured the second: that the larger peak represented imported cattle. Annemiek Robeerst was able to include more data from the Early Roman civilian settlement in Nijmegen (*Oppidum Batavorum*) as well as more recent data from rural sites.<sup>20</sup> Focusing on the Early Roman period, she identified a size increase in Nijmegen as early as the first decades of the first century AD.<sup>21</sup> Erik Filean took a critical look at the conclusions of earlier studies, which had identified a bimodal distribution of cattle withers height.<sup>22</sup>

He mentioned several potential weaknesses of using withers height to identify different animal populations, such as the lack of control of the sample's age and sex distribution and the limitations of using only length measurements. Furthermore, Filean raised doubt as to the reliability of Lauwerier's sex determinations,<sup>23</sup> which were an important argument for assuming two populations rather than sexual dimorphism. After re-examining the data Filean claimed that all the observed variation could be accounted for by sexual dimorphism, or rather polymorphism since oxen were also present. The increase in the proportion of castrated cattle with a greater withers height created the illusion of a larger breed of animal. Nonetheless, Filean did not deny that a size increase actually occurred in the Roman period; he attributed it to a greater emphasis on meat production. More recent research has confirmed that in the Early Roman period withers height also increased at rural sites, and to a greater extent than increases in the later Roman period.<sup>24</sup> Cattle at military sites show the greatest increase in the Late Roman period.<sup>25</sup> A difference in mean withers height between rural and consumer sites is only observable in the Late Roman period.<sup>26</sup> Individual sites that were occupied during the entire Roman period show a steady increase in withers height.<sup>27</sup> In the northern coastal region there is no observable change in withers height from the Iron Age to the Roman period,<sup>28</sup> while the western coastal region saw a slight increase in the Roman period.<sup>29</sup> However, Van Dijk and Groot actually observed a decrease in average withers height in the western Netherlands for the Roman period, compared to the Iron Age.<sup>30</sup> This is a different result that what Çakırlar *et al.* concluded later. The reason could be that Van Dijk and Groot limited their analysis to sites within the Roman Empire and had no access to data from the Late Iron Age. Although withers height has been studied in several regions separately, what was still missing was a comprehensive analysis of all data for the Iron Age and Roman Netherlands, and a comparison of the developments in different regions. That is the aim of the present study.

---

<sup>17</sup> Lauwerier 1988, 166-7, Fig. 42, Table 77.

<sup>18</sup> Lauwerier 1988, 167.

<sup>19</sup> Lauwerier 1988, 168.

<sup>20</sup> Robeerst 2005.

<sup>21</sup> Robeerst 2005, 84-86.

<sup>22</sup> Filean 2006, 409-421; 2008. The earlier studies are Lauwerier 1988; Laarman 1996a, 1996b.

<sup>23</sup> Sex was established using Howard's (1963) index. It has been argued that this index was influenced not only by sex but also by breed and population characteristics (Van Wijngaarden-Bakker & Bergström 1988).

<sup>24</sup> Groot 2016, 122.

<sup>25</sup> Groot 2016, 154.

<sup>26</sup> Groot 2016, 203.

<sup>27</sup> Groot 2008, 91-93; Groot 2009, 368.

<sup>28</sup> Çakırlar *et al.* 2019.

<sup>29</sup> Çakırlar *et al.* 2019.

<sup>30</sup> Van Dijk & Groot 2013, 181-182.

## 5 Results

In the north/north-west, little changed between the Middle Iron Age and the Middle Roman period (Fig. 2; Tables 1-2). It is only in the Middle/Late Roman period that we see a statistically significant change; both mean and maximum withers height are slightly greater than they were in the earlier periods.

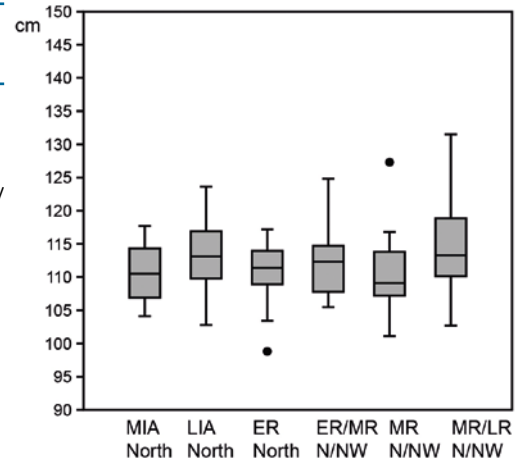


Figure 2 Withers height for cattle in the northern/north-western region, per period. MIA: Middle Iron Age; LIA: Late Iron Age; ER: Early Roman; ER/MR: Early/Middle Roman; MR: Middle Roman; MR/LR: Middle/Late Roman. N/NW: northern/north-western region.

**Table 1 Number, mean, minimum and maximum cattle withers height in the northern/north-western region, per period.**

	Mean (cm)	n	Range (cm)
Middle Iron Age	110	15	104-118
Late Iron Age	113	15	103-124
Early Roman period	111	21	99-117,5
Early/Middle Roman period	112	22	106-125
Middle Roman period	111	19	101-127
Middle/Late Roman period	115	69	103-131,5

**Table 2 Summary of statistics for cattle withers height in the northern/north-western region.**

Region/type	n	Late Iron Age	Early Roman	Early/Middle Roman	Middle Roman	Middle/Late Roman
Middle Iron Age	15	N	N	N	N	*
Late Iron Age	15		N	N	N	N
Early Roman period	21				N	*
Early/Middle Roman period	22				N	N
Middle Roman period	19					***
Middle/Late Roman period	69					

\*-  $p < 0.05$ ; \*\*-  $p < 0.01$ ; \*\*\*-  $p < 0.005$ ; N - no significant difference (Mann-Whitney U-test).

In the west, mean withers height at rural sites was slightly greater in the Middle Roman period than in the Middle Iron Age, while it was slightly smaller at consumer sites (Fig. 3; Tables 3-4). The greater range for both site types in the Middle Roman period may perhaps be explained by the larger sample size, but it may also reflect a more heterogeneous population. Six different rural sites are represented, compared to two for the Middle Iron Age. Cattle at the two consumer sites are likely to have been supplied by several rural settlements. In the Late Roman period withers height decreased, especially in comparison with the Middle Roman rural sites.

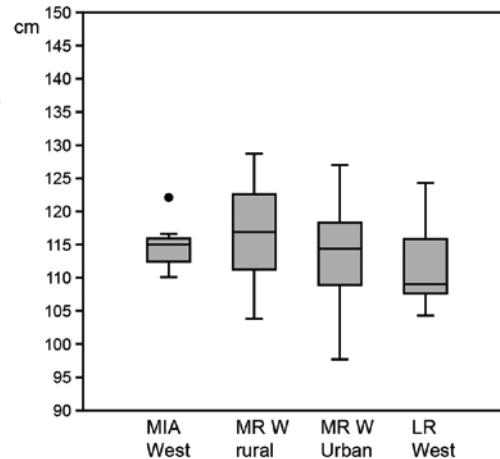


Figure 3 Cattle withers height in the western region, per period.

**Table 3 Number, mean, minimum and maximum cattle withers height in the western region, per period.**

	Mean (cm)	n	Range (cm)
Middle Iron Age - rural	115	9	110-122
Middle Roman period - rural	117	20	104-129
Middle Roman period - consumer	113,5	23	98-127
Late Roman period - rural	111	10	104-124

**Table 4 Summary of statistics for cattle withers height in the western region.**

Region/type	n	Middle Roman - rural	Middle Roman - rural	Middle Roman - rural
Middle Iron Age	9	N	N	N
Middle Roman - rural	20		N	*
Middle Roman - consumer	23			N
Late Roman - rural	10			

\*-  $p < 0.05$ ; \*\*-  $p < 0.01$ ; \*\*\*-  $p < 0.005$ ; N - no significant difference (Mann-Whitney U-test).

The central region has produced the largest data set, especially for rural sites. Although a slight increase in withers height can be observed during the Iron Age the change is not statistically significant (Fig. 4; Tables 5-6). Greater, significant increases occurred in the Early Roman and Middle Roman period. A slight further increase in the Late Roman period is not statistically significant.

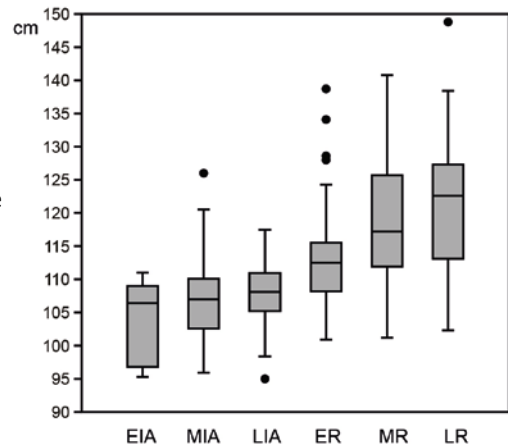


Figure 4 Cattle withers height in the central region (rural sites), per period.

**Table 5 Number, mean, minimum and maximum cattle withers height at rural sites in the central region, per period.**

	Mean (cm)	n	Range (cm)
Early Iron Age	104	5	95-111
Middle Iron Age	107	81	96-126
Late Iron Age	108	49	95-117,5
Early Roman period	113	71	101-139
Middle Roman period	119	99	101-141
Late Roman period	121,5	43	102-149

**Table 6 Summary of statistics for cattle withers height at rural sites in the central region.**

Region/type	n	Middle Iron Age	Middle Iron Age	Middle Iron Age	Middle Roman	Late Roman
Early Iron Age	5	N	N	**	***	***
Middle Iron Age	81		N	***	***	***
Late Iron Age	49			***	***	***
Early Roman	71				***	***
Middle Roman	99					N
Late Roman	43					

\*-  $p < 0.05$ ; \*\*-  $p < 0.01$ ; \*\*\*-  $p < 0.005$ ; N - no significant difference (Mann-Whitney U-test).



Roman consumer sites in the central region show a slight, non-significant increase in size in the Middle Roman period, followed by a large, significant increase in the Late Roman period (Fig. 5; Tables 7-8).

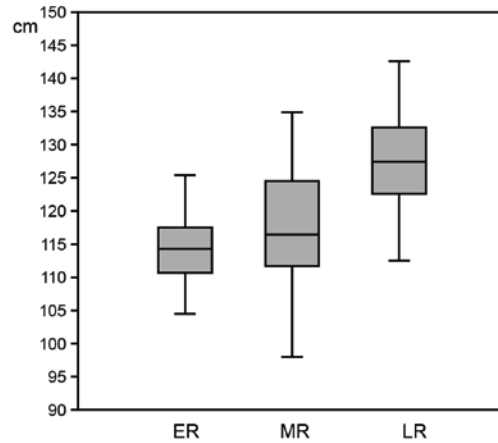


Figure 5 Cattle withers height in the central region (consumer sites), per period.

**Table 7 Number, mean, minimum and maximum cattle withers height at consumer sites in the central region, per period.**

	Mean (cm)	n	Range (cm)
Early Roman period	115	19	104,5-125
Middle Roman period	117	26	98-135
Late Roman period	127	54	112,5-143

**Table 8 Summary of statistics for cattle withers height at consumer sites in the central region.**

Region/type	n	Middle Roman	Late Roman
Early Roman	19	N	***
Middle Roman	26		***
Late Roman	54		

\*-  $p < 0.05$ ; \*\*-  $p < 0.01$ ; \*\*\*-  $p < 0.005$ ; N - no significant difference (Mann-Whitney U-test).

Data from the southern region are scarce. To make a comparison possible the very small samples from the Middle and Late Iron Age have been included. This limited data set suggests that Late Iron Age cattle were smaller than those in the Middle Iron Age, but more data are needed to confirm this. In the Early/Middle Roman period withers height increased substantially (and significantly) (Fig. 6; Tables 9-10).

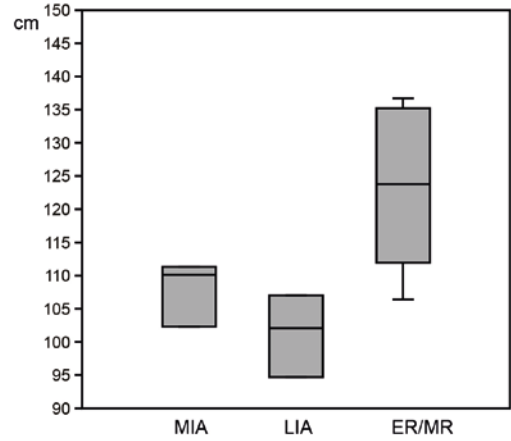


Figure 6 Cattle withers height in the southern region, per period.

**Table 9 Number, mean, minimum and maximum cattle withers height in the southern region, per period.**

	Mean (cm)	n	Range (cm)
Middle Iron Age	108	3	102-111
Late Iron Age	101	3	95-107
Early/Middle Roman period	123	10	106-137

**Table 10 Summary of statistics for cattle withers height in the southern region.**

Region/type	n	Late Iron Age	Early/Middle Roman
Middle Iron Age	3	N	N
Late Iron Age	3		*
Early/Middle Roman	10		

\*- p<0.05; \*\*- p<0.01; \*\*\*- p<0.005; N - no significant difference (Mann-Whitney U-test).

In the Middle Iron Age, withers height was largest in the west, followed by the north, and it was smallest in the central and southern regions (Fig. 7). Most of these differences are statistically significant (Table 11).

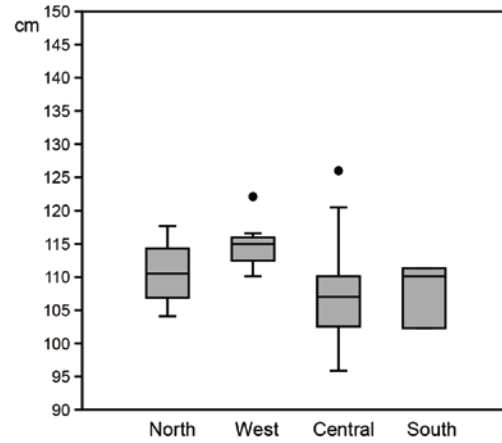


Figure 7 Cattle withers height in the Middle Iron Age, per region.

**Table 11 Summary of statistics for cattle withers height in the Middle Iron Age.**

Region/type	n	West	Central	South
North	15	*	*	N
West	9		***	*
Central	81			N
South	3			

\*- p<0.05; \*\*- p<0.01; \*\*\*- p<0.005; N - no significant difference (Mann-Whitney U-test).

In the Late Iron Age, cattle in the northern region were still larger than those in the central region, with cattle from the south being even smaller (Fig. 8). The difference in mean withers height between the north and south is 12 cm. With the exception of the central-southern regions these differences are statistically significant (Table 12).

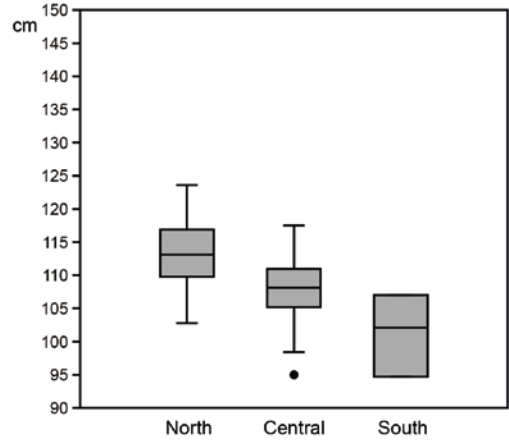


Figure 8 Cattle withers height in the Late Iron Age, per region.

**Table 12 Summary of statistics for cattle withers height in the Late Iron Age.**

Region/type	n	Central	South
North	15	***	*
Central	49		N
South	3		

\*-  $p < 0.05$ ; \*\*-  $p < 0.01$ ; \*\*\*-  $p < 0.005$ ; N - no significant difference (Mann-Whitney U-test).

In the Early Roman period, withers height at the central rural sites was slightly greater than in the north, while withers height at the central consumer sites was significantly larger than in the north (Fig. 9; Table 13).

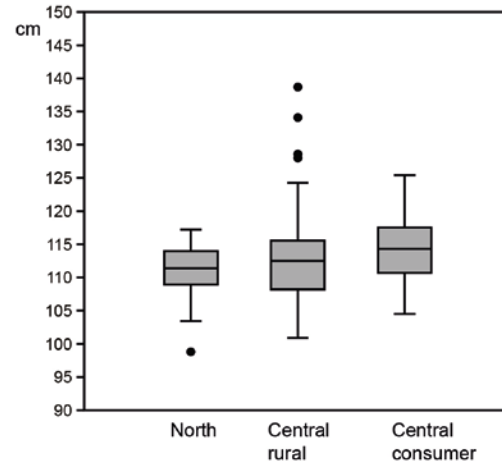


Figure 9 Cattle withers height in the Early Roman period, per region.

**Table 13 Summary of statistics for cattle withers height in the Early Roman period.**

Region/type	n	Central - rural	Central - consumer
North	21	N	*
Central - rural	71		N
Central - consumer	19		

\*-  $p < 0.05$ ; \*\*-  $p < 0.01$ ; \*\*\*-  $p < 0.005$ ; N - no significant difference (Mann-Whitney U-test).

In the Middle Roman period, the largest cattle were to be found at central rural sites followed by central consumer sites and western rural sites (Fig. 10). Cattle were smallest in the northern region. Some of these differences are statistically significant (Table 14).

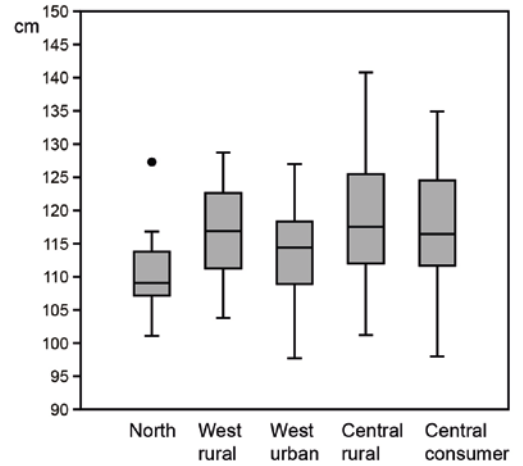


Figure 10 Cattle withers height in the Middle Roman period, per region.

**Table 14 Summary of statistics for cattle withers height in the Middle Roman period.**

Region/type	n	West - rural	West - consumer	Central - rural	Central - consumer
North/Northwest	19	**	N	***	*
West - rural	20		N	N	N
West - consumer	23			*	N
Central - rural	92				N
Central - consumer	26				

\*-  $p < 0.05$ ; \*\*-  $p < 0.01$ ; \*\*\*-  $p < 0.005$ ; N - no significant difference (Mann-Whitney U-test).

In the Middle/Late and Late Roman period, cattle were smallest in the west followed by the north/north-western region, and they were considerably larger at the central rural sites, and especially at the central consumer sites (Fig. 11). The difference in mean withers height between the western and central consumer sites is 16 cm, the greatest difference of all periods. All these differences are statistically highly significant (Table 15).

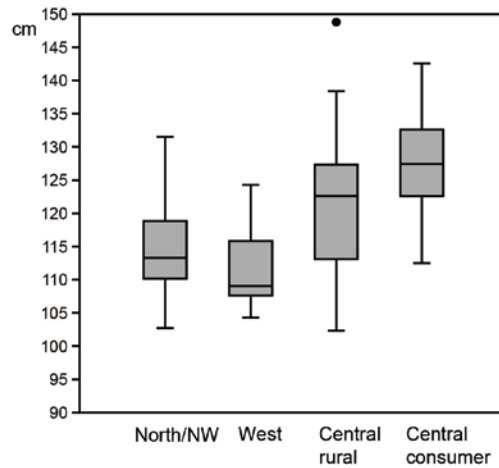


Figure 11 Cattle withers height in the Middle/Late and Late Roman period, per region.

**Table 15 Summary of statistics for cattle withers height in the Middle/Late and Late Roman period.**

Region/type	n	West - rural	Central - rural	Central - consumer
North/Northwest	69	N	***	***
West - rural	10		***	***
Central - rural	43			***
Central - consumer	54			

\*-  $p < 0.05$ ; \*\*-  $p < 0.01$ ; \*\*\*-  $p < 0.005$ ; N - no significant difference (Mann-Whitney U-test).

In the case of several individual sites where withers height could be reconstructed for more than ten animals, statistical tests for a normal distribution were performed and the reconstructed withers height was plotted in histograms. Some regions and periods have produced small samples from a range of sites (e.g. Middle Roman - west - rural) or from only two sites (e.g. all periods in the northern region, or Middle Roman - west - consumer), and they were plotted as one sample.

All Iron Age samples show a normal distribution. Of the Roman samples, half are consistent with a normal distribution and half are not (Table 16). The Late Iron Age/Early Roman sample from Houten 14 also deviates from a normal distribution (Table 16), as does the Early Roman sample from Tiel-Medel-Afronding. In both distributions withers height clusters below or up to 120 cm, with a few animals in the category 130 cm or larger (Figs. 12-13).

**Table 16 Results of the Shapiro-Wilk test for normal distribution (PAST3.23).**

	n	Shapiro-Wilk p
<b>North/northwest</b>		
Middle Iron Age	15	0.76
Late Iron Age	15	0.999
Early Roman	21	0.07
Middle Roman	13	0.02* <sup>1</sup>
Middle/Late Roman Castricum	66	0.03*
<b>West</b>		
Middle Roman - rural	20	0.69
Middle Roman - consumer	23	0.88
<b>South</b>		
Early/Middle Roman - consumer	10	0.15
<b>Central</b>		
Middle Iron Age Houten-Castellum	73	0.13
Late Iron Age Geldermalsen-Hondsgemet	24	0.63
Late Iron Age/Early Roman Houten 14	14	0.005**
Early Roman LR41-42/75/84	40	0.04*
Early Roman Tiel-Medel Afronding	13	0.04* <sup>2</sup>
Middle Roman Druten-Klepperhei	23	0.43
Middle Roman Geldermalsen-Hondsgemet	16	0.013*
Late Roman Tiel-Passewaaijse Hogeweg	12	0.02*
Late Roman Nijmegen IV	54	0.72

<sup>1</sup> Without the one large withers height, the distribution is normal.

<sup>2</sup> Without the two large animals, the distribution is normal.

\*-  $p < 0.05$ ; \*\*-  $p < 0.01$ ; \*\*\*-  $p < 0.005$ .



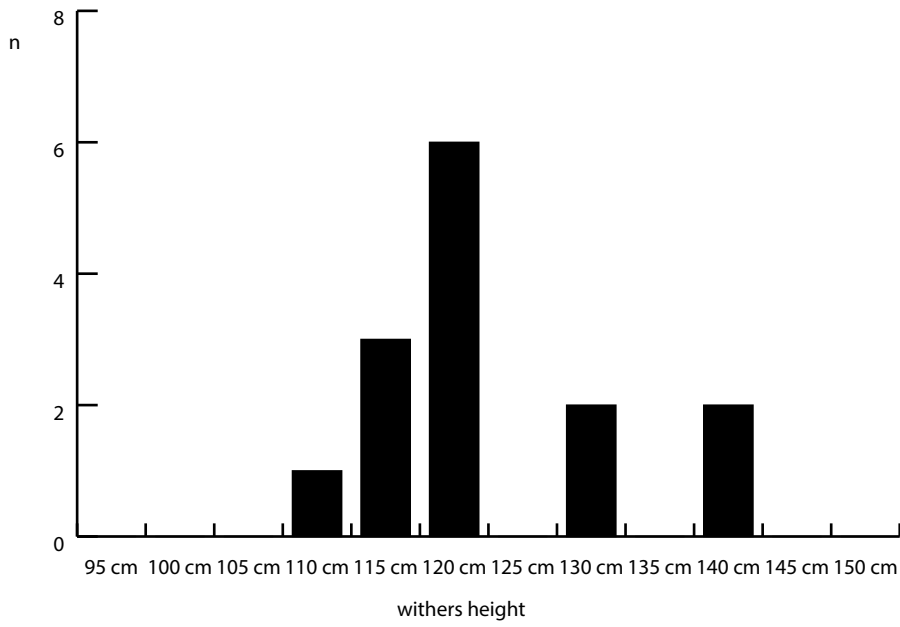


Figure 12 Withers height at Late Iron Age/Early Roman Houten 14, a rural site in the central region.

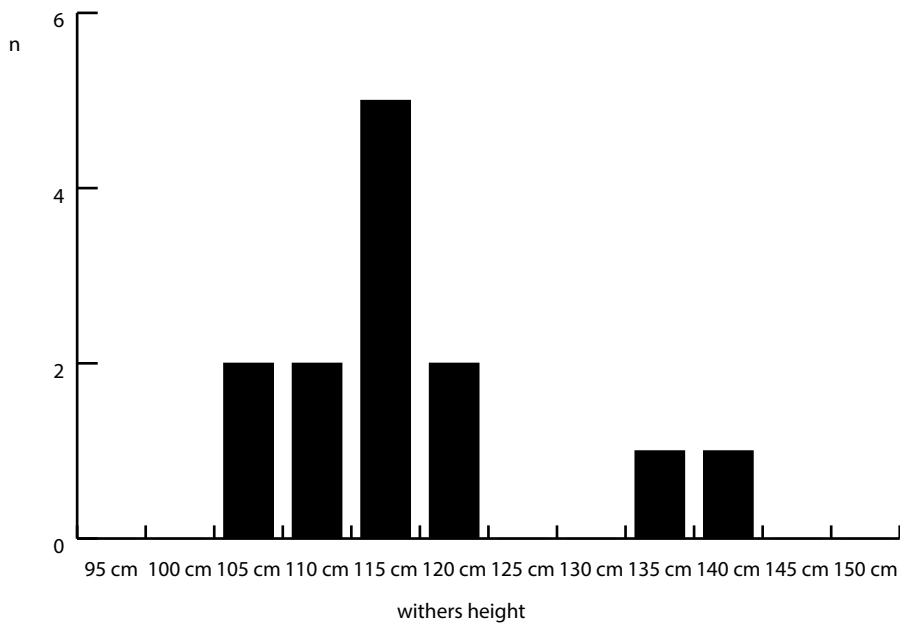


Figure 13 Withers height at Early Roman Tiel-Medel Afronding, a rural site in the central region.

The Early Roman sample from Utrecht-Leidsche Rijn 41-42/75/84 shows a positively skewed distribution (Fig. 14). Upon testing, the distribution for the Middle Roman northern region deviated from a normal distribution (Fig. 15) as a result of one withers height exceeding the next-largest by more than

10 cm. If this large individual is left out the distribution becomes normal. At the Middle Roman site of Geldermalsen-Hondsgemet the sample distribution suggests two groups: a smaller one with a withers height between 110 and 121 cm, and a larger one with a withers height of 131-137 cm (Fig. 16). Statistical testing

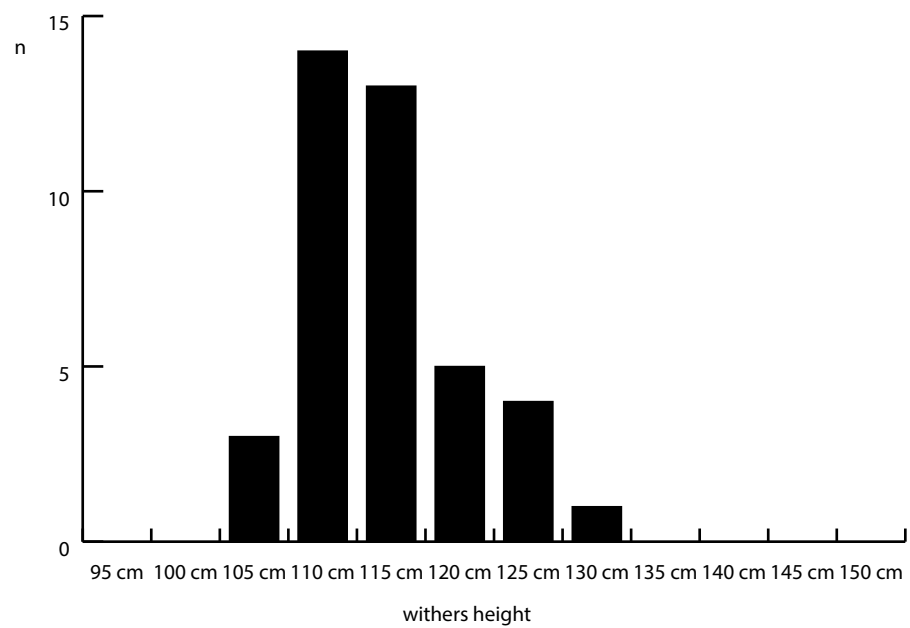


Figure 14 Withers height at Early Roman Utrecht-Leidsche Rijn 41-42/75/84, a rural site in the central region.

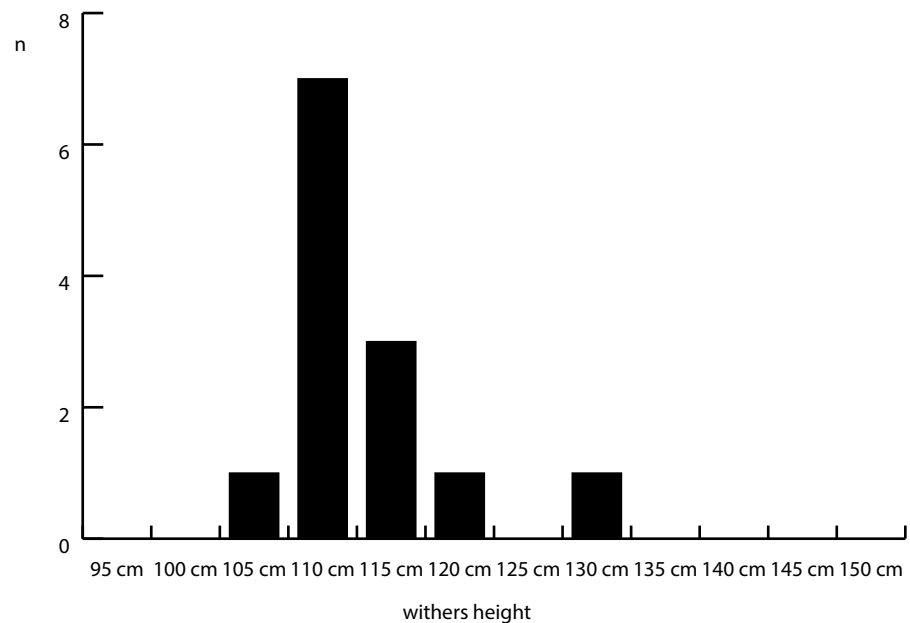


Figure 15 Withers height at the Middle Roman northern region.

revealed that this population can best be explained by assuming that it indeed represents two groups.<sup>31</sup> Interestingly, withers height distribution at Druten-Klepperhei appeared to

show two peaks (Fig. 17), generating a discussion as to whether they represented two populations or sexual dimorphism; statistically, however, the distribution turned out to be normal.<sup>32</sup>

<sup>31</sup> Mixture analysis in PAST3.23. The Akaike IC is smallest when two groups are modelled.

<sup>32</sup> Mixture analysis confirms the normal distribution: the Akaike IC is smallest for one group. However, when normality is tested for the greatest length measurements rather than for the withers height that is based on these measurements, the distribution is no longer normal and mixture analysis confirms the existence of two or even three groups.

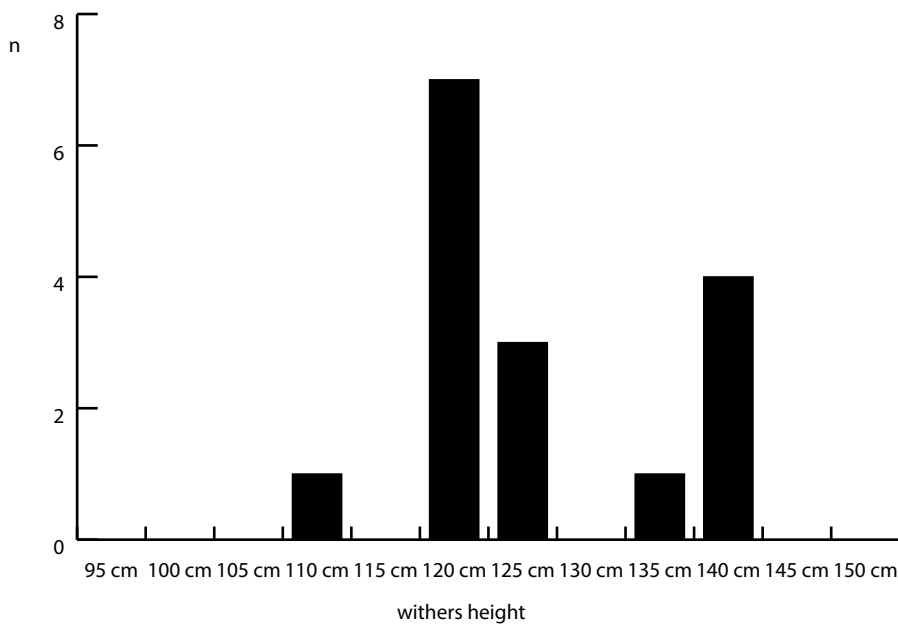


Figure 16 Withers height at Middle Roman Geldermalsen-Hondsgemet, a rural site in the central region.

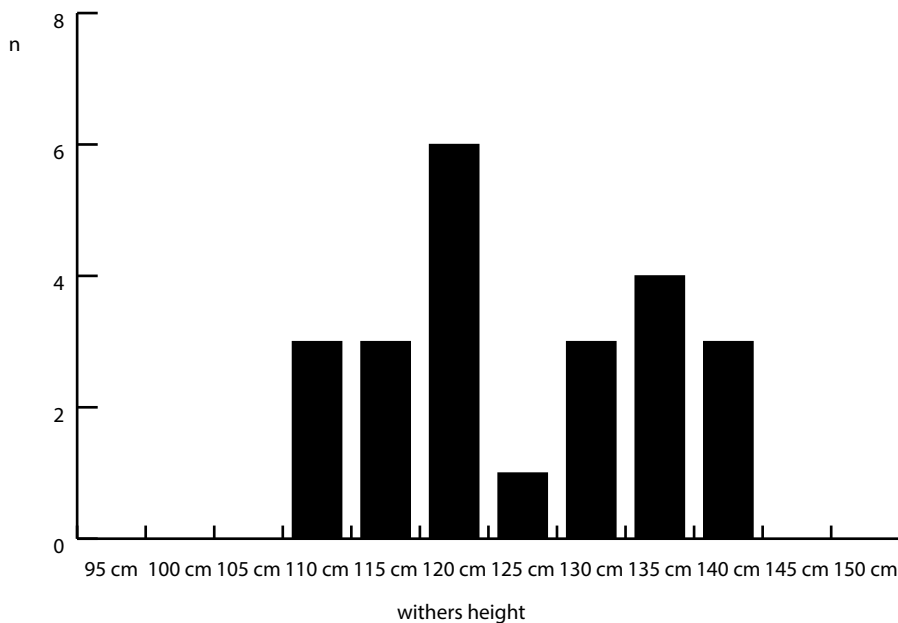


Figure 17 Withers height at Middle Roman Druten-Klepperhei 3, a rural site in the central region.

At the Middle/Late Roman site of Castricum, in the north-western region, the withers height distribution was positively skewed, meaning that it was asymmetrical with a peak on the left

and a longer tail on the right (Fig. 18), while the distribution at the Late Roman site of Tiel-Passewaaijse Hogeweg was negatively skewed (Fig. 19).

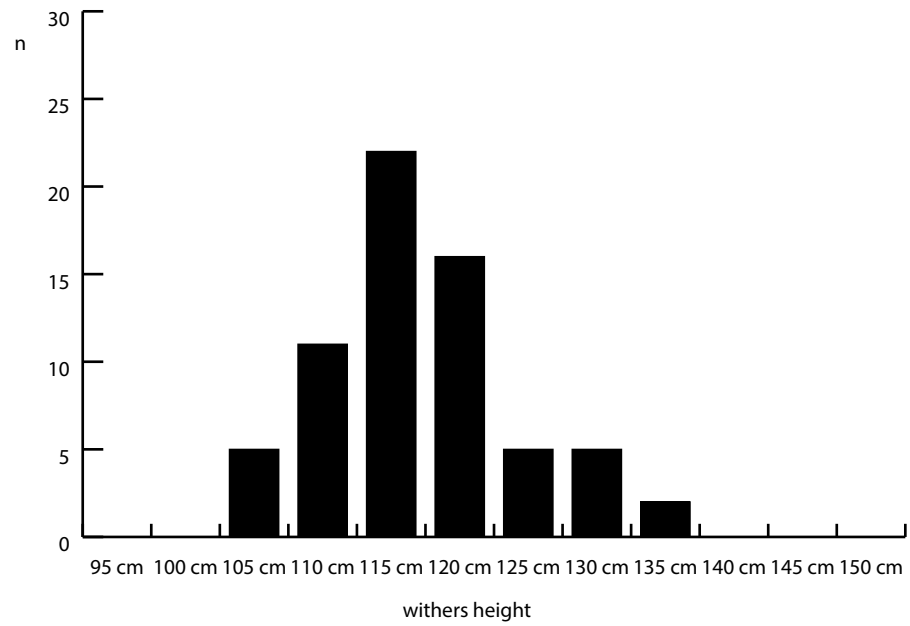


Figure 18 Withers height at Middle/Late Roman Castricum-Oosterbuurt, a rural site in the north/north-western region.

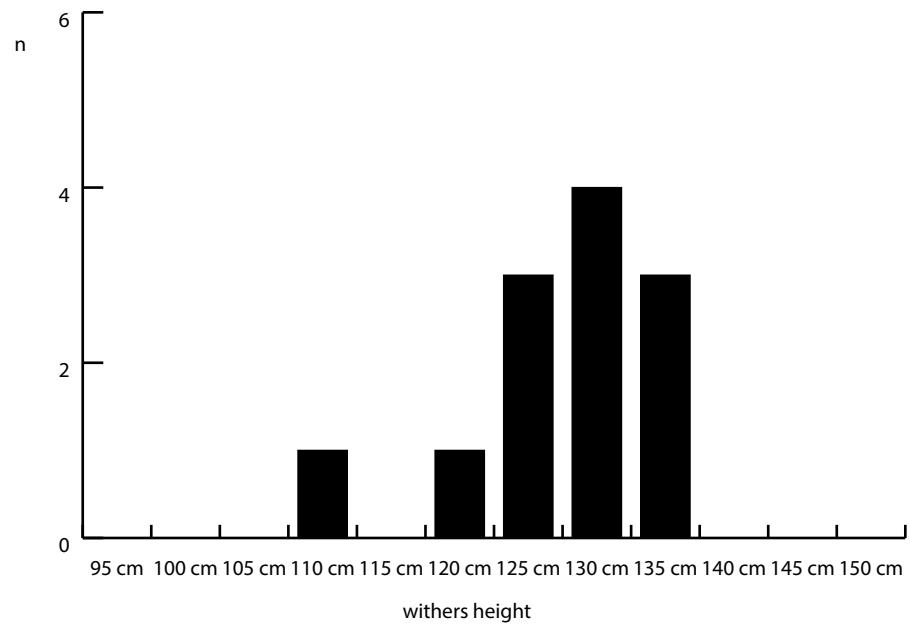


Figure 19 Withers height at Late Roman Tiel-Passewaaijse Hogeweg, a rural site in the central region.

## 6 Discussion

Analysis of cattle withers height in the Netherlands revealed clear changes through time during the Iron Age and Roman period (table 17). In the northern/north-western region changes in mean withers height were negligible until the Middle/Late Roman period, when a small increase occurred. However, the range of withers height increased during the Roman period. Since the minimum height remained roughly the same it seems likely that this size increase did not consistently affect the entire herd but rather that the herds contained some larger individuals. This is exactly what the histogram for the Middle Roman period suggests (Fig. 15). These few larger individuals could represent cattle imported from elsewhere. For the western region we are hampered by a lack of data, but there is nothing to suggest that cattle at the consumer sites could not have been supplied by rural sites in the same region. At the central rural sites, withers height range increases over time. Minimum withers height remained consistent during the Iron Age and the

Roman period respectively but increased by about 6 cm between one period and the next. This may point to a change in nutrition, causing the smallest animals to become larger. Import of and interbreeding with larger cattle would result in both a wider range and a greater mean withers height. Histograms showing distributions with just a few larger animals may indicate imported cattle. At the Middle Roman site of Geldermalsen-Hondsgemet, the withers height distribution suggests two groups. Statistical analysis of withers height at Druten-Klepperhei 3 does not indicate two groups, but when raw length measurements are used instead of reconstructed withers height, two groups can be identified. The question is whether these groups represent two distinct populations, or sexual dimorphism. Filean has argued that the two groups reflect an increase in the proportion of oxen. However, oxen were probably always present in any cattle population during this period, so while a larger proportion of oxen may explain an increase in mean withers height, it would not explain an increase in range. Furthermore, it seems more plausible to expect a large number of oxen at consumer sites than at rural sites, where the

**Table 17 Summary of changes in cattle withers height over time in four regions in the Netherlands. Mean withers height is listed for the first and last period from which data are available in that specific region. This gives an idea of the overall increase per region and of differences in withers height between regions.**

	Early Iron Age	Middle Iron Age	Late Iron Age	Early Roman	Early/Middle Roman	Middle Roman	Middle/Late Roman	Late Roman
North	o	110 cm	+	-	+	-	++ (115 cm)	o
West	o	115 cm	o	o	o	+ rural / - consumer	+ rural / - consumer	o
Central - rural	104 cm	+	+	++	o	++	o	+ (121.5 cm)
Central - consumer	o	o	o	115 cm	o	+	o	++ (127 cm)
South	o	108 cm	-	o	++ (123 cm)	o	o	o

o: no data available or, in case of overlapping phases, superfluous because sufficient other data sets are available; +: increase but only slight and/or statistically insignificant; ++: greater and/or statistically significant increase; -: decrease but only slight and/or statistically insignificant; --: greater and/or statistically significant decrease.

focus would surely be more on cattle breeding.<sup>33</sup> It is therefore more likely that the larger group represents larger cattle, whether imported, bred locally, or a combination of both.

Central consumer sites show a large increase in mean withers height in the Late Roman period. In the Early and Middle Roman period, mean withers height at rural and consumer sites in the central region was similar at both types of site, which suggests that the cattle at consumer sites may have been supplied by local rural sites. More detailed analysis, however, revealed that at some sites cattle were probably also imported from elsewhere.<sup>34</sup> In the Late Roman period the mean, minimum and maximum (omitting one outlier for the rural sites) at the consumer site of Nijmegen are all higher than they are at rural sites, which makes unlikely that cattle came from local sources.

The southern region shows an increase in the mean and the range and in minimum and maximum withers height. In the case of Roman Heerlen, recent research revealed that cattle at that site came from at least three different regions, perhaps as draught animals.<sup>35</sup> Movement of livestock, whether of breeding stock of meat animals, can be investigated through stable isotope analysis, especially strontium analysis. However, this method is dependent on differences in geology underlying archaeological sites, which do not always exist. Local movement of animals within the same isoscape cannot be detected by strontium analysis. Another drawback of strontium analysis is that it can be rather expensive so that only a few samples can be taken. Strontium and stable isotope analysis as well as biometric analysis should be regarded as complementary methods. Biometric analysis can potentially reveal differences in animal populations within the same region and isoscape, whereas strontium analysis can reveal movement of livestock between populations that are biometrically similar. The great advantage of biometric analysis is that obtaining measurements does not require special equipment or additional financial investment. When the regions are compared it becomes evident, that cattle in the Iron Age were larger in the north/north-west than in the central and southern regions. This began to change in the Early Roman period, and the differences became more pronounced in the Middle and Late Roman

periods. Overall, cattle withers height in the north changed little while cattle in the other regions grew in size.

---

## 7 Conclusion

---

Chronological changes in cattle withers height occurred mainly in the central and southern regions. The southern region has the smallest data set but nonetheless shows significant size changes and would therefore benefit most from future research. With regard to the western region, data from the Late Iron Age would be very welcome. Data from the Early Roman period are also lacking. As the region seems to have been sparsely settled at that time,<sup>36</sup> new excavations are unlikely to yield Early Roman material.

Small cattle would have been valued in Iron Age societies, where cattle represented wealth and were used in gift exchange.<sup>37</sup> Larger cattle would have two advantages: more meat, and greater muscle power. In the Roman empire a higher meat output would be desirable because of the many mouths in the towns and army camps that needed to be fed. In smaller communities, however, larger cattle might provide more meat than these communities could cope with, which may to some extent explain why cattle remained small in the north and why small cattle persisted south of the Roman border. Rural communities north of the Roman border were also less likely to supply towns and army camps with livestock on a structural basis. Furthermore, these communities may have had more limited access to larger cows and bulls to improve their herds than did communities south of the border. Greater muscle power would be desirable if traction for ploughing and transportation were important, which was certainly the case in the Roman empire. In the central region, there is evidence to suggest that arable farming intensified during the Roman period.<sup>38</sup> Ploughing heavier soils would be easier with stronger cattle. In conclusion, a size increase in cattle may have been driven by a desire for a larger output of meat and labour. It seems that cattle size was increased by a combination of three strategies: changes in nutrition, importing larger animals, and subsequent interbreeding and selection.

---

<sup>33</sup> Oxen are consumed when the animals are no longer fit/needed for arable farming or transportation. At Roman sites in this region, the consumed animals were primarily such individuals rather than 'prime beef' specimens.

<sup>34</sup> Groot 2016, 204-207.

<sup>35</sup> Groot, Evans & Albarella 2020.

<sup>36</sup> Eimermann 2009, 188; De Bruin 2005, 27; Van der Feijst, De Bruin & Blom 2008, 203

<sup>37</sup> Roymans 1999, 294.

<sup>38</sup> Groot *et al.* 2009; Groot & Kooistra 2009.

---

## Summary

---

This paper studies cattle withers height in the Iron Age and Roman Netherlands by looking at chronological trends and regional differences. Changes in livestock size may be related to changes in nutrition or in breeding strategies by selecting for size in existing populations or by importing larger animals, or both. While little change in withers height was detected at the Iron Age sites, in the Roman period all regions in the Netherlands showed some increase in size. The smallest change was observed in the northern region, outside the Roman empire. Cattle populations in the north seem to have escaped the pressure to breed for larger animals, although some evidence suggests that some

larger cattle were present. In the western and central regions, rural and consumer sites show a similar wither height, suggesting (but not proving) local supply. This study highlights the lack of data for some regions, especially the south and the west, and for the Iron Age.

---

## Acknowledgements

---

This paper proceeds from the project *Mobility and management of cattle in Iron Age and Roman Netherlands*, carried out at the University of Sheffield (2018-2019) and funded by the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under Marie Skłodowska-Curie grant agreement No 740394.

- Albarella, U.**, 1997: Shape variation of cattle metapodials: age, sex or breed? Some examples from mediaeval and postmediaeval sites, *Anthropozoologica* 25-26, 37-47.
- Albarella, U., C. Johnstone & K. Vickers** 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, 1828-1848.
- Anonymous** 2016: *Nationale onderzoeksagenda archeologie 2.0*, <https://noaa.cultureelerfgoed.nl>.
- Çakırlar, C., Y. van den Hurk, I. van der Jagt, Y. van Amerongen, J. Bakker, R. Breider, J. van Dijk, K. Esser, M. Groot, T. de Jong, L. Kootker, F. Steenhuisen, J. Zeiler, T. van Kolfshoten, W. Prummel & R. Lauwerier** 2019: Animals and people in the Netherlands' past: >50 years of archaeozoology in the Netherlands, *Open Quaternary* 5/1, <http://doi.org/10.5334/oq.61>.
- Davis, S.J.M.**, 2008: Zooarchaeological evidence for Moslem and Christian improvements of sheep and cattle in Portugal, *Journal of Archaeological Science* 35, 991-1010.
- Bruin, J. de**, 2005: Een eerste aanzet tot de ontrafeling van de bewoningsgeschiedenis van zuidelijk Zuid-Holland in de Romeinse tijd, *SOJAbundel 2002/2003*, 27-34.
- Dijk, J. van, & M. Groot** 2013: The Late Iron Age-Roman transformation from subsistence to surplus production in animal husbandry in the Central and Western parts of the Netherlands, in: M. Groot, D. Lentjes & J. Zeiler (eds.), *Barely surviving or more than enough? The environmental archaeology of subsistence, specialisation and surplus food production*, Leiden, 175-200.
- Driesch, A. von den, & J. Boessneck** 1974: Kritische Anmerkungen zur Widerristhöhenberechnung aus Längenmassen vor- und frühgeschichtlicher Tierknochen, *Säugetierkundliche Mitteilungen* 22, 325-348.
- Eimermann, E.**, 2009: *Cananefaatsse boeren op de noordelijke oeverwal van de Gantel: een archeologische opgraving aan de Juliahof te Wateringen, gemeente Westland, Amersfoort (ADC-rapport 822)*.
- Feijst, L. van der, J. de Bruin & E. Blom** 2008: *De nederzetting te Naaldwijk II: terug naar de sporen van Holwerda, Amersfoort (ADC Monografie 4, Rapport 1271)*.
- Filean, E.P.**, 2006: *Domestic cattle and economic change in the Roman period Lower Rhineland: the civitas Batavorum, Iowa (PhD thesis University of Iowa)*.
- Filean, E.P.**, 2008: A biometric perspective on the size of cattle in Roman Nijmegen, the Netherlands: implications for the supply of urban consumers and the Roman army, in: S. Stallibrass & R. Thomas (eds.), *Feeding the Roman army: the archaeology of production and supply in the North-West Roman provinces*, Oxford, 99-115.
- Fock, J.**, 1966: *Metrische Untersuchungen an Metapodien einiger europäischer Rinderrassen*, München (PhD thesis University of München).
- Groot, M.**, 2008: *Animals in ritual and economy in a Roman frontier community: excavations in Tiel-Passewaaij*, Amsterdam (Amsterdam Archaeological Studies 12).
- Groot, M.**, 2009: Dierlijk bot en speciale deposities met dierlijk bot, in: J. van Renswoude & J. Van Kerckhove (eds.), *Opgravingen in Geldermalsen-Hondsgemet: een inheemse nederzetting uit de Late IJzertijd en Romeinse tijd*, Amsterdam (Zuidnederlandse Archeologische Rapporten 35), 355-409.
- Groot, M.**, 2016: *Livestock for sale: animal husbandry in a Roman frontier zone*, Amsterdam (Amsterdam Archaeological Studies 24).
- Groot, M., J. Evans & U. Albarella** 2020: Mobility of cattle in the Iron Age and Roman Netherlands, *Journal of Archaeological Science: Reports* 32, 102416.



- Groot, M., S. Heeren, L. Kooistra & W. Vos** 2009: Surplus production for the market? The agrarian economy in the non-villa landscapes of Germania Inferior, *Journal of Roman Archaeology* 22, 231-252.
- Groot, M., & L.I. Kooistra** 2009: Land use and the agrarian economy in the Roman Dutch River Area, *Internet Archaeology* 27, <http://intarch.ac.uk/journal/issue27/5/1.html>.
- Howard, M.**, 1963: The metrical determination of the metapodials and skulls of cattle, in: A.E. Mourant & F.E. Zeuner (eds.), *Man and cattle*, London (Occasional Paper of the Royal Anthropological Institute 18), 92-100.
- Laarman, F.J.**, 1996a: The zoological remains, in: L.I. Kooistra, *Borderland farming: possibilities and limitations of farming in the Roman period and Early Middle Ages between the Rhine and Meuse*, 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: L.I. Kooistra, *Borderland farming: possibilities and limitations of farming in the Roman period and Early Middle Ages between the Rhine and Meuse*, Assen, 369-380.
- Lauwerier, R.C.G.M.**, 1988: *Animals in Roman times in the Dutch Eastern River Area*, Amersfoort (Nederlandse Oudheden 12).
- Mackinnon, M.**, 2010: Cattle 'breed' variation and improvement in Roman Italy: connecting the zooarchaeological and ancient textual evidence, *World Archaeology* 42/1, 55-73.
- Matolcsi, J.**, 1970: Historische Erforschung der Körpergröße des Rindes auf Grund von ungarischem Knochenmaterial, *Zeitschrift für Tierzüchtung und Züchtungsbiologie* 87, 89-137.
- Meadow, R.H.**, 1999: The use of size index scaling techniques for research on archaeological collections from the Middle East, in: C. Becker, H. Manhart, J. Peters & J. Schibler (eds.), *Historia animalium ex ossibus: Festschrift für Angela von den Driesch*, Rahden/Westf., 285-300.
- O'Connor, T.P.**, 1995: Size increase in post-medieval English sheep: the osteological evidence, *Archaeofauna* 4, 81-91.
- O'Connor, T.P.**, 2007: Wild or domestic? Biometric variation in the cat *Felis silvestris* Schreber, *International Journal of Osteoarchaeology* 17, 581-595.
- Payne, S.**, 1969: A metrical distinction between sheep and goat metacarpals, in: P. Ucko & G. Dimbleby (eds.), *The domestication and exploitation of plants and animals*, London, 295-305.
- Payne, S., & G. Bull** 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, 27-65.
- Robeerst, J.M.M.**, 2005: Interaction and exchange in food production in the Nijmegen Frontier Area during the Early Roman period, in: J. Bruhn, B. Croxford & D. Grigoropoulos (eds.), *TRAC 2004: proceedings of the fourteenth Annual Theoretical Roman Archaeology Conference*, University of Durham 26-27 March 2004, Oxford, 79-96.
- Roymans, N.**, 1996: The sword or the plough: regional dynamics in the romanisation of Belgic Gaul and the Rhineland area, in: N. Roymans (ed.), *From the sword to the plough: three studies on the earliest romanisation of Northern Gaul*, Amsterdam, 9-127.
- Roymans, N.**, 1999: Man, cattle and the supernatural in the Northwest European plain, in: C. Fabech, & J. Ringtved (eds.), *Settlement and landscape: proceedings of a conference in Århus, Denmark, May 4-7 1998*, Højbjerg, 291-300.
- Salvagno, L., & U. Albarella** 2017: A morphometric system to distinguish sheep and goat postcranial bones, *PLoS ONE* 12/6, e0178543, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0178543>.
- Thomas, R.**, 2005: Zooarchaeology, improvement and the British agricultural revolution, *International Journal of Historical Archaeology* 9/2, 71-88.

**Weinstock, J.**, 2000:

Osteometry as a source of refined demographic information: sex-ratios of reindeer, hunting strategies, and herd control in the Late Glacial site of Stellmoor, Northern Germany, *Journal of Archaeological Science* 27, 1187-1195.

**Wijngaarden-Bakker, L.H.**

**van, & P.L. Bergström** 1988:  
Estimation of the shoulder height of cattle, *Archaeozoologia* II, 67-82.

# Spanish mackerel and other faunal remains from two Augustan latrines at the Kops Plateau (Nijmegen, the Netherlands)

Monica Dütting, Frits Laarman, Wim Wouters and Wim Van Neer

## 1 Introduction

This paper provides an overview of the faunal remains from two latrines of Augustan date, excavated at the Kops Plateau site in Nijmegen, the Netherlands. These assemblages have not been discussed in a scientific paper before. The pottery and metal finds were presented in a non-specialist publication.<sup>1</sup> That paper also briefly touched upon the faunal remains, initially studied by one of the authors in 1991.<sup>2</sup> Only the fish bones from that study have been briefly mentioned in a specialist publication.<sup>3</sup> The present publication combines both studies and looks for parallels for these finds in the Netherlands. This study contributes to our understanding of the diet, food provisioning and status of groups within the Roman army.

### 1.1 Excavation background

The Kops Plateau was partially excavated during the years 1915–1921 by J.H. Holwerda, who mistakenly interpreted the site as the remains of the so-called Oppidum Batavorum, a central place of the Batavians.<sup>4</sup> This interpretation was already questioned shortly after publication, the more so following excavations in 1971 and 1972

on the north side of the Kops Plateau by the Katholieke Universiteit Nijmegen (today Radboud University). Finds from waste deposits excavated there indicated the presence of the Roman military at the Kops Plateau. In the years 1986–1995 the National Service for the Archaeological Heritage, ROB (today Cultural Heritage Agency of the Netherlands, RCE) undertook the excavation of large parts of the Kops Plateau.

The results of the excavations have been only partly analysed and published.<sup>5</sup> Many finds were put in storage awaiting future research and publication. Occasionally students or specialists would study finds or features, but these studies were not always published. From 2009 to 2013 a joint project by the Bureau for Archaeology and Built Heritage of the municipality of Nijmegen and Auxilia/Radboud University of Nijmegen, funded by the Netherlands Organisation for Scientific Research (NWO), aimed to disclose the features and finds and to analyse find categories such as pottery. This project resulted in publications discussing the chronology and the main find categories from the Kops Plateau.<sup>6</sup>

However, not all features were published, and smaller find categories such as bone assemblages were not included in the research. For the present article additional unpublished information was provided by two researchers who participated in the *Odyssee Project*, Elly Heirbaut and Katja Zee.<sup>7</sup>

<sup>1</sup> Van Enckevort & Zee 1996.

<sup>2</sup> Laarman 1998.

<sup>3</sup> Van Neer, Erynck & Monsieur 2010.

<sup>4</sup> Holwerda 1920.

<sup>5</sup> Van Enckevort & Zee 1996.

<sup>6</sup> Van Enckevort 2014a, 2014b.

<sup>7</sup> Both Bureau for Archaeology and Built Heritage, Nijmegen Municipality, today Bureau Leefomgevingskwaliteit, team Archaeology.

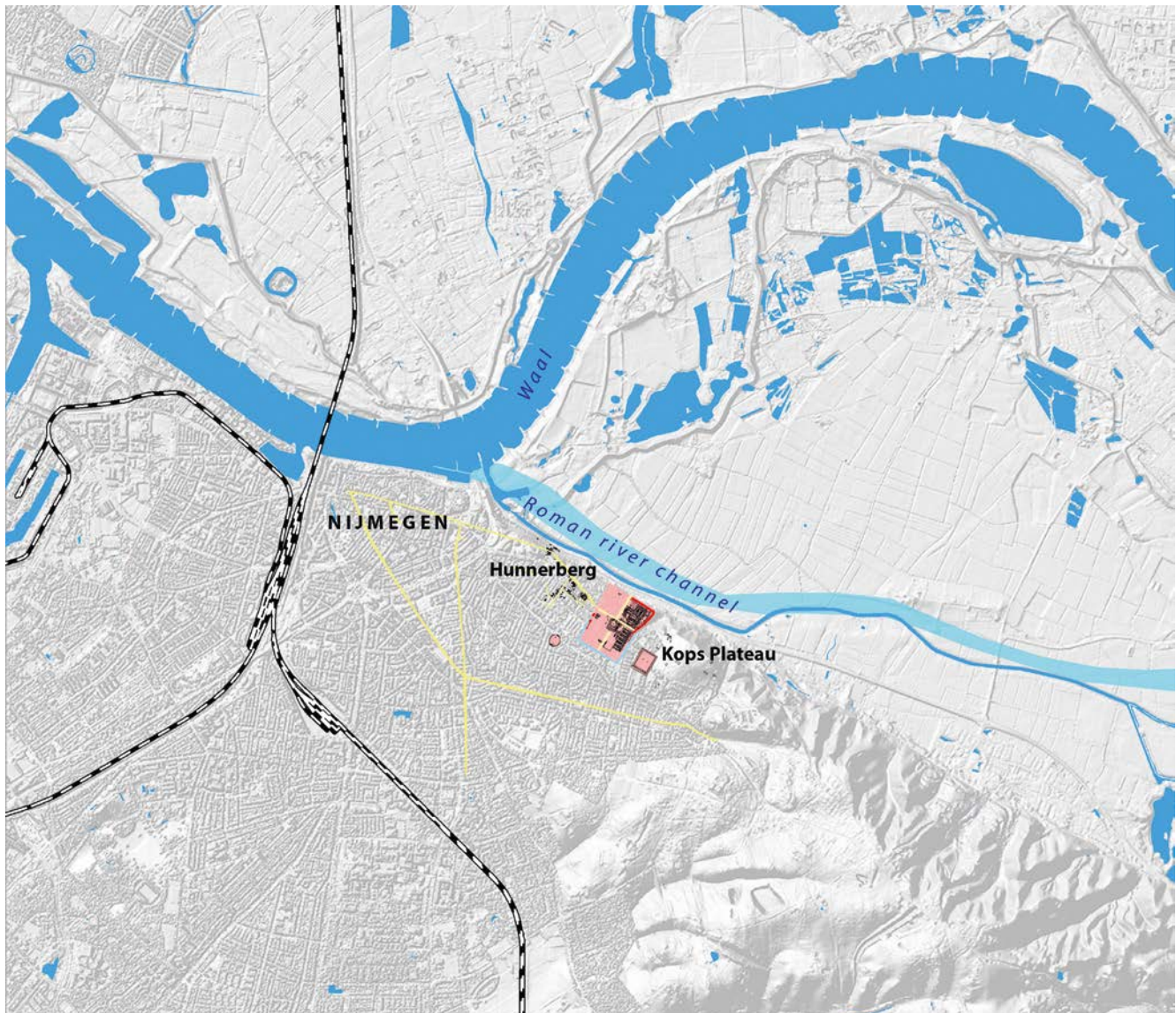


Figure 1 The location of the Kops Plateau and the Hunnerberg on the Roman river channel, east of Nijmegen (drawing: M.C. Kosian, Cultural Heritage Agency of the Netherlands (RCE)).

## 1.2 The first decades of the Roman presence at Nijmegen

The first Roman legionary camp in the Netherlands was built in Nijmegen, on the Hunnerberg, one of the plateaus on an elevated ice-pushed ridge formed during the Saalian and overlooking the Waal River.<sup>8</sup> Occupation started around 19 BC, but this camp was only in use for a few years before it was abandoned.<sup>9</sup> Around 10 BC another Roman military fort was built about 400 m to the east, on the Kops Plateau (Fig. 1).

This much smaller Roman fort had a roughly triangular layout that followed the contour lines of the natural landscape.<sup>10</sup> The fort was defended by ditches, ramparts and walls, and two main roads cut across it. The fort's internal layout was altered several times in the course of its existence.<sup>11</sup> During the oldest phases, which are discussed here, the fort housed a remarkable number of large buildings as well as workshops, including a pottery workshop and a bronze foundry. The large buildings have been interpreted as officers' quarters (Fig. 2). At 61 x 33 m the dimensions of one of the most striking buildings seemed over-large for a

<sup>8</sup> Van Enckevoort 2014a; 2014b; Van Enckevoort & Zee 1996.

<sup>9</sup> Van Enckevoort 2004.

<sup>10</sup> Van Enckevoort & Zee 1996, 33; Driessen 2007, 314.

<sup>11</sup> Van Enckevoort 2014a.

3.5-4.5 ha fortress. The building was interpreted as the commanding officer's residence, or *praetorium*, comparable to those identified at the legionary forts along the Lippe.<sup>12</sup> This has led its excavator, W. Willems, to propose that the fort at Kops Plateau was initially set up as a command post during the Roman military campaigns against the Germanic tribes.<sup>13</sup> Its oldest phase was studied in more detail to allow a reconstruction.<sup>14</sup> Another interpretation of the fort's function was forwarded by Driessen,<sup>15</sup> who suggested that during this period the fort at Kops Plateau was the seat of a Roman dignitary, a prefect, who was responsible for liaisons with the local Batavian elite and who had to ensure an uninterrupted recruitment of auxiliary troops. Another important building was partly excavated in the western part of the camp, immediately east of the *via principalis*. This

building is thought to have been the *principia*.<sup>16</sup> Its reconstructed front suggests a width of nearly 40 m; the building's length is unknown.

### 1.3 The area south of the *principia*; Latrines 134 and 135

Among the several features excavated south of the supposed *principia* were two latrine pits (features 134 and 135) (Fig. 2). These adjacent pits were located between the *principia* and a road, of which only a central ditch remained. Other features included rubbish pits that did not have any of the characteristics of a latrine, a few wall trenches, and postholes. The recent re-analysis of the original excavation drawings and reports indicated that the data do not

- <sup>12</sup> Willems & Van Enckevort 2009, 34.  
<sup>13</sup> Willems & Van Enckevort 2009.  
<sup>14</sup> Peterse 2005.  
<sup>15</sup> Driessen 2007, 64-80, 314-315.  
<sup>16</sup> Van Enckevort 2004, 108.

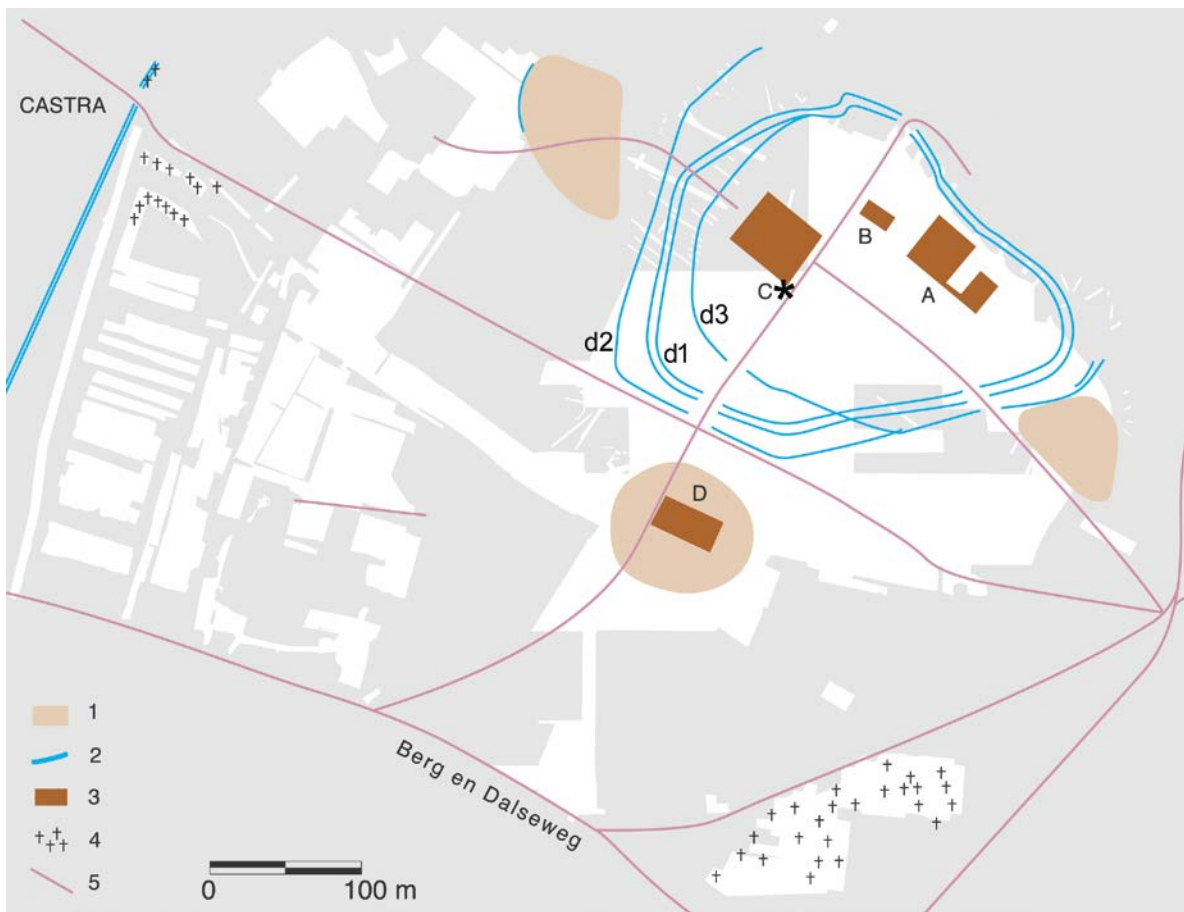


Figure 2 The Kops Plateau between 12 BC and AD 70: 1 Encampment for auxiliary troops; 2 Ditch; 3 Building; 4 Graves; 5 Road; A *Praetorium*; B *Horreum*; C *Principia*; D Horses' stables. d1 Double ditch of Period 1 (c. 12 BC-AD 10); d2 Ditch of Period 2 (c. AD 10-40); d3 Ditch of Period 3 (c. AD 40-69/70); an asterisk (\*) indicates the approximate location of the latrines (drawing: Rob Mols, *Bureau Archeologie en Bodemkwaliteit*, Nijmegen Municipality).

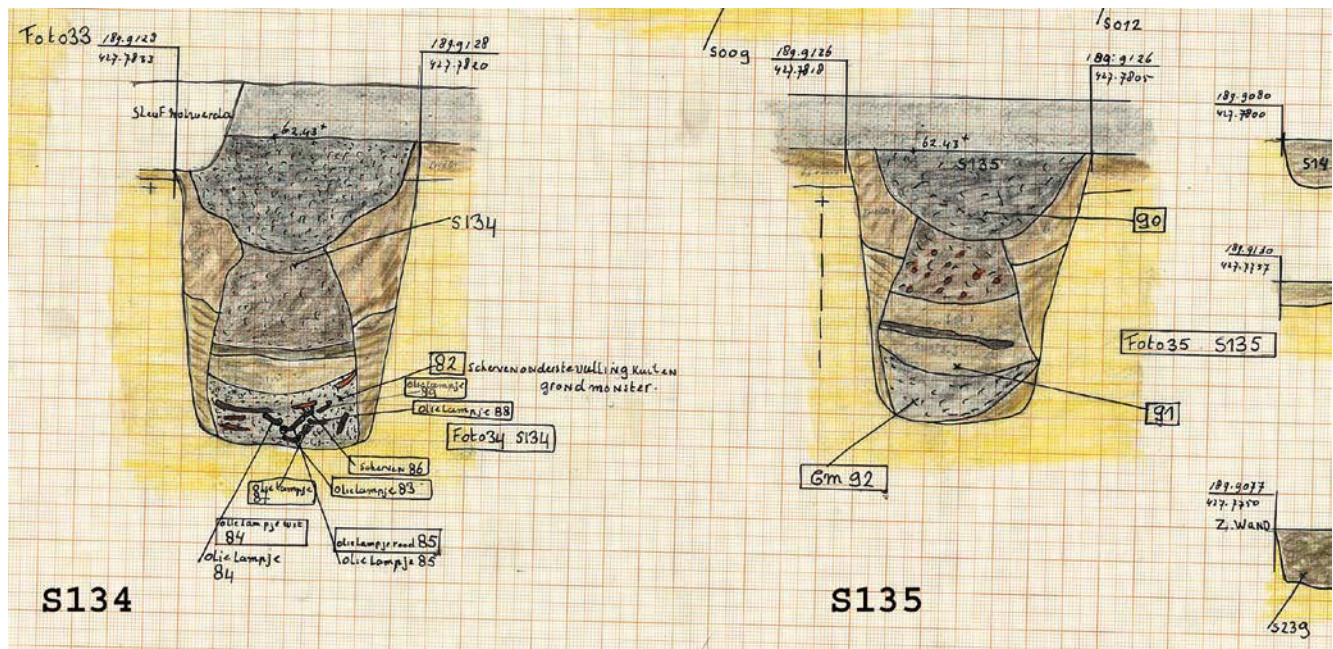


Figure 3 Cross-section of Latrines 134 and 135 showing the layered filling; original field drawing by the Dutch National Antiquity Service (ROB). Indicated at the bottom of the deep pits is the filling that was interpreted as the original waste. In Latrine 134 this layer was dark grey and c. 50 cm thick; finds in it included fragments of several oil lamps (indicated in dark grey) and other pottery (indicated in red). In Latrine 135, the original filling was a lighter grey, c. 30-40 cm thick, and it contained numerous bone fragments. In both pits the bottom layer was covered by a 50cm-thick layer of yellow-grey sand. Overlying this was a thin layer of dark brown soil, covered by a thick brown layer.

permit a more detailed reconstruction of the original buildings in this area.<sup>17</sup> This contrasts with the initial interpretation of the area as an annex of the *principia* with rooms that contained latrines.<sup>18</sup>

However, the identification of Features 134 and 135 as latrines remains undisputed. It is possible that the toilet facilities were in a small building adjacent to the *principia*, or that they were situated in the main building from which a wooden drain transported the waste to the latrine pits. Similar wooden drains have been found elsewhere in the Netherlands, for instance in the commander's living quarters in the mid-first-century AD auxiliary fort at Alphen aan den Rijn.<sup>19</sup> Similar drains have also been attested at the commander's living quarters excavated by W. Glasbergen at Valkenburg (Zuid-Holland).<sup>20</sup> Both latrines excavated at Kops Plateau consisted of deep pits of which c. 1.70 m remained (Fig. 3). They may originally have been lined with wooden planks. A thick layer at the bottom of both pits was interpreted as the original waste filling.<sup>21</sup> The layers vary slightly in thickness and colour: Dark grey and c. 50 cm in

Latrine 134, lighter grey and 30-40 cm in Latrine 135. In both pits the bottom layer was covered by a 50cm-thick layer of yellow-grey sand. As this layer contained no finds, it may represent infill put in after the latrine went out of use in order to neutralize any unpleasant odours coming from the pit. Overlying this infill was a thin layer of dark brown soil, covered by a thick brown layer.

On the sandy soils of the Kops Plateau, preservation of archaeological remains is largely restricted to pottery, metal, and other inorganic materials. Bone has been preserved only if burned, or in deeper pits, under favourable conditions. Only a few bones were preserved in Latrine 134 while Latrine 135 contained numerous bones. Preliminary identification of the archaeological material from Latrines 134 and 135 performed by K. Zee and other specialists associated with the Odyssee Project revealed several more or less complete (Arretine) terra sigillata plates with and without stamps, drinking cups and vessels, oil lamps, and Belgian ware, as well as sherds of a mortarium, dolia and amphorae (including Dressel 2/5, 6, 7/11, 20),

<sup>17</sup> Heirbaut pers. comm.

<sup>18</sup> For instance Van Enckevort 2004; Van Enckevort & Zee 1996.

<sup>19</sup> Bogaers & Haalebos 1987; Kuijper & Turner 1992.

<sup>20</sup> Glasbergen 1972.

<sup>21</sup> Heirbaut unpublished.

stoppers, and locally produced pottery, alongside coins, metal objects, and fragments of tegulae and daub.

Datable objects from Latrine 134 include terra sigillata fragments carrying stamps that correspond with the Oberaden horizon, which may have reached the army camps along the Lippe and Rhine around 15–10 BC and Nijmegen possibly a little later. Latrine 135 contained less pottery, but two stamped terra sigillata plates were produced in workshops of Ateius in Pisa, which would mean the latrines were functional around 1–5 AD.<sup>22</sup>

## 2 Material and methods

During the excavation of Latrine 135 soil samples (volume unknown) were collected for sieving, although not the entire pit was sampled. Sieving was done over a mesh width of 2mm. Latrine 134 was not sieved at all and its faunal assemblage was limited to 26 remains. Our focus will therefore mainly be on Latrine 135.

The bird and mammal remains were identified with the aid of the reference collections of the

Cultural Heritage Agency of the Netherlands. For the fish bones the reference collection of the Royal Belgian Institute of Natural Sciences (Brussels) was used. Quantification was based on the standard methods for establishing both the number of individual specimens (NISP) and the minimum number of individuals (MNI). This was done mainly because during the identification it became obvious that the assemblage contained several fairly complete fish specimens of a particular size. Size estimates of the fish were established by comparison of individual bone elements with modern specimens of known length. Fish size was expressed in centimetres standard length (SL, the length of the fish from the tip of the snout to the base of the tail).

## 3 Results

The faunal remains from Latrine 134 consisted mainly of pig bones (*Sus scrofa* f. domestica; NISP = 19) along with two bird bones, one of which could be identified as mallard (*Anas platyrhynchos*), four unidentified fish bones, and a fish scale. The pig remains all came from

<sup>22</sup> Zee unpublished.

**Table 1 Overview of the faunal remains from Latrine 135 at Nijmegen, Kops Plateau.**

	NISP
Fish (Pisces)	3.660
Domestic fowl ( <i>Gallus gallus</i> f. domestica)	40
Mallard ( <i>Anas platyrhynchos</i> )	20
Common teal ( <i>Anas crecca</i> ) or garganey ( <i>Spatula querquedula</i> )	20
Black grouse ( <i>Tetrao tetrix</i> )	1
Jackdaw ( <i>Coloeus monedula</i> )	1
Small songbird (Passeriformes indet.)	5
Unidentified birds	189
Brown hare ( <i>Lepus europaeus</i> )	34
House mouse ( <i>Mus musculus</i> )	22
Unidentified rodents (Rodentia indet.)	61
Weasel ( <i>Mustela nivalis</i> )	2
Pig ( <i>Sus scrofa</i> f. domestica)	519
Cattle ( <i>Bos primigenius</i> f. taurus)	13
Sheep or goat ( <i>Ovis ammon</i> f. aries / <i>Capra aegagrus</i> f. hircus)	3
Unidentified mammals	709

NISP = number of individual specimens.

**Table 2 Fish remains from Latrine 135 at Nijmegen, Kops Plateau.**

	NISP	MNI	Estimated standard lengths in cm for each of the individuals									
			5-10	10-15	15-20	20-25	20-30	30-40	40-45	40-50	50-55	50-60
Eel ( <i>Anguilla anguilla</i> )	11	1							1			
Bream ( <i>Abramis brama</i> )	39	8			5		1		1	1		
White bream ( <i>Blicca bjoerkna</i> )	3	2			1		1					
Barbel ( <i>Barbus barbus</i> )	4	2							1			1
Roach ( <i>Rutilus rutilus</i> )	16	6	3				3					
Chub ( <i>Squalius cephalus</i> )	6	2	1							1		
Tench ( <i>Tinca tinca</i> )	13	2							1		1	
Bleak ( <i>Alburnus alburnus</i> )	6	4	3	1								
Gudgeon ( <i>Gobio gobio</i> )	6	2	2									
Unidentified cyprinid (Cyprinidae indet.)	526	1 (+10)	-2				-5		1 (+2)	-1		
Pike ( <i>Esox lucius</i> )	85	4							1		1	2
Perch ( <i>Perca fluviatilis</i> )	613	10					1		7	2		
Unidentified salmonid (Salmonidae indet.)	2	2		1						1		
Spanish mackerel ( <i>Scomber colias</i> )	691	25			18		2		5			
Atlantic mackerel ( <i>Scomber scomber</i> )	24	2						2				
Unidentified mackerel ( <i>Scomber</i> sp.)	10	-5			-5							
Unidentified seabream (Sparidae indet.)	2	1		1								
Total identified fish	2.057	74 (+15)										
Unidentified fish	1.603											

NISP = number of individual specimens; MNI = minimum number of individuals. Standard lengths were estimated for each of the individuals. The individuals indicated in brackets for the unidentified cyprinids and the unidentified mackerel cannot be added to the totals for the fish identified to species.

juvenile animals, as shown by the dentition and the epiphyseal fusion state of the long bones. Tables 1 and 2 present an overview of the faunal remains from Latrine 135. For each fish taxon in Table 2 the minimum number of individuals was established by looking at the most common skeletal element within each size class. The next section describes the animal remains in taxonomical order.

### 3.1 Fish

Eel (*Anguilla anguilla*) was only represented by the vertebrae of one animal of 30-40 cm SL. Of the 609 cyprinid remains, 84 were identifiable to a species. The most common cyprinid was bream (*Abramis brama*), which was identified on the basis of the following elements: basioccipital, parasphenoid, praevomer, prooticum, pharyngeal

plate, epiphyseal, keratohyal, dentary, articular, maxilla, hyomandibular, entopterygoid, metapterygoid, and cleithrum. Most remains came from fish with a standard length of 15-20 cm, but there were also a few larger individuals, up to 40-45 cm SL. The related white bream (*Blicca bjoerkna*) was represented by a pharyngeal plate of a specimen of 15-20 cm SL, and by a basioccipital and a parasphenoid with a corresponding standard length of 20-25 cm. The presence of barbel (*Barbus barbus*) was indicated by a fragment of dorsal fin spine of which the corresponding fish length cannot be accurately estimated, by an entopterygoid of a specimen of 50-60 cm SL, and by a praevomer and prooticum with a corresponding standard length of 30-40 cm. Roach (*Rutilus rutilus*) was the second most common cyprinid that could be identified, on the basis of the following skeletal elements: basioccipital, pharyngeal plate, dentary, maxilla and cleithrum. The skeletal elements came from



medium-sized (10-20 cm SL) and small (5-10 cm SL) specimens. Chub (*Squalius cephalus*) was represented by a pharyngeal plate of a specimen of less than 10 cm SL, and by another individual measuring 40-45 cm SL of which a pharyngeal plate, a maxilla, an opercular, a cleithrum and supracleithrum were retrieved. All remains of tench (*Tinca tinca*) fell into size categories 30-40 cm SL and 40-50 cm SL; the species is attested by the following diagnostic elements: parasphenoid, pharyngeal plate, dentary, maxilla, entopterygoid, metapterygoid, opercular and cleithrum. Besides the aforementioned species which can all attain a fairly large size, two smaller species were present as well. The presence of bleak (*Alburnus alburnus*) was indicated by pharyngeal plates of four individuals, one of 10-15 cm SL and three of 5-10 cm SL. Of the gudgeon (*Gobio gobio*), two individuals of 5-10 cm SL were attested by pharyngeal plates and cleithra. Eighty-five pike (*Esox lucius*) remains were found, of which a caudal vertebra is the only indication for a specimen of 20-30 cm SL. The other three individuals, each represented by numerous bones, range between 40-45 cm SL and 50-55 cm SL. Finally, perch (*Perca fluviatilis*), is the most common freshwater species in the studied context. Besides the bone counts indicated in Table 2 there are also an estimated 2500 perch scales, which are not included in the species list. The skeletal remains represent at least ten individuals, most of them 20-30 cm SL, but the standard length of one individual was 10-20 cm while two had a standard length of 30-40 cm. Two salmonid vertebrae, one precaudal and suggesting a standard length of 30-35 cm, and one caudal and indicating 10-15 cm SL, could not be assigned to a species. It is not clear if they are from brown trout (*Salmo trutta fario*), a relatively small freshwater species, or if they are juveniles of either Atlantic salmon (*Salmo salar*) or sea trout (*Salmo trutta trutta*). The remaining taxa are all marine. Besides a caudal and a precaudal vertebra of a sparid measuring 10-15 cm SL, all the marine fish are mackerel. Most of those remains can be identified down to species level, and it appears that both the Atlantic mackerel (*Scomber scombrus*) and the Spanish mackerel (*Scomber colias*, previously *Scomber japonicus*) are present. The Atlantic mackerel, with a distribution covering the North Atlantic and including also

**Table 3 Skeletal element representation of the Spanish mackerels.**

Basioccipital	11
Opercular	14
Preopercular	4
Hyomandibular	22
Epihyal	1
Branchial arch fragments	3
Other cranial fragments	58
Posttemporal	2
Coracoid	1
Cleithrum	1
Supracleithrum	4
Pterygiophore	4
Basipterygium	3
Ventral scute	8
Precaudal vertebra	220
Caudal vertebra	327
Urostyle	1
Vertebra	7
<b>Total</b>	<b>691</b>

the Mediterranean, is represented by 24 caudal vertebrae that all fall into the same size category (20-30 cm SL). It is clear that the remains from the latrine derived from at least two individuals, as *Scomber scombrus* has 18 caudals.<sup>23</sup> Spanish mackerel, a species that does not occur in the North Sea but has a more southern distribution, is the most common taxon in the Nijmegen assemblage, where it is represented by at least 25 individuals. Most of them (18) fall into size category 15-20 cm SL but two individuals had a standard length of 20-25 cm while five measured 30-40 cm SL. The skeletal element distribution of this species shows a preponderance of vertebrae (Table 3); 80% of the remains are vertebral centra and the proportion of caudal versus precaudal elements is comparable to that in complete specimens (14 precaudals, 17 caudals).<sup>24</sup> Elements of the head and the shoulder girdle seem to be rather poorly represented, and it is striking that anterior parts (dentary, premaxilla, maxilla) are completely missing. The meaning of the presence of these mackerels and their skeletal element distribution is discussed

<sup>23</sup> Collette & Nauen 1983.

<sup>24</sup> Collette & Nauen 1983.

below. Also worth mentioning here is that their state of preservation differed from that of the other fish species. The mackerel bones are lighter in colour and less massive, and they appear more eroded, suggesting that their taphonomic history was different.

---

### 3.2 Birds

---

The best represented bird species is domestic fowl (*Gallus gallus* f. *domestica*; NISP= 40). Skeletal elements of all parts of the body were found, including head, foot extremities and wings. Another indication for the presence of gallinaceous birds is the presence of several ossified esophageal rings; these have not been included in the database. In addition numerous fragments of eggshells were found, indicating that this food source was also used. No attempt has been made to identify these eggshells down to species, but it is likely that they are from domestic chicken. The presence of chicken bones in (relatively) large quantities is thought to indicate Roman influence.<sup>25</sup> The species has been reported from three Iron Age sites in the Netherlands, but in each of these cases the date is disputed.<sup>26</sup> The chicken bones from the latrines at Nijmegen are therefore among the earliest finds of this species in the Netherlands. No goose remains were found at the site, although the species has been reported from the Nijmegen castra and canabae analysed by Lauwerier.<sup>27</sup> The remains of mallard (*Anas platyrhynchos*; NISP=20) probably belong to the wild form, as their domestication was a rather late, medieval phenomenon.<sup>28</sup> Besides the mallard a smaller duck species (NISP=20) was also found that could be either teal (*Anas crecca*) or garganey (*Spatula querquedula*). These water birds are also represented by bones from all parts of the body. Black grouse (*Tetrao tetrix*) is attested by a coracoid, and jackdaw (*Coloeus monedula*) by a tibiotarsus. One humerus, two coracoids and two femurs belong to a sparrow-sized passerine bird (*Passer domesticus*). Another 189 bird bones could not be identified down to species level. These are mainly vertebrae and smaller elements from the feet and wings.

---

### 3.3 Mammals

---

Most mammal remains come from typical domestic species, i.e. pig (NISP=519), cattle (*Bos primigenius* f. *taurus*; NISP=13), and sheep/goat (*Ovis ammon* f. *aries*/*Capra aegagrus* f. *hircus*; NISP=3). The cattle remains mainly consist of vertebrae (5) and ribs (4), besides phalanges (2) and skull fragments (2). Two of the sheep/goat bones (a radius and a metapodal) come from young animals; the pelvis could not be aged. The numerous pig bones comprised long bone elements of the entire skeleton. The MNI of these remains is six, including two suckling pigs, two piglets less than 1 year old, and two subadult animals of 1 year or older. The sieved residue yielded 83 remains of small rodents of which 22 could be identified as house mouse (*Mus musculus*), representing three individuals. Other wild mammals were weasel (*Mustela nivalis*), of which two bones were found representing one individual, and hare (*Lepus europaeus*; NISP= 34). The hare remains come from all parts of the body.

---

## 4 Taphonomy

---

The majority of the faunal remains retrieved from the latrines represent human consumption waste. The exception are the remains of small rodents, which should be interpreted as as penecontemporaneous intrusives.<sup>29</sup> These were probably animals that fell in the latrine and died there, which may also be the taphonomic history of the weasel remains. It is unclear whether the small passeriform bird remains are penecontemporaneous intrusives or represent human consumption waste. The single jackdaw bone cannot be attributed to a particular taphonomic group with any certainty. It may represent a scavenging animal that was killed because it was considered a nuisance, or it may have been eaten. In northern France this species (and other corvids) was hunted for food in medieval times,<sup>30</sup> and it has also been found on several Roman sites in the same region.<sup>31</sup> Given the apparently high-status indicators of the deposit in which the bone was found, an alternative explanation for its presence could be

<sup>25</sup> Lauwerier 1988, 142.

<sup>26</sup> Bakels, Van der Jagt & Jansen 2017.

<sup>27</sup> Lauwerier 1988, 142-143.

<sup>28</sup> Harper 1972.

<sup>29</sup> Cf. the taphonomic groups as defined by Gautier 1987.

<sup>30</sup> Clavel 2001.

<sup>31</sup> Lepetz 1996.

that the animal was a pet. Jackdaws are easily tamed, they understand words and may also speak some.

---

## 5 Discussion

---

### 5.1 Provisioning and food consumption

---

The contents of Latrine 135 show that food procurement strategies included fishing, hunting and animal husbandry. With the exception of mackerel and the sparid (discussed in more detail below), all fish species could have been obtained locally. The military camp at Trajanusplein (Valkhof) in Nijmegen produced taxa similar to those at the Kops Plateau site, such as cyprinids and pike.<sup>32</sup> Worth mentioning here is the absence in Latrine 135 of oyster or mussel shells, although these were encountered in the legionary camp at Nijmegen and at the slightly later military settlement at Trajanusplein in Nijmegen, the Velsen fort, the commander's latrine at Valkenburg (ZH), dated to 42-45 AD, and the commander's latrine at Alphen aan den Rijn.<sup>33</sup> Of the hunted species those most frequently encountered were hare, mallard, and another, smaller duck species. In the Roman army hunting was a pastime reserved for officers, although in this case it is more likely that a soldier or freedman was ordered to provide fresh game, or that the animal was bought from a local hunter. However, domestic animals were the major food source. These included chicken, cattle, sheep/goat and pig. Among the domestic mammals, pig constitute 97% of the finds, cattle 2.4% and sheep/goat 0.6%. These results are comparable to bone assemblages from the earliest phase of the Roman occupation of the Netherlands. Bone assemblages from the earliest, legionary, fort on the Hunerberg in Nijmegen, studied in part by Thijssen and Koopmans, displayed large proportions of pig, up to 55% respectively 60% of the domestic mammals.<sup>34</sup> Also the slightly later forts at Meinerswijk (constructed around 10-20 AD) and Velsen (constructed 15/16 AD) show high percentages for pig. In Velsen, nearly 40% of the domestic animal bones came from pig, and the percentage for chicken was similarly high (c. 60% of the avifaunal assemblage).<sup>35</sup> At

Meinerswijk, cattle clearly dominated but pig bones still made up c. 17% of the total bone assemblage in the earliest occupation phase. Only two chicken bones were found, but this reflects the overall low number of bones as a result of poor preservation due to unfavourable soil conditions.<sup>36</sup>

In the Netherlands, high percentages of domestic pig are associated with a Roman military presence, and the only other later Roman site with similarly high percentages for pig is the legionary camp at the Hunerberg in Nijmegen, dating to c. 70 AD and later.<sup>37</sup> Other military complexes, such as the later auxiliary fort at Nijmegen and the fortresses built along the river Rhine from 40 AD onwards, show cattle to have been the main meat source, although chicken and pig were important food animals during the first few years after these forts were built; it has been suggested that these easily managed, fast-reproducing species were deliberately selected as a start-up food source.<sup>38</sup> The overall picture would thus be one in which cattle was the main meat source, followed by sheep/goat and pig, with pig and sheep/goat changing positions depending on the fort's location and the occupation phase.<sup>39</sup> In addition, the early phases show relatively high numbers for chicken bones.

---

### 5.2 Identification of the product represented by the Spanish mackerel bones

---

One well-known feature of Roman cuisine was the use of a fish sauce or fish paste on the basis of fermented fish, with many known recipes including herbs and possibly also other additions such as legumes.<sup>40</sup> The production and consumption of this sauce throughout the Roman empire has been well attested.<sup>41</sup> Residues of this fish sauce usually contain large quantities of bones of small-sized fish with a length of 5-20 cm, usually clupeids and sardines.<sup>42</sup> *Tituli picti* and literary references suggest that the best fish sauces were made from mackerel.<sup>43</sup> Amphorae with residues containing mackerel bones have been found at several sites.<sup>44</sup> Skeletal elements from larger fish in these amphorae, such as those from Sud Perduto II

---

<sup>32</sup> Lauwerier 1988, 21-23.

<sup>33</sup> Nijmegen: Lauwerier 1988, 51; 55; Velsen: Beerenhout & Dütting 1987; Brinkhuizen 1989; Valkenburg: Prummel 1974; Alphen aan den Rijn: Kuijper & Turner 1992.

<sup>34</sup> Thijssen 1988; Koopmans 1996.

<sup>35</sup> Prummel 1987, 1993.

<sup>36</sup> Lauwerier 1988, 86.

<sup>37</sup> Lauwerier 1988, 56; Cavallo, Kooistra & Dütting 2008, 74.

<sup>38</sup> Cavallo, Kooistra & Dütting 2008.

<sup>39</sup> Cavallo, Kooistra & Dütting 2008.

<sup>40</sup> Van Neer *et al.* 2006; Bernal Casasola *et al.* 2016.

<sup>41</sup> Curtis 1991; Desse-Berset & Desse 2000; Bernal Casasola *et al.* 2016.

<sup>42</sup> Van Neer & Eryvncck 2004, 208.

<sup>43</sup> Grainger 2013, 17.

<sup>44</sup> Grainger 2013, Table 2.

and Cape Béar III (Port Vendres), have been interpreted as the residue of *salsamenta*, salted or pickled fish.<sup>45</sup> Also the numerous, mostly isolated finds of Spanish mackerel outside the Mediterranean region have been interpreted as *salsamenta* residue.<sup>46</sup> S. Grainger recently questioned this assertion on the basis of the size not only of the individual fish but also of the containers in which they were transported.<sup>47</sup> As an example she discussed the mackerel remains inside first-century Dressel 12 amphorae from the Cape Béar III shipwreck, observing that these slender-necked amphorae would not permit the passage of solid mackerels up to 40 cm long, not even in chunks.

Earlier, N. Desse-Berset and J. Desse assumed that the production of fish sauce, which involved fermentation, decomposition and presumably cooking, would result in more fragmented and less well preserved bones.<sup>48</sup> This would be an additional argument to interpret the bones from the Cape Béar III site and other shipwreck amphorae as residue of *salsamenta* rather than of fermented products like *garum*, *allec* or *flos*. However, S. Grainger demonstrated that the production of fish sauce need not necessarily degrade the bones and that it would be impossible to distinguish salted fish from fish sauce by solely looking at the bones.<sup>49</sup> A better indicator would be the shape and size of the container that held the bones.<sup>50</sup> Another find from the Augustan period at the Kops Plateau site may support this idea. A Stuart 146 (Brunsting 28)-type jar found in a refuse pit contained hundreds of bones from Spanish mackerel.<sup>51</sup> The find was interpreted as a jar with preserved fish that did not survive the long journey from the Mediterranean and was thrown away immediately after opening. This wide-mouthed jar indicates that other vessel types than amphorae may have been used to preserve and transport complete fish.

Sherds of an amphora of type Dressel 7-11 were identified from Latrines 134 and 135. This fairly slender-necked amphora, dating from the first century BC to the first century AD, is associated with salted fish products from Baetica. If the mackerel bones and the amphora are connected, this would support Grainger's hypothesis that the bones represent the remains of a type of *allec*, rather than consumed salted mackerel. Of course, it is possible that the mackerel bones represent two different products, *salsamenta* and

fish sauce, with the bones ending up together in the latrine.

Another interesting point is the absence of frontal skull bones in Latrine 135. This corresponds to the skeletal elements from salted fish products from Lugdunum and Sud-Perduto II.<sup>52</sup> In the case of Sud-Perduto, a transversal cut was observed. According to Desse-Berset and Desse, the frontal bones were systematically removed to bleed the mackerels and thus prevent rapid decay.

---

### 5.3 Status

---

The bone assemblage from Latrine 135 suggests that the latrine was used by people with a high social status and a luxurious lifestyle, well above that of the legionary and auxiliary soldiers.

Together with the high number of bones from (young) pig, the mackerel bones are the best indicators of a luxurious diet. Even without knowing the exact nature of the original salted fish product – a fish sauce or preserved fish cuts – the remains indicate that their consumers had the purchasing power, and the means, to have such a luxurious food item brought from the Mediterranean to a remote part of the Roman Empire. The large proportion of domestic fowl also indicates a luxurious diet compared to that of the later auxiliary troops.<sup>53</sup>

Other finds from the latrines confirm the interpretation of a high-status assemblage: fragments of high-quality stamped terra sigillata representing plates, containers and drinking vessels, as well as oil lamps and the remains of amphorae for wine, oil and fish sauce; half of a bronze cauldron, fragments of basalt and a mortarium, and some silver coins. Several fragments could be reconstructed into plates and cups, and it appears that more or less complete plates, drinking vessels and oil lamps were disposed of. The nature of the assemblage has led some researchers to tentatively interpret the finds as the remnants of a festive meal, perhaps even one attended by Drusus.<sup>54</sup> If true, this would raise the question why Drusus did not take up residence in the more palatial quarters elsewhere on the Kops Plateau, and why the cups would have been thrown out afterwards. It is more likely that the latrines' contents reflect waste that was deposited over a longer period.

---

<sup>45</sup> For instance Desse-Berset & Desse 2000, 91.

<sup>46</sup> Van Neer, Eryvnyck & Monsieur 2010.

<sup>47</sup> Grainger 2013, 19.

<sup>48</sup> Desse-Berset & Desse 2000.

<sup>49</sup> Grainger 2013, 24-25.

<sup>50</sup> Grainger 2013, 24.

<sup>51</sup> Maier-Weber 1993a, 1993b, 34-36; Lauwerier 1995, 10; Van Enckevort & Zee 1996, 49.

<sup>52</sup> Lugdunum: Piquès, Hänni & Silvino 2008, 261; 263; Sud-Perduto II: Desse-Berset & Desse 2000, 77-78.

<sup>53</sup> See Prummel 1974; Lauwerier 1988, 142; Thijssen 1988; Van Dijk 2008.

<sup>54</sup> Van Enckevort & Zee 1996, 51-53.

The latrines were probably cleaned out several times in the course of their use life. The broken plates, cups and oil lamps may still reflect a single event, ranging from a shelf coming down to deliberate disposal for unknown reasons. Considering the location of the latrines, they may well have been used by the fort commander and his staff.

reinforces the impression of high-status, well-to-do people using the latrines. Together with the other finds, such as stamped Arretine terra sigillata and amphorae, and the location of the latrines near the fort's principia, it can be argued that they were used by the fort commander and his staff.

---

## 6 Summary and conclusion

---

The bone assemblages from two latrines from the early phases of the fort on the Kops Plateau reflect the high status of the users of those latrines, with a predominance of (young) pig, chicken and fish. Besides locally available fish species, hundreds of remains from Spanish mackerel were found. These are interpreted as remains of a salted fish product, either fish sauce or preserved fish. In combination with the early date of the latrines (around the start of the Common Era) the presence of this luxury food

---

## Acknowledgements

---

The study presented in this paper is part of the Interuniversity Attraction Poles Programme – Belgian Science Policy. The authors would like to thank Katja Zee and Elly Heirbaut for additional information which they generously provided, and the Cultural Heritage Agency of the Netherlands (RCE), the municipality of Nijmegen and the *Provinciaal Depot voor Bodemvondsten Gelderland* for the use of images and maps. We also thank Sheila Hamilton-Dyer (Southampton) for linguistic corrections of the manuscript.

- Bakels, C., I. van der Jagt & R. Jansen** 2017: Livestock and plant resources in rural sites on sandy soil in the very north of northeastern Gaul, in: S. Lepetz & V. Zech-Matterne (eds.), *Productions agro-pastorales, pratiques culturelles et élevage dans le nord de la Gaule du deuxième siècle avant J.-C. à la fin de la période romaine* (Archéologie des Plantes et des Animaux 5), 75-84.
- Beerenhout, B., & M.K. Dütting** 1987: *Onderzoek aan vismateriaal uit het Romeinse havenbekken van Velsen-1*, Amsterdam (unpublished minor thesis University of Amsterdam).
- Bernal Casasola, D., R. Marlasca, C.G. Rodríguez-Santana, B. Ruiz-Zapata, M.J. Gil-García & M. Alba** 2016: Garum de sardine en Augusta Emerita: caracterización arqueológica, epigráfica, ictiológica y palinológica del contenido de un ánfora Beltran IIB, *Rei Cretariae Romanae Fautorum ACTA* 44, 737-749.
- Bogaers, J.E., & J.K. Haalebos** 1987: Opgravingen te Alphen aan den Rijn in 1985 en 1986, *Westerheem* 36(2), 40-52.
- Brinkhuizen, D.C.**, 1989: *Ichthyo-archeologisch onderzoek: methoden en toepassing aan de hand van Romeins vismateriaal uit Velsen (Nederland)*, Groningen (PhD thesis University of Groningen).
- Cavallo, C., L.I. Kooistra & M.K. Dütting** 2008: Food supply to the Roman army in the Rhine delta in the first century A.D., in: S. Stallibrass & R. Thomas (eds.), *Feeding the Roman army: the archaeology of production and supply in NW Europe*, Oxford, 69-82.
- 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.
- Collette, B.B., & C.E. Nauen** 1983: *FAO Species catalogue, vol. 2: Scombrids of the world: an annotated and illustrated catalogue of tunas, mackerels, bonitos and related species known to date*, Rome (FAO Fisheries Synopsis 125, 2).
- Curtis, R.I.**, 1991: *Garum and salsamenta: production and commerce in Materia Medica*, Leiden (Studies in Ancient Medicine 3).
- Desse-Berset, N., & J. Desse** 2000: Salsamenta, garum et autres préparations de poisson: ce qu'en disent les os, *Melanges de l'École Française de Rome. Antiquité* 112, 73-97.
- Dijk, J. van**, 2008: Archeozoölogie, in: E. Blom & W.K. Vos (eds.), *Woerden-Hoochwoert: de opgravingen 2002-2004 in het Romeinse Castellum Laurium, de vicus en van het schip de 'Woerden 7'*, Amersfoort/Leiden (ADC Rapport 910), 301-324.
- Driessen, M.J.**, 2007: *Bouwen om te blijven: de topografie, bewoningscontinuïteit en monumentaliteit van Romeins Nijmegen*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 151).
- Enckevort, H. van**, 2004: The Roman military complex in Nijmegen (NL), in: F. Vermeulen, K. Sas & W. Dhaeze (eds.), *Archaeology in confrontation: aspects of Roman military presence in the Northwest: studies in honour of Prof. em. Hugo Thoen*, Gent (Archaeological Reports Ghent University 2), 103-124.
- Enckevort, H. van**, (ed.) 2014a: *Odyssee op het Kops Plateau 1: honderd jaar archeologisch onderzoek in Nijmegen-Oost (1914-2014)*, Nijmegen (Archeologische Berichten Nijmegen 46).
- Enckevort, H. van**, (ed.) 2014b: *Odyssee op het Kops Plateau 2: aardewerk en fibulae uit Nijmegen-Oost (1914-2014)*, Nijmegen (Archeologische Berichten Nijmegen 47).
- Enckevort, H. van, & K. Zee** 1996: *Het Kops Plateau: prehistorische grafheuvels en een Romeinse legerplaats in Nijmegen*, Amersfoort.
- Gautier, A.**, 1987: Taphonomic groups: how and why? *Archaeozoologia* 1/2, 47-52.
- Glasbergen, W.**, 1972: *De Romeinse castella te Valkenburg ZH: de opgravingen in de dorpsheuvel in 1962*, Groningen.

- Grainger, S.**, 2013: Roman fish sauce: fish bone residues and the practicalities of supply, *Archaeofauna* 22, 13-28.
- Harper, J.**, 1972: The tardy domestication of the duck, *Agricultural History* 46(3), 385-389.
- Heirbaut, E.**, unpublished: *Het Kops Plateau: features: studies undertaken as part of the Odyssee project*, Nijmegen (Bureau voor Archeologie en Monumenten).
- Holwerda, J.H.**, 1920: De Batavenstad en de vesting der legio X bij Nijmegen, *Oudheidkundige Mededeelingen uit 's Rijksmuseum van Oudheden te Leiden Nieuwe Reeks* I (1920), I-XXIII
- Koopmans, L.**, 1996: *Vroeg-Romeins botmateriaal van de Hunerberg te Nijmegen*, Amsterdam (unpublished paper Vakgroep Ecologische Archeologie, University Amsterdam).
- Kuijper, W.J., & H. Turner** 1992: Diet of a Roman centurion in Alphen aan den Rijn, the Netherlands, in the first century AD, *Review of Palaeobotany and Palynology* 73, 187-204.
- Laarman, F.J.**, 1998: *Het botmateriaal uit de beide latrines, Nijmegen*, Amersfoort (unpublished internal paper Archaeozoology, Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek).
- Lauwerier, R.C.G.M.**, 1988: *Animals in Roman times in the Dutch eastern river area*, 's-Gravenhage/Amersfoort (Nederlandse Oudheden 12).
- Lauwerier, R.C.G.M.**, 1995: Dertig lijsterborstjes in een pot: geïmporteerde conserven uit Romeins Nijmegen, *Numaga Jaarboek* 42, 7-12.
- Lepetz, S.**, 1996: L'animal dans la société gallo-romaine de la France du Nord, *Revue archéologique de Picardie* NS 12, 1-174.
- Maier-Weber, U.**, 1993a: Traubenrester als Grundstoff für römischen Soldatenwein, *Archäologie im Rheinland* 1992, 70-72.
- Maier-Weber, U.**, 1993b: Römische Keramik außer Terra Sigillata, *Xantener Berichte* 3, 33-36.
- Peterse, K.**, 2005: Luxury living in the praetorium on the Kops Plateau in Nijmegen: quotations of Mediterranean principles in Roman provincial architecture, *BABesch* 80, 163-198.
- Piquès, G., C. Hänni & T. Silvino** 2008: L'approvisionnement de Lugdunum en poisson au IIIe siècle: les données de la fouille du Parc Saint-Georges (Lyon, France), in: P. Béarez, S. Grouard & B. Clavel (eds.), *Archéologie du poisson: 30 ans d'archéo-ichtyologie au CNRS: hommage aux travaux de Jean Desse et Nathalie Desse-Berset: XVIIIe rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes: XIVth ICAZ Fish remains working group meeting*, Antibes, 255-268.
- Prummel, W.**, 1974: *Dierlijke resten uit de opgraving Valkenburg 1962, de perioden I, II, III en VI en Middeleeuwen*, Groningen (unpublished paper University Groningen).
- Prummel, W.**, 1987: Poultry and fowling at the Roman castellum Velsen I, *Palaeohistoria* 29, 183-201.
- Prummel, W.**, 1993: Birds from four coastal sites in the Netherlands, *Archaeofauna* 2, 97-105.
- Thijssen, J.R.A.M.**, 1988: *Romeins botmateriaal uit Nijmegen en Woerden*, Amsterdam (unpublished paper University of Amsterdam).
- Van Neer, W., & A. Ervynck** 2004: Remains of traded fish in archaeological sites: indicators of status, or bulk food?, in: S. O'Day, W. Van Neer & A. Ervynck (eds.), *Behaviour behind bones: the zooarchaeology of ritual, religion, status and identity*, Oxford, 203-214.
- Van Neer, W., A. Ervynck & P. Monsieur** 2010: Fish bones and amphorae: evidence for the production and consumption of salted fish products outside the Mediterranean region, *Journal of Roman Archaeology* 23, 161-195.
- Van Neer, W., S. Hamilton-Dyer, R. Cappers, K. Desender & A. Ervynck** 2006: The Roman trade in salted Nilotic fish products: some examples from Egypt, *Documenta Archaeobiologiae* 4, 173-188.

**Willems, W.J.H., & H. van Enkevort** 2009: *Ulpia noviomagus: Roman Nijmegen: the Batavian capital at the imperial frontier*, Portsmouth, Rhode Island (Journal of Roman archaeology, Supplementary series 73).

**Zee, K.**, unpublished: *De opgravingen op het Kops Plateau*, Nijmegen (Bureau for Archaeology and Built Heritage, Nijmegen Municipality).



Joyce van Dijk

## 1 Introduction

Some years ago the author studied animal bones from a Roman well in Meise (Belgium). Surprisingly, these bones represented seven skeletons of five or six different (game) species.<sup>1</sup> Moreover, most of them came from juvenile individuals. This triggered the author's interest in special animal deposits<sup>2</sup> in wells. Animal bones in wells are often interpreted as settlement refuse. Perhaps as a result of their training in rational and scientific disciplines, archaeozoologists tend to offer functional explanations for animal deposits in wells, although this is dependent on the age of the well.<sup>3</sup> A functional explanation is understandable, because a disused well seems a convenient place to dump rubbish. However, as archaeozoologist Maaïke Groot has stated, contrary to animal bones the ritual context of deposits of other, metal, stone or ceramic, objects in wells is often not disputed.<sup>4</sup> What Groot demonstrated is the existence of special animal deposits, both ritual and non-ritual, in wells.<sup>5</sup> The unique find from Meise, a combination of seven young individuals of five or six wild species, qualifies as special deposit; but is it also a ritual deposit? In order to understand these special deposits, it is not enough to analyse just the animal bones themselves. Groot has studied the economic and ritual role of animals in a rural community in the east of the Dutch central river area. In this study she formulated a number of criteria for recognizing ritual depositions of animal bones.<sup>6</sup> In a follow-up article Groot drew attention to recurrent patterns in special deposits of animal and other remains in wells, and she suggested that wells had their own biographies, with rituals marking stages in their life cycle.<sup>7</sup> This idea was further explored by Van Haasteren and Groot in their reconstruction of the biography of a typical Late Iron Age or Roman well.<sup>8</sup> Identifying at what point in the well's life cycle the skeletons were deposited can help to understand why they were deposited. In this article I present the Roman well in Meise as a case study to illustrate the value of this approach.

## 2 Results

In 2012 Studiebureau Archeologie carried out an excavation at Heimbeekveld, Meise (Belgium).<sup>9</sup> At this site, traces of a Roman settlement were found at the junction of two Roman roads. Apart from a small number of Neolithic finds the earliest settlement traces at the site date back to the (Late) Iron Age. The construction of a road east of the settlement in the Early Roman period probably changed its rural and local character into that of a central place, and the settlement became more Romanized. Shortly afterwards another road was constructed to the west of the first one. These two roads intersected north of the settlement. Close to this junction some burials were found which dated to the second half of the first century. They were probably part of a larger burial ground. In an area between the roads postholes of a rectangular building and a well were found (Fig. 1). The well consisted of a round stone structure with a diameter of 1.3 m which rested on a 1 x 1-m square pit lined with wood; its minimum depth was 4 m.<sup>10</sup> The wood dates the well's construction to the second half of the second century AD (Table 1).<sup>11</sup> In the course of the third century the well fell out of use.<sup>12</sup> During excavation the content of the well was sieved on a 4 mm mesh. The infill consisted of a fairly homogeneous humous loam with evenly distributed settlement debris. The lower section included a closely packed layer of animal bones comprising seven almost complete skeletons of (mainly) wild animals. The skeletons represent six different species: red deer (*Cervus elaphus*), roe deer (*Capreolus capreolus*), beaver (*Castor fiber*), badger (*Meles meles*), fox (*Vulpes vulpes*) and either wild boar (*Sus scrofa*) or pig (*Sus domesticus*).<sup>13</sup> These are all wild species that were hunted for their meat or their fur. Bones of small insectivores or rodents, amphibians and a small songbird were also found but not identified down to species. It is assumed that they represent background fauna. The larger animal skeletons were mainly of young individuals. The two pig/wild boar skeletons were from individuals aged 1-2.5 months and 2-7 months. At this age, morphological differences between

<sup>1</sup> Van Liefferinge & Smeets 2013.

<sup>2</sup> As defined by Groot 2008, 119.

<sup>3</sup> Serjeantson & Morris 2011, 96; Morris 2012, 13.

<sup>4</sup> Groot 2009, 59.

<sup>5</sup> Groot 2009, 62-65.

<sup>6</sup> Groot 2008, 140.

<sup>7</sup> Groot 2009.

<sup>8</sup> Van Haasteren & Groot 2013.

<sup>9</sup> Van Liefferinge & Smeets 2013.

<sup>10</sup> This type of construction is also found at Burst (Pieters 1991).

<sup>11</sup> Van Liefferinge & Smeets 2013, 94-101.

<sup>12</sup> Van Liefferinge & Smeets 2013, 101.

<sup>13</sup> Details of the zooarchaeological analysis have been published in Van Liefferinge & Smeets 2013, 101-106. There is little morphological difference between juvenile bones of wild boar and domestic pig.



Figure 1 Meise excavation; in blue the location of the Roman well between the two roads (source: Studiebureau Archeologie).

**Table 1 Dendrochronological dates obtained on several beams and planks from the Roman well (source: Van Liefferinge & Smeets 2013).**

Find no.	Sample no.	Number of growth rings	Sapwood	Date	Fell date interval
2012/074-2	12.003.001	82	-	145 AD	after 151 AD
2012/074-3	12.003.002	93	-	131 AD	after 137 AD
2012/074-6	12.003.003	74	-	136 AD	after 142 AD
2012/074-12	12.003.004	85	-	132 AD	after 138 AD
2012/074-13	12.003.005	84	-	146 AD	after 152 AD
2012/074-14	12.003.006	152	-	130 AD	after 136 AD
2012/074-15	12.003.007	99	-	63 AD	after 69 AD
2012/074-20	12.003.008	131	-	141 AD	after 147 AD
2012/074-21	12.003.009	-	x	150 AD	156-180 AD



Figure 2 Skull and mandibles of a roe buck (source: Kootker, Archeoplan Eco).

the bones of pig and wild boar are small, and it is therefore not certain whether these piglets represent domesticated or wild animals. However, since only wild species were otherwise present it is assumed they were wild boar piglets. The roe deer specimen still had its antlers firmly attached to the skull (Fig. 2). Usually roe deer fray the velvet off the antlers in March to June and shed the antlers in October to January. Because the surface of the antlers was almost intact with little abrasions the animal presumably died during or shortly after fraying but at the start of the rutting season, some time between April and July. By combining the age-at-death with the birth season of the six species it was possible to determine the season in which the animals died as July or August (Table 2).<sup>14</sup> None of the skeletons displayed cut marks on the surface of the bone. The left

humerus of the beaver had been gnawed by a small rodent. Other finds from the lower well fill are parts of its construction (wood), a fragment of a silver finger ring, and botanical macroremains, mainly hazelnuts and walnuts. The botanical macroremains were studied by Van der Meer.<sup>15</sup> Some were identified as cultivated species, including walnut (*Juglans regia*) and plum (*Prunus domestica*), and arable crops like flax (*Linum usitatissimum*) and spelt (*Triticum spelta*). For the other species it was not clear whether they were cultivated or wild, for instance hazelnut (*Corylus avellana*), wild cherry (*Prunus avium*), elder (*Sambucus nigra*), blackberry (*Rubus fruticosus*) and woodland strawberry (*Fragaria vesca*). Most plant remains were uncharred. Most hazelnuts were intact and had therefore not been eaten by humans, but some hazelnuts and cherry stones had been gnawed

<sup>14</sup> Wild boar can have two litters in a year, especially if the spring litter did not survive, but this has not been taken into account here (Lange & Twisk 1994).

<sup>15</sup> Van der Meer 2013.

**Table 2 Season in which the animals died.**

Animal species	Birth period	Age at death	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Beaver	April-June	12-24 months												
Red deer	end of May/start of June	2-4 months												
Badger	February-March	4-9 months												
Roe deer	end of May/start of June	11-15 months												
Fox	end of March/start of April	1-3 months												
Youngest pig/wild boar	April-May	1-2,5 months												
Older pig/wild boar	April-May	2-7 months												

by small animals (insects, small rodents). The nuts and seeds had probably been embedded in a layer of plant and leaf litter that came from a transitional zone between herbs and small shrubs on the one side and forest vegetation. The large number of hazelnuts and walnuts suggests that these plant remains were deliberately deposited in the well.<sup>16</sup> Most of these identified species ripen in September and October. This is not consistent with the zoological findings, which point to a most likely deposit in July and August. However, if these nuts and seeds formed part of a layer of plant litter, they may have come from a previous year.<sup>17</sup>

### 3 Discussion

Two main questions need to be answered if we are to be able to understand the role of this unique find in the well's life cycle:

- How did the skeletons enter the well?
- Why are the skeletons in the well?

To answer the first question we need to establish whether the animals entered the well together in one single event, or separately.

As stated above, the animals were deposited in the summer. Whether this was a single event or multiple events over several summers cannot be determined. However, in view of the fact that the bones were found in a closely packed compact layer (Fig. 4) it is more likely that the deposition was one event.

The skeletal bones are mostly complete although slightly fragmented by degradation,

and they show no evidence of skinning or butchering. In itself, the fact that the bones are unmarked does not indicate that the animals were not skinned or butchered, for experienced people can skin and dismember carcasses without leaving any marks. However, when a carcass is skinned the foot bones are usually removed together with the skin. In the case of Meise, multiple phalanges were found, some of which could be identified as beaver (Fig. 3), red deer, roe deer and wild boar. Most phalanges could not be assigned to a particular species, for the morphological characteristics of phalanges are not well developed in juveniles. However, their presence does imply that all body parts were present in the well. During excavation it was noted that some of the bones were still in their original anatomical position. Although the bone layer was so compact that it was impossible to establish if all skeletons were in anatomical position, it is plausible that the well contained complete animal bodies including the skin. This means that the animals either fell down the well or were dropped into it by humans. It is very unlikely that seven young individuals of six different species would all accidentally fall down the same well. The compact nature of the bone layer and the combination of five or six juvenile animals of different species known to have been hunted points to a deliberate deposition. This raises the question as to why the animals were dropped into the well. To answer this, we need to consider the type of deposition (carcass dumping, ritual deposition) and the location of the animal bones and other finds from the well.

<sup>16</sup> Personal communication Nick Van Liefferinge.

<sup>17</sup> Van der Meer 2013, 9.



Figure 3 Skeleton of a beaver (source: Kootker, Archeoplan Eco)

Other finds of wild animal species in Roman wells in Flanders may also help to explain this deposition.

Clearly, the bones in the well do not represent 'normal' consumption waste but rather complete carcasses. In this respect, the animal bones in the well can be regarded as a special deposit.<sup>18</sup> However, a special deposit is not necessarily a ritual deposit. With regard to Roman settlements in Tiel-Passewaaij in the eastern Dutch central river area Groot has formulated a set of eleven criteria to identify ritual deposits.<sup>19</sup> Of these criteria the Meise assemblage meets seven, the first and most obvious being the fact that the skeletons derive from more than one animal and/or species. Second, most if not all animals are wild species. Third, the skeletons were located in a meaningful feature – a well – which moreover was located between two Roman roads. Fourth, the position within the feature was meaningful, for the skeletons formed a compact layer in the lower fill of the well (Fig. 4). The fifth criterion is the lack of animal bone refuse in the well. Finally, the sixth and seventh criterion are an association with non-bone finds, and the presence of more than one special deposit, in this case the silver ring fragment and the large number of hazelnuts and walnuts, or both. Three of Groot's criteria cannot be verified. A comparison of the deposit with normal

settlement refuse is impossible because normal refuse was not found at Meise, precluding the possibility of establishing whether the variation in species in the well differed from that in the settlement. However, domestic species like cattle, ovicaprids and pigs are usually present at settlements from this period whereas wild species are not.<sup>20</sup> The bones in the well do not show the high degree of fragmentation of consumption refuse, but the question whether bone preservation in the well differs from that at the settlement cannot be answered. Finally, a repetitive pattern of unusual characteristics in wells cannot be confirmed for this specific assemblage, since only one well was found at Meise. However, Groot did notice recurrent patterns of special deposits in wells in general.<sup>21</sup> The only of Groot's eleven criteria that is not met is that regarding the manipulation of the bones. During the excavation some of the bones were observed to be still in their anatomical position. That is to be expected, for body parts can be re-arranged in a pit or a ditch but not in a water-filled well.

Since seven of Groot's criteria are met, three cannot be verified, and one cannot be met for obvious reasons, it seems reasonable to assume that the skeletons form a ritual deposit. If we accept that the animal carcasses were deliberately deposited in the well as a ritual act, the next question is what this ritual act entailed.

<sup>18</sup> Groot 2008, 119.

<sup>19</sup> Groot 2008, 140.

<sup>20</sup> Vanderhoeven & Ervynck 2005, 159; Van Dijk & Rijkeljkhuizen 2014, 353.

<sup>21</sup> Groot 2009, 77.

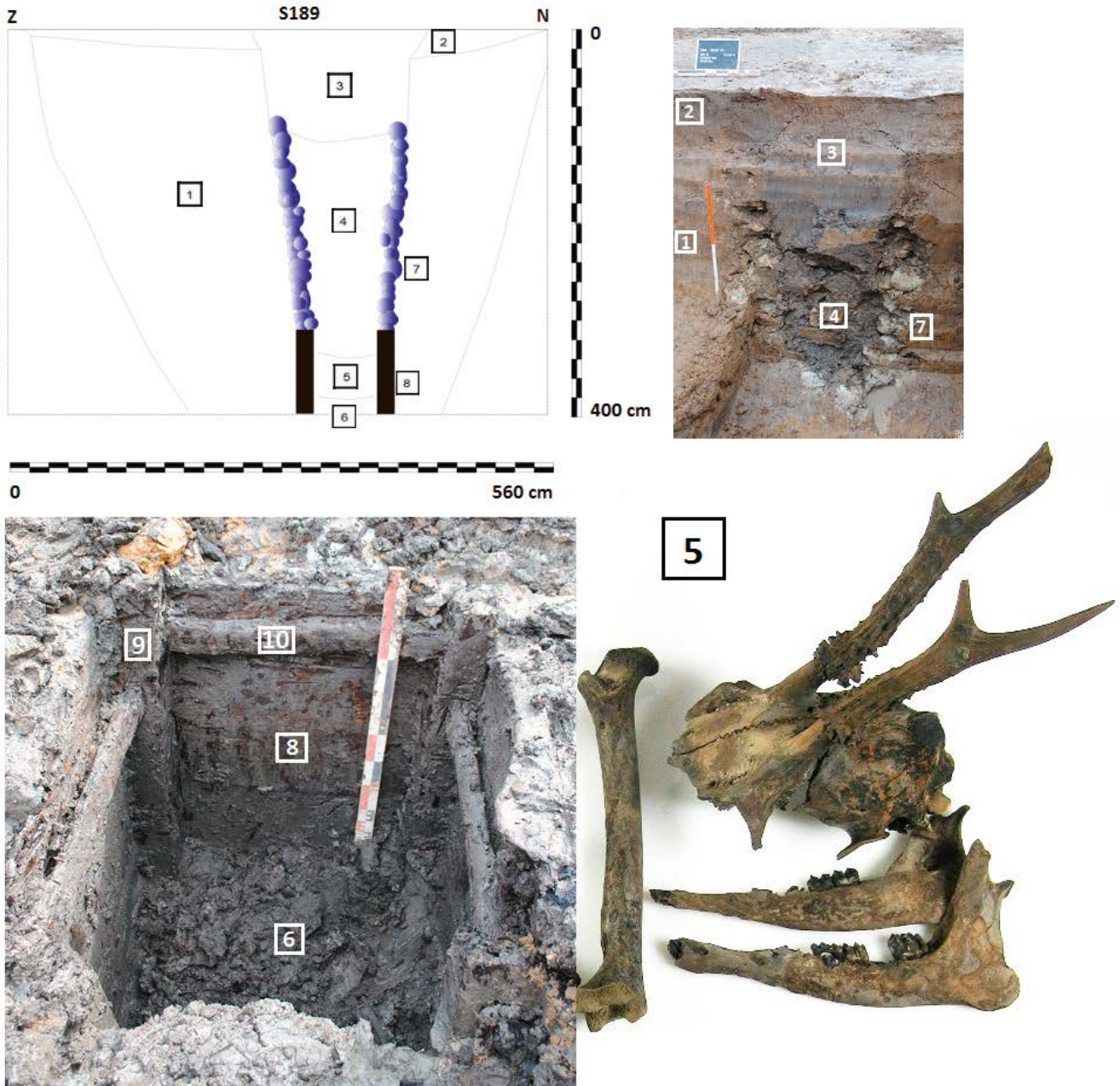


Figure 4 Structure of the Roman well in Meise and the position of the animal skeletons. 1. Construction pit, 2 and 3. Top fill. 4. Fill. 5. Lower fill (animal and plant remains). 6. Bottom of the well. 7. Stone lining. 8, 9 and 10. Wooden construction (source: Studiebureau Archeologie).

To answer it, we need to consider the well's life cycle and the location of the skeletons in the well. Groot suggested that wells, like houses and landscapes,<sup>22</sup> were perceived to have life cycles, and that in order to understand the meaning of well deposits it is useful to write the well's biography. Five distinct stages in the 'life' of a well are identified: its construction, the moment it is first taken in use, the period of use, its abandonment, and post-abandonment period.<sup>23</sup> A well's lower infill is associated with the time the well was still in use.<sup>24</sup> This means that the skeletons in the lower well fill at Meise also represent the time the well was in use. However, since putting fresh animal carcasses in a well would render it unfit for use, it is more likely that the seven skeletons mark the end of the well's use life.<sup>25</sup>

To understand why the well's abandonment was marked by a ritual act, an inventory of comparable assemblages was made.<sup>26</sup> Several other Roman wells containing wild animal species have been studied in Flanders. In 1986 and 1987 several Roman wells (second half of the second century AD) were excavated in a clay pit of the Burst brickworks (East Flanders, Belgium), c. 40 km east of Meise.<sup>27</sup> In addition to some bones of domestic animals one of the wells contained a pelvic bone of a fox and 204 bones belonging to two juvenile red deer. Most of the red deer bones were found in the fill, some in the lower section, and a few bones came from the construction pit. It was probably the well's collapse in the Roman period that scattered the bones through the different layers. The deer were approximately four months old, so they probably died in September. The bones did not display any cut marks or other signs of consumption. In both animals one of the shoulder blades was punctured in a way similar to what was observed in Roman cattle at Augusta Raurica (Switzerland).<sup>28</sup> Eryvnc, Desender and Pollet suggested that the carcasses were suspended (into the well?) by a hook through the shoulder blade, but they did not discuss the meaning of this find from the well's infill. At Burst, the carcass of a kestrel came from the top section of the infill of a second well. This would mark the post-abandonment period which is corroborated by the remains of insect species that thrive on ruderal terrain.<sup>29</sup>

Another (double) well containing bones of domestic and wild animal species was discovered at Oudenburg (West Flanders, Belgium), about 100 km north-west of Meise.<sup>30</sup> This feature dates to the fourth and early fifth century AD. The animal bones, including some wild species, probably represent the remains of consumption or artisanal activity. However, the skull of a brown bear had been deposited on the bottom of the inner well, and it is hard to explain this in any other way than as a ritual act. Vanhoutte *et al.* suggested that such offerings could mark the closing down of a structure, and that the ritual act constituted a form of compensation for disturbing the underground and that which was perceived to lie underneath.<sup>31</sup> In a late second to third-century well at the Roman settlement of Kesselt-Lanaken, which dates from the second half of the second and third century, a few bones of a black vulture (*Aegyptius monachus*) were found in the fill while the incomplete skeleton of a marten (*Martes sp.*) and a corn crake (*Crex crex*) came from the lower fill.<sup>32</sup> Whether this well was filled during the site's occupation or at some point after the well fell into disuse is unknown, which complicates the interpretation of these finds as a ritual deposition.

In a recent article Lepetz and Bourgois studied the link between the possible contamination of sanctuary wells with animal carcasses (both domestic and wild species) and the dismantling of places of worship in northern France from the third century AD onwards.<sup>33</sup> They argue that the principal objective of these deposits was to render the well unusable and to prevent any subsequent use by contaminating the water and making it inaccessible and ritually impure. Whenever archaeozoologists venture into an explanation of a ritual deposition in the lower infill of a well, the consensus seems to be that it marks the end of the well's use life. Perhaps all the deposition entails is to prevent future use of the well. But it could also represent a peace offering to some deity, thanking the god for allowing the well to be used as a source of a substance as essential as fresh water. The combination of forest-dwelling animals and nuts could point to a god like Silvanus, originally a spirit or deity associated with unreclaimed woodland on the edge of a settlement. However, our unfamiliarity with the religious beliefs and

<sup>22</sup> Gerritsen 2003; Kolen 2005.

<sup>23</sup> Van Haasteren & Groot 2013, 39.

<sup>24</sup> Van Haasteren & Groot 2013, 42, figure 10.

<sup>25</sup> Van Haasteren & Groot 2013, 41.

<sup>26</sup> I have limited the comparison of animal bones from Roman wells to Flanders, but a consultation of Zooarch – the email discussion list supported by the *International Council of Archaeozoology (ICAZ)* – shortly after the find, as well as a quick inventory of archaeozoological studies of Roman wells in the Netherlands revealed that a Roman well containing young individuals of five or six different wild species is unique.

<sup>27</sup> Eryvnc, Desender & Pollet 1987; Pieters 1987.

<sup>28</sup> Schmid 1972, 43, Fig. 5.

<sup>29</sup> Eryvnc, Desender & Pollet 1991.

<sup>30</sup> Vanhoutte *et al.* 2009.

<sup>31</sup> Vanhoutte *et al.* 2009, 103.

<sup>32</sup> Vynckier *et al.* 2016.

<sup>33</sup> Lepetz & Bourgois 2018.

practices of the Gallo-Roman period forces us to refrain from assigning the ritual deposition in the Meise well to a specific deity; this is best left to scholars from another discipline.

---

#### 4 Conclusion

---

The object of this study was to establish whether the seven skeletons of six different game species found in a Roman well at Meise represented a ritual deposition, and if so, what the meaning of this deposition was. It is likely that the complete, unskinned animals were dropped down the well at a single event. This special deposition qualifies as ritual on the basis of the criteria formulated by Groot. By following Van Haasteren and Groot in their reconstruction of a well's biography we were able to link the position of the skeletons in the lower well fill to the moment of the well's abandonment. This ritual act could be intended to render the well unusable and/or as an offering of thanks to some deity.

Hopefully this study may help other archaeozoologists to also step away from the (sometimes unconscious) assumption that animal bones in wells represent refuse, and to accept the possibility that they may instead be a ritual offering.

---

#### Summary

---

The find of seven animal skeletons of five or six different wild species in a Roman well in Meise

(B) is presented as a case study to demonstrate the value of reconstructing the biography of a well. It was concluded that the animals were dropped down the well most likely at the same time, and as complete and unskinned carcasses; this is regarded as a ritual act. The location of the animals in the well's lower fill marks the moment of the well's abandonment. In other Roman wells in Flanders, bones of wild animal species have also been encountered in the lower fill, but the combination of seven mostly young individuals of five or six different wild species is unique. It seems plausible that the animals were dropped down the well as an offering of thanks for the provision of fresh water while the well was in use. The combination of forest-dwelling game animals and a large quantity of hazelnuts and walnuts could indicate an offering to a forest deity.

---

#### Acknowledgements

---

I would like to thank Nick Van Liefferinge for giving me the opportunity to study the animal bones from the Meise well, for providing the photograph of the well and the excavation drawing, and for encouraging me to mention a possible forest deity. I am indebted to Maaïke Groot for her helpful comments, which helped to improve this article. Anton Eryvynck kindly provided me with a list of comparable sites in Flanders and read the manuscript. Finally, I would like to thank the reviewers for their careful reading of the manuscript, their constructive remarks and their corrections of my English text.



- Ervynck, A., K. Desender & M. Pollet** 1987: Archeozoölogisch onderzoek van de beenderresten uit twee Romeinse waterputten te Burst (gem. Erpe-Mere), *Archaeologia Belgica* III, 179-182.
- Ervynck, A., K. Desender & M. Pollet** 1991: Organische resten uit de waterput D te Burst (gem. Erpe-Mere), *Archeologie in Vlaanderen* I, 129-133.
- Gerritsen, F.**, 2003: *Local identities: landscape and community in the late prehistoric Meuse-Demer-Scheldt region*, Amsterdam (Amsterdam Archaeological Studies 9).
- Groot, M.**, 2008: *Animals in ritual and economy in a Roman frontier community: excavations in Tiel-Passewaaij*, Amsterdam (Amsterdam Archaeological Studies 12).
- Groot, M.**, 2009: Searching for patterns among special animal deposits in the Dutch river area during the Roman period, *Journal of Archaeology in the Low Countries* 1/2, 49-81.
- Haasteren, M. van, & M. Groot** 2013: The biography of wells: a functional and ritual life history, *Journal of Archaeology in the Low Countries* 4(2), 25-51.  
DOI: <http://www.jalc.nl/cgi/t/text/text-idxc766.html?c=jalc&sid=095741f1231d8f86c4f63866855fbf08;idno=mo402a02;view=header>.
- Kolen, J.**, 2005: *De biografie van het landschap: drie essays over landschap, geschiedenis en erfgoed*, Amsterdam.
- Lange, R., & P. Twisk** 1994: *Zoogdieren van West-Europa*, Utrecht.
- Lepetz, S., & A. Bourgois** 2018: Were sanctuary wells in Roman Gaul intentionally contaminated using animal carcasses (3rd-4th c. AD)?, *Gallia* 75, 173-188.
- Liefferinge, N. Van, & M. Smeets** 2013: *Het archeologisch onderzoek aan het Heimbeekveld te Meise, Kessel-Lo* (Archeo-rapport Studiebureau Archeologie bvba 191).
- Meer, W. van der**, 2013: *Archeobotanisch onderzoek bij opgraving Meise-Heimbeekveld*, Zaandam (BIAXiaal 673).
- Morris, J.**, 2012: Animal 'ritual' killing: from remains to meanings, in: A. Pluskowski (ed.), *The ritual killing and burial of animals: European perspectives*, Oxford, 8-21.
- Pieters, M.**, 1987: Drie Romeinse waterputten te Burst (gem. Erpe-Mere), *Archaeologia Belgica* III, 167-178.
- Pieters, M.**, 1991: Een vierde Romeinse waterput te Burst (gem. Erpe-Mere), *Archeologie in Vlaanderen* I, 125-128.
- Schmid, E.**, 1972: *Atlas of animal bones*, Amsterdam/London/New York.
- Serjeantson, D., & J. Morris** 2011: Ravens and crows in Iron Age and Roman Britain, *Oxford Journal of Archaeology* 30(1), 85-107.
- Van Dijk, J., & M.L. Rijkelijkhuisen** 2014: Archeozoölogie, in: H.A.P. Veldman, R.C.A. Geerts, P.L.M. Hazen en H.M. van der Velde (red.), *Tongeren Beukenbergweg: een archeologische opgraving*, Amersfoort (ADC-rapport 3600) 335-354.
- Vanderhoeven, A., & A. Ervynck** 2005: Not in my backyard? The industry of secondary products within the Roman civitas capital of Tongeren, Belgium, in: R. Hingley & S. Willies (red.), *Roman finds: context and theory*, Oxford, 156-175.
- Vanhoutte, S., J. Bastiaens, W. De Clercq, K. Deforce, A. Ervynck, M. Fret, K. Haneca, A. Lentacker, H. Stieperaere, W. Van Neer, P. Cosyns, P. Degryse, W. Dhaeze, W. Dijkman, M. Lyne, P. Rogers, C. van Driel-Murray, J. Van Heesch & J.P. Wild** 2009: De dubbele waterput uit het laat-Romeinse castellum van Oudenburg (prov. West-Vlaanderen): tafonomie, chronologie en interpretatie, *Relicta* 5, 9-142.
- Vynckier, G., A. Vanderhoeven, B. Borgers, B. Cooremans, A. Ervynck, A. Lentacker** 2016: *Vier jaargetijden...: archeologisch onderzoek van nederzettingen uit de ijzer- en Romeinse tijd in een leemontginning te Kesselt-Lanaken* (Provincie Limburg), Brussel (Onderzoeksrapport agentschap Onroerend Erfgoed 39).



---

### 1 Inleiding

---

In 1980 en in 1994 zijn kleinschalige archeologische onderzoeken uitgevoerd op het terrein van de voormalige Abdij van Binderen. De resultaten waren tot nog toe slechts gedeeltelijk ontsloten en verspreid gepubliceerd. Met het (opnieuw) verwerken van de oude onderzoeken uit het pre-Maltatijdperk blijken deze proefopgravingen van grote waarde voor het Helmondse erfgoed en van invloed op het erfgoedbeleid. De onderzoeken geven antwoord op de volgende vragen:

1. Welke informatie leveren de archeologische data over het kloosterterrein, wat betreft indeling en gebruik van de ruimte en wat betreft datering van de bodemsporen en vondsten?
2. Hoe kunnen historische, iconografische of cartografische bronnen het archeologische onderzoek aanvullen wat betreft ontwikkeling en gebruik van het kloosterterrein en omliggende landschap?
3. Op welke wijze leveren archeozoologische resten een bijdrage aan het beeld over de voeding ten tijde van het klooster?

De opgravingen uit 1980 en 1994 kunnen worden gezien als archeologische proefonderzoeken. De resultaten geven inzicht in de aard, kwaliteit en datering van bodemsporen op het terrein van de Abdij van Binderen.

De combinatie met historische informatie over het klooster en zijn omgeving geeft het gebied een bijzondere erfgoedwaarde voor Helmond. Tijdens de zonnige oktobermaand van 1980 werd in Helmond een opgraving op het terrein van de voormalige Abdij van Binderen uitgevoerd. Het was de eerste keer dat in deze gemeente een 'echte' opgraving plaatsvond. De gemeente Helmond wilde met deze opgraving inzicht krijgen in de overblijfselen van het oude klooster: óf er nog sporen en vondsten in de bodem lagen en wat de kwaliteit daarvan zou zijn.

De gemeente had in 1976 het historisch waardevolle terrein aangekocht. De commissies van Publieke Werken en Cultuur wilden twee boerderijen tot museum inrichten: één voor de verzameling historische landbouwwerktuigen van Jan Visser en één als archeologisch museum. De bodenvondsten die tevoorschijn zouden komen wanneer de funderingen van het klooster

would worden vrijgelegd, konden dan een plaats krijgen in het museum.<sup>1</sup> Na uitvoerige overleg met de Rijksdienst voor Oudheidkundig Bodemonderzoek (ROB) en de provinciaal archeoloog kreeg de gemeente Helmond in 1979 toestemming om een proefsleuf te graven.<sup>2</sup> Twee bevriende en pas afgestudeerde archeologen uit het nabijgelegen Geldrop, Wijnand van der Sanden en Jos Deeben, groeven een jaar later namens de ROB en in opdracht van de gemeente twee verkennende proefsleuven in het terrein om resten van het vroegere nonnenklooster op te sporen. De archeologen werden bijgestaan door leden van de Heemkundekring Helmond-Peelland.

In 1994 volgde een tweede opgraving op het kloosterterrein, op de plaats waar een oude scoutingblokhut stond die werd vervangen door nieuwbouw met een ondergrondse ruimte. De opgravingen toonden aan dat het terrein een grote variatie aan bodemsporen en vondsten bevat, niet alleen uit de tijd van het klooster, maar ook uit de steentijd, late prehistorie en nieuwe tijd.

De funderingen zijn nog altijd niet volledig vrijgelegd, en het archeologisch museum kwam evenmin van de grond. Wel waren de resultaten van de opgravingen aanleiding om het terrein als archeologisch monument te waarderen – het eerste en vooralsnog enige binnen de gemeente Helmond.<sup>3</sup>

---

### 2 Beenderen van beesten bij Binderen

---

Tijdens de opgraving in 1980 werden ook dierlijke skeletresten aangetroffen. Deze werden op het Biologisch Archeologisch Instituut (BAI) in Groningen onderzocht door Roel Lauwerier, studiegenoot van Wijnand van der Sanden. De resultaten van dit verkennend onderzoek werden in 1981 gepubliceerd in *De Vlasbloem: Historisch Jaarboek voor Helmond*. In het hoofdstuk 'Beesten te Binderen' publiceerde Roel Lauwerier de archeozoologische resten. Al direct bij deze eerste opgraving in de gemeente Helmond was er dus aandacht voor archeozoologische resten. Roel wist al in 1981 de waarde van archeologische dierlijke resten te duiden en in een historische context te plaatsen. Daarmee vormde het verkennende onderzoek, hoe beperkt ook, een belangrijke bijdrage aan de

---

<sup>1</sup> *Helmonds Dagblad* 16 en 19 oktober 1976; *Weekblad De Traverse* 28 oktober 1976.

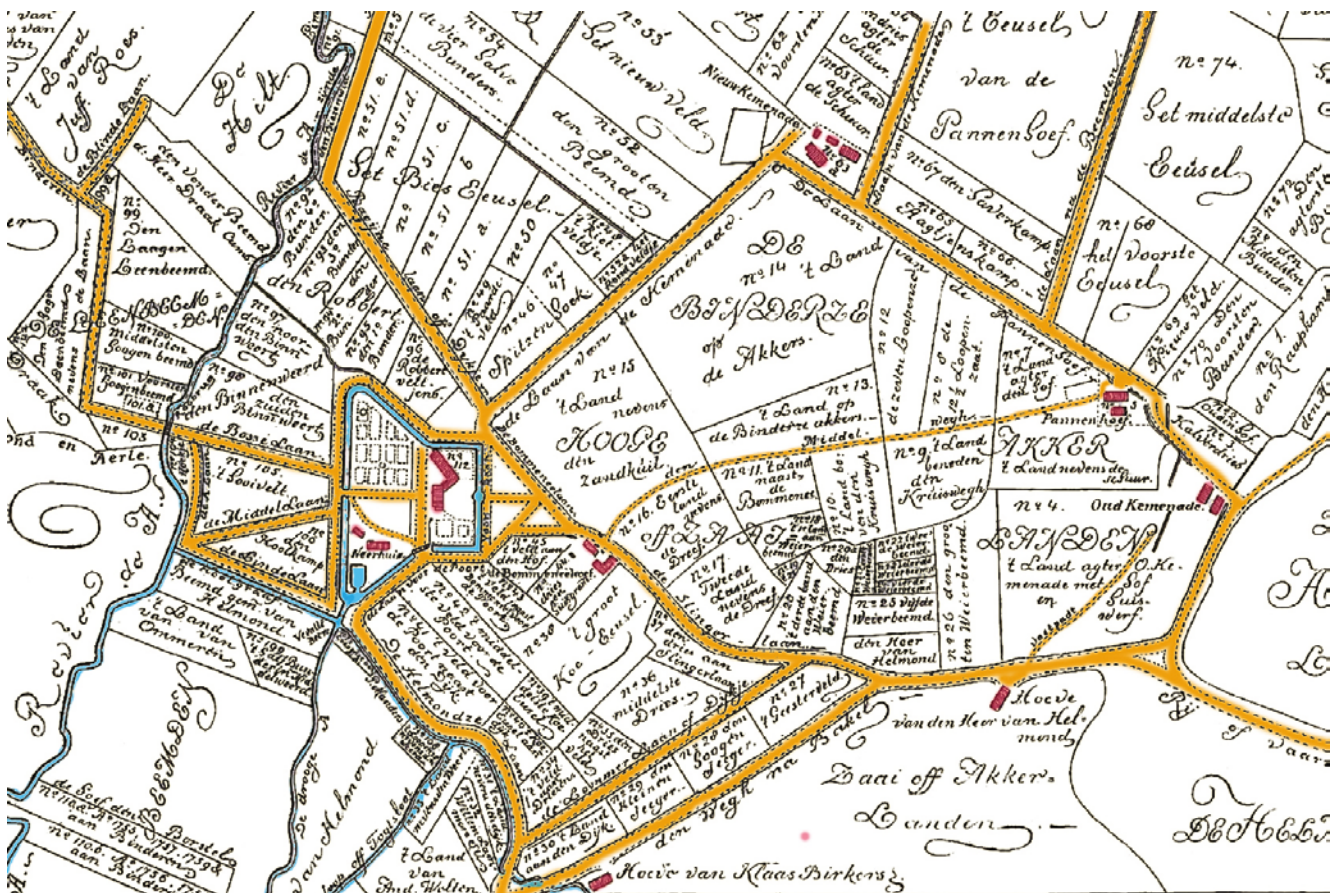
<sup>2</sup> *Helmonds Dagblad* 9 augustus 1979 en 25 april 1980.

<sup>3</sup> De Jong 2018.

geschiedenis van dit klooster. De bewonings-  
sporen uit de late middeleeuwen en nieuwe tijd  
verwijzen naar het cisterciënzerklooster en het  
latere buitenhuis. De bodemsporen, funderings-  
resten, keramische en metaalvondsten én de  
dierlijke resten maakten het gemeentebestuur  
bewust van de aanwezigheid van een bijzonder  
bodemarchief ter plaatse. Enkele jaren later, in  
1985, werd besloten om het terrein te koesteren  
en te waarderen als archeologisch monument.  
Bij de tweede opgraving in 1994 zijn vooral  
sporen en vondsten aangetroffen van menselijk  
verblijf en bewoning uit eerdere tijdvakken: de  
steentijd, late prehistorie en Romeinse tijd. De  
dierlijke resten van deze campagne geven zicht  
op de veestapel rond het begin van de jaartel-  
ling. Hieruit blijkt dat het gebied van Binderen al  
duizenden jaren aantrekkelijk is voor menselijk  
verblijf. Dat is mede te danken aan de ligging  
van het gebied in het landschap.

### 3 Landschappelijke ligging en conservering

Het gebied van Binderen is nog altijd herkenbaar  
als een hoger gelegen donkje (dekzandkopje) in  
het natte beekdal. Het klooster stond op een  
eiland dat aan beide zijden door waterlopen was  
omsloten. De grachten rond het terrein van  
Binderen werden gevoed met het water van een  
zijtak van de rivier de Aa. De grachten waterden  
stroomafwaarts af in de Aa. Noordelijk van  
Binderen lag een langgerekt, laaggelegen,  
moerassig gebied: de Bundertjes en de  
Eeuwsels. Vanaf de late middeleeuwen zijn deze  
natte beemden ontgonnen en in gebruik  
geweest als hooi- en weilanden. Vroegere topo-  
niemen die eindigen op -beemd, -dries, -kamp  
of -broek, zoals vermeld op de plattegrond van



Afb. 1 Uitsnede van kaart van Ketelaar uit 1758. Het abdijterrein is trapeziumvormig en omgeven door grachten. De kloostergebouwen en een hoeve met bijgebouw bevinden zich binnen de grachten. Buiten de grachten liggen verschillende ontginningshoeves die behoren tot de goederen van de abdij. De toponiemen verwijzen naar het gebruik van de gronden. De wegen (bruin), waterlopen (blauw) en gebouwen (rood) zijn ingekleurd (naar: Sassen 1881, plaat 7).

Tabel 1 Inventaris van het aantal stuks vee en pluimvee op de pachthoeven van Binderen in 1532.

Hoeven te	Pachters																				Bijzonderheden	Totaal aantal	Totaal aantal
	Pieter van Espen	Andries van Zeylberch	Andries Heynrickssone van de Water	Maes Huben	Godevaert Willems Denensone	Marcelis Heynrickssone	Willem Jan Snellens	Melis Thuys	Leonard Marcelis	Steven Mertens	Jan Corsterszn	Dirk Jan Gielens	Goyaert Pieterssone	Synon Janszone	Heynrick Colen	Frederik op de Hoeve	Gerard Claes	Jan Ruyten	Hendrick van den Zeylbergh				
Woenel, hoeve het goed van Woenel																							
Helmond, Klein Kemenade																							
Bakel, De Grote Rijpelberch																							
Bakel, Kleinen Rijpelberch																							
Milheeze, De Hogen Berch																							
Milheeze, Ter Heggen																							
Asten, De Bottel																							
Asten, Leynsdonk																							
Asten, Achterbosch																							
Vlierden, Kerkhove																							
Vlierden, Te Vorst																							
Deurne, Hoeve die Rut																							
Deurne, Hazeldonk																							
Aerle- Kouwenberch																							
Rixtel, Vyffeycken																							
Beek, op Boort																							
Sint Oedenrode, Hoeve te Houthem																							
Son, Viasakker																							
Helmond,																							
<b>Totaal aantal</b>																							
<b>Totaal aantal</b>																							
<b>Koeien</b>	-	9	8	7	5	6	-	-	-	-	-	-	-	6	11	8	10	6	-	<b>76</b>	<b>38</b>		
<b>Ossen</b>	-	-	4	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	<b>12</b>	<b>6</b>		
<b>Smael runderen**</b>	-	-	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	7	16	14	12	-	<b>71</b>	<b>35,5</b>		
<b>Varkens</b>	-	2*	-	-	-	-	4	-	-	-	2	3	1	2	2	2*	2*	1*	5*	<b>26</b>	<b>13</b>		
<b>Schappen</b>	-	40	50	50	40	62	100	30	36	50	-	80	50	-	-	-	75	62	125	<b>850</b>	<b>425</b>		
<b>Hoornbeesten</b>	-	-	-	-	15	12	30	13	20	12	27	30	20	-	-	-	-	-	70	<b>249</b>	<b>124,5</b>		
<b>Paarden</b>	-	5	4	2	2	-	3	2	3	3	4	4	3	-	6	6	5	4	18	<b>74</b>	<b>37</b>		
<b>Jonge paarden</b>	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>4</b>	<b>2</b>		
<b>Veulens</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	2	-	<b>4</b>	<b>2</b>		
<b>Hoenderen</b>	-	6*	-	-	-	-	-	-	6*	6*	6	-	6	-	-	-	-	-	-	<b>30</b>			
<b>Kapuinen (gecastreerde hanen)</b>	6*	-	-	-	-	-	6*	-	-	-	-	6	-	6*	6*	6*	-	-	6*	<b>42</b>			
<b>Smael hoenderen**</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10*	-	<b>10</b>			
<b>Ganzen</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	6*	6*	4*	10*	<b>22</b>			
<b>Pond boter</b>	-	24*	-	-	-	24	-	12*	18*	18*	24	24*	24*	16*	36*	25*	26	30*	80*	<b>381</b>			
<b>Eieren</b>	-	-	-	-	-	-	-	6*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30*	<b>36</b>			

\* = jaarlijks vaste pacht \*\* = 'smael' betekent hier 'onvolgroeid'

De helft van de viervoetige dieren is eigendom van de abdij Binderen. \* = de vaste jaarlijkse pacht voor de abdij (uit collectie Cuypers-Van Velthoven, Rijksarchief 's-Hertogenbosch, betreffende de abdij Binderen; naar Frenken 1955, 69-71).

Soort	Totaal	%
Runderen	159	11,6
Schappen	850	62,2
Hoornbeesten	249	18,2
Varkens	26	1,9
Paarden	82	6
	<b>1.366</b>	<b>100</b>

Ketelaar uit 1758, wijzen op de natte bodemgesteldheid in de omgeving (afb. 1). Veldnamen als het Rietveld, Bieseeuwsel ('biezen' = pitrus, *Juncus effuses*), het Bloemveld, het Hooiveld, Paardeneeuwsel en Koevelt verwijzen naar de oorspronkelijke begroeiing en het gebruik als hooiland en graaslanden voor paarden en koeien. De hoger gelegen gronden aan de oostzijde van Binderen zijn in de loop van de middeleeuwen ontgonnen en als akkerlanden benut ten behoeve van de abdij. De ontgonnen gronden werden gebruikt door aan het klooster gerelateerde hoeven: Oud Kemenade, Nieuw Kemenade en Klein Kemenade.<sup>4</sup> Een historische bron verwijst naar de pachtopbrengsten voor de abdij. Door middel van pachtcontracten werden de opbrengsten verdeeld tussen de pachter en de rentmeester van het klooster (tabel 1). De helft van het vee op de hoeven was eigendom van het klooster.<sup>5</sup>

#### 4 Historie van de Abdij van Binderen

In 1230 droeg de hertog van Brabant, Hendrik I, een deel van zijn bezittingen in Helmond, waaronder het gebied van Binderen, over aan zijn dochter Maria. Zij was in 1218 weduwe van de Duitse keizer Otto IV geworden en in 1222 weduwe van de graaf van Holland, Willem I. Vanaf 1230 verbleef Maria van Brabant vaak in Helmond op haar houten burcht aan de Aa, het later zo benoemde Oude Huys. Na het overlijden van de hertog in 1235 erfde Maria de overige Helmondse bezittingen van haar vader.<sup>6</sup> Evenals zovele andere aristocratische dames ging ook Maria graag met een gezelschap op jacht en bedreef ze het weispel met de valk. Volgens een legende verdwaalde ze tijdens een jachtpartij en kwam ze bij Binderen in een moeras terecht. De vrome Maria vroeg de Heilige Maagd Maria om hulp en beloofde dat ze een klooster zou stichten als ze levend uit het moeras zou komen.<sup>7</sup> Aldus geschiede: enkele jaren later verrees in Binderen een cisterciënzerklooster.

Hoewel de hertogelijke familie al vaker cisterciënzerabdijen had gesticht, gaf het generale kapittel voor deze orde niet vanzelf goedkeuring. Na enkele inspecties ter plaatse door twee abten en inschakeling van de paus verkreeg Maria uiteindelijk in 1246 toestemming om het

klooster te stichten. Daarvoor moest ze diverse goederen en het vruchtgebruik daarvan aan de kloosterorde van Citeaux schenken. Het nabijgelegen stadje Helmond gaf mogelijkheden voor de dagelijkse benodigheden en directe inkomsten. Na het overlijden van Maria van Brabant in 1260 was de Abdij van Binderen haar belangrijkste erfgenaam. Naast vee en kostbare gewaden liet zij ook talrijke sieraden en kostbaarheden, boeken in de volkstaal, aardewerk en gouden ringen na.<sup>8</sup>

#### 5 Het kloosterleven

Kloosters van deze orde werden gesticht in onherbergzame gebieden. De cisterciënzerinnen waren gehouden aan beloften van armoede, kuisheid en gehoorzaamheid; ze mochten het klooster niet verlaten. De nonnen hielden zich voornamelijk bezig met bidden en bezinning. Volgens de regels van Sint-Benedictus leefden cisterciënzers op sobere wijze, wat betreft voeding, kleding en architectuur. Aan de Abdij van Binderen was tevens een kostschool verbonden waar adellijke meisjes werden voorbereid op een leven als religieuze of wereldlijke edelvrouw. De adellijke nonnen werkten niet op het land; dat werd overgelaten aan diverse lekenzusters, dienstmeiden en knechten. Binnen het omgrachte terrein bevonden zich een boomgaard, moestuin en een begraafplaats. Een biechtvader verzorgde de geestelijke noden en de rentmeester zorgde voor de zakelijke contacten met de pachters van de hoeven. In de eerste eeuwen was er voor elke zuster een eigen woning. In de hoogtijdagen verbleven er in Binderen meer dan vijftig religieuzen. Dit aantal liep in de loop der tijd terug naar rond twintig zusters in 1533. Bij het sluiten van het klooster in 1650 waren er nog vijftien zusters en twee lekenzusters.<sup>9</sup>

In de loop der tijd was de discipline in het klooster ernstig verslapt en hadden de vrouwen allerlei vrijheden verworven. De vrije omgang met anderen had soms zelfs ongewenste zwangerschappen tot gevolg. Zo beviel zuster Eva (een dochter van ridder Jan Rovers) van een dochter die was verwekt door Peter van Zoemeren, de pastoor van Someren. De abt van Villers probeerde in de jaren tussen 1503 en 1524 de kloostertucht te herstellen, maar slaagde

<sup>4</sup> Klein Kemenade wordt in 1758 'de Hoeve van den Heer van Helmond' genoemd.

<sup>5</sup> Naar de telling van de veestapel uit 1532 (Lauwerier 1981, 50; naar Frenken 1955).

<sup>6</sup> De Jong 2016.

<sup>7</sup> O.a. Heeren 1944, 3-5.

<sup>8</sup> Meulendijks & Wijnen 2018, 8-9.

<sup>9</sup> Meulendijks & Wijnen 2018, 33.

daar uiteindelijk niet in. De nonnen werden met een pensioen uit de abdij verbannen. In 1534 kwamen er op Binderen zeven nieuwe religieuzen voor terug.<sup>10</sup>

Op de plattegrond van Helmond uit omstreeks 1540, van Jacob van Deventer, is een gedeelte van het kloostercomplex weergegeven, met onder meer een poortgebouw, een kapel of kerkgebouw, de zusterwoningen of hoeven en de grachten. Tijdens de oorlogen tegen de Geldersen in de eerste helft van de vijftiende eeuw zijn enkele van deze woningen en de abdijkerk afgebrand en verwoest. In de Tachtigjarige Oorlog vonden verschillende keren vernielingen, brandstichtingen en plunderingen plaats. Het herstel van de verwoeste abdijgebouwen duurde tot 1597. Volgens verschillende berichten waren de ruïnes nog zeker tot 1645 zichtbaar op het terrein.<sup>11</sup> Bij deze ongeregeligheden gingen ook bijna alle oude archieven van Binderen verloren.

## 6 Buitenverblijf

Na het einde van de Tachtigjarige Oorlog in 1648 werden de laatste zusters uit hun abdij verdreven. Ze kregen een pensioen en vonden een nieuw verblijf, onder andere in het franciscanessenklooster te Venray. De verlaten kloostergebouwen van Binderen werden tien jaar later openbaar verkocht en verloren daarmee hun religieuze bestemming.<sup>12</sup> Het complex was vanaf die tijd tot 1717 een buitenverblijf voor welgestelde lieden. Het werd onder andere bewoond door Anna Maria Tromp, dochter van admiraal Maarten Harpertz Tromp. De gebouwen werden niet permanent bewoond en na twee decennia stonden er alleen nog een huis, een hoeve en enkele bijgebouwen op het voormalige abdijterrein. De vervallen gebouwen werden na 1762 ontmanteld en gesloopt, en als bouw materiaal verhandeld.<sup>13</sup>

In 1792 kwam het kloosterterrein in handen van baron Johan Carel Gideon van der Bruggen, heer van Stiphout en Croy. Van der Bruggen stimuleerde de schapenhouderij van Spaanse merinowolshapen; deze schapen werden ondergebracht in een schuur op het terrein van Binderen. In 1941 werd de stichting Onze-Lieve-Vrouw van Binderen opgericht, met onder andere als doel de oude abdij opnieuw op te bouwen. De oude schaapskooi (Binderen 1b)

werd verbouwd tot kapel.<sup>14</sup> Van 1945 tot 1949 verbleef nog een tiental zusters in een boerderij op het voormalige kloosterterrein. Het doel was het kloosterleven nieuw leven in te blazen, maar door tegengestelde opvattingen mislukte dit na enkele jaren.<sup>15</sup> In 1949 werden de oude grachten rond Binderen, die in de loop der tijd waren dichtgeslibt, uitgediept en verbreed. De ligging van de huidige waterlopen, wegen en paden bij Binderen is vergelijkbaar met die op vroegere kaarten, waaruit blijkt dat het landschap en de landinrichting al die eeuwen maar weinig zijn veranderd.

## 7 Ograving in 1980

Op 20 oktober 1980 werd de eerste verkennende sleuf op het terrein van Binderen uitgegraven. Er werden twee verkennende proefsleuven gegraven met een gezamenlijke lengte van ongeveer 100 m en een oppervlakte van ca. 470 m<sup>2</sup>. Na tien dagen veldwerk werden de sleuven weer gedicht en was het archeologische veldwerk afgerond.<sup>16</sup> De opgraving leverde een aantal grondsporen op, zoals funderingsresten, greppels en kuilen (afb. 2 en 3). Ook werden uit diverse archeologische sporen, tientallen scherven en dierenbotten verzameld.<sup>17</sup> De vroegste aardewerkscherven die in 1980 op het terrein zijn gevonden, dateren uit de negende en tiende eeuw n.Chr. Maar het meeste aardewerk dateert uit de periode vanaf het midden van de dertiende eeuw. Een grachtdeel, een mogelijke visvijver en enkele greppels zijn te dateren vanaf de dertiende of veertiende eeuw. Keramische en metaalvondsten informeren over de materiële cultuur, de dierlijke resten over de veehouderij en voeding van de bewoners. Een zeldzame grofkeramische kandelaar kan in verband worden gebracht met een religieuze omgeving. Een bronzen schrijfstift laat zien dat de bewoners bekend waren met schrift, schrijven en lezen en het geschreven woord belangrijk vonden. Enkele restanten van bakstenen funderingen dateren uit de zestiende en zeventiende eeuw. Bakstenen, dakleien, vloertegels, vensterglas en ijzeren spijkers getuigen van de constructie van de gebouwen. Een loden plaatje met 'MAY KERS' vormt de aanwijzing voor een boomgaard en de zorgvuldige teelt van fruitrassen.

<sup>10</sup> Meulendijks & Wijnen 2018, 19, 21.

<sup>11</sup> Heeren 1944, 8-11; Van Alphen & Van Alphen 1977, 43; Meulendijks & Wijnen 2018, 208-209.

<sup>12</sup> O.a. Frenken 1928-1929, 63-67; Heeren 1944, 11; Van Alphen & Van Alphen 1977, 43.

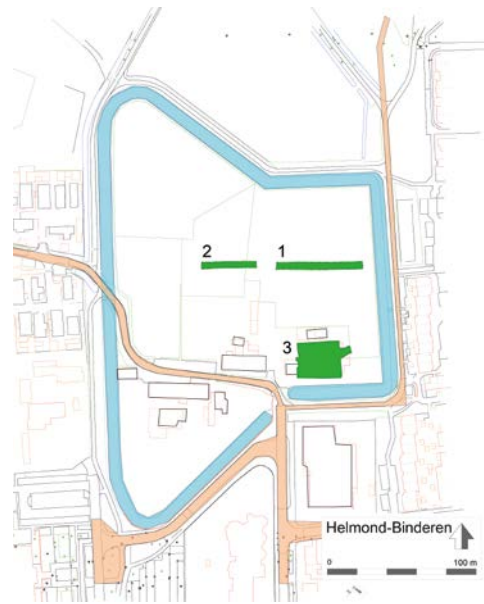
<sup>13</sup> Meulendijks & Wijnen 2018, 223.

<sup>14</sup> Heeren 1944.

<sup>15</sup> Meulendijks & Wijnen 2018, 40-45.

<sup>16</sup> *Helmonds Dagblad* 25 april 1980, 23, 28, 30 oktober 1980. Vriendelijke mededeling W. van der Sanden, juni 2018.

<sup>17</sup> Van der Sanden 1981; Lauwerier 1981.



Afb. 2 Ligging van de opgravingsputten op het kloosterterrein van Binderen in 1980 (nrs. 1 en 2) en 1994 (nr. 3). Met deze archeologische projecten is slechts 2,5 procent van het kloosterterrein van Binderen opgegraven.

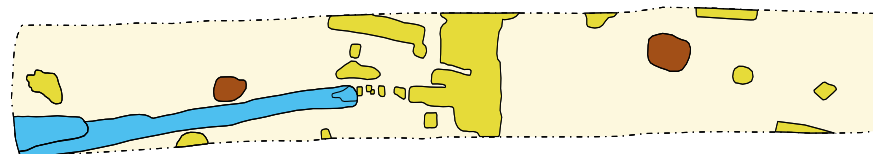
Een tuinpot van keramiek herinnert aan een fraai ingerichte siertuin. De jongste vondsten dateren uit het begin van de achttiende eeuw. Zij houden verband met de sloop van de gebouwen en het uitgraven van kuilen voor zandwinning.<sup>18</sup> Het botmateriaal dat is gevonden bij de opgravingen in 1980 bestond vooral uit resten van runderen (45,2 procent), gevolgd door schapen en/of geiten (34,5 procent) en varkens (9,6 procent). Paarden ontbraken, maar honden

en katten maakten ieder ongeveer 1 procent van de vondsten uit. Daarnaast zijn ook resten van kip aangetroffen, evenals enkele oesters. 80 procent (n=211) van de 261 aangetroffen botresten kwam uit de smalle greppel in werkput 2 en dateert uit de veertiende eeuw (tabel 2). Gezien de vele kap- en snijsporen op de botten ging het duidelijk om slacht- en consumptieafval. De vraatsporen op de botten zijn een indicatie voor de aanwezigheid van honden op het terrein.<sup>19</sup> De grote hoeveelheid dierlijk slachtafval wijst op de consumptie van deze dieren. Als de nonnen zich strikt aan de regels van de cisterciënzerorde hebben gehouden, dan aten zij zelf geen vlees. In dat geval zullen gasten, knechten en dienstmeiden van het klooster de dieren hebben gegeten.<sup>20</sup> Uit bronnen weten we dat de zusters de regels van de kloosterorde niet zo strikt volgden en dat ze zich meer vrijheden veroorloofden, mogelijk ook het eten van vlees. De oesterschelpen dateren uit de zeventiende eeuw. Deze oesters zijn als ‘zeevruchten’ vanaf het kustgebied naar Helmond gebracht. Het is verleidelijk om ze in verband te brengen met de welgestelde wereldlijke bewoners van Binderen in de zeventiende eeuw.

De archeologische data uit het klooster verschillen van de gegevens uit de historische bron over de veestapel van de aan het klooster verbonden hoeven uit 1532 (tabel 1). Op de hoeven bestond de veestapel uit gemiddeld 62 procent schapen, 18 procent ‘hoornbeesten’ (kleinvee), 11,6 procent runderen, 1,9 procent varken en 6 procent paarden. Hoeveel dieren op het kloosterterrein zelf werden gehouden, is niet uit deze lijst af te leiden, maar het is wel

<sup>18</sup> De Jong 2018, 236-239.  
<sup>19</sup> Lauwerier 1981.  
<sup>20</sup> Lauwerier 1981, 47-54, 52.

werkput 2



- Funderingsrest, 17de eeuw
- Uitbraaksporen met puin, 17de eeuw
- Ontgrondingskuilen, 18de of 19de eeuw
- Kuilen, 13de-14de eeuw
- Greppels, 14de-15de eeuw
- Gracht, 15de eeuw

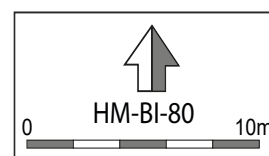


**Tabel 2 Faunaresten behorend tot de kloosterperiode (1246-1648) uit de opgravingscampagne in 1980 (naar Lauwerier 1981).**

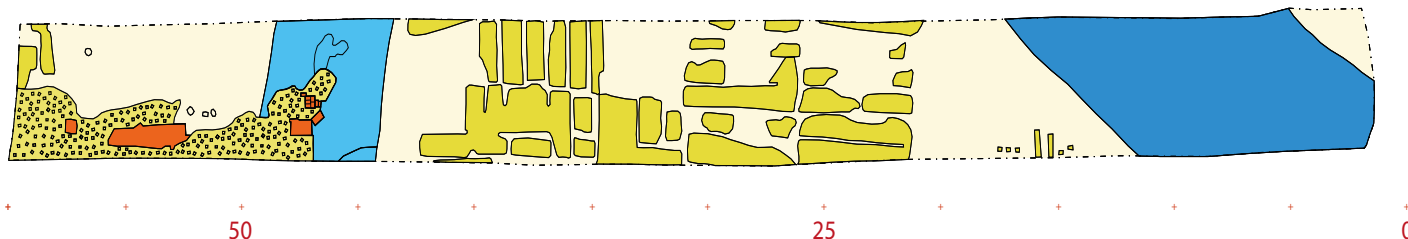
Soort	Sporen Abdij van Binderen						Totaal	Totaal %	Species
	Greppel 1300-1375	Gracht 1350	Rivier 1300-1700	Afvalkuil 1400	Puinpakket 1300-1700				
Rund	16	1	9	91	1	118	45,2	<i>Bos taurus</i>	
Schaap/geit	9	0	5	64	1	79	30,3	<i>Ovis/Capra sp.</i>	
Schaap	0	0	0	11	0	11	4,2	<i>Ovis aries</i>	
Varken	3	0	2	20	0	25	9,6	<i>Sus domesticus</i>	
Hond	0	0	3	0	0	3	1,1	<i>Canis familiaris</i>	
Huiskat	0	0	2	0	0	2	0,8	<i>Felis catus</i>	
Kip	0	0	0	1	0	1	0,4	<i>Gallus g. domesticus</i>	
Oester	0	0	0	0	4	4	1,5	<i>Ostrea edulis</i>	
Niet gedet.	5	0	0	13	0	18	6,9	indet.	
<b>Totaal</b>	<b>33</b>	<b>1</b>	<b>21</b>	<b>211</b>	<b>6</b>	<b>261</b>	<b>100,0</b>		

duidelijk dat de helft van de viervoetige dieren eigendom was van de Abdij van Binderen. Daarnaast is aangegeven dat jaarlijks (ten minste?) twaalf varkens, 64 kippen, 26 ganzen, 307 pond boter en 36 eieren aan pacht moesten worden afgedragen. De samenstelling van de pacht is opvallend, omdat tijdens de opgraving slechts één kippenbot is gevonden en ganzen ontbreken.

De verschillen tussen de historische bron en archeologische data kunnen veroorzaakt zijn doordat het archeologische materiaal voornamelijk dateert uit de veertiende eeuw en de historische bron van een latere datum is. Maar daarnaast roepen deze verschillen ook vragen op als: 'Hoe representatief zijn de aangetroffen archeologische skeletresten voor de hele kloostertijd?', 'Waar kwamen de runderen en schapen,



werkput 1



Afb. 3 De archeologische sporen uit de proefsleuven (werkput 1 en 2) in Binderen uit 1980 dateren uit de late middeleeuwen en de nieuwe tijd. De funderingsresten zijn van een gebouw dat dateert uit de zeventiende of begin achttiende eeuw.

die een belangrijk deel uitmaken van het archeologisch spectrum, vandaan: van de diverse hoeven of van het kloosterterrein?' en 'Wat is de invloed van de conserveringsomstandigheden in de bodem of de wijze van (handmatig) verzamelen?' De verschillen laten zich niet eenduidig verklaren, maar wat zeker een rol speelt is dat met de proefsleuven slechts een klein deel van het kloosterterrein is opgegraven. De bodemvondsten wijzen op een rijke vindplaats en zijn belangrijk voor het waarden van de archeologische kwaliteit van het terrein.

## 8 Opgraving in 1994

De tweede opgraving op het terrein van Binderen vond plaats in november 1994. Voorafgaande aan de nieuwbouw van de blokhut van scoutinggroep Leonardus voerde de gemeentelijke archeoloog Nico Arts, samen met leden van de Historische en Archeologische Vereniging Helmont, een opgraving uit.<sup>21</sup> In 1994 is één werkput uitgegraven op de plaats waar de nieuwe scoutingblokhut kwam

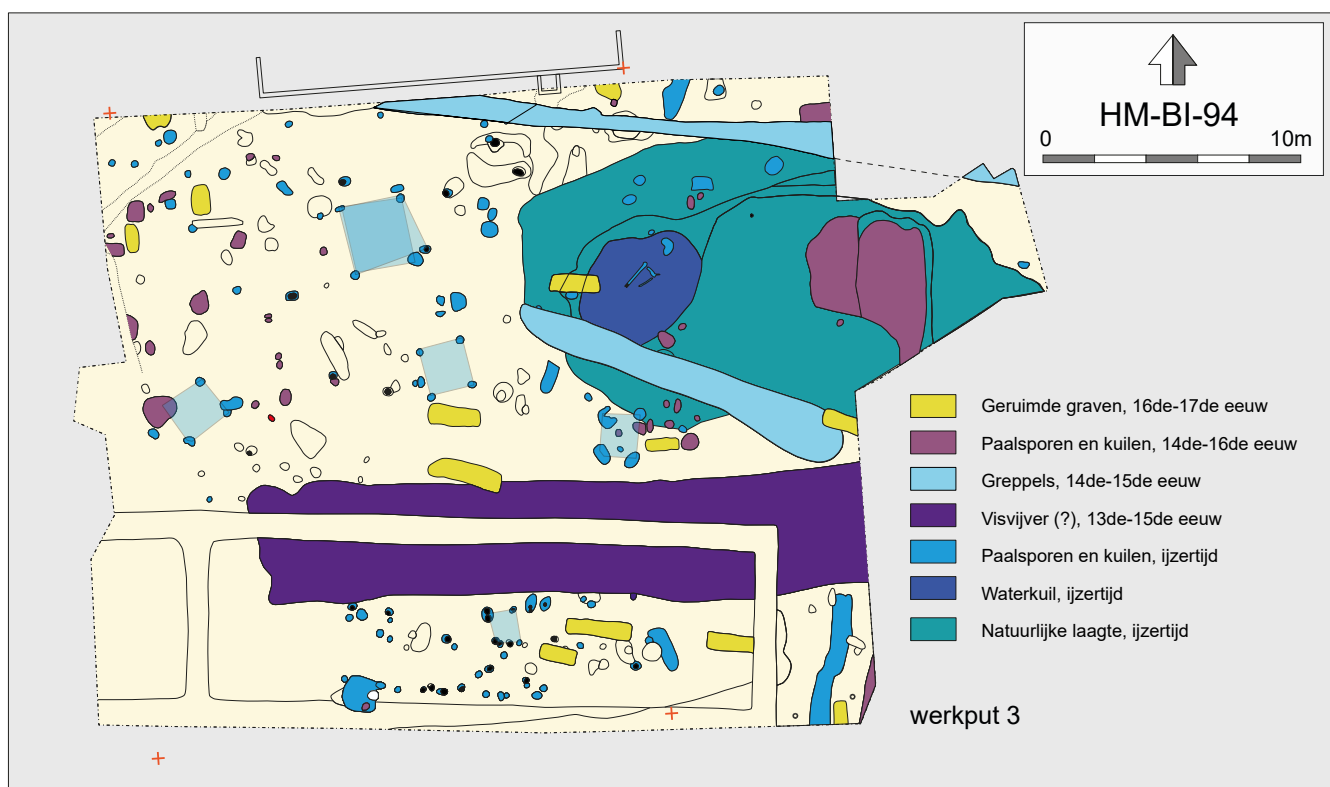
te staan. Naast sporen en vondsten uit de late middeleeuwen en nieuwe tijd werden bij deze campagne veel sporen en objecten aangetroffen uit de (late) prehistorie en enkele uit de Romeinse tijd (afb. 4).<sup>22</sup>

De sporen uit de late middeleeuwen betreffen een aantal greppels en een langgerekte, ondiepe rechthoekige kuil. Uit de nadagen van het klooster, in de zestiende en zeventiende eeuw, dateren enkele kuilen die op grond van hun west-oostgeoriënteerde ligging zijn geïnterpreteerd als geruimde graven. Een aantal smeedijzeren nagels zou afkomstig kunnen zijn van grafkisten. De sporen uit de middeleeuwen en de daaropvolgende eeuwen bevatten slechts enkele botresten (tabel 3 en 4). De opmerkelijkste sporen en vondsten uit 1994 dateren echter uit de (late) prehistorie. Het gebied Binderen werd in de midden-steentijd al door jagers-verzamelaars bezocht. Achtergebleven afvalresten getuigen van het ter plaatse vervaardigen van voorwerpen van vuursteen. Afgebroken splinters van gepolijste vuurstenen bijlen tonen de aanwezigheid aan van de vroegste landbouwers in Helmond.<sup>23</sup>

<sup>21</sup> De vrijwilligers waren Henk Goossens, René Willems, Jacco van Nimwegen, Sander Görtz, George Unij, Redmer Visser, Janus Swinkels, Jos Senders, Loek Wouda, Ben van den Broek en Antoine van den Nieuwenhof. De veldleiding was in handen van Antoinette Huijbers en Theo de Jong.

<sup>22</sup> De Vos 2010; De Jong 2018.

<sup>23</sup> De Jong 2018, 240-243.



Afb. 4 De sporen in het opgravingsvlak uit 1994, de bouwput van de scoutingblokhut.

Een groot aantal sporen dateert uit de ijzertijd. Enkele paalsporen zijn van structuren, zoals 'spiekers'. In een natuurlijke laagte of op de oever van een waterloop werd een waterkuil aangetroffen. De laagte is in de laatste eeuwen vóór het begin van onze jaartelling gebruikt als stortplaats voor afval. Uit deze stortplaats zijn meer dan 3200 aardewerkscherven verzameld, te dateren in de midden-ijzertijd, tussen 500 en

375 v.Chr.<sup>24</sup> Enkele scherven zijn met plastische golven versierd, zogenoemde Kalenderberg-versiering. Deze scherven dateren uit de vroege ijzertijd.<sup>25</sup> Onder de keramiekvondsten bevinden zich fragmenten van vijf spinsteentjes. Naast aardewerkscherven zijn vier fragmenten van glazen La Tène-(arm)ringen gevonden, kenmerkend voor de latere ijzertijd.<sup>26</sup> Tijdens het uitzeven van de stortlaag zijn ook

<sup>24</sup> Van den Broeke 2012, 36, 50.

<sup>25</sup> Van den Broeke 2012, 114-116.

<sup>26</sup> Verbeke 2014, 27-32, fig. 9-10.

**Tabel 3 Faunaresten uit de middeleeuwen (opgravingscampagne in 1994).**

Spoornummer	1.140	1.141	1.084	1.002	1.143		
<b>Context</b>	grachtdeel	natte laagte	kuil	kuil/greppel	onbekend		
<b>Datering</b>	ME	IJZ/LMEB	ME	LMEB	LMEB	<b>Late middel- eeuwen</b>	
<b>Omschrijving</b>	wervel, dijbeen, niet-gedet.	kies bovenkaak	niet-gedet. (mens?)	ulna, radius, scapula	kies	<b>Totaal</b>	<b>Species</b>
Rund	2	0	0	0	1	<b>3</b>	<i>Bos taurus</i>
Schaap/geit	0	0	0	0	0	<b>0</b>	<i>Ovis/Capra sp.</i>
Varken	0	0	0	0	0	<b>0</b>	<i>Sus domesticus</i>
Paard	0	1	0	1	0	<b>2</b>	<i>Equus caballus</i>
Niet gedet.	12	0	1	3	0	<b>16</b>	<i>indet.</i>
<b>Totaal</b>	<b>14</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>21</b>	
Verbrand	0	0	1	0	0	<b>1</b>	
Onverbrand	14	1	0	4	1	<b>20</b>	

**Tabel 4 Faunaresten uit de nieuwe tijd (opgravingscampagne in 1994).**

Spoornummer	1.003	1.040	1.086	1.145	1.217	1.243		
<b>Context</b>	grafkuil?	grafkuil?	grafkuil?	kuil	grafkuil?	kuil		
<b>Datering</b>	NT	NT	NT	NT	NT	NT	<b>Nieuwe tijd</b>	
<b>Omschrijving</b>	verbrand	dijbeen- fragment, distale epifyse	ulna	bekken- fragment	verbrand minuscuul	verbrand minuscuul	<b>Totaal</b>	<b>Species</b>
Rund	0	0	0	1	0	0	<b>1</b>	<i>Bos taurus</i>
Schaap/geit	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>	<i>Ovis/Capra sp.</i>
Varken	0	1	1	0	0	0	<b>2</b>	<i>Sus domesticus</i>
Paard	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>	<i>Equus caballus</i>
Niet gedet.	3	0	0	0	x	x	<b>3</b>	<i>indet.</i>
<b>Totaal</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>6</b>	
Verbrand	3	1	0	0	x	x	<b>4</b>	
Onverbrand	0	0	1	1	x	x	<b>2</b>	

Tabel 5 Faunaresten uit de ijzertijd (opgravingscampagne in 1994).

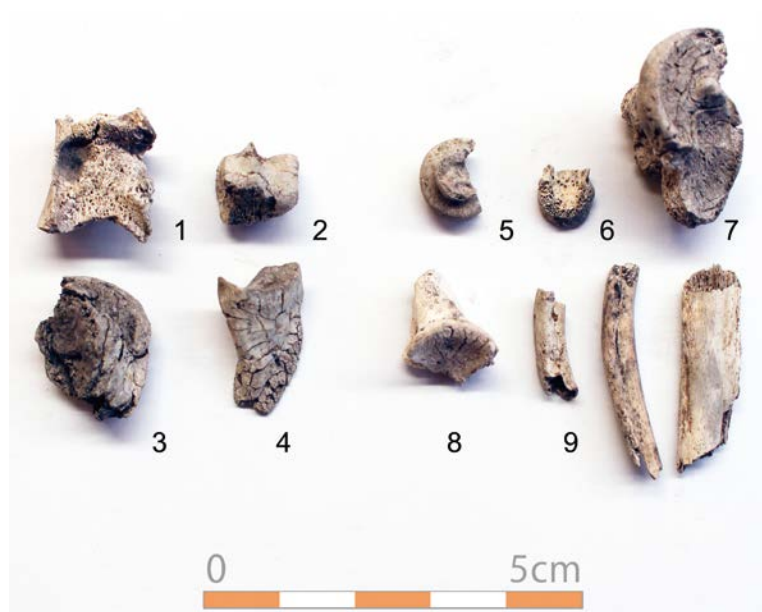
Spoornummer	1.001	1.001	1.005	1.058	1.159	1.160	1.221		
Context	natte laagte	natte laagte	natte laagte	waterkuil	cultuurlaag	kuil	kuil		
Datering	IJZ	IJZ	IJZ/ME	IJZ	IJZ	IJZ	IJZ	IJzertijd	
Omschrijving	kieslamellen	verbrand botresten	verbrand	niet gedet. < 15 mm	kies, lamellen	kies onderkaak	verbrand minuscuul	Totaal	Species
Rund	49	1	0	0	3	0	0	53	<i>Bos taurus</i>
Schaap/geit	2	9	0	0	0	0	0	11	<i>Ovis/Capra sp.</i>
Varken	7	4	0	0	0	0	0	11	<i>Sus domesticus</i>
Paard	0	0	0	0	0	1	0	1	<i>Equus caballus</i>
Niet gedet.	379	494	4	3	0	0	x	880	indet.
<b>Totaal</b>	<b>437</b>	<b>508</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>956</b>	
<b>Verbrand</b>	<b>0</b>	<b>508</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>x</b>	<b>509</b>	
<b>Onverbrand</b>	<b>437</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>x</b>	<b>447</b>	



Afb. 5 Verbrande skeletresten uit de ijzertijdstortplaats. De meeste resten zijn niet determineerbaar vanwege de fragmentatie en het ontbreken van karakteristieke botkenmerken (foto: Theo de Jong).

veel botresten verzameld (tabel 5). In totaal betreft het ruim 950 botfragmenten. Meer dan de helft is verbrand. Daarvan zijn de meeste, vanwege de fragmentatie, niet te herleiden tot skeletelement en diersoort (afb. 5). Een aantal resten is van varken en schaap of geit (afb. 6). Het andere deel is onverbrand en bestaat uitsluitend uit de glazuurkapsels en glazuurlamellen

van de tanden en kiezen van runderen (afb. 7). Slechts enkele glazuurkapsels zijn van een varken, waaronder een laatste kies (M3) (afb. 8) en één kies is uit de onderkaak van een schaap of geit. Daarnaast is één kies afkomstig uit de onderkaak van een paard. Daarmee zijn voor de ijzertijd nederzetting bij Binderen runderen, schapen of geiten, varkens en een paard



Afb. 6 Verbrande skeletresten uit de ijzertijdstortplaats: 1. onderkaakfragment met alveolen van een varken; 2. distale epifyseschip van een middenhands- of middenvoetsbeen van een onvolgroeid varken; 3. distaal epifysefragment van het rechter opperarmbeen van een varken; 4. hoeftje, laatste teenkoot uit de hand of voet van een varken; 5. distaal epifysefragment van een middenhands- of middenvoetsbeen van een schaap of geit; 6. idem; 7. astragalus uit de achterpoot van een schaap of geit; 8. fragment van acetabulum, de gewrichtskom in het bekken, van schaap of geit; 9. drie fragmenten van ribben van een schaap of geit (foto: Theo de Jong).



Afb. 7 Fragmenten van glazuurlamellen van runderen uit de ijzertijdstortplaats (foto: Theo de Jong).

aangetoond. Gezien de aantallen zullen runderen, schapen en varkens de belangrijkste soorten zijn geweest voor de vleesconsumptie, hoewel sporen van slacht of uitbenen ontbreken. De spinsteentjes kunnen wijzen op het verwerken van wol.

De sporen en vondsten wijzen op een nabijgelegen ijzertijd nederzetting. Kennelijk was het eiland binnen de waterlopen van Gulden Aa en Drooge Aa een strategische plaats en geschikt voor langdurige bewoning tijdens de ijzertijd, tussen 800 tot 50 v.Chr.



Afb. 8 Fragmenten van glazuurkapsels en glazuurlamellen uit de ijzertijdstortplaats: 1. kiezen van runderen; 2. kiezen en tanden van varkens (foto: Theo de Jong).

## 9 Samenvatting en conclusie

De afgelopen decennia zijn binnen de grachten twee kleinschalige opgravingen uitgevoerd. Hierbij is nog maar een beperkt deel van het 4,5 ha grote gebied van Binderen archeologisch onderzocht. Beide opgravingen bedragen tezamen slechts 2,5 procent van de oppervlakte van het kloosterterrein. Tijdens de opgravingen zijn sporen en objecten aangetroffen die wijzen op menselijke bewoning en verblijf gedurende verschillende perioden uit de geschiedenis. De sporen en vondsten tonen aan dat de bodem onder Binderen nog altijd veel en goed bewaarde informatie over het verleden bevat.<sup>27</sup> Het is de samenhang van natuur, landinrichting en cultuurhistorie die het gebied van en rond Binderen tot een van de bijzonderste locaties in Helmond maakt. Het kloosterterrein van Binderen is van

grote historische waarde voor de gemeente en heeft de status van archeologisch monument. Archeologische en historische gegevens vullen elkaar aan. Historische gegevens geven een beeld van de samenstelling van de veestapel op de pachtboerderijen en maken duidelijk uit welke producten de pacht bestond. De informatie van de archeologische data is weliswaar beperkt en iets ouder, maar geeft toch een beeld van de vleesconsumptie ten tijde van het klooster. Het vlees werd waarschijnlijk gegeten door de wereldlijke lekenzusters, dienstmeiden of knechten, maar het kan evengoed zijn dat de nonnen zelf ook vlees aten. Historisch onderzoek geeft immers aan dat de nonnen van dit cisterciënzerklooster het niet zo nauw namen met de regels. Beide bronnen, historische en archeologische, geven ons een meer genuanceerd zicht op veestapel en de voeding op het klooster. De (bij)gebouwen, waterkuil en stortplaats uit de ijzertijd tonen aan dat het gebied in de (late)

<sup>27</sup> De vondsten en documentatie van de opgraving uit 1980 zijn voor deze bijdrage welwillend ter beschikking gesteld door het Provinciaal Depot Bodemvondsten (met dank aan Martin Meffert en Ronald Louer) en opnieuw bekeken, onderzocht en verpakt met behulp van leden van de Archeologische Vereniging Kempen- en Peelland. Gedetailleerde informatie over het project is te vinden in de rapportage (Van der Sanden 1980) en het artikel over de archeologische verkenning (Van der Sanden 1981).

prehistorie eveneens werd bewoond. Hoewel dierlijke skeletresten uit deze periode gewoonlijk schaars zijn in Brabant, kon hier een redelijk aantal verbrande en onverbrande resten worden verzameld. Het gaat om sterk gefragmenteerd en gedegradeerd skeletmateriaal van slachtvee: rund, varken en schaap of geit. De onvermoede sporen en vondsten uit de late prehistorie geven een opmerkelijke wending aan de archeologische verwachting voor dit middeleeuwse kloosterterrein. Bij het opstellen van het programma van eisen voor archeologisch onderzoek is het raadzaam om, naast verwachtingen en onderzoeksvragen, ruimte te laten voor onverwachte resultaten.

---

## Summary

---

The monastery site of Binderen is of great historical value for the city of Helmond (North Brabant, Netherlands). It has a status as an archaeological monument. In recent decades, two small-scale excavations have been carried out. Binderen lies in an environment where watercourses, roads and paths have remained unchanged for centuries. The original land use

remains and the natural height at the surface has been preserved.

Due to the small scale size of the excavations, the original function and mutual cohesion of the features is not yet completely clear. However, features and finds indicate that Binderen still contains good and many archaeological values that are important for knowledge of the past. It is the coherence of nature, land use and cultural history that makes Binderen an outstanding location in Helmond.

This research shows that archaeological and historical data is complementary. Historical data provide a very different view of the herd than the, albeit limited, archaeological data. At the same time, historical research shows that the monks were probably not so keen on the strict rules of the Cistercian monastic order. In agreement with this historical data animal remains show butchering marks on the bones while meat consumption is prohibited for the nuns.

The unexpected traces and finds from the late prehistory give a surprising turn to archaeological research. This shows that when drawing up a Program of Requirements for archaeological research, in addition to expectations and research questions, unexpected results should be kept in mind.

**Alphen, P. van, & A. van**

**Alphen** 1977: *Helmond, van plaggenhut tot paalwoning*, Helmond.

**Broeke, P. van den**, 2012: *Het handgevormde aardewerk uit de ijzertijd en de Romeinse tijd van Oss-Ussen: studies naar typochronologie, technologie en herkomst*, Leiden (proefschrift).

**Frenken, A.M.**, 1928-1929: *Helmond in het verleden*, Helmond.

**Frenken, A.M.**, 1955: Pachtopbrengst en veestapel van de hoevenaars der abdij Binderen in 1532, *Brabants Heem* 7, 67-71.

**Heeren, J.M.**, 1944: Oorsprong van de devotie tot O.L. Vrouw van Binderen en beknopte geschiedenis van de abdij van Binderen onder Helmond, Helmond.

**Jong, T. de**, 2016: Machtig 'Slot van Helmond' vervalt tot 'Oude Huys', in: Noord-Brabantse kastelen: nieuwe ontwikkelingen in de archeologie en de bouwhistorie van het kasteelonderzoek: studiedag 29 maart 2015 te Helmond, *Het Brabants Kasteel* 36 (2013), 51-72.

**Jong, T. de**, 2018: Binderen, hét archeologische monument, in: T. Meulendijks & E. Weijnen, *De geschiedenis van Binderen en haar bewoners*, Helmond, 230-247.

**Lauwerier, R.C.G.M.**, 1981: Beesten te Binderen, *De Vlasbloem: Historisch Jaarboek voor Helmond* II, 47-55.

**Meulendijks, T., & E. Weijnen** 2018: *De geschiedenis van Binderen en haar bewoners*, Helmond.

**Sanden, W.A.B. van der**, 1980: *Rapport van de opgraving van het Cisterciënzerinnen-Klooster te Binderen, gemeente Helmond*, Helmond (interne uitgave).

**Sanden, W.A.B. van der**, 1981: Een archeologische verkenning van het kloosterterrein te Binderen, gemeente Helmond (N.-Br.), *De Vlasbloem: Historisch Jaarboek voor Helmond* II, 33-46.

**Sassen, A.**, 1881: *Historische en topographische Atlas van Helmond: verzameld en voor een deel geteekend door A. Sassen*, Helmond.

**Verbeke, E.**, 2014: *Glazen La Tène armbanden in Vlaanderen: een inventaris, status quaestionis en situering van de productie in tijd en ruimte aan de hand van een literatuuronderzoek en een ED-XRF analyse*, Gent (masterscriptie).

**Vos, K. de**, 2010. *Noodopgraving Binderen (gemeente Helmond)*, 1994, Eindhoven (conceptrapport Archeologisch Centrum Eindhoven en Helmond).



### 1 Inleiding

Iets ten noorden van de stad Groningen ligt het boerenerf Westerseweg 2 (afb. 1). Gedurende de late middeleeuwen stond hier een boerderij die behoorde aan het klooster Selwerd, 2,5 km naar het zuidwesten. Deze boerderij leverde goederen voor dit klooster en wordt aangeduid met de term voorwerk. In 1584 werd het klooster Selwerd verlaten. De grond behorend bij de boerderij kwam in 1594 in handen van de Staten van Stad en Lande (het bestuur van het gewest Groningen). De eigenaren van de boerderij pachtten vanaf die tijd de grond van het gewest tegen een jaarlijkse pachtsom.<sup>1</sup>

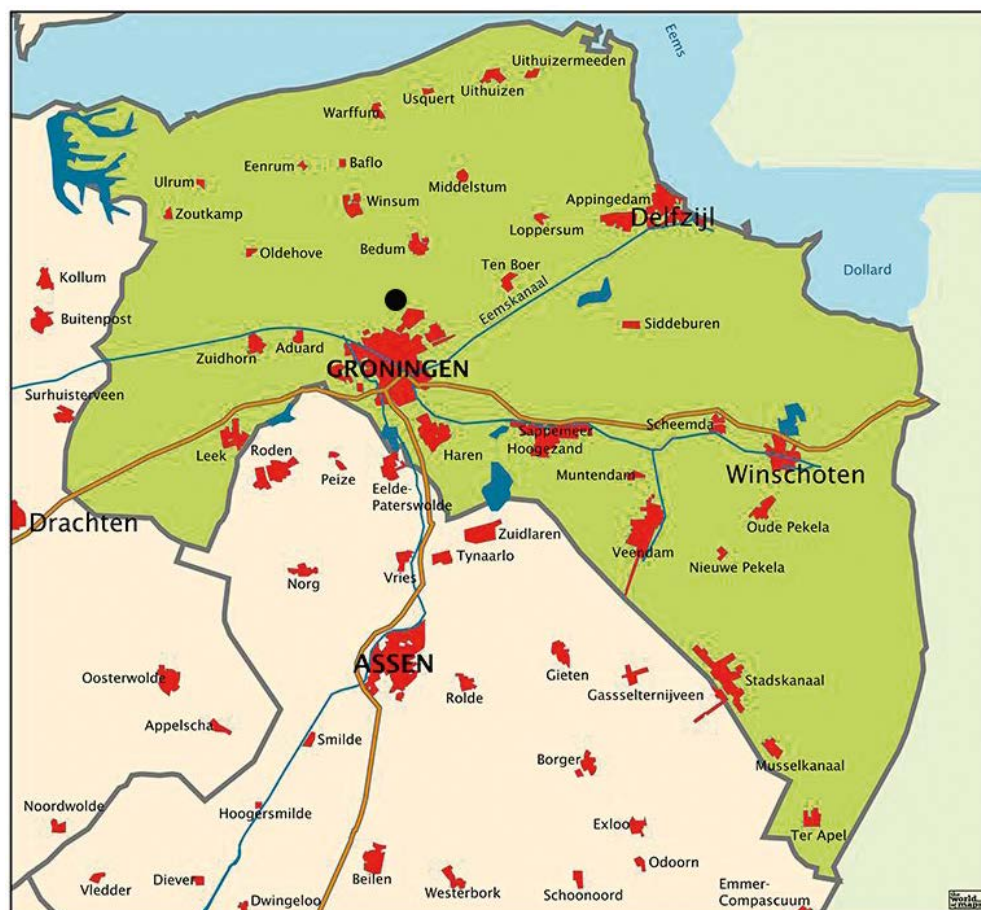
In de afgelopen twee decennia zijn op dit terrein twee opgravingen uitgevoerd, die een aantal bijzondere vondsten hebben opgeleverd. Vooral de verschillende complete en partiële

runderskeletten zijn opvallend. Deze bijdrage integreert het archeozoologische onderzoek van beide opgravingen en presenteert nog niet eerder gepubliceerde data. Daarbij wordt gepoogd een antwoord te vinden op de vraag waarom op dit terrein zo veel (partiële) runderskeletten zijn aangetroffen en wat deze kunnen hebben betekend. Aanleiding voor deze bijdrage is tevens dat Roel Lauwerier zijn eerste archeozoologische schreden in de stad Groningen zette.

### 2 De opgravingen

In 2003-2004 werden het woonhuis en de schuur van de toenmalige boerderij uit 1857 afgebroken. Waar eerst een bijschuur stond, werd een nieuw woonhuis gebouwd, en op de plaats van het oude woonhuis en de schuur verscheen een ligboxenstal met kelder.

<sup>1</sup> De voormalige kloosterbezittingen in de provincie Groningen kwamen bij de Reductie van Groningen in 1594 in bezit van de provincie. Zij werden de provincielanden genoemd (zie: <https://nl.wikipedia.org/wiki/Provincielanden>). Gert Kortekaas van de gemeente Groningen verstrekke de informatie over de boerderij in de periode na 1594.



Afb. 1 Kaart van de provincie Groningen. Bij de zwarte stip ligt de boerderij Westerseweg 2, Groningen.

Voorafgaand aan de graafwerkzaamheden voor de nieuwbouw verrichtte de gemeente Groningen in 2003 en 2004 een opgraving (monumentnummer 7155).

Bij deze opgraving werden sporen aangetroffen uit de periode 800-1900.<sup>2</sup> Dierlijke resten kwamen tevoorschijn uit sporen uit 1000-1400, 1500-1700 en 1700-1900.<sup>3</sup> Studenten van de bacheloropleiding Archeologie op het Groninger Instituut voor Archeologie van de RUG onderzochten deze resten in 2008 onder leiding van de eerste auteur. Behalve regulier nederzettingsmateriaal werden grotendeels complete en partiële skeletten van verschillende runderen en van twee paarden aangetroffen en onderzocht. De aanleiding tot de opgraving door De Steekproef bv in 2016 en 2017 was een aanzienlijke uitbreiding van de ligboxenstal in zuidelijke richting. Tijdens deze opgraving zijn wederom begraven runderen aangetroffen.<sup>4</sup> De tweede auteur onderzocht de skeletten van de tweede opgraving; het 'losse' botmateriaal is daarbij buiten beschouwing gelaten.<sup>5</sup> Beide opgravingen zijn onderdeel van hetzelfde complex: het gaat om vondsten afkomstig van dezelfde boerderijplaats.

### 3 Materiaal en methoden

Het botmateriaal van beide opgravingen werd met de hand verzameld. Het was goed tot zeer goed geconserveerd: er had niet of nauwelijks afbraak in de bodem plaatsgevonden; de botten waren niet aangetast. Zelfs de meest kwetsbare botten, zoals vogel- en visbotten, waren bewaard gebleven. Wel waren sommige botten in de bodem of bij het opgraven gefragmenteerd geraakt. Dat geldt vooral voor schedels, ribben en bekkens. Bij de opgraving 2003-2004 werden 934 resten regulier nederzettingssafval, 841 resten van runderskeletten en 223 resten van twee paardenskeletten geborgen. De opgraving 2016-2017 leverde 572 resten regulier nederzettingsmateriaal op en 995 resten van runderskeletten. Voor de leeftijd- en schofthoogtebepalingen werden de gangbare archeozoologische methoden gebruikt. Het losse materiaal van de opgraving 2003-2004 werd in detail onderzocht, dat van de opgraving 2016-2017 niet.

## 4 Resultaten

### 4.1 De op de boerderij gehouden en gegeten dieren

Uit het reguliere nederzettingssafval uit de opgraving 2003-2004 kunnen we afleiden welke dieren in 1000-1400 en 1500-1700 op de boerderij werden gehouden en gegeten (tabel 1). Runderbotten zijn in beide perioden het meest aangetroffen. Schapen, geiten, varkens, paarden, honden en katten waren op de boerderij minder talrijk dan runderen.<sup>6</sup> Kippen en tamme ganzen werden in beide perioden gehouden, tamme eenden alleen tussen 1000 en 1400. Aan acht compleet bewaarde runderbotten uit 1000-1400 kon de schofthoogte van de bijbehorende runderen worden berekend. De uitkomsten liggen tussen 117 en 128 cm. Dit zijn normale maten voor laat-middeleeuwse runderen in en rond de stad Groningen. Zo hadden vier laat-middeleeuwse runderen van de opgraving De Held III, aan de noordwestkant van de stad Groningen, schofthoogten tussen 122 en 124 cm, en twee laat-middeleeuwse runderen van De Onlanden, ten zuidwesten van de stad, schofthoogten van 117 en 118 cm.<sup>7</sup> Een hond uit 1000-1400 had een schofthoogte van 55 cm; een paard uit 1500-1700 had een schofthoogte van 128,5 cm. Twee botfragmenten uit 1000-1400 zijn bewerkt: een gezaagd middenhandsbeen van een rund is afval van het maken van een haarkam, een zogenaamde lange kam;<sup>8</sup> een scheenbeen van een schaap of een geit is afgezaagd voor een onbekend doel. Er zijn ook botten met pathologieën aangetroffen: een hielbeen van een rund uit 1500-1700 vertoont glans ten gevolge van overbelasting als trekdier (zie ook afb. 4). Uit dezelfde periode komen twee gebroken, maar geheelde runderribben. De schedel van een bruine rat in het materiaal uit 1000-1400 zal niet uit die periode dateren. De bruine rat arriveerde vermoedelijk pas aan het begin van de achttiende eeuw in Nederland.<sup>9</sup> Bruine ratten leven in gangenstelsels. Het dier zal zich hebben ingegraven in een spoor uit 1000-1400.

<sup>2</sup> Kortekaas & Helfrich 2004; Kortekaas 2005.

<sup>3</sup> Klaas Helfrich van de gemeente Groningen verschaftte een lijst van de vondstnummers met dierlijk botmateriaal uit de opgraving 2003-2004 met de dateringen op basis van het aardewerk dat in associatie met het botmateriaal werd gevonden.

<sup>4</sup> Veenstra 2017; Veenstra 2018.

<sup>5</sup> De Vries 2018.

<sup>6</sup> Het geitenbot uit 1000-1400 is een hoornpit. De drie schapenbotten uit 1500-1700 zijn schouderbladen. Botten van schapen en geiten zijn aan deze skelettypen goed te onderscheiden (Prummel & Frisch 1986). Een deelskelet van een schaap (bepaald op grond van verschillende botten uit de voor- en achterpoten) uit 1000-1400 maakt duidelijk dat in deze periode ook schapen werden gehouden.

<sup>7</sup> Prummel, Tuin & Brinkhuizen 2008, 120; Prummel 2018, 676-677; De Jong, 2012, 66 berekende schofthoogten tussen 120 en 128 cm voor vier laat-middeleeuwse runderen uit de stad Groningen.

<sup>8</sup> Prummel et al. 1999.

<sup>9</sup> Hollander 2016.

**Tabel 1 De losse dierlijke resten (regulier nederzettingsafval) van de opgraving Westerseweg 2 in 2003-2004.**

Soort	1000-1400		1500-1700	
	N	%	N	%
Kat, <i>Felis catus</i>	1	0,1	1	0,5
Hond, <i>Canis familiaris</i>	3	0,4	1	0,5
Paard, <i>Equus caballus</i>	13	1,8	2	1,0
Varken, <i>Sus domesticus</i>	49	6,8	17	8,1
Rund, <i>Bos taurus</i>	488	68,1	161	77,0
Geit, <i>Capra hircus</i>	1	0,1	-	-
Schaap, <i>Ovis aries</i>	-	-	3	1,4
Schaap/geit, <i>Ovis aries/Capra hircus</i>	106	14,8	-	-
Totaal gedomesticeerde zoogdieren	661	92,2	185	88,5
Bruine rat, <i>Rattus norvegicus*</i>	1	0,1	-	-
Totaal wilde zoogdieren	1	0,1	-	-
Kip, <i>Gallus gallus domesticus</i>	17	2,4	5	2,4
Tamme eend, <i>Anas platyrhynchos domesticus</i>	20	2,8	-	-
Tamme gans, <i>Anser anser domesticus</i>	6	0,8	1	0,5
Totaal pluimvee	43	6,0	6	2,9
Zwaan, <i>Cygnus</i> sp.	1	0,1	-	-
Toppereend, <i>Aythya marila</i>	1	0,1	-	-
Meeuw, <i>Larus</i> sp.	1	0,1	-	-
Totaal wilde vogels	3	0,4	-	-
Schol, <i>Pleuronectes platessa</i>	1	0,1	-	-
Schelvis, <i>Melanogrammus aeglefinus</i>	1	0,1	-	-
Totaal vissen	2	0,3	-	-
Mossel, <i>Mytilus edulis</i>	4	0,6	15	7,2
Gewone kokkel, <i>Cerastoderma edule</i>	-	-	3	1,4
Nonnetje, <i>Macoma balthica</i>	2	0,3	-	-
Moeraspoelslak, <i>Stagnicola palustris</i>	1	0,1	-	-
Totaal weekdieren	7	1,0	18	8,6
Totaal gedetermineerd	717	100,0	209	100,0
Ongedetermineerd	217		15	
<b>Totaal</b>	<b>934</b>		<b>224</b>	

\* De schedel van de bruine rat heeft een jongere datering (zie tekst).

Uit 1000-1400 dateren een opperarmbeen van een knobbel- of wilde zwaan, een middenhandsbeen van een toppereend, een schouderblad van een meeuw, een cleithrum<sup>10</sup> van een schol en een cleithrum van een schelvis. Schelpfragmenten van mariene weekdieren werden aangetroffen in materiaal uit 1000-1400 (mossel en nonnetje) en 1500-1700 (mossel en gewone kokkel). Uit de aanwezigheid van een moeraspoelslak uit 1000-1400 kunnen we afleiden dat de omgeving van de boerderij moerassig was. Dit blijkt ook uit het archeobotanisch onderzoek.<sup>11</sup>

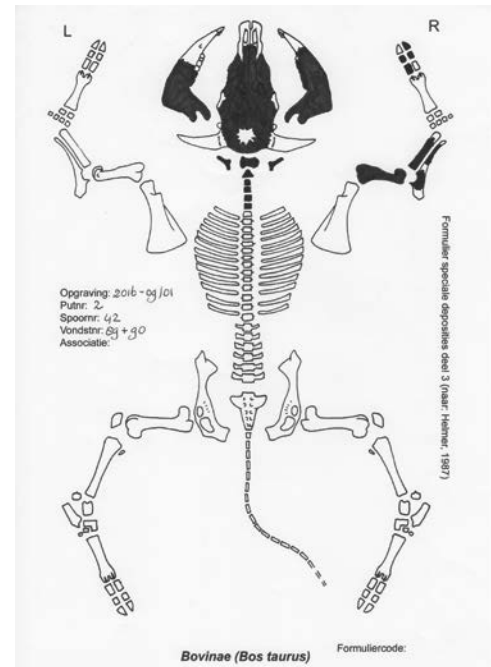
## 4.2 Complete en partiële runderskeletten

In vier sporen uit de opgraving 2003-2004 en twaalf uit de opgraving 2016-2017 werden (grotendeels) complete en partiële runderskeletten aangetroffen (tabel 2). De aantallen dieren genoemd in tabel 2 zijn minimum-aantallen. Het aantal dieren van de partiële skeletten was niet altijd exact vast te stellen.<sup>12</sup>

### 4.2.1 Runderskeletten uit 1100-1500

Zes kuilen met runderskeletten dateren uit 1100-1500: spoor 34, 37, 42, 57, 72 en 74 (opgraving 2016-2017). In drie van de zes kuilen lag steeds één rund, in de drie andere twee (tabel 2: 1-6). Al deze complete of partiële skeletten lagen in articulatie, wat erop duidt dat het vlees van deze dieren niet is gegeten. Het gaat om skeletten van zes volwassen runderen, een pas- of doodgeboren kalf, een kalf jonger dan 7-10 maanden en een juveniel rund van ca. 24 maanden. Van het partiële skelet uit spoor 42 is duidelijk hoe het rund aan zijn einde is gekomen. Er zit een gat in de schedel en er zijn haksporen op de kop zichtbaar. Dit dier is afgemaakt door het de schedel in te slaan (afb. 2 en 3).

Snijsporen zijn te zien op een schouderblad van het volwassen rund in spoor 34, op het linker-middenvoetsbeen en het rechtersprongbeen van het juveniele rund in spoor 34, en op een middenvoetsbeen en de buitenzijde van een rib van het volwassen rund in spoor 57. Snijsporen op een middenvoetsbeen en een sprongbeen kunnen zijn ontstaan bij het afhuiden van een dier. Dat kan ook



Afb. 2 Schematisch overzicht (naar Helmer 1987) van aangetroffen skeletelementen van het rund (in zwart aangegeven) in spoor 42, daterend uit 1100-1500. Het witte gat op het achterhoofd geeft aan waar het dier de schedel was ingeslagen. De horens waren verwijderd (afbeelding: Lisette de Vries).

voor de snijsporen op het schouderblad gelden. Snijsporen op een rib wijzen meestal op het losmaken van vlees voor menselijke consumptie. Van de schedels van de volwassen runderen in de sporen 37, 42 en 57 waren de hoornpitten afgehakt (afb. 2 en 3). Mogelijk zijn de dieren afgehuud, waarbij de horens aan de huid bleven zitten. Huiden werden vaak naar de leerlooierij gebracht met de horens eraan vast, voornamelijk omdat de slachter geen belang had bij de horens. Deze bevatten immers geen vlees. Voor een leerlooier was het essentieel dat hij de horens kon zien. Hierdoor kon hij niet alleen de diersoort van de aangeleverde huiden bepalen, maar ook het geslacht en de leeftijd van de dieren, en daarmee de kwaliteit en de waarde van de huid.<sup>13</sup>

Op het rechterhielbeen en het rechtersprongbeen van het volwassen rund uit spoor 37 is botwoekering zichtbaar. Langs de gewrichtsvlakken van een aantal wervels van het rund uit spoor 72 bevindt zich extra botgroei (*lipping*). De kop van het linkerdijbeen en de beide heupkommen in het bekken van dit dier glanzen ten gevolge van eburnatie (afb. 4).<sup>14</sup> Deze verschijnselen werden

<sup>10</sup> Het cleithrum van een vis is een bot uit de schoudergordel.

<sup>11</sup> Vrede 2012.

<sup>12</sup> De resultaten van het archeozoologisch onderzoek aan de runderskeletten uit de opgraving Westerseweg 2 2016-2017 zijn uitvoeriger beschreven in De Vries 2018.

<sup>13</sup> Prummel 1978.

<sup>14</sup> Polijsting doordat bot contact maakt met bot; hierdoor krijgt het contactvlak een glanzend uiterlijk.

**Tabel 2 De (grotendeels) complete en partiële runderskeletten uit zestien sporen uit de opgravingen 2003-2004 (vier sporen) en 2016-2017 (twaalf sporen) op Westerseweg 2, Groningen, gegroepeerd naar datering.**

Nr	Opgraving	Spoor-type	Vondst- of spoor-nummer	Datering	Aantal resten	Aantal runderen en aange-toonde leeftijden	Bijzonderheden
1	2016-2017	kuil	spnr. 34	1100-1500	158	tamelijk compleet juveniel rund (ca. 24 maanden oud) en partieel skelet van een volwassen rund	juveniel rund: snijsporen op middenvoetsbeen en sprongbeen, schofthoogte 116 cm; volwassen rund: snijsporen op schouderblad
2	2016-2017	kuil	spnr. 37	1100-1500	124	compleet volwassen rund en partieel skelet van een kalf jonger dan 7-10 maanden	volwassen rund: botwoeking op hielbeen en sprongbeen, schofthoogte 137 cm
3	2016-2017	kuil	spnr. 42	1100-1500	25	partieel skelet van een volwassen rund	gedood door schedel in te slaan (afb. 2 en 3), schofthoogte 133 cm
4	2016-2017	kuil	spnr. 57	1100-1500	107	pas- of doodgeboren kalf en volwassen rund, beide grotendeels compleet	volwassen rund: snijsporen op rib en middenvoetsbeen, schofthoogte 132 cm
5	2016-2017	kuil	spnr. 72	1100-1500	65	partieel skelet van een volwassen rund	extra botgroei op een aantal wervels, eburnatie op dijbeen (afb. 4) en heupkommen, schofthoogte 128 cm
6	2016-2017	kuil	spnr. 74	1100-1500	36	partieel skelet van een volwassen rund	
7	2003-2004	kuil	vnr. 253	1500-1700	102	zeven kalveren, ca. 6 maanden en ca. 12 maanden oud	snijsporen op onderkaken en middenhandsbeenderen, hondenvraat
8	2003-2004	kuil	vnr. 276	1600-1700	115	vier kalveren, één jonger dan 5 maanden, twee ca. 5 maanden en één 5-15 maanden oud	snijsporen op onderkaken, een dijbeen en middenhandsbeenderen, hondenvraat
9	2003-2004	onbekend	vnr. 301	1500-1700	122	vier kalveren, alle rond of kort na de geboorte	snijsporen op onderkaken, hondenvraat (afb. 5)
10	2016-2017	kuil	spnr. 68	1500-1700	74	pas- of doodgeboren kalf en volwassen rund, beide partieel	volwassen rund: pathologie op middenhandsbeen: lichte parelvorming naast proximale articulatievlak en lichte eburnatie op de distale gewrichtsrollen, schofthoogte 131 cm
11	2016-2017	kuil	spnr. 120	1500-1700	106	partiële skeletten van een volwassen vrouwelijk rund en een pas- of doodgeboren kalf	koe, schofthoogte 132 cm
12	2016-2017	kuil	spnr. 81	1500-1700	101	partieel skelet van een volwassen rund	extra botgroei op middenhands- en middenvoetsbeenderen en beide hielbenen, dijbeen aangevreten door een hond, schofthoogte 140 cm
13	2003-2004	afvalkuil	vnr. 24 en 24A	1700-1900	502	vijf foetussen, vijf juveniele runderen, vijf volwassen runderen	
14	2016-2017	kuil	spnr. 36	onbekend	99	juveniel rund, tussen 15 en 20 maanden oud, grotendeels compleet	
15	2016-2017	onbekend	vnr. 87	onbekend	39	partieel skelet van een volwassen rund	schofthoogte 114 cm
16	2016-2017	onbekend	vnr. 97	onbekend	61	partiële skeletten van een pas- of doodgeboren kalf en een volwassen rund	volwassen rund: snijsporen op drie ribben, schofthoogte 114 cm



Afb. 3 De runderschedel uit spoor 42 heeft een gat middenachter op de schedel (linksboven op de foto) (zie ook afb. 2) (foto: Lisette de Vries).



Afb. 4 Linkerdijbeen van een rund uit spoor 72 daterend uit 1100-1500, met glans (eburnatie) op de gewrichtskop ten gevolge van overbelasting (foto: Lisette de Vries).

waargenomen bij runderen die voor tractie zijn gebruikt en daarbij overbelasting ondervonden.<sup>15</sup> Voor vijf volwassen runderen uit 1100-1500 konden schofthoogten worden berekend. Zij variëren tussen 116 en 137 cm. De kleinste maten (116 en 128 cm) komen overeen met de schofthoogten van de laat-middeleeuwse runderen in het losse materiaal van Westerseweg 2 en in dat van De Held III en De Onlanden (zie boven). De schofthoogten van 132, 133 en 137 cm zijn groter dan die van de andere laat-middeleeuwse runderen van in en rond de stad Groningen.

---

#### 4.2.2 Runderskeletten uit 1500-1700

---

In de zes sporen (opgraving 2003-2004: vondstnummer 253, 276 en 301; opgraving 2016-2017: spoor 68, 81 en 120) daterend uit 1500-1700 zijn resten van ten minste zeventien kalveren en drie volwassen runderen aangetroffen (tabel 2: 7-12).<sup>16</sup> Vijf van de zes sporen zijn kuilen; het zesde spoortype is onbekend. Ook deze skeletten lagen grotendeels in articulatie.

<sup>15</sup> Bartosiewicz, Van Neer & Lentacker 1997.

<sup>16</sup> Vondstnummer 276 heeft een scherpere datering binnen deze periode, namelijk 1600-1700.

Twee kuilen (vondstnummers 253 en 276) en het spoor van een onbekend spoortype (vondstnummer 301) bevatten uitsluitend skelet-elementen van kalveren. In de kuil met vondstnummer 253 lagen resten van ten minste zeven kalveren, waarvan sommige ca. 6 maanden en andere ca. 12 maanden oud waren geworden. Op twee onderkaken en enkele middenvoetsbeenderen zitten snijsporen. Op enkele onderkaken, opperarmbeenen en dijbenen zitten hondenvraatsporen.

In de kuil met vondstnummer 276 zijn botten aangetroffen van minimaal vier kalveren. Deze dieren waren jonger dan 5 maanden, ca. 5 maanden (twee stuks) en tussen 5 en 15 maanden oud. Op twee onderkaken, een dijbeen en twee middenhandsbeenderen zitten snijsporen. Hondenvraatsporen zijn aangetroffen op schouderbladen, opperarmbeenderen, een bekkenfragment en een dijbeen.

De snijsporen op de onderkaken en de middenhands- en middenvoetsbeenderen van de kalveren met vondstnummers 253 en 276 zullen zijn ontstaan bij het afhuiden van de kalveren. Het snijspoor op het dijbeen in vondstnummer 276 kan zijn ontstaan bij het lossnijden van vlees. Het vlees hoeft niet voor menselijke consumptie te hebben gediend; het kan ook aan de honden zijn gegeven. De honden kunnen ontbrekende delen van deze kalverskeletten naar elders hebben versleept.

Ten minste vier kalveren uit het spoor van onbekend type, vondstnummer 301, stierven alle rond of kort na de geboorte (afb. 5-10). Het aantal van ten minste vier kalveren berust op de vier aangetroffen rechterspaakbeenderen.<sup>17</sup>

Op beide kaakhelften van een van de kalveren uit vondstnummer 301 zitten snijsporen ten gevolge van het lossnijden van de huid (afb. 6). Het aantal teenkoten dat is geborgen, acht stuks, is zo gering dat het, gezien de zorgvuldige manier van opgraven, aannemelijk is dat de meeste teenkoten met de huiden naar de leerlooier werden gebracht. Complete skeletten van vier kalveren tellen in totaal 96 teenkoten plus 64 losse groeischijven van de eerste en tweede teenkoten. De honden van de boerderij verschaften zich toegang tot de kalverlichamen van vondstnummer 301. Er zitten hondenvraatsporen op twee opperarmbeenen (de middelste twee), twee bekkens (de twee rechts), op alle vier dijbenen en op de beide teruggevonden scheenbeenen (afb. 7-9). Het vlees zat nog op de schachten (de

middendelen) van deze botten, toen de honden aan hun maaltijd begonnen. Hondenvraatsporen op ontvleesde pijpbeenderen van volwassen runderen (slachtafval) zitten vrijwel altijd op de uiteinden. Deze zijn zachter, sponziger dan de schachten en daarom beter te beknagen.

Mogelijk versleepten de honden delen van de kalverskeletten, waaronder onderpoten met teenkoten, naar elders op het erf.

Twee kuilen bevatten resten van een pas- of doodgeboren kalf en een compleet of partieel skelet van een volwassen rund: spoor 68 en spoor 120. Het linkermiddenhandsbeen van het volwassen rund uit spoor 68 vertoont lichte 'parelvorming' naast het proximale articulatievlak en lichte eburnatie op de distale gewrichtsuitende. Deze verschijnselen zijn het gevolg van overbelasting. Het dier zal als trekdier zijn gebruikt. Het volwassen rund in spoor 120 was op basis van de vorm en de geringe afmetingen van een hoornpit een koe.

De kuil met spoornummer 81 bevatte een partieel skelet van een volwassen rund. Op beide middenhandsbeenderen en op beide middenvoetsbeenderen is een beginnende pathologie zichtbaar. Op beide hielbenen is een beginnende uitbreiding van het gewrichtsvlak zichtbaar. Mogelijk is dit dier gebruikt als trekdier voor bijvoorbeeld een ploeg of een kar. Het rechterdijbeen was aangevreten door een hond. Voor de drie volwassen runderen uit 1500-1700 werden schofthoogten tussen 132 en 140 cm gemeten (tabel 2). Deze grote maten passen bij runderen uit de nieuwe tijd.<sup>18</sup>

#### 4.2.3 Runderskeletten uit 1700-1900

In een afvalkuil uit 1700-1900, vondstnummer 24 en 24A, lagen skeletdelen van minstens vijftien runderen: vijf kalverfoetussen, minstens vijf juveniele runderen en minstens vijf volwassen runderen (tabel 2: 13). De kalverfoetussen waren 130 dagen (1x), 170 dagen (2x) en 180 dagen (2x) oud na de conceptie. De juveniele runderen waren jonger dan 15-18 maanden of jonger dan 2,5 jaar oud. Op geen van de botten van de juveniele of volwassen runderen zitten snij- of vraatsporen. De juveniele en volwassen runderen zijn aanwezig als partiële skeletten: schedels, onderkaken en halswervels ontbreken.

<sup>17</sup> De schedelbotten in afb. 5 en verschillende onderdelen van botten in de afbeeldingen 7, 8 en 9 (epifysen en diafysen) waren bij het bergen los van elkaar.

<sup>18</sup> Drie runderen van De Held III uit de nieuwe tijd hadden schofthoogten tussen 128 en 131 cm: Prummel, Tuin & Brinkhuizen 2008, 120. Twee runderen van De Onlanden uit 1400-1900 maten 121 en 132 cm: Prummel 2018, 677.



Afb. 5 Schedelbeenderen van ten minste vier kalveren die rond of kort na de geboorte stierven, vondstnummer 301 (1500-1700). Eerste rij: bovenkaken; tweede rij: schedelgedeelten en melkkiezen; derde rij: twee onderkaakparen en daartussen een stukje van een tongbeen; op het rechter onderkaakpaar zitten onder de eerst melkkies snijsporen van het losmaken van de huid. Schaalstok: 5 cm (foto: Henk Faber Bulthuis (Noordelijk Archeologisch Depot, Nuis)).



Afb. 6 Het snijspoor op de kaak rechtsonder op afb. 5 in detail (foto: Henk Faber Bulthuis (Noordelijk Archeologisch Depot, Nuis)).





Afb. 7 Beenderen uit de voorpoten van ten minste vier kalveren die rond of kort na de geboorte stierven, vondstnummer 301 (1500-1700). Eerste rij: schouderbladen; tweede rij: opperarmbenen (op de middelste twee zitten vraatsporen); derde rij: spaakbenen (vier rechter en één linker) en ellepijpen. Schaalstok: 5 cm (foto: Henk Faber Bulthuis (Noordelijk Archeologisch Depot, Nuis)).



Afb. 8 Achterpoten van ten minste vier kalveren die rond of kort na de geboorte stierven, vondstnummer 301 (1500-1750). Eerste rij: bekkens; tweede rij: dijbenen (met vraatsporen); derde rij: scheenbenen (met vraatsporen). Schaalstok: 5 cm (foto: Henk Faber Bulthuis (Noordelijk Archeologisch Depot, Nuis)).



Afb. 9 De vraatsporen op het scheenbeen rechtsonder op afb. 8 in detail (foto: Henk Faber Bulthuis (Noordelijk Archeologisch Depot, Nuis)).



Afb. 10 Onderpoten van ten minste vier kalveren die rond of kort na de geboorte stierven, vondstnummer 301 (1500-1700). Eerste en tweede rij: hand- en voetwortelbeentjes, twee middenhandsbeenderen en een middenvoetsbeen; derde-vijfde rij: teenkoten. Schaalstok: 5 cm (foto: Henk Faber Bulthuis (Noordelijk Archeologisch Depot, Nuis)).



Afb. 11 Voorpootbeenderen van een 12-15 maand oud paard uit een kuil, vondstnummer 4. Linksboven: linkerschouderblad; rechtsboven: rechteropperarmbeen; linksonder: rechterspaakbeen en rechterellepijp; rechtsonder: enkele handwortelbeentjes en linkermiddenhandsbeenderen II, III en IV. Schaalstok: 5 cm (foto: Henk Faber Bulthuis (Noordelijk Archeologisch Depot, Nuis)).



Afb. 12 Rechteropperarmbeen van een volwassen paard uit dezelfde kuil, vondstnummer 4. Schaalstok: 5 cm (foto: Henk Faber Bulthuis (Noordelijk Archeologisch Depot, Nuis)).



Afb. 13 Met elkaar gefuseerd rechterspaakbeen en -ellepijp van een volwassen paard uit dezelfde kuil, vondstnummer 4. Schaalstok: 5 cm (foto: Henk Faber Bulthuis (Noordelijk Archeologisch Depot, Nuis)).

---

#### 4.2.4 Ongedateerde runderskeletten

---

In spoor 36, een kuil, lagen resten van een rund dat tussen 15 en 20 maanden oud werd. In spoor 87 werd het partiële skelet van een volwassen rund aangetroffen. De horens ontbreken. Dit kan een aanwijzing zijn dat de huid van dit dier werd benut. Spoor 97 bevatte de partiële skeletten van een pas- of doodgeboren kalf en een volwassen rund. Een van de ribben van het volwassen rund was deels doorgesneden; op de binnenzijden van twee andere ribben zitten snijsporen. De volwassen runderen uit de sporen 87 en 97 hadden beide een schofthoogte van 114 cm. Een datering in 1100-1500 is daarom waarschijnlijker dan een in 1500-1700 (tabel 2: 14-16).

---

#### 4.3 Twee paardenskeletten

---

In een kuil uit de opgraving van 2003-2004 zonder archeologische datering met vondstnummer 4 werden twee vrijwel complete paardenskeletten aangetroffen: van een 10-18 maanden oud paard (91 resten) en van een 7-8 jaar oude merrie met schofthoogte ca. 156 cm (132 resten) (afb. 11-13). Het dier was een merrie omdat er geen hoektanden in de bovenkaak zaten. Op een halswervel van de volwassen merrie zit een hakspoor, en mogelijk ook een op een andere halswervel. Op enkele borstwervels zitten mogelijk snijsporen. Wellicht werd het vlees van dit dier gegeten. De merrie had een schofthoogte van ca. 156 cm. Deze maten zijn aanzienlijk groter dan die van het paard uit 1500-1700. Daarmee is een datering voor deze kuil in 1700-1900 het meest waarschijnlijk. Nederlandse paarden bereikten pas in die periode dergelijke grote schofthoogten.

---

## 5 Discussie

---

Naast resten van op de boerderij geslachte en gegeten dieren (tabel 1) werden 48 (grotendeels) complete en partiële runderskeletten aangetroffen van zestien volwassen runderen, zeven juveniele runderen, twintig kalveren, vijf kalverfoetussen (tabel 2) en twee

paardenskeletten. Slechts twee volwassen runderen, beide uit 1100-1500, zijn grotendeels compleet teruggevonden. Partiële skeletten van volwassen runderen dateren uit 1100-1500 (vier), 1500-1700 (drie), 1700-1900 (vijf) en uit ongedateerde sporen (twee). Zes juveniele runderen dateren uit 1100-1500 (één compleet skelet) en 1700-1900 (vijf partiële skeletten); het zevende, complete skelet van een juveniel rund is ongedateerd. Van de twintig kalveren dateren er twee uit 1100-1500 en zeventien uit 1500-1700; één is ongedateerd. De vijf kalverfoetussen zijn uit 1700-1900. De kalver- en foetusskeletten waren allemaal incompleet. De paardenskeletten zijn ongedateerd, maar dateren vermoedelijk uit de periode 1700-1900. De skeletten van de volwassen en juveniele runderen lagen min of meer in articulatie. Voor de complete skeletten betekent dit dat het vlees van deze runderen niet is gegeten. Het vlees van de begraven delen van de partiële skeletten was met zekerheid niet geconsumeerd. Mogelijk werd het niet geschikt geacht voor consumptie, bijvoorbeeld vanwege een letsel of een infectie. Het vlees van de andere delen kan wel zijn opgegeten. Op drie partiële skeletten van volwassen runderen zitten snijsporen van het lossnijden van vlees. Dit kan een aanwijzing zijn dat (een deel van) het vlees van deze dieren wel werd gegeten. Enkele runderbotten vertonen snijsporen die erop duiden dat de huid is losgesneden en naar de leerlooier is afgevoerd. Ook het ontbreken van de horens van vier volwassen runderen wijst hierop. Vier volwassen runderen vertonen pathologische afwijkingen in het skelet, die het gevolg kunnen zijn van overbelasting. Ook een runderbot uit het slachtafval van de boerderij heeft deze pathologie. Van slechts één volwassen rund is duidelijk hoe het werd afgemaakt: door een klap op de schedel (afb. 2 en 3). Van de andere runderen is niet duidelijk of ze werden gedood of dat ze stierven aan een ziekte. Ziektes zijn vrijwel niet aantoonbaar in botmateriaal. Veel ziektes hebben geen effect op het bot of verlopen dusdanig snel dat de botten niet worden aangetast. De pasgeboren kalveren zullen bij of kort na de geboorte zijn overleden. De kalverfoetussen wijzen op misgeboorten. Het is niet altijd duidelijk waarom men een dier niet heeft benut, maar heeft gedeponeed of begraven. Voor compleet begraven honden, paarden en andere gezelschapsdieren wordt

doorgaans aangenomen dat deze dieren niet werden gegeten en daarom na hun dood compleet werden begraven.<sup>19</sup> Wanneer een rund compleet is gedeponeerd, betekent dit dat het vlees van dit dier niet werd gegeten. De huid kan wel zijn benut, zoals het geval was met verschillende runderen van de Westerseweg.

Er zijn meer vindplaatsen met laat-middeleeuwse en latere dierbegravingen op Nederlandse boerderijplaatsen. Hier volgt een aantal voorbeelden, met de vermoedelijke reden waarom de dieren werden gedeponeerd.

In De Held III werd een partieel skelet van een kalf uit 1600-1900 met een verstoorde botontwikkeling gevonden. Het dier leed vermoedelijk aan rachitis. Dit kan de reden zijn geweest waarom men het dier niet opat.<sup>20</sup>

Bij het proefsleuvenonderzoek 'Kortsluiting N361' bij Winsum (Gr.) werden in vijf kuilen vijf runderen en twee paarden aangetroffen. De dieren waren grotendeels compleet. Van sommige dieren werd in elk geval een deel van het vlees gegeten. Dat blijkt uit de slachtsporen op de botten. Eén rund is mogelijk ouder dan eind-negentiende-eeuws, het andere dateert uit de twintigste eeuw. Waarom deze dieren hier werden begraven, is onduidelijk.<sup>21</sup>

Skeletdelen van 47 grotendeels complete dieren, waaronder veel runderen, zijn aangetroffen op het erf van een boerderij in de Voordijkshoornse polder bij Delft. Onder de runderen zijn veel kalveren, net als aan de Westerseweg. Voor deze dieren werd geconcludeerd dat het vlees niet werd gegeten uit angst voor ziekten.<sup>22</sup>

In de Harnaschpolder in Midden-Delfland werden naast andere botten tien laat-middeleeuwse sporen gevonden met partiële skeletten van runderen en paarden, waaronder kalveren en veulens. Van de meeste skeletten werd verondersteld dat het om kadaverbegravingen ging; voor enkele dierbegravingen werd een ritueel karakter verondersteld.<sup>23</sup>

Angst voor ziekten kan ook op de Westerseweg hebben gespeeld. De runderen die als trekdier zijn gebruikt, wilde men wellicht niet opeten vanwege de emotionele band die men met deze dieren had. Sociaal-religieuze redenen, zoals

rituelen, kunnen we voor de periode van het voorwerk vermoedelijk uitsluiten. Het klooster zal dergelijke niet-religieuze rituelen waarschijnlijk niet hebben toegelaten.

---

## 6 Conclusie

---

De runder- en paardenbegravingen en andere dierlijke resten van de boerderij aan de Westerseweg 2, Groningen duiden op een boerenbedrijf ter plaatse, waar men vooral rundvee hield. Complete en partiële runderkadavers van allerlei leeftijden en twee paardenkadavers werden op het eigen terrein begraven. De dode runderen werden mogelijk vanwege emotionele of hygiënische redenen niet geconsumeerd. Van verschillende volwassen en juveniele runderen en van een flink aantal kalveren werd wel de huid benut.

---

## Summary

---

This paper discusses the faunal remains from two excavations at the farmstead Westerseweg 2, Groningen, just north of the town of Groningen, in use since the ninth or tenth century AD. Animal bones were recovered from the late medieval and the modern era. Cattle husbandry was the most important type of animal husbandry during these periods. Other animals kept were sheep, goat, pig, horse, dog, cat and poultry. Fowling and fishing were of little importance.

Remarkable are the 48 complete or partial cattle burials and two partial horse burials found in six late medieval, eight modern era and four undated pits. Calf, young and adult cattle cadavers were buried in the yard of the farm. The dead animals were probably not consumed for emotional or hygienic reasons. The skin of various animals, including calves, was used. Some cattle show signs of being overburdened as draught cattle.

---

<sup>19</sup> Roel Lauwerier geeft aan dat in de door Romeinen overheerste gebieden een taboe rustte op het eten van paardenvlees. Daarbuiten kwam het sporadisch voor (Lauwerier 1999).

<sup>20</sup> Prummel, Tuin & Brinkhuizen 2008.

<sup>21</sup> Van Kruining 2019.

<sup>22</sup> Van Engeldorp Gastelaars 2009.

<sup>23</sup> Van der Jagt 2014, 176-188.

- Bartosiewicz, L., W. van Neer & A. Lentacker** 1997: *Draught cattle: their osteological identification and history*, Tervuren (Annals of Scientific Zoology 281).
- Engeldorp Gastelaars, H. van,** 2009: *Medieval complete animal burials sacred or secular? A case study in Delft, the Netherlands*, Leiden (MA thesis).
- Helmer, D.,** 1987: *Fiches descriptives pour les relevés d'ensembles osseux animaux*, Juan-les-Pins (Fiches d'ostéologie animale pour l'archéologie, Série B: Mammifères 1).
- Hollander, H.,** 2016: Bruine rat *Rattus norvegicus*, in: S. Broekhuizen, K. Spoelstra, J.B.M. Thissen, K.J. Canters & J.C. Buys (red.), *Atlas van de Nederlandse zoogdieren*, Leiden (Natuur van Nederland 12), 144-146.
- Jagt, I. van der,** 2014: Dierlijk botmateriaal, in: E.J. Bult (red.), *'Huijse oft slot Harnasche': een archeologische opgraving van een middeleeuwse vindplaats (MD22-22) in de Harnaschpolder van de gemeente Midden-Delfland*, Delft (Delftse Archeologische Rapporten 121), 165-225.
- Jong, M. de,** 2012: *Archeozoölogica uit Groningen 1000-1800: acht eeuwen stadjes en hun dieren in historisch-archeologisch perspectief*, Groningen (MA thesis).
- Kortekaas, G.,** 2005: Westerseweg 2, opgraving (Archisnr. 7155), *Hervonden Stad* 2005, 22-36.
- Kortekaas, G., & K. Helfrich** 2004: Westerseweg 2, opgraving, *Hervonden Stad* 2004, 25-27.
- Kruining, M.E. van,** 2019: Dierlijk botmateriaal, in: M.J.M. de Wit & M.E. van Kruining (red.), *Archeologisch inventariserend onderzoek ter plaatse van de 'Kortsluiting N361' te Winsum, gemeente Het Hogeland (GR)*, Leek (MUG-publicatie 2019-51), 16-20.
- Lauwerier, R.C.G.M.,** 1999: Eating horsemeat: the evidence in the Roman Netherlands, *Archaeofauna* 8, 101-113.
- Prummel W.,** 1978: Animal bones from tannery pits of 's-Hertogenbosch, *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 28, 399-422.
- Prummel, W.,** 2018: De dierlijke resten: veeteelt in de late middeleeuwen en de Nieuwe tijd, in: J.A.W. Nicolay (red.), *Huisplaatsen in De Onlanden: de geschiedenis van een Drents veenweidegebied, deel II*, Groningen (Groningen Archaeological Studies 34), 662-685.
- Prummel, W., & H.-J. Frisch** 1986: A guide to the distinction of species, sex and body side in bones of sheep and goat, *Journal of Archaeological Science* 13, 567-577.
- Prummel, W., C.G. Koopstra, A.J. Nijboer & P.B. Kooi** 1999: Een beenbewerker en een smid, bewoners van de wierde Tolweg-Zuid/Kinkhornsterweg (Gr.), *Paleo-aktueel* 10, 48-53.
- Prummel, W., B. Tuin & D. Brinkhuizen** 2008: Dierresten uit de opgraving Groningen-De Held III/2004, *Hervonden Stad* 2008, 115-126.
- Veenstra, J.B.,** 2017: *Groningen, Westerseweg 2, gemeente Groningen (Gr.): evaluatie en selectie*, Zuidhorn (Steekproefproject 2016-09/01).
- Veenstra, J.B.,** 2018: *Groningen, Westerseweg 2, gemeente Groningen (Gr.): Definitief Archeologisch Onderzoek (DO)*, Zuidhorn (Steekproefrapport 2016-09/01).
- Vrede, F.,** 2012: Huttentut aan de Westerseweg, *Hervonden Stad* 2012, 100-108.
- Vries, L.S. de,** 2018: Appendix VII: specialistenrapport runderbegravingen: archeozoologisch onderzoek, in: J.B. Veenstra, *Gemeente Groningen (Gr.): Definitief Archeologisch Onderzoek (DO)*, Zuidhorn (Steekproefrapport 2016-09/01), 42-56.



# **Archeozoölogie – methodische beschouwingen**



# Archaeozoomicromorphology for dummies – and for Roel Lauwerier

Hans Huisman

---

## 1 Introduction

---

When contributing to a *Festschrift* of a distinguished researcher or specialist, one can follow different strategies. One option is to write a personal and/or humorous piece that directly or indirectly praises the subject of the *Festschrift*, and to reminisce on some personal encounter.

Another option is to contribute with an interesting research paper in the field of study of the researcher or specialist in question. A third option is to contribute a research paper that is just as interesting but on a different field of study, thus enhancing the breadth and scientific quality of the overall publication. Not being very gifted in writing personal, let alone humorous prose I will in my present contribution attempt a hybrid between the other two options: as a specialist in a different field, I will try and explore an overlap between my discipline and that of the *Festschrift's* subject: between archaeological soil micromorphology and archaeozoology.

Although Roel Lauwerier has been involved in many aspects of archaeology during his work at the Cultural Heritage Agency (and its predecessors ROB and RACM), his home ground is archaeozoology: the study and interpretation of animal remains in archaeological contexts. Archaeological soil micromorphology is the microscopic study of undisturbed soil samples. Where archaeozoologists work on the identification of wild and domesticated animal species, the study of ecosystems and human diet, and the more general relation between humans and animals, micromorphological studies encompass formation processes, microscopic remains and human activity areas. Where archaeozoologists study macroscopically visible remains – bones and sometimes shells – micromorphologists focus on phenomena which for the most part are too small to be distinguished by the naked eye, using thin sections (especially prepared slices of resin-impregnated soil, with a thickness of some 30 microns).<sup>1</sup>

At first glance there is little overlap between these two disciplines, except that both specialisms make contributions to many archaeological research projects. There is, however, some degree of overlap, for fragments

of bones and other archaeozoological materials regularly turn up in thin sections from archaeological sites, and they can provide relevant archaeozoological information. In this contribution I will explore this overlap and focus on the various ways in which the study of archaeozoological remains in thin sections contributes to archaeozoology and archaeology in general.

---

## 2 Where archaeological soil micromorphology meets archaeozoology

---

Micromorphological samples need to be taken in such a way that the original soil structure is retained as much as possible. In fine-grained sediments, this is often done by using metal tins that are pushed into a profile in the field and then extracted together with the undisturbed sample.<sup>2</sup> Less desirable, but more common in the Netherlands, is to take soil monoliths ('*pollenbakken*') in the field and subsample them for micromorphology. This method has the disadvantage that sampling is effectively done twice. However, it has the advantage that it allows a detailed study and recording of the monolith before sampling, which can add value especially in the case of complex profiles. Hard, stony or very loose soils can also be sampled using gypsum plaster. Although this is the preferred method of many researchers in other countries it is rarely done in the Netherlands. The minimal width of Kubiena tins is c. 6 cm.<sup>3</sup> The practice of some firms in the Netherlands of taking samples of 2.5 cm is to be discouraged, as such samples are usually too small to be properly studied and to record the soil structure. There is a tendency in international archaeological soil micromorphology towards taking larger samples than Kubiena-size, occasionally followed by making several thin sections from one block sample.<sup>4</sup>

Thin sections are studied under a polarization microscope which provides at least two modes of viewing. 'Plane polarized light' is normal light that has passed through a polarization filter, and in most cases looks the same as simple transmitted light. For identification of the various components in soils and sediment, 'cross-polarized light' is used. With this method

---

<sup>1</sup> Beckmann 1997; Courty, Goldberg & Macphail 1989; Nicosia & Stoops 2017; Stoops 2003; Stoops, Marcellino & Mees 2010; see also Canti & Huisman 2015.

<sup>2</sup> Karkanias & Goldberg 2018.

<sup>3</sup> 'Monsters voor micromorfologisch onderzoek' ['samples for micromorphological research'], in: SIKB 2018, Protocol 4004, 60-61.

<sup>4</sup> Karkanias & Goldberg 2018.

**Table 1 Different types of light used to study thin sections. PPL and XPL are most commonly used, OIL only in specific conditions. UVF and BLF are rarely used.**

Type of light	Abbreviation	Remarks
Plane polarized light	PPL	Normal transmitted light
Crossed polarizers	XPL	Mostly for identification of transparent minerals
Oblique incident light	OIL	For identification of opaque minerals, charcoal etc.
UV fluorescence	UVF	Especially for phosphates
Blue light fluorescence	BLF	Especially for phosphates

the only visible light is light that has been modified by minerals or some organic materials, with the colour depending on the mineral or material properties. In some cases additional methods are used that deploy 'oblique incident light' (for opaque, reflecting materials) and 'UV fluorescence' or 'blue-light fluorescence' (Table 1). In addition it has become common practice to make scans of thin sections by means of flat-bed slide scanners.

Bone and shell are readily recognizable in thin section.<sup>5</sup> Bones are usually white to yellowish and show a rope-like microstructure under crossed polarized light (Fig. 1a, b). They also light up in UV or blue light fluorescence (Fig. 1c, d). Shells have the same optical properties as other forms of lime (limestone, soil-based lime, lime mortar) but can be recognized by their internal structure and (sometimes) their shape (Fig. 1e, f). As micromorphological studies rarely focus specifically on bone or shell, it is sensible to avoid such remains during sampling – just like large fragments of stone or ceramics would make it difficult to take suitable, undisturbed samples. As long as such materials do not occur in very large amounts, sampling in-between the visible bone and shell fragments is still feasible. However, occasionally their density is such that it is impossible to avoid them. Also, shell middens or bone layers may be targeted specifically for micromorphological research. The exceptional thin sections from the Neolithic middens of Aartswoud and Mienakker, for example, are dominated by shells and shell fragments that are embedded in a ground-mass of burned or charred plant remains (Fig. 2).<sup>6</sup> When subsampling soil monoliths, it can be more difficult to avoid incorporating large bone fragments in micromorphological samples. This was for instance the case with a monolith sample from the motte castle of Kessel-Keerbergh, where

one of the deposits appeared to be very rich in bone. Subsampling turned out to be possible only by cutting through a large fragment of a sheep's jaw, parts of which could later be recognized in the thin section (Fig. 3).<sup>7</sup>

### 3 Surprise, surprise

At sites like Mienakker or Kessel Keerbergh with shell middens or bone-rich layers it is hardly surprising if bone or shell fragments turn up in thin sections. Moreover, there is little chance that the micromorphology will affect the archaeozoological interpretation. In other instances, however, the presence of bone fragments comes as a surprise and provides valuable additional information. This was the case at for example the Early Neolithic site of Elsloo-Riviusstraat. Bones are usually not preserved in the decalcified loess soils of this part of Zuid-Limburg Province. Archaeozoological research is therefore impossible, while physical anthropologists only have cremation burials to work on. Micromorphological analysis of the infill of soil features at Elsloo-Riviusstraat, however, revealed the presence of two non-burned bone fragments.<sup>8</sup> Both were in a poor condition; one was partially dissolved (Fig. 4), the other consisted of a cluster of fragments that were eaten and excreted by a worm.<sup>9</sup> Identification of bone type or species was impossible, but these fragments still demonstrated that bone material had been deposited in these features during the Neolithic. This also implies that radiocarbon dating of such features is theoretically possible even if no charcoal is present.

<sup>5</sup> Villagran *et al.* 2017

<sup>6</sup> Colenberg s.a. a.

<sup>7</sup> Colenberg s.a. b.

<sup>8</sup> Huisman *et al.* 2014.

<sup>9</sup> Villagran *et al.* 2017.

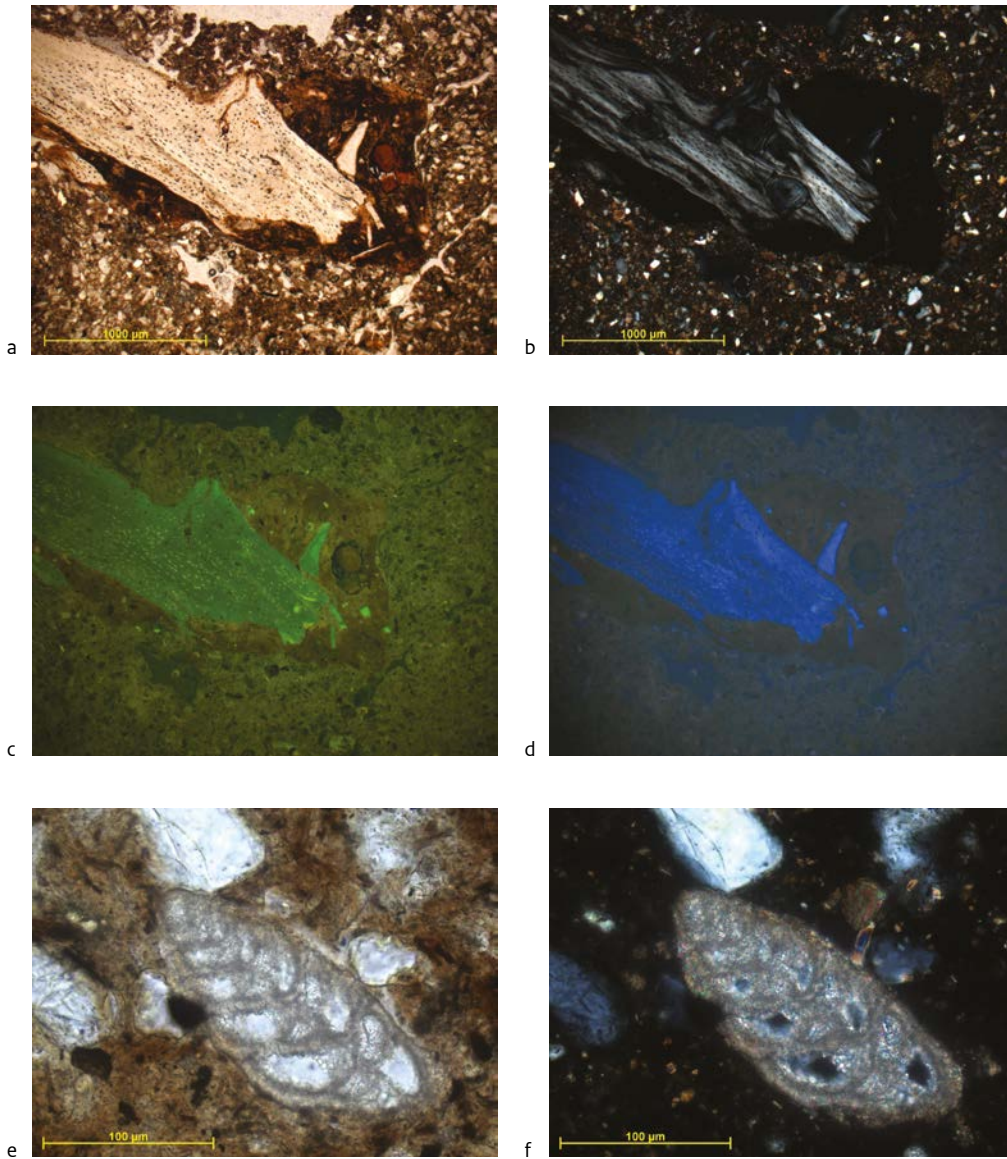


Figure 1 Archaeozoological materials in thin sections. 1a, b, c, d: Bone fragments. 1a shows the typical light-yellowish to orange brown of bone material under PPL, as well as a pattern of small bone fragments. 1b shows the typical rope-like structure of well-preserved bone under XPL. 1c and d show typical bone colours in fluorescence microscopy, light yellow under BLF (c) and bright blue under UVF (d). 1e: Small shell in PPL. 1f: The lime of the shell lights up brightly in XPL.



Figure 2 Scan of a thin section from the Neolithic midden at Mienakker (the Netherlands). The (sub)horizontal straight and curved light fragments are shells (Source: Colenberg s.d. a).



Figure 3 Scan of a thin section from the motte castle of Kessel Keverberg (Source: Colenberg s.a. b). Subsampling of the soil monolith with a Kubiena tin required cutting through a fragment of a sheeps' jaw. A large bone fragment of the jaw is visible in the thin section (source: Colenberg s.a. b).



Figure 4 Bone fragment, partially dissolved in the aggressive decalcified loess soil at the site Elsloo-Riviusstraat (Linear Pottery Culture, or LBK); PPL.

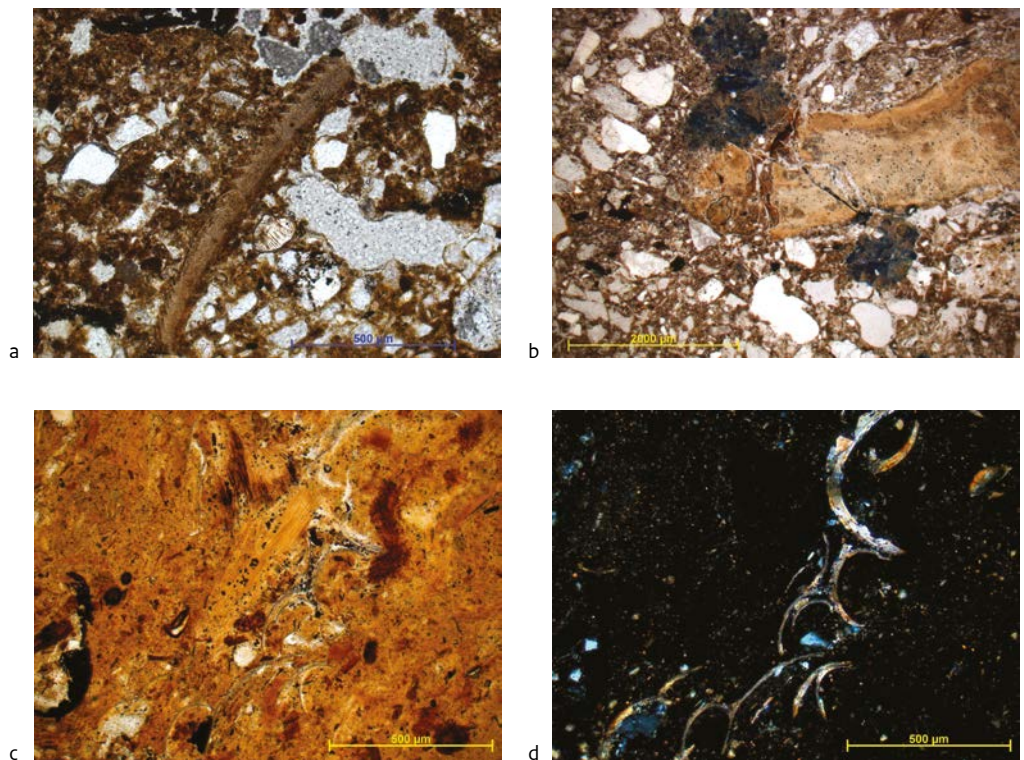


Figure 5 a: A fish scale from a refuse layer at the Kessel Keerbergen site (Source: Colenberg s.a. b); PPL. 5b: Cracked bone fragment from Vechten; PPL. 5c, d: Layer of small shells from a gyttja deposit at the Jelsum terp site; respectively PPL and XPL.



Many animal species are so small that they are not easily recovered during excavation unless the soil is sieved. However, sieving for bone or fragments is not done on all excavations, and even if it is done the bones may be so small – or so fragmented – that they pass through even the finest mesh. Such fragments do turn up in thin sections, however. Examples are a fish scale at Kessel Keeverberg (Fig. 5a),<sup>10</sup> a bone fragment from Vechten (Fig. 5b)<sup>11</sup> and a concentration of small shells at Jelsum (Fig. 5c, d).<sup>12</sup>

#### 4 Identification

When identifying archaeozoological remains, micromorphology is not the method of choice. The randomly orientated cross-sections through bones or shells that may appear in thin sections rarely allow identification. However, there are instances where identification of bone type or species may be feasible, especially in the case of small animals. A thin section from Anjum was found to contain the upper jaw with incisors of a small rodent (Fig. 6a, b).<sup>13</sup> Saw-tooth-like fragments of fish scales appear in various contexts from the Neolithic to the medieval period (Fig. 5a), and specific bones like fish vertebrae and rays can occasionally be recognized as well (Fig. 6c, d).

With regard to shells, differentiation between mussels, oysters and cockles in thin sections seems to be possible. Although mollusc species are usually easy to identify macroscopically, microscopic analysis can still be relevant if the shell fragments are small and therefore overlooked during excavation (Fig. 6e, f).

In the last few years the micromorphologist's toolbox has been expanded with micro-CT scanning. This technique, similar to the CT or CAT-scanning carried out in hospitals, uses multiple X-ray scans of an object or sample to reconstruct its 3-D shape and composition. The technique supplements identification of soil components and their 2-D geometry by using polarization microscopy with 3-D information from the scanning system.<sup>14</sup> Micro-CT scanning has made it possible to identify the shape and distribution of bone and shell fragments.<sup>15</sup> Several fish bones in samples from the Neolithic site of Swifterbant S4 could thus be identified down to species level (Fig. 7).

#### 5 Context and microcontext

Fortunately, the anonymous cynical observation that 'context is what is washed off archaeological finds' is rarely true. The recording of find contexts, i.e. the location, features, soil properties and relations to other finds, is the bread and butter of archaeological excavation. In most archaeozoological cases the macroscopic context documentation suffices.

However, occasionally relevant context information can only be retrieved at microscopic levels, especially when dealing with very small material, like fish bone remains. Such objects are often too small to recognize individually, let alone excavate, and they are therefore usually retrieved exclusively by sieving.<sup>16</sup>

Bone and shell fragments in micromorphological thin sections may provide extra information on site formation processes and taphonomic contexts.

Figure 8, for instance, shows a bone fragment from a refuse layer at the terp of Oosterbeintum that has been broken into several pieces.<sup>17</sup> The fact that the pieces are still more or less articulated – some even fit together – shows that the fragmentation occurred after deposition. Such *in situ* fragmentation is indicative of trampling: the bone was deposited complete but subsequently damaged under high local pressure.

Micromorphological observations can reveal contextual information on a small scale, the so-called microcontextual information. Figure 9 presents an example of the value of microcontexts: thin layers consisting almost exclusively of fish scales, identified in a thin section from the Neolithic site of Hazendonk (Fig. 9a).<sup>18</sup> Such a concentration of fish scales probably indicates that one or more fish were cleaned on that location, which suggests a food preparation site. At the site Swifterbant S4 a combination of thin sections and micro-CT scans made it possible to distinguish three contexts within one refuse-rich deposit. Thin layers with small fish bones and scales were interpreted as food preparation waste, larger individual or articulated fish vertebrae probably represented the discarded remnants of a meal (Fig. 9b),<sup>19</sup> and fish bones in coprolites had been ingested during a meal and were later excreted (Fig. 6c and 7).

<sup>10</sup> Colenberg s.a. b.

<sup>11</sup> Unpublished, but see Huisman & Ngan-Tillard 2019.

<sup>12</sup> Publication in prep.; Huisman in prep.

<sup>13</sup> Huisman 2016.

<sup>14</sup> See Ngan-Tillard & Huisman 2017 for applications of this technique to archaeological soil micromorphology.

<sup>15</sup> See also Huisman *et al.* 2014a.

<sup>16</sup> See also Brinkkemper 2018.

<sup>17</sup> See also Nicolay *et al.* 2019.

<sup>18</sup> First identified by Exaltus & Miedema 1994.

<sup>19</sup> Huisman *et al.* 2014.

Achlum\_352

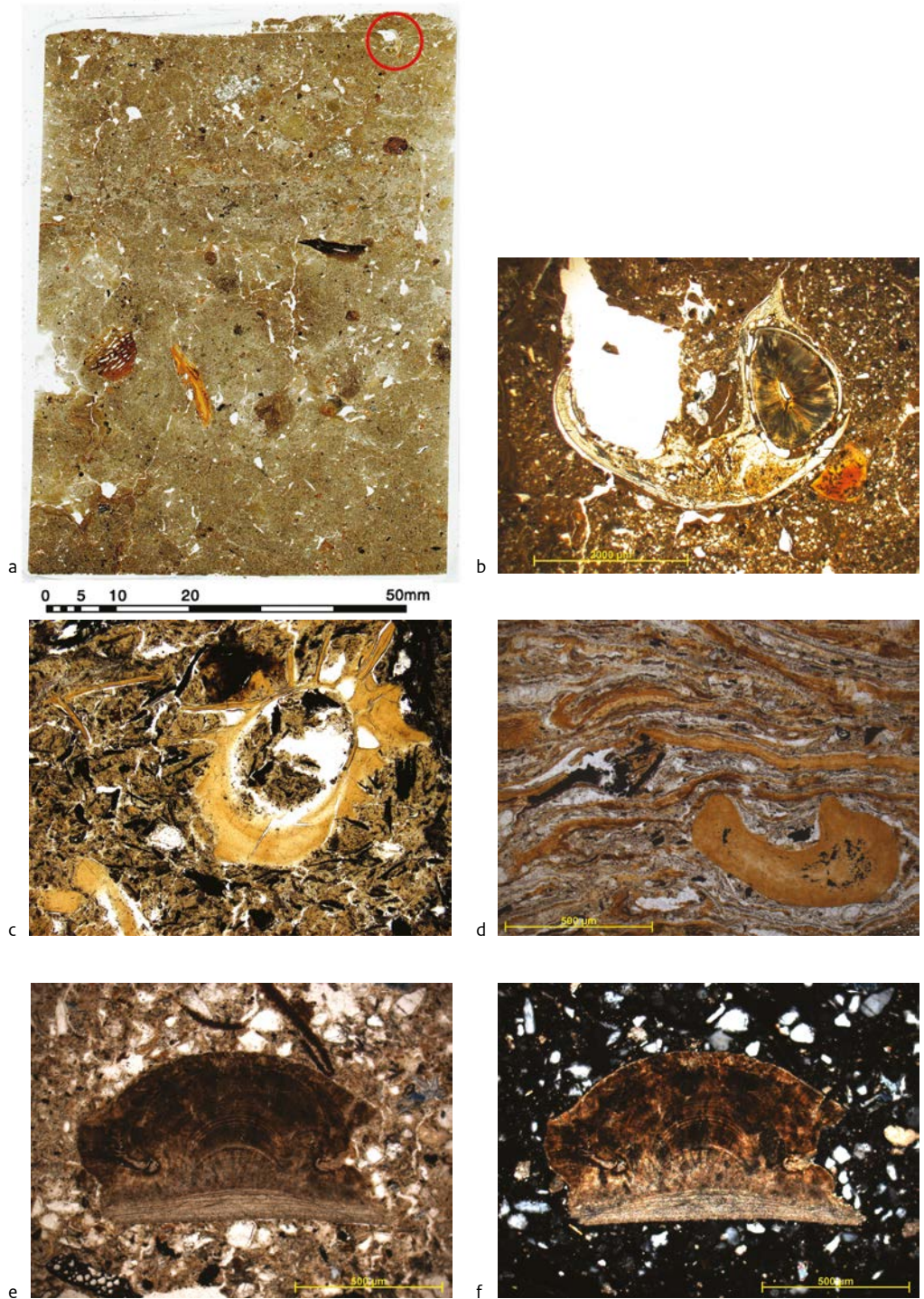


Figure 6 6a: Scan of thin section from the Achlum terp site. A small rodent skull is visible at the top (indicated with a red circle). (Source: Huisman 2016, Huisman in prep.). 6b: The rodent skull from 6a, with one recognizable tooth; PPL. 6c, d: Fish bones, probably a vertebra in a coprolite (c) and a ray (d), from the Middle Neolithic midden deposit at Swifterbant S4; PPL. 6e, f: Fragment of the ridge of a cockle shell (PPL and XPL respectively), Hogebeintum terp site (source: Nicolay et al. 2019).

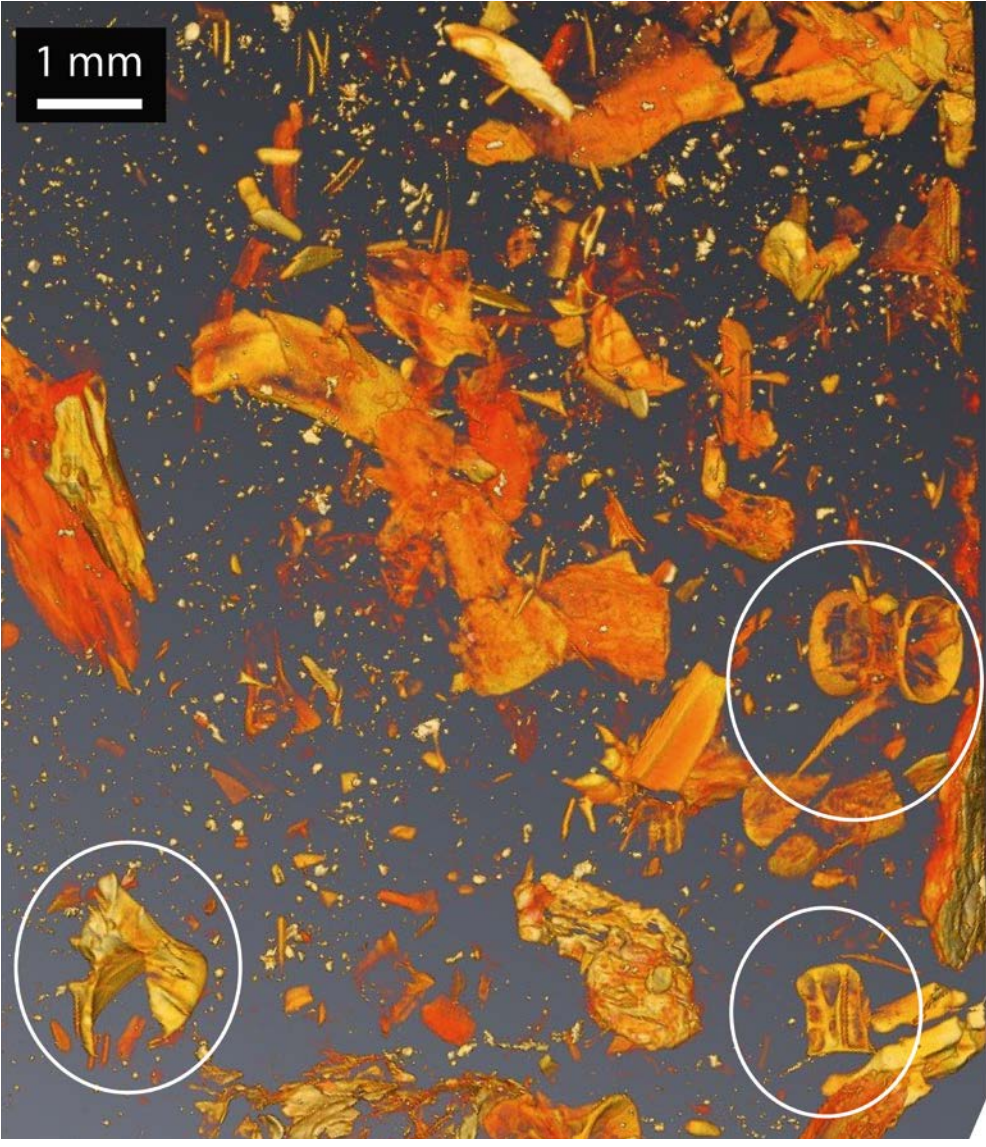


Figure 7 Bone shape and distribution based on a micro-CT scan of an impregnated soil sample containing coprolitic material. Several vertebrae can be distinguished and identified as belonging to Cyprinid species, and eel (*Anguilla anguilla*) (after: Huisman *et al.* 2014).

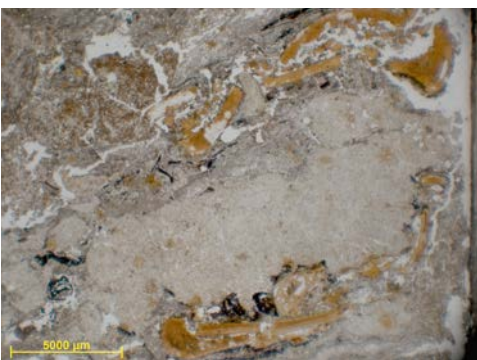


Figure 8 Bones fragmented *in situ* (yellow-orange pieces) due to compression/trampling. Oosterbeintum *terp* site; PPL.

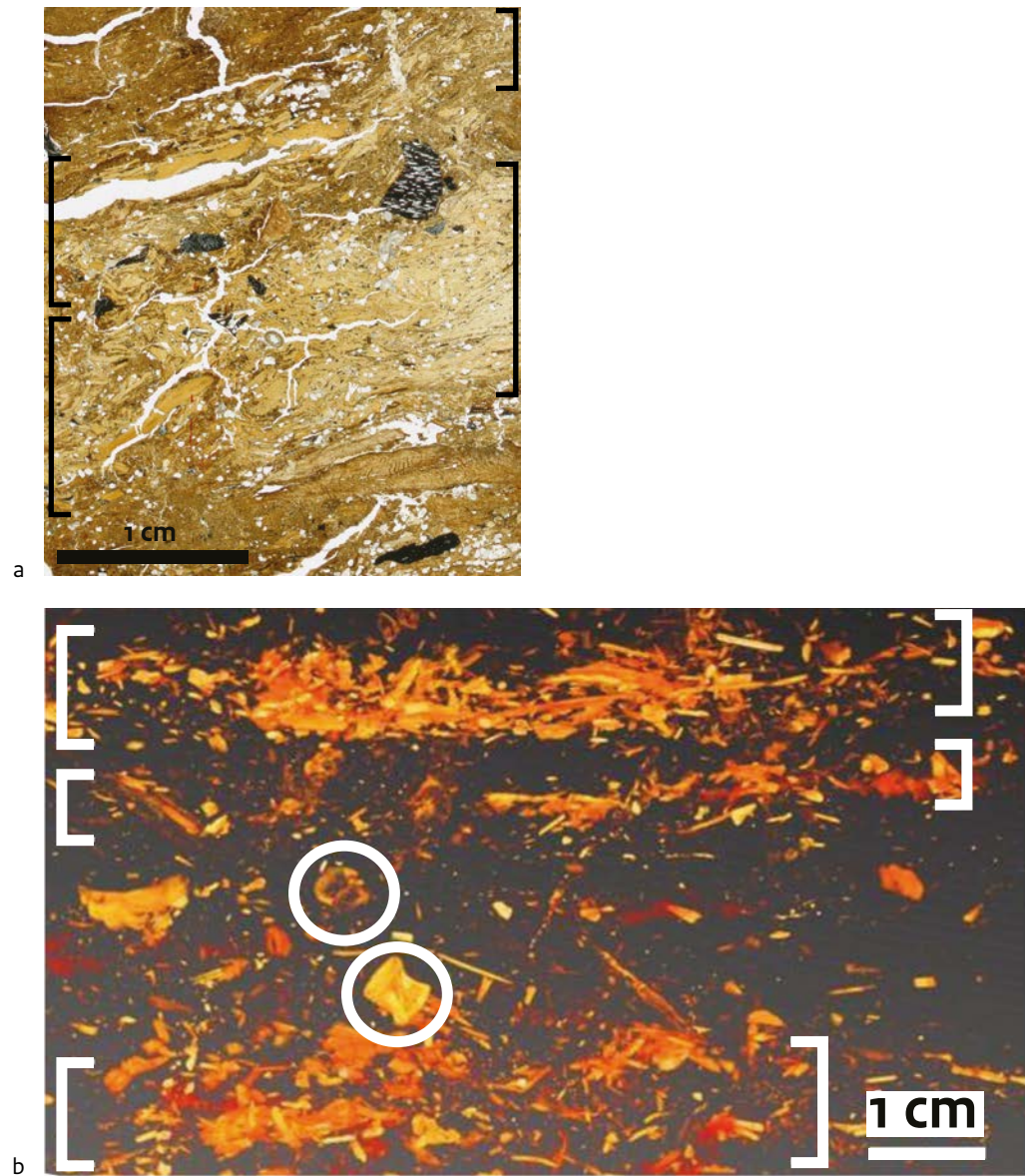


Figure 9 9a: Layer with fish scales and bones (indicated by brackets); section of thin-section scan from the lower Middle Neolithic level at the Hazendonk river dune site. The sample probably represents waste from a fish preparation (descaling) episode. 9b: Bone shape and distribution in a micro-CT scan of a block soil sample from Swifterbant S4. Three layers of fish scales and other small bones (indicated by brackets) each probably represent waste of a fish cleaning and preparation episode. A few isolated larger fragments – two vertebrae are indicated – are probably the discarded remains of a meal.

Distinguishing these different and microspatially distinct stages of consumption would have been impossible on the basis of sieved material alone.

---

## 6 Taphonomy and degradation

---

Bones are often modified by a range of different processes before and after deposition. Many of these processes are best (or exclusively) studied by using microscopic techniques. Bone histological analysis of bone sections taken after excavation and cleaning can be used to distinguish between the various biological and chemical decay processes that have affected individual bones.<sup>20</sup> In soil thin sections, however, this information is combined with micro-contextual data that may provide additional information on human activities and the taphonomic environment. One modification very often observed on small bone fragments is the effect of heating. As it is exposed to higher temperatures bone goes through a series of chemical/mineralogical changes, each with its specific optical properties.<sup>21</sup>

Different optical properties observed on bone fragments can therefore be used to estimate the temperature to which the bone was subjected (Fig. 10a, b).

Moreover, soil thin-sections can still provide useful information when bones are too small or fragmented, or degraded to such an extent that they cannot be recovered let alone used for histological analysis. Even bone fragments rendered unrecognizable in the field by degradation can still be recognized in thin sections.<sup>22</sup>

Depending on the taphonomy and depositional environment, different degradation processes will occur. Distinguishing between them is relevant not only for a reconstruction of the taphonomy but also for an analysis of degradation processes for the purpose of *in situ* preservation of archaeological sites. Thin section can reveal a series of different traces left by degradation processes. Many of them are indicators for the deposition environment or taphonomic history:

- Bacterial degradation is recognizable as bands of thin tunnels (known as 'mfd' or micro-focal destruction sites) (Fig. 11a). This type of degradation is typically linked to putrefaction

processes when bones become buried as part of a decomposing body.<sup>23</sup>

- Fungal decay results in individual tunnels that are larger than those related to bacterial decay. They are formed by saprophytic fungi in aerobic and non-calcareous (i.e. slightly acidic) environments (Fig. 11b, c).<sup>24</sup>
- Cyanobacteria leave tunnels that are similar to those of fungi, but they are restricted to the outer bone surface. These tunnels can form if bones are submerged in shallow, clear and nutrient-rich water.<sup>25</sup> This type of decay has not (yet) been recorded in bones from Dutch archaeological sites.
- Chemical degradation – in non-calcareous environments – can lead to a loss of birefringence, cracking, and dissolution. Figure 4a shows a partially dissolved bone; the combination of cracking and fungal degradation in Figure 11b probably probably occurred while this fragment was lying on the soil surface prior to its deposition in a calcareous environment.
- Bones can become severely stained by post-depositional illuviation of humus and precipitation of secondary minerals like iron and manganese oxides (and Fig. 11d, e).

Degradation processes can also be traced on shells, although this has rarely been done in the Netherlands. Micromorphological studies of South American shell middens in combination with experiments, for example, have made it possible to distinguish between fire-cracked and trampled shells.<sup>26</sup> Decay-related features on oyster shells from a Danish Neolithic shell midden could be linked to predation.<sup>27</sup> Further studies and tests are needed before a reliable interpretation will be possible of the damage patterns and decay features sometimes found on shell fragments (see e.g. Figure 12).

---

## 7 Conclusion

---

Usually, Roel Lauweriers' 'home field' of archaeozoology meets my field of micromorphology only by chance, when small bones or fragments of bones or shells unexpectedly turn up in thin sections. Sometimes such observations provide useful additional information which may contribute to archaeozoological identification.

---

<sup>20</sup> Nielsen-Marsh & Hedges 2000; Jans *et al.* 2002, 2004; Jans 2005; Turner-Walker & Jans 2008; Turner-Walker 2012; Villagran *et al.* 2017; Huisman *et al.* 2017.

<sup>21</sup> See Villagran *et al.* 2017 for an overview and a temperature-scale.

<sup>22</sup> See Huisman *et al.* 2017 for an example.

<sup>23</sup> Jans *et al.* 2002, 2004; Jans 2005; Villagran *et al.* 2017.

<sup>24</sup> Jans *et al.* 2002, 2004; Jans 2005; Villagran *et al.* 2017.

<sup>25</sup> Turner-Walker 2012; Villagran *et al.* 2017; Huisman *et al.* 2017.

<sup>26</sup> Villagran 2014, 2019.

<sup>27</sup> Ward, Moe-Astrop & Merigot 2018.

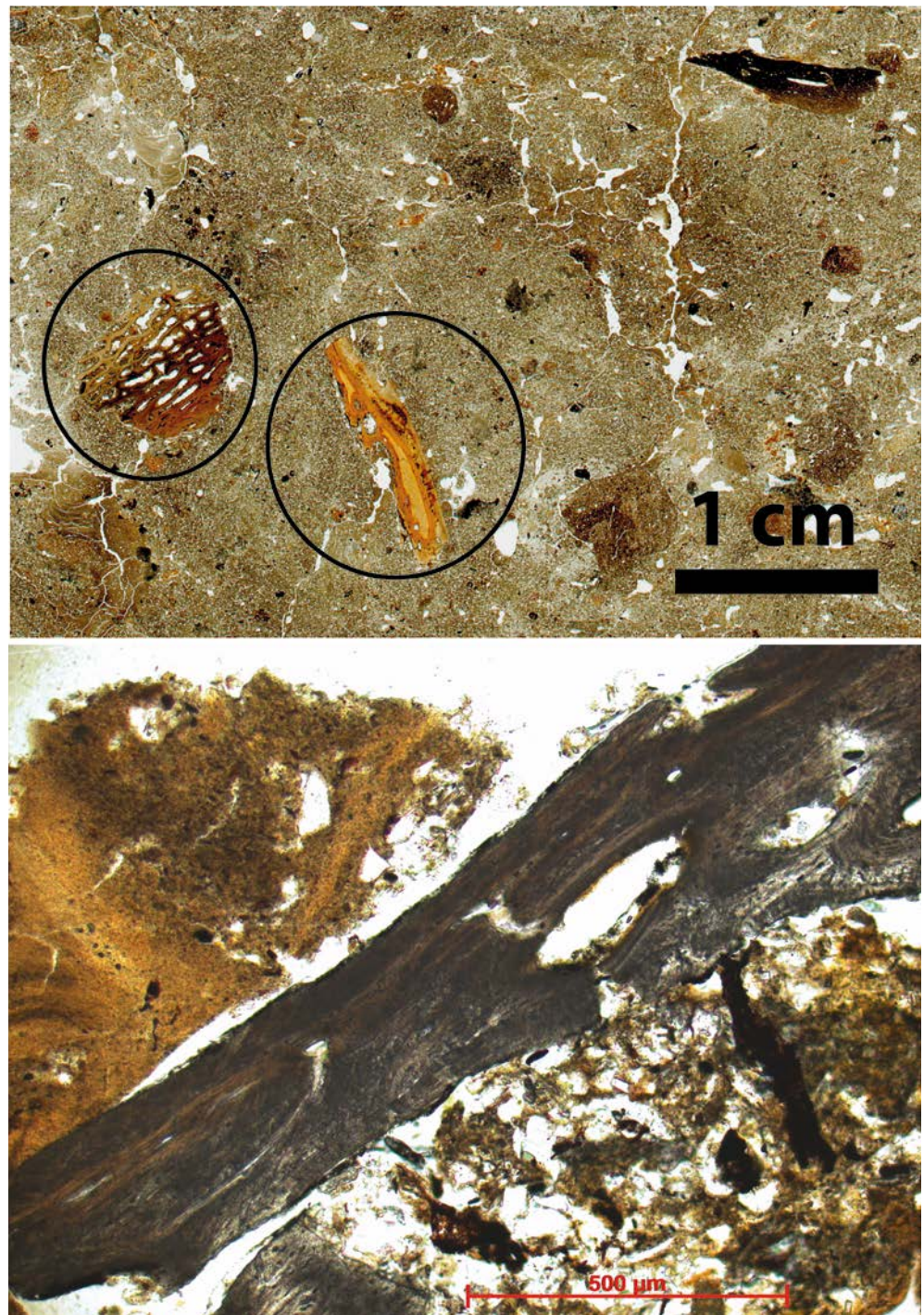


Figure 10 Heat-affected bone fragments from the Achlum *terp* layers. 10a: Part of thin section scan. The colour of the two encircled bone fragments indicate heating to c. 400 oC. 10b: Grey bone fragment produced by heating to at least 1000 oC; PPL.

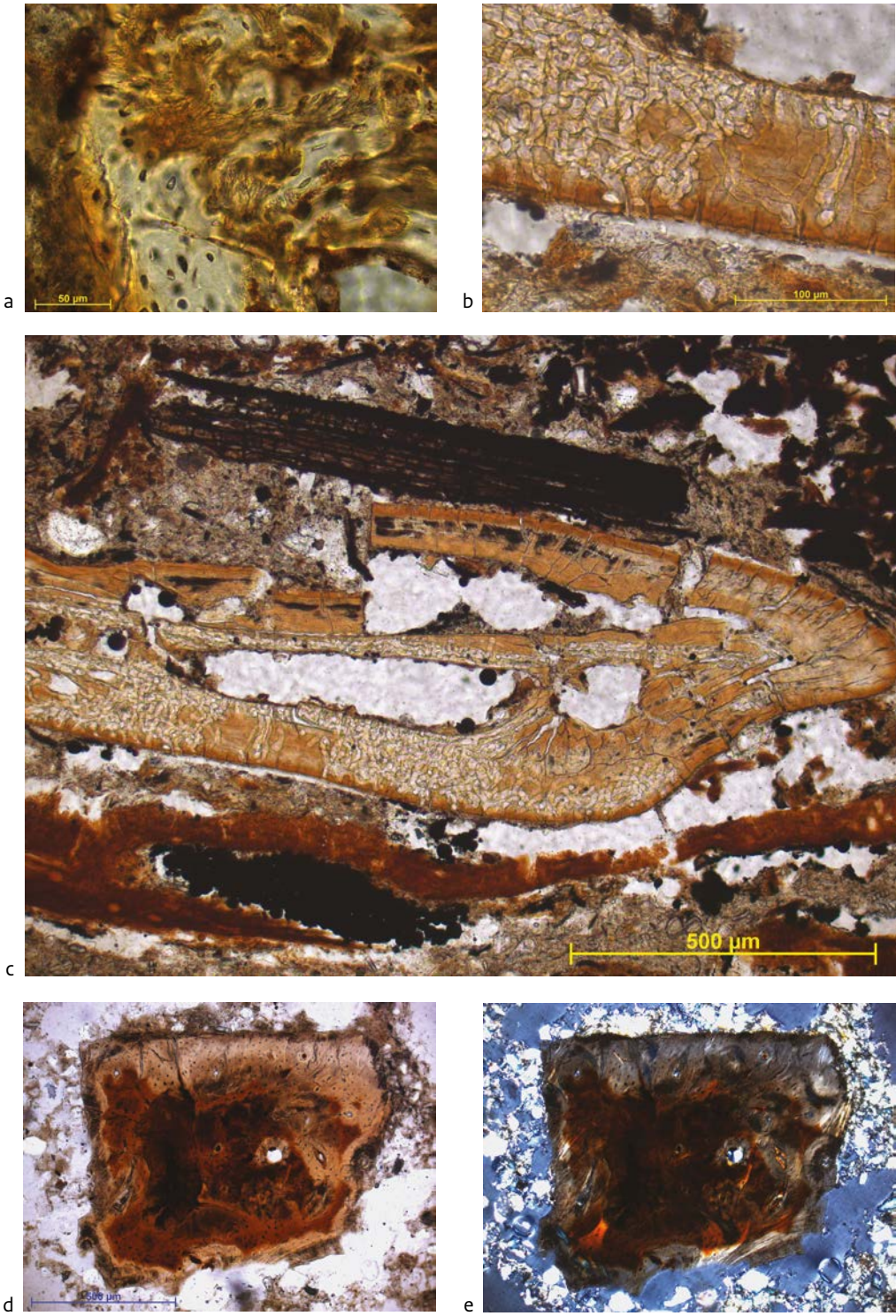


Figure 11 11a: Bone fragment from Figure 6a and 6b: The bundles of fine tunnels are formed by putrefaction bacteria; PPL. 11b: Bone fragment with fungal tunnelling in a non-calcareous taphonomic environment (Swifterbant S4); PPL. 11c: The combination of cracking at the top and fungal tunnelling in the lower section of this bone fragment indicates that it has been lying exposed on the surface before being deposited in a calcareous environment; PPL. 11d, e: Bone fragment in thin section from the terp site Dronrijp-East, showing extensive staining with iron oxide (red) and manganese oxide (black).

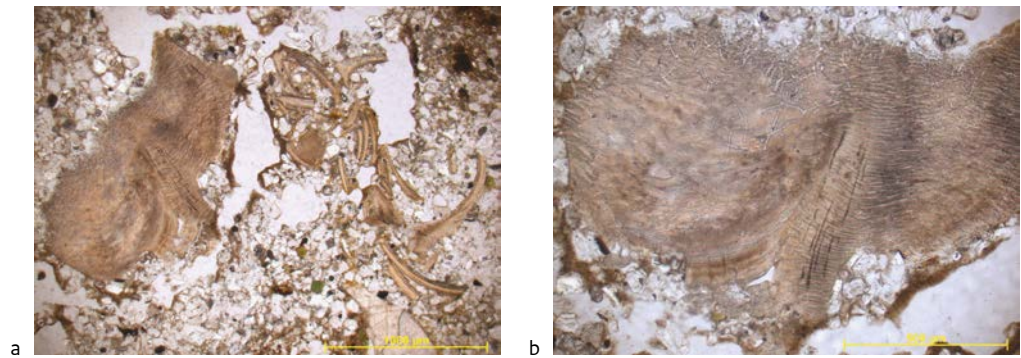


Figure 12 Taphonomic features of shell fragments from the Firdgum *terp* site (source: Huisman in prep.). 12a: Cluster of shell fragments. The fragmentation is probably due to trampling, or to digging activities in this particular deposit; PPL. 12b: Large fragment from A at higher magnification, showing a tunnel pattern in the upper section of the fragment. The cause of this degradation pattern is still unknown.

Micro-CT scanning can play an important role there. More usually, however, archaeozoological material in thin sections produces information on site formation processes and taphonomy. Roel has also been involved in projects and programmes that touch upon many archaeological fields besides archaeozoology. Where these fields meet or how they incorporate micromorphology is something we might discuss in another paper, or over a good glass.

---

### Summary

---

Archaeozoology and archaeological micromorphology do not often meet. When they do, micromorphology can contribute in several

ways to archaeozoological interpretation. Firstly, thin sections may contain identifiable bone or shell fragments, especially when combined with micro-CT scanning. This can be a valuable addition especially in cases where remains are too small or fragmentary to be collected during sieving, or when no sieving was done. Particularly important, however, is the taphonomical information soil micromorphology can provide. It allows the identification of the exposure of bones and shells to heating; or by identifying articulated bone fragments it can indicate *in situ* trampling. Moreover, the typical patterns created by degradation processes resulting from bacterial, fungal and chemical decay may provide information on taphonomic and environmental conditions.



- Beckmann, T.**, 1997: Präparation bodenkundlicher Dünnschliffe für mikromorphologische Untersuchungen, in: K. Stahr (ed.), *Mikromorphologische Methoden in der Bodenkunde* (Hohenheimer Bodenkundliche Hefte 40), Hohenheim, 89-103.
- Brinkkemper, O.**, 2018: Ongewervelden in archeobotanische monsters, in: N. Eeltink, E. Rompelman, M. Tensen & L. de Vries (eds.), *De Wet van Frits: een bundel met (botten-) bijdragen voor Frits Laarman, ter ere van zijn 65e verjaardag*, Amersfoort, 68-73.
- Canti, M., & D.J. Huisman** 2015: Scientific advances in geoarchaeology during the last twenty years, *Journal of Archaeological Science* 56, 96-108.
- Colenberg, J.**, s.a. a: *The organic black layers of Neolithic wet land sites: a micromorphological analysis of three West-Frisian sites in the Netherlands*, Amsterdam (MSc thesis VU Amsterdam).
- Colenberg, J.**, s.a. b: *A micromorphological analysis of the cultural layers beneath castle Keerbergh, Limburg, the Netherlands*, Amsterdam MSc (thesis VU Amsterdam).
- Courty, M.A., P. Goldberg & R.I. Macphail** 1989: *Soils and micromorphology in archaeology*, Cambridge.
- Exaltus, R.P., & R. Miedema** 1994: A micromorphological study of four Neolithic sites in the Dutch coastal provinces, *Journal of Archaeological Science* 21, 289-301.
- Huisman, H.**, 2016: Terplagen en verbrande mest onder de loep: micromorfologisch onderzoek op een terpflank, in: J. Nicolay & G. de Langen (eds.), *Graven aan de voet van de Achlumer dorps terp: archeologische sporen rondom een terpnederzetting*, Groningen, 69-81.
- Huisman, H.**, in prep.: Bodemmicromorfologisch onderzoek aan terplagen, in: J. Nicolay & G. de Langen (eds.), *Landschap, bewoning en exploitatie: Friese terpen in doorsnede: de resultaten van 'Terpenproject Steilkanten-onderzoek Friesland'*, Groningen.
- Huisman, D.J., K. Ishmail-Meyer, B. Sageidet & I. Joosten** 2017: Micromorphological indicators for degradation processes in archaeological bone from temperate European wetland sites, *Journal of Archaeological Science* 85, 13-29.
- Huisman, H., & D. Ngan-Tillard** 2019: Archeologie onder druk: is behoud *in situ* mogelijk onder ophogingen?, *Archeologie in Nederland* 2019(1), 2-9.
- Huisman, D.J., D. Ngan-Tillard, F. Laarman, M. Tensen & D.C.M. Raemaekers** 2014: A question of scales: studying Neolithic subsistence using micro CT scanning of midden deposits, *Journal of Archaeological Science* 49, 585-594.
- Jans, M.M. E.**, 2005: *Histological characterisation of diagenetic alteration of archaeological bone*, Amsterdam (Geoarchaeological and Bioarchaeological Studies Vol. 4) (PhD thesis VU Amsterdam).
- Jans, M.M.E., H. Kars, C.M. Nielsen-Marsh, C.I. Smith, A.G. Nord, P. Arthur & N. Earl** 2002: In situ preservation of archaeological bone: a histological within a multidisciplinary approach, *Archaeometry* 44, 343-352.
- Jans, M.M.E., C.M. Nielsen-Marsh, C.I. Smith, M.J. Collins & H. Kars** 2004: Characterisation of microbial attack on archaeological bone, *Journal of Archaeological Science* 31, 87-95.
- Karkanas, P., & P. Goldberg** 2018: *Reconstructing archaeological sites: understanding the geoarchaeological matrix*, Hoboken.
- Ngan-Tillard, D.J.M., & D.J. Huisman** 2017: Micro-CT scanning, in: C. Nicosia & G. Stoops (eds.), *Archaeological soil and sediment micromorphology*, Chichester, 441-450.
- Nicolay, J., G. de Langen, J. Stöver, G. Aalbersberg, G. Bahlen, M. Bakker, H. Huisman, S. Mantel, A. Nieuwhof, D. Ngan-Tillard, W. Prummel, P. de Rijk, M. Schepers, T. Varwijk & P. Vos** 2019: De terp van Hogebeintum in voorkernen, in: *Jaarverslagen van de Vereniging voor Terponderzoek* 101, 33-130.

- Nicosia, C., & G. Stoops** (eds.) 2017: *Archaeological soil and sediment micromorphology*, Chichester.
- Nielsen-Marsh, C.M., & R.E.M. Hedges** 2000: Patterns of diagenesis in bone, I: the effects of site environments, *Journal of Archaeological Science* 27, 1139-1150.
- SIKB** 2018: *De KNA en BRL op zak* (versie 4.1), Gouda.
- Stoops, G.**, 2003: *Guidelines for analysis and description of soil and regolith thin sections*, Madison.
- Stoops, G., V. Marcelino & F. Mees** (eds.) 2010: *Micromorphological features of soils and regoliths*, Amsterdam.
- Turner-Walker, G.**, 2012: Early bioerosion in skeletal tissue: persistence through deep time, *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen* 256(2), 165-183.
- Turner-Walker, G., & M.M.E. Jans** 2008: Reconstructing taphonomic histories using histological analysis, *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 266, 227-235.
- Villagran, X.S.**, 2014: A redefinition of waste: deconstructing shell and fish mound formation among coastal groups of southern Brazil, *Journal of Anthropological Archaeology* 36, 211-227.
- Villagran, X.**, 2019: The shell midden conundrum: comparative micromorphology of shell-matrix sites from South America, *Journal of Archaeological Method and Theory* 26, 344-395.
- Villagran, X., D.J. Huisman, C. Miller, S. Mentzer & M.M.E. Jans** 2017: Bone and other skeletal tissues, in: C. Nicosia & G. Stoops (eds.), *Archaeological soil and sediment micromorphology*, Chichester, 11-38.
- Ward, I., P. Moe-Astrop & K. Merigot** 2018: At the water's edge: micromorphological and quantitative mineral analysis of a submerged Mesolithic shell midden at Hajrø Sund, Denmark, *Journal of Archaeological Science* 102, 11-25.

# Syntheses met betrekking tot artefacten van dierlijk materiaal

Een onmisbaar instrument voor de specialist archeozoölogie

Robert van Heeringen

## 1 Inleiding

Als collega bij de Rijksdienst heb ik Roel Lauwerier meegemaakt als specialist die niet alleen het vakgebied van de archeozoölogie een gezicht heeft gegeven, maar die ook als gedreven wetenschappelijk onderzoeksmanager de herstructurering van de Rijksdienst in het Maltatijdperk mede heeft bepaald. Het is dan ook niet meer dan logisch dat het thema van mijn bijdrage aan zijn *liber amicorum* in het verlengde van beide expertises ligt.

Vertrekpunt vormt een gebruiksvoorwerp van gewei dat in 1996 is opgegraven te Westmaas-Maaszicht in de Hoeksche Waard. Ik was toen provinciaal archeoloog van Zuid-Holland en we hadden het plan dit type artefact samen nader te bestuderen. Het is er nooit van gekomen.<sup>1</sup> Er zijn voor de hand liggende verklaringen, zoals een te grote ambitie of een latere verandering van dienstbetrekking mijnerzijds. Maar bij nader inzien, denk ik, kan het niet uitgevoerde onderzoeksplan gelden als illustratie van een meer structureel tekort in het specialistische onderzoek binnen de archeologie. Dat tekort is terug te voeren op de taakopvatting van zowel de archetypische ‘archeoloog’ als van de archetypische ‘archeozoöloog’ vanaf de jaren zestig van de vorige eeuw. In deze (veelal ongeschreven) taakomschrijving is het niet helder wie als ‘actor’ geacht wordt expertise op te bouwen over artefacten van dierlijk materiaal, en wie daarover synthetiserend publiceert. Deze onduidelijkheid werkt door in het huidige archeologiebestel na het van kracht worden van de Erfgoedwet in 2016, die deze taak heeft toebedeeld aan de specialist archeozoölogie. Gevolg is mijns inziens dat tot op heden geen of weinig actuele (chronologische) overzichten zijn verschenen over gebruiksvoorwerpen van been, gewei en hoorn en hun plaats in het tijdsgebonden artefactrepertoire. Dit heeft onder meer zijn doorwerking in bijvoorbeeld het ontbreken van scherpte en diepgang in de vragen in programma’s van eisen in het kader van gravend archeologisch onderzoek, en in de uiteindelijke bespreking van artefacten van dierlijk materiaal in standaardrapportages.

In deze bijdrage verdedig ik daarom de stelling dat synthetiserende studies over artefacten van dierlijk materiaal voor de specialist archeo-

zoölogie een onmisbaar instrument zijn.

Allereerst voer ik de hak in kwestie nog eens ten tonele. Daarna wijd ik wat woorden aan de archeozoölogie als vakdiscipline en de beschikbare tools, en ga ik in op de ontwikkeling van het onderzoek van artefacten in het licht van de praktijk van de huidige archeologische monumentenzorg (AMZ). Ten slotte betoog ik dat het ontbreken van synthetiserende studies van (verschillende) artefactcategorieën een groot gemis is.

## 2 De ‘hak’ van Westmaas-Maaszicht uit de Hoeksche Waard

Het in de inleiding genoemde artefact uit Westmaas-Maaszicht in de Hoeksche Waard is 35 cm lang en is gemaakt uit de hoofdstam van een gewei van edelhert (afb. 1).<sup>2</sup> Rozenkrans, oogtak, het oppervlak ter plaatse van het steelgat en de snede zijn bewerkt met een groot aantal slagen met een hakwerktuig. Het recht-hoekige steelgat is met draaiende bewegingen in het gewei aangebracht. Gezien de polijsting bevond de steel van het artefact uit Westmaas zich aan de ‘binnenkant’. Het grote gepolijste oppervlak van de snede wijst op het gebruik bij ‘zacht’ materiaal – tenminste: dat was de veronderstelling in 1998. De datering van de vindplaats op basis van het aardewerk ligt in de vroege ijzertijd (ca. 600 v.Chr.).

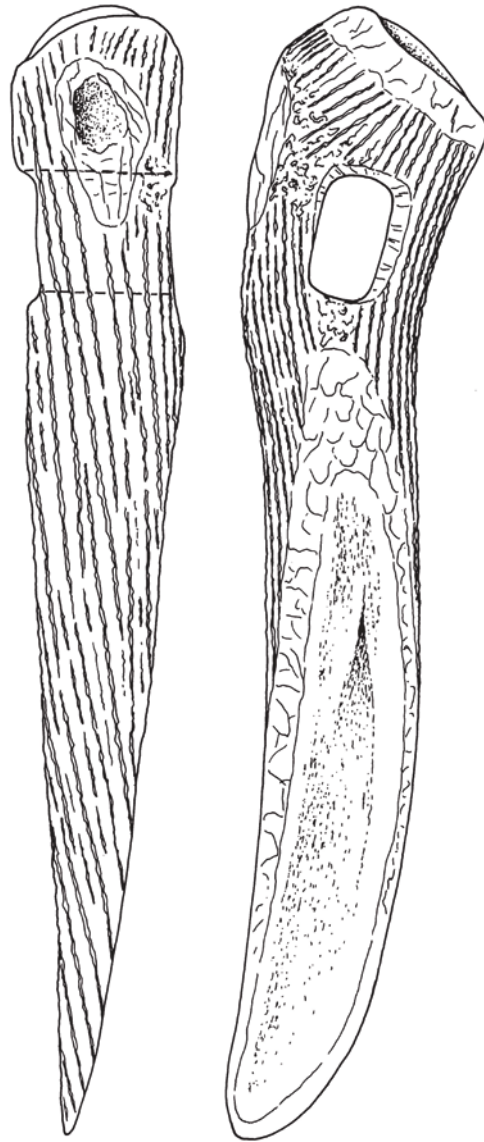
Gebruiksvoorwerpen van bot of gewei met een doorboring en een snede parallel aan of loodrecht op de steel worden doorgaans omschreven als respectievelijk ‘bijl’ en ‘hak/dissel’. Aangezien de snede loodrecht op de steel staat, is (formeel) sprake van een hak of dissel. Het lastige van deze termen is dat ze al snel worden gekoppeld aan specifieke gebruiksfuncties, zoals het hakken van hout en het bewerken van de bodem. Waarbij het de vraag is of dit gebruik voor de relevante (pre)historische context of situatie ook opgaat. Gebruikssporenanalyse, het maken van een artefactbiografie en experimenteel onderzoek kunnen uitkomst bieden bij het achterhalen van het gebruik.<sup>3</sup> Volgens de publicatie uit 1998 is het voorwerp gebruikt voor groundbewerking. Een nieuwe onderzoeksvraag zou een specifieke handeling kunnen opperen, zoals het loskloppen of bewerken van uitgekristalliseerd zeezout.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Van Heeringen, Lauwerier & Van der Velde 1998. N.B.: sinds 1 januari 2019 is de gemeente Binnenmaas opgenomen in de nieuwe gemeente Hoeksche Waard.

<sup>2</sup> Van Heeringen, Lauwerier & van der Velde 1998, 29-31.

<sup>3</sup> Vandaar dat in ons onderzoeksplan ook plaats was ingeruimd voor gebruikssporenanalyse. Zie voor de reikwijdte als voorbeeld: Van Gijn 2007.

<sup>4</sup> Er zijn helaas nog nauwelijks *briquetage*-sites bekend in het kustgebied, zie: Van Heeringen, Brussé & De Koning 2019.



Afb. 1 'Hak/dissel' van edelhartgewei met rechthoekig steelgat uit Westmaas-Maaszicht, gemeente Hoeksche Waard (voormalige gemeente Binnenmaas). Lengte 35 cm (bron: Van Heeringen, Lauwerier & van der Velde 1998, 30, afb. 15).

Het vertrekpunt bij een dergelijk artefactonderzoek zou natuurlijk een 'naslagwerk' moeten zijn met daarin globale gesynthetiseerde informatie over fabricage, gebruik, datering en verspreiding, etc. van artefacten van bot en gewei uit de late prehistorie. Omdat een dergelijk overzicht in 1998 ontbrak, is toentertijd een begin gemaakt met het zoeken van parallellen. Zo was enkele jaren eerder een gewei bijl met vierkant steelgat aangetroffen in een hoop schelpen in Yerseke,

afkomstig van de mosselvisserij in de Oosterschelde ten zuiden van Zierikzee.<sup>5</sup> Deze bijl is door Roel Lauwerier in detail beschreven.<sup>6</sup> Scherpe haksporen van een metalen bijl wijzen op een datering in de (late) bronstijd of ijzertijd.

Een ca. 30 cm lange geweidissel van edelhart, die in 1972-1973 is aangetroffen op de overgang van strandwal naar strandvlakte in de Madepolder ten zuiden van Den Haag, dateert uit het einde van de zesde eeuw of de vijfde eeuw v.Chr. De datering berust op een <sup>14</sup>C-datering die is gedaan op het restant van de essenhouten steel.<sup>7</sup>

Een wel heel bijzonder multifunctioneel artefact van elandgewei is bekend uit Berkel, in veengebied rond de Maasmond ten noorden van Rotterdam (afb. 2).<sup>8</sup> Hierin bevinden zich twee loodrecht op elkaar staande rechthoekige steelgaten die zowel een functie van 'bijl' als 'hak/dissel' mogelijk maken. In tegenstelling tot de artefacten uit Westmaas-Maaszicht en Den Haag is de snede van de bijl uit Berkel breed doordat de maker gebruik heeft gemaakt van de natuurlijke morfologie van het elandgewei. Gezien de bewoningsgeschiedenis van de streek is een datering in de ijzertijd aannemelijk.

Een hak van elandgewei met langwerpige, afgerond gat en andere bewerkingssporen is afkomstig uit Spijkenisse.<sup>9</sup> De hak is in 1967 aangetroffen in uitgeworpen veen bij de aanleg van het Hartelkanaal en wordt door de onderzoeker als 'intrigerend' betiteld. Ook hier wordt een datering in de vroege ijzertijd gegeven. Een dergelijk type bijl van elandgewei met rechthoekig steelgat is ook bekend uit de Wieringermeer in de provincie Noord-Holland.<sup>10</sup> Ook hier ligt de datering vermoedelijk in de late prehistorie (late bronstijd).

Uit België is uit het dal van de Schelde bij Melle een 'basisbijl/dissel' met rechthoekig steelgat bekend.<sup>11</sup> De bijl bevindt zich in een collectie met veel oudere bijlen van bot of gewei, maar gezien de parallel met de hier besproken bijlen/hakken met rechthoekig steelgat, zou de datering eveneens in de late prehistorie kunnen liggen. Andere artefacten met een vierkant of rechthoekig steelgat zijn afkomstig uit Noord-Nederland (Odoorn, Ezinge en terpengebied).<sup>12</sup> Blijkbaar kwam een hoekig steelgat bij verschillende typen bijlen en hakken voor.

Deze bescheiden inventarisatie van 'parallellen' voor de hak van Maaszicht wijst dus op een datering van dergelijke artefacten in de (late) bronstijd of (het begin van) de ijzertijd. Verder

<sup>5</sup> Van Heeringen 1994.

<sup>6</sup> Lauwerier 1994, 1999.

<sup>7</sup> Verhart 1997. In de kop van de steel bevond zich ook nog een spie van hazelaarhout. Ook uit de Stevenshofespolder bij Leiden is een houten bijlschacht voor een (ijzeren?) kokerbijl uit de ijzertijd bekend (Dolmans 1999). Zie ook: Drenth & Brinkkemper 2002.

<sup>8</sup> Sarfatij 1980.

<sup>9</sup> Van Trierum 1992 (afb. 45); Spijkenisse-Hartelkanaal: hoogte 33 cm, breedte blad 13,5 cm.

<sup>10</sup> Woltering, Jager & Hessing 1991. Uit een opgraving in Hoogkarspel ten zuiden van de Wieringermeer is een halffabricaat bekend, met een aanzet tot een (in eerste instantie?) rond gat (late bronstijd; Bakker & Brandt 1966, 216, afb. 26). Deze bijl is ook afgebeeld in Van Vilsteren 1987, 23, nr. 3 en Van Amerongen 2016, 288, Fig. 8.40.

<sup>11</sup> Collectie Bijloke Museum Gent, Dierckx 2009, 69, figuur 53 (baggerwerkzaamheden, geen diersoort, geen datering, 17 cm lang, beschreven onder: 5122/40 basisbijl).

<sup>12</sup> Elzinga 1962, nr. 16; Miedema 1983, 244 en fig. 199. Enkele voorbeelden in de collectie van het Groninger Museum: Roës 1963, Plate LX-LXI.



Afb. 2 Hak/bijl van elandgewei met rechthoekige steelgaten uit Berkel, gemeente Lansingerland (voormalige gemeente Berkel-Rodenrijs). Huidige lengte 23,7 cm (bron: Museum Rotterdam, inv.nr. 6797).

multidisciplinair onderzoek moet onder meer uitwijzen of meer exemplaren bekend zijn, of er verschillende 'typen' te onderscheiden zijn, hoe de bijlen of hakken zijn gemaakt, waarom is gekozen voor een 'hoekig' steelgat<sup>13</sup> en of aan de artefacten een specifieke functie kan worden toegekend.

### 3 Archeozoölogie

'De archeozoöloog of de zoöarcheoloog is in de botten die hij bestudeert op zich niet geïnteresseerd. Het gaat hem om het menselijk denken en doen dat mogelijk uit dit materiaal is te lezen. Het zoölogisch materiaal wordt bestudeerd als het spoor van menselijk gedrag met doel dit gedrag te reconstrueren en te begrijpen.' Aldus Roel Lauwerier en collega's in een artikel uit 2006.<sup>14</sup> Resten die bij een archeologische opgraving (kunnen) worden aangetroffen zijn, naast dierenbotten, onder andere: mollusken en resten van insecten en mijten. Uit onderzoeksgegevens kan worden afgeleid in welke omgeving de mens leefde, wat men at, of men zich bezighield met visserij, jacht en/of veeteelt, op welke wijze men dit deed (jachttechnieken,

slachtmethoden etc.), of er sprake was van surplus, uitwisseling of ambachtelijke productie, hoe men omging met (de eigen) dieren en wat dieren voor de mens betekenden (rituelen, status, verzorging, ziekte etc.). Een belangrijke vraag is ook of de aangetroffen dierlijke resten door de mens zijn gebruikt of tot de natuurlijke fauna behoorden. Daarbij komen zoölogische, culturele en ecologische aspecten aan de orde. Deze aspecten zijn nauw met elkaar verbonden. De methodische basis van het vakgebied bestaat uit de determinatie van dierenbotten, waarbij determinatieboeken, determinatieprotocollen en referentiecollecties onontbeerlijk zijn.<sup>15</sup> Zoals uit deze beschrijving van het vakgebied van de archeozoölogie naar voren komt, vormen artefacten *sensu stricto* geen apart onderzoeksveld.<sup>16</sup> Syntheses gaan vooral over de archeologische facetten van het natuurlijke skeletmateriaal.<sup>17</sup> En zoals in dit artikel wordt betoogd, ontbreken recente samenvattende overzichten van artefacten van dierlijk materiaal (uiteraard worden artefacten van dierlijk materiaal in basisrapportages meestal wel genoemd, beschreven en/of afgebeeld).<sup>18</sup> Een 'bijzonder' of 'zeldzaam' artefact waarvan een foto beschikbaar is, wordt vaak wel in publicaties als smaakmaker of blikvanger

<sup>13</sup> Betreft het hoekige steelgat een technische innovatie in navolging van kokerbijlen die vaak ook geen rond steelgat hebben? Dat kokerbijlen in de ijzertijd (nog) in gebruik waren, bewijst de vondst van een houten steel met houder voor een dergelijk bijl die is gevonden in de Stevenshofjespolder bij Leiden (Dolmans 1999).

<sup>14</sup> Lauwerier, Van Kolfschoten & Van Wijngaarden-Bakker 2005, 39. Zie ter verdere definiëring uiteraard: Cavallo *et al.* 2006. Bij de archeozoölogie ligt de nadruk meer op het dier als vertrekpunt van onderzoek en bij de zoöarcheologie meer op het 'standpunt' van de mens. In de praktijk is de grens vaag en het verschil klein. In Nederland wordt de term archeozoölogie het meest gebruikt.

<sup>15</sup> Zoals de referentiecollectie beschreven door Clason 1983a. Zie ook: Groot 2010.

<sup>16</sup> *Arte factum*: 'kunstmatig gemaakt'. Een artefact is in de archeologie ieder verplaatsbaar object dat door de mens is vervaardigd, bewerkt en/of gebruikt. Zo kan ter illustratie worden opgemerkt dat in het *liber amicorum* van Wietske Prummel uit 2012 (Raemaekers *et al.* 2012) geen enkele van de negentien bijdragen over artefacten handelt.

<sup>17</sup> Zie Cavallo *et al.* 2006; Çakırlar *et al.* 2019.

<sup>18</sup> Vaak worden dan genoemd Roes 1963 en Van Vilsteren 1987.

(her)gebruikt, maar daarbij wordt niet altijd meer verwezen naar de vondstcontext of uitgelegd wat de achterliggende reden voor de keuze is. Dit is ook het geval bij het hierboven genoemde gewei-artefact met rechthoekig steelgat uit Zierikzee.<sup>19</sup>

#### 4 Artefactonderzoek tot aan het nieuwe kwaliteitssysteem

Bij de ontplooiing van de archeozoölogie als wetenschappelijke onderzoekdiscipline vanaf het begin van de jaren zestig van de vorige eeuw maakten artefactstudies uiteraard onderdeel uit van opgravings- of vindplaatspublicaties. Het bekendste voorbeeld is natuurlijk de studie van Roes uit 1963 van artefacten van been en gewei uit terpen in Noord-Nederland. Een vroeg voorbeeld uit 1971 betreft de publicatie van artefacten uit het mesolithicum van de Maasvlakte.<sup>20</sup> In de beschrijving van het dierlijke botmateriaal uit de late bronstijd van de opgraving in West-Friesland is in 1981 een apart hoofdstuk opgenomen waarin aandacht wordt besteed aan benen artefacten.<sup>21</sup> Voorbeelden zijn uiteraard ook te vinden in het werk van Clason, zoals de studie uit 1983 van een grote collectie gewei-bijlen van Spoolde, waarin zij ook andere, door haar geïventariseerde 'losse' vondsten uit natte contexten in de omgeving betrok in haar analyse.<sup>22</sup> In 1983 verscheen ook een studie van de artefacten van bot en gewei van de opgraving op de Hazendonk in de Alblasserwaard (Zuid-Holland).<sup>23</sup> Ook uit dat jaar dateert de publicatie van het bewerkte been uit het middeleeuwse stadskernonderzoek in 's-Hertogenbosch.<sup>24</sup> In 1995 hebben Roel Lauwerier en ikzelf ons gebogen over de artefacten van de vroeg-middeleeuwse burg van Oost-Souburgh.<sup>25</sup> In recenter tijd heeft Rensink vanuit een monumentenzorgperspectief in de aanloop naar 'Malta' een overzicht gegeven van de opgravingen en vindplaatsen uit het mesolithicum waar botmateriaal is aangetroffen. Wat opvalt is dat veel artefacten als 'losse vondsten' van baggerlocaties bekend zijn.<sup>26</sup> Ook blijkt dat bij het raadplegen van de Archisdatabase meer dan de helft van deze losse vondsten (59 van 103 hits) een brede datering mesolithicum-late prehistorie hebben. De auteur gaat daarbij niet in op de vraag of de Archisartefacttypen eigenlijk wel zijn toegesneden op periodespecifieke syntheses.<sup>27</sup>

In de periode vanaf de eeuwwisseling blijven – naast opsommingen van artefacten – ook exemplarisch goede opgravingsverslagen verschijnen, waarin de artefacten van dierlijk materiaal helder worden beschreven en in hun context worden geplaatst. De rapportages uit 2001 in het kader van de Betuweroute van de opgraving van twee mesolithische sites in de Alblasserwaard (Polderweg en De Bruin) vormen casestudies van hoog niveau.<sup>28</sup> Wel wijzen de auteurs expliciet op het ontbreken van referentieprojecten. Andere voorbeelden zijn de neolithische vindplaatsen Schipluiden en Ypenburg-locatie 4 uit respectievelijk 2006 en 2008.<sup>29</sup> Ook over de artefacten die zijn opgegraven op de vroeg-middeleeuwse terp Wijnaldum-Tjitsma (Friesland), bestaat een goede publicatie uit 2011.<sup>30</sup> De hier genoemde publicaties zijn weliswaar voorbeelden van goede materiaalpublicaties, maar met het voortschrijden van de tijd valt op dat deze en andere niet genoemde rapporten veelal 'casestudies over artefacten' blijven, zonder dat wordt ingaan op de stand van kennis voor de desbetreffende periode in Nederland en de op basis daarvan te formuleren nieuwe onderzoeksvragen en/of te definiëren onderzoekslacunes. Daarmee blijven sommige aspecten onderbelicht, zoals de temporele en geografische context van het gebruik van dierlijke materialen als grondstof voor bepaalde artefacten.

#### 5 Gereedschap voor onderzoek van dierlijk materiaal

In het kader van de ontwikkeling van de Kwaliteitsnorm voor de Nederlandse Archeologie (KNA) in de lange aanloop naar het van kracht worden van de Erfgoedwet in 2016 zijn op inhoudelijk gebied een aantal *tools* ontwikkeld. De eerste versie van de Nationale Onderzoeksagenda Archeologie, waar Roel Lauwerier (uiteraard) ook aan heeft meegewerkt, signaleerde in 2006 nog het probleem dat er tot dan toe weinig synthetiserend onderzoek was gedaan.<sup>31</sup> In de KNA *leidraad archeozoölogie* van zijn hand uit 2011 komt het onderzoek naar gebruiksvoorwerpen (inclusief halffabricaten en botten met intentionele gebruikssporen) echter niet helder als thema naar voren.<sup>32</sup> De eisen die aan de archeozoölogie

<sup>19</sup> Zie de noten 5 en 6. Daarna afgebeeld in: Rijkelijkhuizen 2011, 43-44 (wel literatuurverwijzing, maar niet afkomstig uit een opgraving); Lauwerier 2011, 10 (afb. 5 zonder verantwoording); Lauwerier 2012, 3.

<sup>20</sup> Louwe Kooijmans 1970-1971; zie ook Verhart 2005.

<sup>21</sup> Specifiek: 175 van in totaal 17.440 dierenbotten, zie IJzereef 1981, 131-141: *bone artefacts*.

<sup>22</sup> Clason 1983b.

<sup>23</sup> Van den Broeke 1983.

<sup>24</sup> Met een aanzet tot een eerste synthese: Janssen 1983.

<sup>25</sup> Lauwerier & Van Heeringen 1995.

<sup>26</sup> Rensink 2006, vergelijk Fig. 1 en 2.

<sup>27</sup> Zie ABR-database: [https://www.sikb.nl/doc/OS17/PRJ%20144%20codetabel%201%20-%20artefacttype%20v%201\\_4%2020150619.pdf](https://www.sikb.nl/doc/OS17/PRJ%20144%20codetabel%201%20-%20artefacttype%20v%201_4%2020150619.pdf).

<sup>28</sup> Louwe Kooijmans, Oversteegen & Van Gijn 2001; Louwe Kooijmans *et al.* 2001.

<sup>29</sup> Van Gijn 2006; De Vries 2008.

<sup>30</sup> Prummel, Halici & Verbaas 2011.

<sup>31</sup> Cavallo *et al.* 2006.

<sup>32</sup> De Worked Bone Research Group biedt mijns inziens geen oplossing voor het in deze bijdrage gesignaleerde probleem (Lauwerier 2011).

worden gesteld, zijn algemeen omschreven. Bij wat een 'superspecialist' wordt genoemd, is dit veel duidelijker, omdat het om specifieke aspecten gaat (zoals insecten, vissen, gebruikssporen, DNA). De twee genoemde 'klassieke' Nederlandse publicaties van Roes en Van Vilsteren over gebruiksvorwerpen gaan weliswaar over het 'benen tijdperk', maar zijn eigenlijk alleen als zeer algemene introductie bruikbaar en geven geen houvast voor specialistisch artefactonderzoek.

In de BoneInfo-database met archeozoologische informatie uit Nederland zijn momenteel artefacten niet specifiek en systematisch ontsloten.<sup>33</sup> In de huidige versie van de Nationale Onderzoeksagenda Archeologie (NOaA 2.0) zijn specialistische vragen met betrekking tot de materiële cultuur *in engere zin* niet meer opgenomen.<sup>34</sup> Alleen vraag 114 ('Wat zijn de aard en betekenis van gebruiksvorwerpen van organisch materiaal binnen de materiële cultuur?') binnen thema 22 ('Mens – materiële cultuurrelaties') bevat de zinsneden: 'Wat betreft voorwerpen van organische materialen, die in het verleden ongetwijfeld een belangrijke rol speelden, is de kennisachterstand het grootst. Hiervoor ontbreken zelfs de meest basale typo-chronologische en geografische overzichten.'<sup>35</sup> Er wordt opgemerkt dat het aanbeveling verdient bij complexe of grote hoeveelheden objecten een *materiaalspecialist* in te zetten. In KNA-technische zin is dan allereerst de *specialist archeozoologie* relevant (zie ook hieronder).

## 6 Specialistisch artefactonderzoek in het huidige bestel

Uiteraard is het in het kader van deze bijdrage niet mogelijk systematisch recente programma's van eisen en onderzoeksrapporten te analyseren om de achterblijvende professionele aandacht voor het benen artefact statistisch te onderbouwen. Maar bij een eerste scan kan al worden opgemerkt dat in veel basisrapportages over gravend onderzoek waarbij relatief weinig artefacten van bot en gewei zijn aangetroffen, de betekenis daarvan in een bredere context niet op waarde wordt geschat.<sup>36</sup> Een *willekeurig* voorbeeld is de verslaglegging in 2018 van het stadskernonderzoek aan de Grote Markt in Groningen, waarbij de artefacten alleen als min

of meer losse objecten worden opgesomd en afgebeeld.<sup>37</sup>

Een andere observatie is dat in veel basisrapportages niet helder is over welke specialistische achtergrondkennis de onderzoekers die artefacten bestuderen, precies beschikken. Wanneer in een vondstcomplex veel goed herkenbare typen artefacten van bot of gewei voorkomen, is het nog steeds vaak zo dat de 'archeoloog' zich opwerpt voor de bestudering ervan. Een voorbeeld is de uitgebreide beschrijving uit 2016 van de artefacten van bot en gewei, zoals kammen en dergelijke, van een vroeg-middeleeuwse nederzetting in Leiderdorp.<sup>38</sup> Dit hoeft in principe geen probleem te zijn, mits de onderzoeker kundig is op dit gebied en samenwerkt met een archeozooloog (zoals in aangehaald voorbeeld), maar het komt de professionalisering van het specialistische archeozoologische artefactonderzoek niet ten goede.

In het huidige kwaliteitssysteem vallen *artefacten* van dierlijk materiaal onder de competentie van de (senior) archeozoologische specialist. In het kwaliteitssysteem is ook een apart protocol opgenomen dat tot doel heeft vanuit het specialisme een bijdrage te leveren aan het programma van eisen.<sup>39</sup>

Hoewel er ten aanzien van dierlijk botmateriaal in programma's van eisen veel lijkt te zijn verbeterd ten opzichte van enkele jaren geleden,<sup>40</sup> ontbreken specifieke vragen met betrekking tot *artefacten* van dierlijk bot meestal nog steeds. Mijns inziens komt dit doordat de stand van kennis ten aanzien van *artefacten* niet (chronologisch) gesynthetiseerd is en er geen onderzoekskansen en/of -lacunes zijn benoemd. Ook in universitair onderzoek en in onderzoeksagenda's van overheden komt het thema niet aan de orde.<sup>41</sup> De laatste jaren worden wel overzichten gepresenteerd met betrekking tot de bestaansconomie, maar daarin is het artefact-thema afwezig of onderbelicht.<sup>42</sup> Frappant voorbeeld is de recente studie over West-Friesland in de bronstijd. Aan de grote hoeveelheid opgegraven artefacten van been en gewei uit het decennialange archeologische onderzoek in het gebied wordt geen systematische aandacht besteed.<sup>43</sup> Uiteraard vallen genoemde onderzoeken niet rechtstreeks onder de werking van de KNA, maar het is een indicatie dat het universitaire onderzoek tot nu toe het archeologische artefact van organische materiaal als cultureel onderzoeksthema niet heeft omarmd.

<sup>33</sup> <https://archisearchief.cultureelerfgoed.nl/BoneInfo/>. Zie ook aldaar de *Handleiding BoneInfo, versie 01.10 handleiding 1*. Zie bijvoorbeeld het databestand voor Westmaas-Maaszicht: BoneInfo cluster 156.

<sup>34</sup> <https://noaa.cultureelerfgoed.nl/#/search>, dit in tegenstelling tot de eerste versie van de NOaA (Cavallo *et al.* 2006).

<sup>35</sup> Er wordt verwezen naar slechts een enkele Nederlandse studie: Rijksoverheid 2011). NOaA 2.0-vraag 4 ('Op welke wijze werden (welke soorten) plantaardige en dierlijke bronnen gebruikt in het levensonderhoud en als grondstof voor voorwerpen en als objecten voor uitwisseling en handel?') bij thema 11 ('Overgang laat-paleolithicum-vroeg-mesolithicum') noemt nog de eerder geciteerde rapporten in het kader van de Betuweroute (Louwe Kooijmans, Oversteegen & Van Gijn 2001; Louwe Kooijmans *et al.* 2001).

<sup>36</sup> Uit de kopjes van de hoofdstukken is vaak niet op te maken dat er artefacten zijn aangetroffen. Bij de bespreking van de artefacten ontbreekt bijna altijd een probleemstelling of onderzoekskader.

<sup>37</sup> Van Gent, Halici & Van Kruijning 2018.

<sup>38</sup> Dijkstra, Verhoeven & Verstraten 2016. Het programma van eisen bevatte gedetailleerde vragen, maar verwijzingen naar gesignaleerde lacunes of openstaande vragen in onderzoeksagenda's en/of recente Nederlandse overzichtswerken ontbreken.

<sup>39</sup> KNA, versie 4.1. Hoewel Protocol 4006 'Specialistisch onderzoek' als apart protocol ter discussie staat, laat dit onverlet dat het specialisme 'specialist archeozoologie' binnen het *bioarcheologisch onderzoek* wordt onderkend in het archeologisch proces (zie ook Protocol 4004 'Opgraven', 'OS11 Subspecificatie dierlijk materiaal' en 'Bijlage 4 Competentie-eisen aan actoren').

<sup>40</sup> Zie bijvoorbeeld: Bazelmans *et al.* 2005 (en de VOiA-reactiebrief op het concept van 01-07-2005); Van den Dries & Zoetbrood 2007; Lauwerier & Brinkkemper 2012.

<sup>41</sup> Een uitzondering vormt gebruikssporenanalyse (ook op organische materialen) in Leiden.

<sup>42</sup> Bijvoorbeeld: Lauwerier, Prummel & Van Kolfshoten 2016; Çakırlar *et al.* 2019.

<sup>43</sup> Van Amerongen 2016.

---

## 7 Conclusie

---

Op basis van een evaluatie van een gevalstudie uit 1998 van een artefact van gewei uit Westmaas-Maaszicht is betoogd dat er in het huidige archeologiebestel dringend behoefte is aan de opwaardering van de studie van het *artefact* van dierlijk materiaal in zijn archeologische context.<sup>44</sup> Mogelijk kan vanuit dit ‘nieuwe’ expertiseveld met betere argumenten worden gepleit voor het samenstellen van artefact-syntheses en academisch onderzoek op dit vlak. Op basis hiervan kunnen vragen in programma’s van eisen scherper worden geformuleerd en kan in de breedste zin worden gewerkt aan kennisvermeerdering over dit type artefacten.

Een inspirerend voorbeeld van synthesevorming is het samenvattende onderzoek uit 2017 naar artefacten van hout.<sup>45</sup> Het vertrekpunt voor dit onderzoek in het kader van het RCE-project Oogst voor Malta is een diachrone bespreking van houten gebruiksvoorwerpen in Malta-rapportages. Daarnaast worden de houten artefacten in deze thematische synthese besproken in relatie tot landschap, bomen en houtgebruik, jacht en visserij, dagelijks leven in huis en op het erf, landbouw, ambacht en handel, religie, etc. Dit onderzoek laat zien dat ‘artefacten’ niet alleen inzicht bieden in de natuurlijke omgeving, maar ook een zeer belangrijke bron vormen voor het verkrijgen van inzicht in het gedrag van de mens, in zijn gebruik van de omgeving en in allerlei sociale en

culturele aspecten van het verleden. Feitelijk precies datgene waar de archeoloog en archeozoöloog in geïnteresseerd zijn, zoals de hierboven geciteerde definitie van het werk van de archeozoöloog door Roel Lauwerier uit 2006 al aangeeft. Logischerwijs worden bij vergelijkbare te initiëren studies ook artefacten uit ‘oud’ onderzoek betrokken, alsook gebruiksvoorwerpen van organisch materiaal die buiten de AMZ-cyclus in natte contexten zijn aangetroffen.<sup>46</sup> In navolging van de genoemde synthese over houten voorwerpen is een vergelijkbaar onderzoek met betrekking tot artefacten van been en gewei dus een logische eerste stap.<sup>47</sup>

---

## Summary

---

Based on an evaluation of a case study on an Early Iron Age artifact made of antler written by Roel Lauwerier and the present author in 1998, it has been argued that there is an urgent demand in the current archeological research in the Netherlands for the reappraisal of the *artifact* of animal material. Perhaps from this ‘new’ field of expertise it is possible to argue with more force of argument for the compilation of artefact syntheses. On the basis of this, questions in archaeological statements of requirements in archaeological heritage management can be formulated more clearly, and work can be done on increasing knowledge in the broadest sense with regard to artifacts of bone and antler.

---

<sup>44</sup> Zoals in de persoon van Marloes Rijkelijkhuisen, die zichzelf als materiaalspecialist dierlijke en natuurlijke materialen heeft ontwikkeld (<https://www.elpenbeen.nl/index.htm>).

<sup>45</sup> Lange 2017.

<sup>46</sup> Zie als voorbeeld de website [www.woodan.nl](http://www.woodan.nl), die niet alleen een ingang op houtsoort heeft, maar ook op artefacttype/benaming.

<sup>47</sup> Deze bijdrage is op 6 januari 2020 afgerond.



- Amerongen, Y.F. van**, 2016: *Wild West Frisia: the role of domestic and wild resource exploitation in Bronze Age subsistence*, Leiden.
- Bakker, J.A., & R.W. Brandt** 1966: Opgravingen Hoogkarspel III, West-Frislands Oud en Nieuw (West-Friese Oudheden IX) 33, 197-224.
- Bazelmans, J.G.A., O. Brinkkemper, J.H.C. Deeben, J. van Doesburg, R.C.G.M. Lauwerier & P.A.M. Zoetbrood** 2005: *Mag het ietsje meer zijn? Een onderzoek naar de door bedrijven opgestelde Programma's van Eisen voor archeologisch onderzoek uit de periode 2003-2004*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 120).
- Broeke, P.W. van den**, 1983: Neolithic bone and antler objects from the Hazendonk near Molenaarsgraaf (prov. South Holland), *Oudheidkundige Mededelingen uit het Rijksmuseum van Oudheden te Leiden* 64, 163-195.
- Çakırlar, C., Y. van den Hurk, I. van der Jagt, Y. van Amerongen, J. Bakker, R. Breider, J. van Dijk, K. Esser, M. Groot, T. de Jong, L. Kootker, F. Steenhuisen, J. Zeiler, J. van Kolfschoten, W. Prummel & R. Lauwerier** 2019: Animals and people in the Netherlands' past: >50 years of archaeozoology in the Netherlands, *Open Quaternary* 5(13), 1-30 (DOI: <http://doi.org/10.5334/oq.61>).
- Cavallo, C., K. Esser, R. Lauwerier, W. Prummel, L. Smits & J.T. Zeiler** 2006: *Nationale Onderzoeksagenda Archeologie 1.0*, hoofdstuk 10: archeozoölogie en fysische antropologie, Amersfoort.
- Clason, A.T.**, 1983a: The zoological reference collection of the Biologisch-Archeologisch Instituut in Groningen, *Palaeohistoria* 25, 211-217.
- Clason, A.T.**, 1983b: Spoolde: worked and unworked antler and bone tools from Spoolde, De Gaste, the IJsselmeerpolders and adjacent areas, *Palaeohistoria* 25, 77-130.
- Dierickx, L.**, 2009: *Geweibijlen en andere bot- en geweiwerk-tuigen uit het Scheldedal: collectie Maertens De Noordhout uit het Bijloke Museum in Gent*, Gent.
- Dijkstra, M.F.P., A.A.A. Verhoeven & K.C.J. Verstraten** 2016: *Nieuw licht op Leyton: archeologisch onderzoek van de vroegmiddeleeuwse bewoning in het plangebied Leiderdorp-Plantage*, Amsterdam (Themata 8).
- Dolmans, M.T.R.M.**, 1999: Veenweg uit de IJzertijd in de Stevenshofjespolder, in: *Bouwhistorisch en Archeologisch jaaroverzicht 1998, Jaarboekje voor de geschiedenis en oudheidkunde van Leiden en omstreken* 91, 208-211.
- Drenth, E., & O. Brinkkemper** 2002: Houten bijlstenen en lanspuntschachten uit de bronstijd in Nederland, met speciale aandacht voor hun symbolische betekenis, *Lunula: Archaeologia Protohistorica* 10, 19-25.
- Dries, M.H. van den, & P.A.M. Zoetbrood** 2007: *Werk in uitvoering (1): van PvE tot veldwerk: onderzoek naar de kwaliteit van archeologische programma's van eisen en van de uitvoering in het veld*, Den Haag.
- Elzinga, G.**, 1962: Prehistorische werktuigen van edelhert- en elandgewei uit Drenthe, *Nieuwe Drentse Volksalmanak* 80, 185-218.
- Gent, J.T. van, H. Halici & M.E. van Kruining** 2018: Dierlijk botmateriaal, in: J.B. Hielkema, & J.Y. Huis in 't Veld, *Opgravingen aan de Grote Markt Oostzijde: gemeente Groningen: archeologisch onderzoek, deel 2 (Binnenterrein) en deel 3 (Grote Markt Oostwand)*, Weesp (RAAP-rapport 3300-2/3), respectievelijk 379-416 en 243-280.
- Gijn, A. van**, 2006: Implements of bone and antler: a Mesolithic tradition continued, in: L.P. Louwe Kooijmans & F.B. Jongste (eds.), *Schipluiden: a Neolithic settlement on the Dutch North Sea coast* (Analecta Praehistorica Leidensia 37/38), 207-224.
- Gijn, A. van**, 2007: Gebruikssporen- en residuanalyse van prehistorische voorwerpen: een kijkje in de hersenpan van de makers en gebruikers, in: R. Jansen & L.P. Louwe Kooijmans (red.), *Van contract tot wetenschap: tien jaar archeologisch onderzoek door Archol BV, 1997-2007*, Leiden, 103-114.
- Groot, M.**, 2010: *Handboek zoöarcheologie*, Amsterdam (ACVU-HBS Materiaal en Methoden 1).

- Heeringen, R.M. van**, 1994: Zierikzee-Roompot, in: *Archeologische kroniek van Zeeland over 1993*, *Archief: Mededelingen van het van het Koninklijk Zeeuwsch Genootschap der Wetenschappen*, Middelburg, 227-228.
- Heeringen, R.M. van, S. Brussé & N. de Koning** 2019: Zoutzieders in Vlaardingen omstreeks 250 v.Chr., in: S. Arnoldussen, E.A.G. Ball, J. van Dijk, E. Norde & N. de Vries (red.), *Metaaltijden 6: bijdragen in de studie van de metaaltijden*, Leiden, 249-258.
- Heeringen, R.M. van, R.C.G.M. Lauwerier & H. van der Velde** 1998: *Sporen van de IJzertijd en de Romeinse tijd in de Hoeksche Waard: een Aanvullend Archeologisch Onderzoek te Westmaas, gem. Binnenmaas*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 56).
- IJzereef, G.F.**, 1981: *Bronze Age animal bones from Bovenkarspel*, Amersfoort (Nederlandse Oudheden 10).
- Janssen, H.L.**, 1983: Bewerkt been, in: H.L. Janssen (red.), *Van bos tot stad: opgravingen in 's-Hertogenbosch, 's-Hertogenbosch*, 293-302.
- Lange, S.**, 2017: *Uit het juiste hout gesneden: archeologische gebruiksvoorwerpen uit archeologische context tot 1300 n.Chr.*, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 54).
- Lauwerier, R.C.G.M.**, 1994: Zierikzee-Roompot: een gewei bij met een vierkant gat uit de brons- of ijzertijd, *Westerheem* 43, 9-10.
- Lauwerier, R.C.G.M.**, 1999: A Bronze or Iron Age with rectangular shafthole, in: C. Becker, M. Manhart, J. Peters & J. Schibler (Hrsg.), *Historia animalum ex ossibus*, Rahden, 225-228.
- Lauwerier, R.C.G.M.**, 2011: *KNA leidraad archeozoölogie*, Gouda.
- Lauwerier, R.C.G.M.**, 2012: *Archeologie en resten van dieren*, Amersfoort (RACM-brochure Cultuurhistorie 14).
- Lauwerier, R.C.G.M., & O. Brinkkemper** 2012: *Archeobotanie en archeozoölogie in Malta-onderzoek*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 205).
- Lauwerier, R.C.G.M., & R.M. van Heeringen** 1995: Objects of bone, antler and horn from the circular fortress of Oost-Souburg, The Netherlands (A.D. 900-975), *Medieval Archaeology* 39, 71-90.
- Lauwerier, R.C.G.M., T. van Kolfschoten & L.H. van Wijngaarden-Bakker** 2005: De archeozoölogie van de steentijd, in: J. Deebe, E. Drenth, M.F. van Oorsouw & L. Verhart (red.), *De steentijd van Nederland* (Archeologie 11-12), 39-66.
- Lauwerier, R., W. Prummel & T. van Kolfschoten** 2016: Dieren en de steentijd-mens, in: L. Amkreutz, F. Brounen, J. Deebe, R. Machiels, M.F. van Oorsouw & B. Smit (red.), *Vuursteen verzameld: over het zoeken en onderzoeken van steentijdvondsten en -vindplaatsen*, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 50), 273-276.
- Louwe Kooijmans, L.P.**, 1970-1971: Mesolithic bone and antler implements from the North Sea and the Netherlands, *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 20-21, 27-73.
- Louwe Kooijmans, L.P., A.L. van Gijn, J.F.S. Oversteegen & M. Bruineberg** 2001: Artefacten van been, gewei en tand, in: L.P. Louwe Kooijmans (red.), *Hardinxveld-Giessendam De Bruin: een kampement uit het Laat-Mesolithicum en het begin van de Swifterbantcultuur (5500-4450 v.Chr.)*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 88), 327-367.
- Louwe Kooijmans, L.P., J.F.S. Oversteegen & A.L. van Gijn** 2001: Artefacten van been, gewei en tand, in: L.P. Louwe Kooijmans (red.), *Hardinxveld-Giessendam Polderweg: een mesolithisch jachtkamp in het rivierengebied (5500-5000 v.Chr.)*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 83), 285-324.
- Miedema, M.**, 1983: *Vijftiengeweeuw bewoning in het terpenland ten noordwesten van Groningen*, Amsterdam.
- Prummel, W., H. Halici & A. Verbaas** 2011: The bone and antler tools front he Wijnaldum-Tjitsma terp, *Journal of Archaeology in the Low Countries* 3(1-2), 65-106.
- Raemaekers, D.C.M., K. Esser, R.C.G.M. Lauwerier & J.T. Zeiler** (eds.) 2012: *A bouquet of archeozoological studies: essays in honour of Wietske Prummel*, Groningen.

- Rensink, E.**, 2006: Stones or bones? On Mesolithic fieldwork in the Netherlands and the potential of buried and surface sites for preservation of bone and antler remains, in: C.-J. Kind (ed.), *After the Ice Age: settlement, subsistence and social development in the Mesolithic of Central Europe*, Stuttgart, 101-118.
- Rijkelijhuizen, M.**, 2011: *Handleiding voor de determinatie van harde dierlijke materialen (bot, gewei, hoorn, schildpad, balein, hoef)*, Amsterdam.
- Roes, A.**, 1963: *Bone and antler objects from the Frisian terpmounds*, Haarlem.
- Sarfatij, H.**, 1980: Berkel (gem. Berkel-Rodenrijs), in: *Archeologische kroniek van Zuid-Holland over 1979, Holland 12*, 277-289.
- Trierum, M.C. van**, 1992: Nederzettingen uit de IJzertijd en de Romeinse Tijd op Voorne-Putten, IJsselmonde en in een deel van de Hoekse Waard, *BOOR-balans 2*, 55-56.
- Verhart, L.**, 1997: 's-Gravenpolder-Madepolder, in: R.M. van Heeringen & M. Meffert (red.), *Archeologische kroniek van Holland over 1996, Holland 29*, 387-388.
- Verhart, L.**, 2005: Een verdrongen land: mesolithische vondsten uit de Noordzee, in: L.P. Louwe Kooijmans, P.W. van den Broeke, H. Fokkens & A. van Gijn (red.) 2005: *Nederland in prehistorie*, Amsterdam, 157-160.
- Vilsteren, V.T. van**, 1987: *Het benen tijdperk: gebruiksvorwerpen van been, gewei, hoorn en ivoor: 10.000 jaar geleden tot heden*, Assen.
- Vries, L.S. de**, 2008: Artefacten van bot en gewei, in: H. Koot, L. Bruning & R.A. Houkes, *Ypenburg 4: een nederzetting met grafveld uit het midden-neolithicum in het West-Nederlandse kustgebied*, Leiden, 263-268.
- Woltering, P.J., S.W. Jager & W.A.M. Hessing** 1991: Wieringermeer, in: *Archeologische kroniek Noord-Holland over 1990, Holland 23*, 304-305.



# Archeozoölogie en ambachtelijke productie

Een latrelatie op weg naar een huwelijk?

Kinie Esser

‘Resten van dieren maken een reconstructie mogelijk van de natuurlijke omgeving van de mens in het verleden en van het gebruik dat mensen maakten van dieren én dierlijke producten [...].’

Roel Lauwerier in zijn voorwoord van de KNA leidraad archeozoölogie<sup>1</sup>

## 1 Inleiding

In de huidige tijd, met zijn overvloed aan synthetische producten, vergeten we wel eens dat in het verleden louter natuurlijke materialen de basis vormden voor allerlei producten. Een belangrijk deel van deze natuurlijke materialen had een dierlijke herkomst.

Dierlijke producten hebben velerlei toepassingen en dienen, behalve als voedsel, voor de vervaardiging van gereedschappen, huishoudelijke voorwerpen, kledingstukken etc. Daarnaast zijn dierlijke materialen grondstoffen voor allerlei gebruiksgoederen. In het verleden ging het daarbij veelal om ambachtelijke producten, kleinschalig geproduceerd in de huishouderij, een werkplaats of een atelier.<sup>2</sup>

Ambachtelijke producten zijn dus onlosmakelijk verbonden met de archeozoölogie. Toch hebben maar weinig archeologen oog voor deze relatie, waardoor archeozoologisch onderzoek nauwelijks wordt betrokken bij de studie naar ambachten en ambachtelijke producten.

Andersom denkt de archeozoöloog bij de bestudering van dierlijke resten niet direct aan ambachtelijke activiteiten. Hoe komt dat? Wat voor consequenties heeft dat voor de studie naar ambachten? En is daar wat aan te doen?

## 2 Het PvE als initiator van een latrelatie

De afstand tussen het ambachtelijk product en de archeozoölogie ontstaat al voordat er één spade de grond in gaat. In het format van het Programma van Eisen van een archeologische ingreep (hierna afgekort als PvE) wordt het ‘organisch artefact’ – vaak een ambachtelijk product – consequent gescheiden gehouden van de ‘archeozoologische resten’.<sup>3</sup> Dat begint al bij de beschrijving van de archeologische

verwachting en loopt helemaal door tot in de uitwerking (en rapportage) van het onderzoek (afb. 1).

<b>HOOFDSTUK 4 Archeologische verwachting</b>
4.1 Regionale archeologische en cultuurlandschappelijke context
....
4.5 Anorganische artefacten
4.6 Organische artefacten
4.7 Archeozoologische, archeobotanische en fysisch antropologische resten
....
4.10 Gaafheid en conservering
<b>HOOFDSTUK 5 Doelstelling en vraagstelling</b>
....
<b>HOOFDSTUK 6 Methoden en technieken</b>
6.1 Methoden en technieken
....
6.7 Anorganische artefacten
6.8 Organische artefacten
6.9 Archeozoologische, archeobotanische en fysisch antropologische resten
6.10 Overige resten
....
<b>HOOFDSTUK 7 Uitwerking</b>
7.1 Structuren, grondsporen, scheepswrak of vliegtuig vondstspreadingen
7.2 Analyse aardwetenschappelijke gegevens
7.3 Anorganische artefacten
7.4 Organische artefacten
7.5 Archeozoologische en -botanische resten
7.6 Beeldrapportage

Afb. 1 Fragmenten uit de inhoudsopgave van het PvE, volgens het format van de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA), versie 4.1.

Wellicht heeft die scheiding te maken met de manier waarop naar het vondstmateriaal wordt gekeken. Een benen dobbelsteen wordt beschouwd als een voorwerp, terwijl het onbewerkte bot meer wordt gezien als het restant van een dier. Beide gaan hierdoor een eigen leven leiden, want voorwerpen worden behandeld als overblijfselen van de materiële cultuur, terwijl dierlijke resten worden geassocieerd met de natuurlijke omgeving en de voedselvoorziening.<sup>4</sup>

## 3 Kennis en kunde

Wat in navolging van het onderscheid in het PvE als ‘organisch artefact’ of als ‘archeozoologische rest’ wordt beschouwd, is afhankelijk van de kennis en kunde van de vondstverwerker. Bij een

<sup>1</sup> Lauwerier 2011, 2. De nadruk op ‘én’ is gelegd door de auteur van dit artikel.

<sup>2</sup> Blonk-van den Bercken *et al.* 2020, 18.

<sup>3</sup> Protocol 4001 Format Programma van Eisen, versie 4.1: <https://www.sikb.nl/archeologie/richtlijnen/brl-4000>.

<sup>4</sup> Eryvnc 2004, 109.

prachtige haarkam is duidelijk wat hij voorstelt, maar niet elk voorwerp is zo makkelijk te herkennen, zeker niet als er nog maar een stukje van resteert. Hierdoor kan het voorkomen dat een kam bij de archeoloog terecht komt en staat beschreven bij de vondsten, terwijl een losse kamtand zich tussen het archeozoölogische materiaal bevindt. Ook eenvoudige bewerkte voorwerpen en gereedschappen worden vaak niet als zodanig herkend en bevinden zich relatief vaak tussen de onbewerkte dierlijke resten. Glissen zijn daar een voorbeeld van.

Bij halffabricaten en afvalproducten komt de vondstverwerker voor een dilemma te staan, want in welke categorie breng je die onder? In de praktijk blijkt dat vaak (maar niet altijd!) het archeozoölogische materiaal te zijn. Bij het materiaalonderzoek is de interpretatie van de vondst afhankelijk van de kennis en kunde van de onderzoeker. Als die bepaalde voorwerpen niet herkent, zal ook buiten beeld blijven hoe ze zijn gemaakt of bij welk ambacht ze zijn gebruikt. De spleutsteker is zo'n voorwerp (afb. 2). Het is een eenvoudig bewerkte stuk pijpbeen, dat wordt gebruikt bij de vervaardiging van korven. Daarbij worden de windingen aan elkaar vastgemaakt met behulp van een gespleten bramentak: de spleut.<sup>5</sup> Om de windingen met elkaar te verbinden steekt men de spleutsteker tussen de twee bovenste windingen, waarbij het gootje, gevormd door de mergholte van het pijpbeen, nog net zichtbaar blijft. De spleut wordt daar doorheen gehaald en aan de binnenzijde opgepakt en aangetrokken. Soms wordt de spleutsteker wel als zodanig herkend en beschreven, maar wordt hij niet gerelateerd aan het ambacht van de korfmakerij, waarschijnlijk omdat onduidelijk is waartoe het voorwerp heeft gediend. De kans op een juiste identificatie van een afvalproduct en het daaraan gerelateerde ambacht varieert eveneens. Soms zijn de dierlijke resten zo duidelijk herkenbaar als afval en zo prominent



Afb. 2 Een spleutsteker, RMO inventarisnummer: vdT zn 204 (bron datacollectie Nederland).



Afb. 3 Onderkaken van rund, deels halverwege doorgehakt (foto ADC ArcheoProjecten).

aanwezig, dat al tijdens de opgraving wordt vastgesteld welk ambacht ter plekke is uitgeoefend. Een voorbeeld betreft concentraties hoornpitten, die vaak worden geïnterpreteerd als afval van leerlooiers. Een vergissing is echter mogelijk, want hoornpitten kunnen ook het afval zijn van hoornbewerkers. Een voorbeeld van een afvalproduct dat maar zelden als zodanig wordt herkend, betreft een stapel runderkaken uit Gouda die merendeels halverwege de kaak zijn doorgehakt (afb. 3). Een vergelijkbare vondst uit Mechelen heeft, in combinatie met experimentele archeologie, uitgewezen dat dit afvalproducten zijn van mergoliewinning,<sup>6</sup> iets wat de onderzoeker van de Goudse exemplaren destijds niet heeft onderkend.<sup>7</sup>

#### 4 Focus en interactie

De Nederlandse archeozoölogie was aanvankelijk een vakgebied met primair biologisch getinte onderzoeksvragen.<sup>8</sup> In de loop der jaren is de aandacht verschoven naar meer economische en culturele onderzoeksvragen, waarbij echter de nadruk is komen te liggen op de bestaans- en voedsel economie. Ook bij de bestudering van ambachtelijke afvalproducten maakt het voedsel economische aspect vaak deel uit van het onderzoek. Bepaalde typen afvalproducten lenen zich daar ook goed voor. Zo wordt in diverse onderzoeken ingegaan op het slachtbeleid bij runderen aan de hand van de aangetroffen hoornpitten.<sup>9</sup> Of worden de afgezaagde onderkanten van middenhandsbenen gebruikt om aan te tonen dat er inderdaad ossen zijn geslacht, zoals in

<sup>5</sup> Roes 1960, 49-50.

<sup>6</sup> Alen & Eryvnc 2005.

<sup>7</sup> Esser et al. 2010.

<sup>8</sup> Cavallo et al. 2006, 3.

<sup>9</sup> Zeiler 2000; Esser, Rijklijhuizen & Beerenhout 2013.



Afb. 4 Een slager afgebeeld in een vijftiende-eeuws manuscript van Ibn Butlans *Tacuinum sanitatis* (foto: Bibliothèque nationale de France, Ms. Latin 9333, f. 71v).

zestiende-eeuwse voedselinventarissen van kasteel Vredenburg in Utrecht is vermeld.<sup>10</sup> Een omgekeerde invalshoek komt veel minder voor. De meeste onderzoekers houden geen rekening met de mogelijkheid dat middenhands- of -voetsbenen zijn gekliefd met een ambachtelijk doel. Weliswaar vermelden zij dat de botten zijn gespleten voor de mergextractie, maar daarbij staat de voedselvoorziening voor ogen en niet de mergoliewinning ten behoeve van verlichting of smeermiddelen (zie verderop). Verder realiseren we ons vaak niet dat de slager zelf een ambachtsman is en wellicht iemand die met een ander doel voor ogen zijn ambacht uitoefende dan wij tegenwoordig denken.

Wij associëren het slagersambacht met de vleesvoorziening. De etymologie van het woord 'slager' duidt echter op de *handeling* die deze persoon verricht, namelijk het 'slaan', dat wil zeggen het maken van een krachtige armbeweging. Dat blijkt uit verschillende samenstellingen met 'slager' (zoals hondenslager, touwslager, koperslager en olieslager). Daarin heeft het woord 'slager' primair betrekking op de handeling, niet op de 'opbrengst'. Het 'slaan' van dieren betekent dan het doden van dieren – met vlees als opbrengst (afb. 4). Een middeleeuwse slager hoefde ook niet het hele proces van het doden en slachten van het dier tot het verwerken en verkopen van het vlees op

<sup>10</sup> Van Dijk *et al.* 2019; De Kam & Hoekstra 2017, 65.

zich te nemen; regelmatig deed hij maar een deel daarvan. Bij de huisvlucht bijvoorbeeld werd de slachter soms alleen ingehuurd voor de werkzaamheden tot aan het uitbenen; daarna nam de opdrachtgever het zelf over.<sup>11</sup>

De archeozoöloog is niet als enige verantwoordelijk voor het archeozoölogische accent op de voedsleconomie. Binnen de archeologische monumentenzorg wordt het uit te voeren onderzoek gestuurd door de onderzoeksvragen in het PvE. Daarom is het wellicht beter de vraag te stellen: worden er onderzoeksvragen gesteld die verbanden leggen tussen ambachten en archeozoölogie?

Op nationaal niveau is in de Nationale Onderzoeksagenda Archeologie (NOaA) 2.0 een onderzoeksvraag opgenomen die betrekking heeft op voorwerpen van dierlijk materiaal: ‘Wat zijn de aard en betekenis van gebruiksvoorwerpen van organisch materiaal binnen de materiële cultuur?’ (NOaA 2.0-vraag 114). De operationalisering van deze onderzoeksvraag gaat in op de aard van het voorwerp. Zij geeft aan hoe onderzoekers het voorwerp moeten beschrijven en welke aspecten zij daarbij in acht moeten nemen. De operationalisering geeft echter geen handvatten voor de duiding van het voorwerp of het benoemen van het ambacht waarmee het is vervaardigd.

Daarnaast bevat de NOaA 2.0 een onderzoeksvraag die betrekking heeft op ambachten: ‘Wat zijn de aard, verschijningsvormen, omvang en context van ambachtelijke specialisatie?’ (NOaA 2.0-vraag 67) en een vraag die spreekt over dierlijke producten anders dan voedingsmiddelen: ‘Op welke wijze werden in de prehistorie plantaardige en dierlijke bronnen gebruikt in het levensonderhoud en als grondstof voor voorwerpen en welke rol speelden deze bronnen in uitwisseling en ruil?’ (NOaA 2.0-vraag 4). Hoewel bij de twee laatste vragen wel een relatie wordt gelegd tussen ambachtelijke activiteit en archeozoölogie, zijn enkele kanttekeningen te plaatsen. De suggestie voor de operationalisering van de eerste vraag begint met: ‘Bij indicaties voor aanwezigheid [van ambachtelijk product]: systematisch materialen karteren en verzamelen [...]’. Oftewel: als tijdens opgravingen aanwijzingen voor ambachtelijke productie aan het licht komen, dan moet onderzoek naar de betreffende ambachten worden verricht. Deze invalshoek bevordert een eenzijdige benadering tijdens het onderzoek, want het

is niet gezegd dat er al tijdens de opgraving indicaties zijn voor ambachtelijke productie. Vaak worden (afval)producten pas veel later herkend, tijdens de analyse van het materiaal. Bij archeobotanisch onderzoek gebeurt dit regelmatig, want pas onder de microscoop zijn bijvoorbeeld de wortelfragmenten van de meekrap te zien en komt aan het licht dat er textiel is geleverd. De laatstgenoemde NOaA-onderzoeksvraag dwingt tot nadenken over zowel voedingsmiddelen als ambachtelijk producten. De vraag beperkt zich echter tot de prehistorie, terwijl de vraag net zo relevant is voor de perioden daarna.

Natuurlijk is de NOaA niet de enige agenda met onderzoeksvragen. Ook provinciale, regionale en gemeentelijke agenda's bevatten onderzoeksvragen en in PvE's zijn vragen opgenomen die zijn toegespitst op specifieke locaties of projecten. Een onderzoeksvraag uit een (willekeurige) gemeentelijke onderzoeksagenda is: ‘Welke aanwijzingen zijn er voor de lakenindustrie (productieplaatsen en handel in laken) en uit welke periode dateren deze?’ Onderzoeksvragen uit PvE's behorende bij opgravingen zijn bijvoorbeeld: ‘In hoeverre is sprake van ambachtsspecialisatie binnen de nederzetting vanaf de midden-Romeinse periode?’, ‘Is sprake van specifieke ambachtelijke zones? Zo ja, van welke ambachten is hier sprake?’ en ‘Welke (ambachtelijke) activiteiten kunnen uit de dumps worden herleid?’ Wat onderzoeksvragen in deze categorie gemeen hebben, is dat daarin een duidelijke stimulans ontbreekt voor interactie tussen verschillende onderzoeksdisciplines binnen de archeologie, zoals tussen de analyse van grondsporen of voorwerpen en de archeozoölogie.<sup>12</sup> Bij vragen in PvE's valt daarnaast op dat ze ofwel heel algemeen zijn, ofwel juist gericht op ambachtelijke producten van een specifiek materiaal, zoals aardewerk, glas of metaal. Kennelijk komt men niet op de gedachte dat voor ambachtelijke producten ook dierlijke materialen zijn gebruikt.

---

## 5 Wat is het hoofdproduct?

---

Om een idee te krijgen in hoeverre dierlijke grondstoffen relevant zijn voor ambachtelijke producten, is de opbrengst van een geslacht rond onder de loep genomen.

<sup>11</sup> Smit 2005, 63.

<sup>12</sup> Zie ook Blonk-van den Bercken et al. 2020, 252.



Het slachtrendement betreft het karkasgewicht ten opzichte van het levend gewicht. In het slagersvak verstaat men onder het karkas: de romp en de ledematen tot aan de onderpoten, samen met de nieren en het niervet. Het slachtrendement varieert bij runderen tussen de 45 en 70 procent.<sup>13</sup> Bij de verdere verwerking wordt het karkas in zogenaamde kwartieren verdeeld. Het ‘vijfde’ kwartier betreft het slachtafval, bestaande uit de kop en tong, de onderpoten en de voeten, de huid, de organen van het spijsverterings- en het ademhalingsstelsel, de geslachtsorganen en de blaas, het bloed en het bloedvatstelsel, en het losse en in het darmscheil gelegen vet.<sup>14</sup> Tezamen kan dit 30-55 procent van het levend gewicht uitmaken, afhankelijk van onder andere de algehele vetheid van het dier en de mate van vulling van de ingewanden.<sup>15</sup>

Zowel het karkas als het slachtafval bevatten eetbare en oneetbare delen. Oneetbaar van het karkas zijn de botten, pezen en ligamenten, circa 10-20 procent van het karkasgewicht.<sup>16</sup> Van het slachtafval zijn – naast de darminhoud – de huid, de botten uit de schedel, onderpoten en voeten, de hoorns en de hoeven oneetbaar (20-40 procent van het slachtafval). De overige delen zijn in principe eetbaar, maar of ze ook daadwerkelijk worden geconsumeerd, is sterk cultureel gebonden.

Uit deze beschrijving blijkt dat al gauw rond de helft van een dier oneetbaar is. De genoemde percentages berusten op analyses van hedendaagse runderen. Aangezien de runderen in het verleden niet alleen minder beveleesd waren dan tegenwoordig, maar – in verhouding – ook relatief veel huid hadden, zal van deze dieren zeker de helft (of meer) oneetbaar zijn geweest. Een groot deel van de oneetbare delen is geschikt als grondstof voor ambachtelijke producten. Daarbij moeten we niet alleen denken aan de beenderen, hoorns en hoeven, het gewei, ivoor en de huid of de pels, maar ook aan de pezen, ligamenten en darmen. Van de laatste drie zijn riemen, banden en andere bevestigingsmiddelen te maken, of snaren voor bijvoorbeeld klokken of allerlei (muziek)instrumenten. Varkensharen worden – zelfs nu nog – gebruikt voor de vervaardiging van diverse soorten borstels en penselen.

Ook dierlijke vetten en merg zijn belangrijke grondstoffen. Huidsmeer (oftewel talg, ook een vet) wordt gebruikt voor de productie van zeep



Afb. 5 Reclameplaatje van Labshop voor runderklauwolie (bron: Labshop.nl).

en kaarsen. Vetten kunnen ook dienen als isolatiemiddel of om goederen waterafstotend te maken. Mergoliën zijn goede smeermiddelen; klauw(en)olie, gemaakt uit het merg van de voetbeentjes van runderen, paarden en schapen, is de dunste en fijnste verkrijgbare dierlijke olie en wordt gebruikt voor het smeren van fijne machinerieën of om ijzer- en staalwaren van roest te vrijwaren, ook nu nog (afb. 5).<sup>17</sup> Tevens is het uitstekend geschikt voor het onderhouden van leer. Vetten dienen daarnaast als grondstof voor allerlei cosmetische en therapeutische producten. De Franse encyclopedieschrijver Noël Chomel (1633-1712) zegt daarover in zijn *Dictionnaire oeconomique* (1709, hier in de Nederlandse vertaling van 1778): ‘Het Vet brengt veel toe tot de schoonheid van het Aangezigt en den Hals [...]. Ook is het Vet van veel dienst om de buigzaamheid der ledematen te bevorderen.’<sup>18</sup>

De dierlijke grondstoffen worden door een heel scala aan ambachtslieden benut. In tabel 1 staan die niet uitputtend benoemd; er zijn nog veel meer ambachten aan te dragen die gebruikmaken van dierlijke producten. Toch is de lijst nu al aanzienlijk.

Je kunt je dan ook afvragen wat in het verleden het hoofdproduct was van de slacht: de eetbare delen of de dierlijke grondstoffen? Die balans zou wel eens naar de grondstoffen door kunnen slaan. Uit de zestiende- en zeventiende-eeuwse inkoop- en verkoopprijzen van runderen en hun producten van het Leidse St.-Catherijnengasthuis is te herleiden dat een runderhuid circa 10-15 procent van de waarde van het dier vertegenwoordigde.<sup>19</sup> Een dergelijke waarde is ook terug te vinden in de ossenprijzen van de middeleeuwse

<sup>13</sup> Baretta, Tobi & Wesseling 1955, 74; Bergström 1974, 17.

<sup>14</sup> Bergström 1974, 11-12. N.B. bij het varken behoren de kop, voeten en huid tot het karkas en niet het slachtafval.

<sup>15</sup> Bergström 1974, 12.

<sup>16</sup> Bergström 1974, 59.

<sup>17</sup> Van Dale, Van Malssen & Opprel 1898; <https://www.ensie.nl/betekenis/klauwenolie>.

<sup>18</sup> Chomel 1778, 3864.

<sup>19</sup> Posthumus 1964, 445-525.

**Tabel 1 Beroepen die gebruikmaken van dierlijke producten.**

Huiden, pelzen en pezen	Bot, hoorn, gewei en ivoor	Wol	Vet, olie	Eetbaar product
huidenkoper	hoornbewerker	spinner	kaarsenmaker	slager
ploter	kammenmaker	spoelster	apotheker	bakker
leerlooiër	knopenmaker	wever	zeepzieder	herbergier
vilder	kralenmaker	voller	huidenvetter	marktkoopman
pelser	ivoorsnijder	kaarder		penswif
gordelmaker	messenmaker	saaiwerker		trijpenier
schoenmaker	lijmzieder	hoedenmaker		pasteibakker
bottelier	paternostermaker	lakenkoper		zuivelkoper
perkamentmaker		verver		kaasmaker
leertouwer		kleermaker		
zadelmaker				
snarenmaker				
handschoenmaker				

abdij Mariënweerd (bij Beesd, Gelderland).<sup>20</sup> Een belangrijke grondstof als talg was per pond evenveel, en soms zelfs meer, waard dan vlees.<sup>21</sup> Dat vlees niet altijd het belangrijkste dierlijke product was, komt ook naar voren uit een rendabiliteitsstudie over vijftiende-eeuwse Brabantse wolschappen. De dieren werden pas 'uit de kudde gestoken' als de wolopbrengst te wensen overliet. Toch ging men niet altijd over tot verkoop voor de slacht, maar zag men er soms meer profijt in de dieren aan hun lot over te laten ten behoeve van de gratis bemesting van het domein.<sup>22</sup>

## 6 Het PvE als initiator van een oplossing?

Dierlijk materiaal dat is geassocieerd met ambachtelijke activiteiten komt door de huidige opzet van het PvE regelmatig terecht bij verschillende onderzoekers. Dit belemmert de herkenbaarheid van indicatoren voor ambachtelijke productie, zeker in combinatie met de wisselende kennis bij archeo(zoo)logen over ambachtelijke (afval)producten. In de rapportage wordt het vondstmateriaal vervolgens in verschillende hoofdstukken beschreven en geïnterpreteerd, veelal onder invloed van een (wellicht onbewust) eenzijdige invalshoek en gestuurd door weinig multidisciplinair gerichte

onderzoeksvragen. Als gevolg daarvan is er veelal geen plaats voor de beschrijving van het volledige ambachtelijke productieproces, of het moet in het synthetiserende deel van de rapportage zijn. Dat het ook op deze plek niet altijd gebeurt, komt door de geringe interactie tussen de syntheseschrijver en de diverse onderzoekers, waardoor de verkregen onderzoeksgegevens niet worden gebundeld en gezamenlijk bediscussieerd. Het is een utopie dat de syntheseschrijver alle kennis van de verschillende onderzoeksdisciplines in huis heeft om eventuele indicatoren van ambachtelijke productie te kunnen (her)kennen en te duiden.<sup>23</sup> Hierdoor worden sommige ambachten in het vondstmateriaal gemist, waardoor een onvolledig beeld van de samenleving in het verleden ontstaat.

Een manier om dit te ondervangen is de onderzoeksvragen in het PvE zodanig in thema's in te delen, dat de diverse onderzoeksdisciplines ondergeschikt zijn.<sup>24</sup> Dat stimuleert de onderlinge samenwerking. Een thematische opzet van onderzoeksvragen wordt de laatste jaren inderdaad steeds gangbaarder. De onderzoeksvragen binnen een thema vertonen echter vaak nog weinig onderlinge samenhang. Het zijn geen subvragen die bedoeld zijn om een gemeenschappelijke hoofdvraag te beantwoorden, maar losstaande vragen die alle betrekking hebben op een bepaald onderwerp binnen het thema; ze leggen geen verbinding tussen de verschillende

<sup>20</sup> Van Bavel 1993, 456.

<sup>21</sup> Posthumus 1964, 445-525.

<sup>22</sup> Blockmans 1970, 116-117.

<sup>23</sup> Erynck 2004, 109. Blonk-van den

Bercken *et al.* 2020, 252.

<sup>24</sup> Een kennisvermeerdering bij de individuele onderzoeker is natuurlijk ook behulpzaam.

onderzoeksdisciplines. Er wordt niet gevraagd *hoe* en met *welke middelen* producten werden vervaardigd, *wie* daarbij betrokken waren (van begin tot eind) en *waarom* dit op een bepaalde wijze gebeurde. In het thema ambachtelijke productie horen bovendien vragen thuis als: welke grondstoffen en gereedschappen waren nodig voor de vervaardiging van een bepaald product; waar kwamen deze goederen vandaan, wie handelde erin; en welke (ambachts)lieden waren betrokken bij het productieproces?

De onderlinge samenwerking kan verder worden gestimuleerd door in het PvE op te nemen dat de standaardrapportage dezelfde opbouw in onderzoeksthema's krijgt als het PvE, waarbij alle onderzoeksdisciplines worden betrokken en het thema wordt afgesloten met een gezamenlijke conclusie. Dat maakt het mogelijk om antwoord te geven op de hierboven gestelde onderzoeksvragen en om de sociaal-economische of sociaal-culturele impact van ambachtelijke productie te belichten.

Een dergelijke invulling van het PvE, en daarmee van het onderzoek naar het verleden, doet recht aan wat Roel Lauwerier al jaren onderkent en heeft opgenomen in de *KNA leidraad archeozoölogie*: 'Een veel beter resultaat krijg je als de resultaten en conclusies uit het archeozoölogische onderzoek geïntegreerd worden in

de rapportage van de opgraving, en de discussie en conclusies door de opgravers en de specialisten gezamenlijk worden geschreven. Een dergelijk co-auteurschap betekent namelijk meer onderlinge discussie en dus een wetenschappelijk beter resultaat. Een dergelijke stimulans tot kwaliteit kan in het programma van eisen worden vastgelegd.'<sup>25</sup>

---

### Summary

---

Despite the fact that faunal products were often used for the production of consumer goods, archaeozoology is rarely included in research into the production of goods in the past. Also the field of archaeozoology pays little attention to this subject, despite the fact that a considerable part of the inedible animal tissue is suitable as a raw material for craft products. Consequently, the lack of exchange of knowledge impacts academic knowledge and brings progress in the field of ancient craft activities to a halt. To stimulate interdisciplinary research it is suggested to organize the Programme of Requirements for archaeological research thematically with the various research disciplines being subordinate to the theme.<sup>26</sup>

---

<sup>25</sup> Lauwerier 2011, 31.

<sup>26</sup> In am grateful to Lisette Kootker for comments on an earlier draft.

- Alen, A., & A. Ervynck** 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: J. Mulville & A. Outram (ed.), *The zooarchaeology of fats, oils, milk and dairying* (Proceedings of the 9th ICAZ Conference), 193-200.
- Baretta, J.W., E.J. Tobi & J. Wesseling** (red.) 1955: *Handboek voor de slager*, Amsterdam/Antwerpen.
- Bavel, B.J.P. van**, 1993: *Goederenverwerving en goederen-beheer van de abdij Mariënweerd* (1129-1592), Hilversum.
- Bergström, P.L.**, 1974: *Slachtkwaliteit bij runderen*, Wageningen.
- Blokmans, W.**, 1970: De rendabiliteit van de schapenteelt in Brabant tijdens de 15de eeuw, Bijdragen tot de Geschiedenis van Brabant LIII, 113-125.
- Blonk-van den Bercken, A.L., A.A.A. Verhoeven, H. van Londen, J.W. Oudhof, G. Overmars & M.E. Lobbes** 2020: *Ambachtelijke productie in steden: een inventarisatie en analyse op hoofdlijnen van archeologische aanwijzingen voor ambachtelijke productie in steden in de late middeleeuwen en nieuwe tijd* (Nederlandse Archeologische Rapporten 66), Amersfoort.
- Cavallo, C., K. Esser, R. Lauwerier, W. Prummel, L. Smits & J.T. Zeiler** 2006: Archeozoölogie en fysische antropologie, in: *Nationale Onderzoeksagenda Archeologie 1.0*, Amersfoort, hoofdstuk 10 (<https://www.cultureelerfgoed.nl/publicaties/publicaties/2006/01/01/nationale-onderzoeksagenda-archeologie-1.0>).
- Chomel, N.**, 1778: *Algemeen huishoudelijk-, natuur-, zedenkundig- en konstwoordenboek*, Leiden (tweede druk).
- Dale, J.H. van, P.J. van Malssen & A. Opprel** 1898: *Groot woordenboek der Nederlandsche taal*, z.p.
- Dijk, J. van, E. Esser, M. Rijkelijkhuizen & F. Kerklaan** 2019: *Dierlijke resten uit kasteel Vredenburg*, Delft (Ossicle 329).
- Ervynck, A.**, 2004: The past is a distant planet: reasons to integrate environmental data into archaeological interpretations, in: D. Callebaut, A.E. Killebrew & N.A. Silberman (red): *Interpreting the past: presenting archaeological sites to the public*, Brussel, 97-118.
- Esser, E., B. Beerenhout, M. Rijkelijkhuizen, T. Hakbijl & H. van Haaster** 2010: Dierlijke resten, in: J. Dijkstra, M.C. Houkes & S. Ostkamp (red.), *Over leven aan de rand van Gouda: een archeologische opgraving en begeleiding in het plangebied Bolwerk*, Amersfoort (ADC Rapport 1770), 237-292.
- Esser, E., M.J. Rijkelijkhuizen & B. Beerenhout** 2013: Archeozoölogisch onderzoek, in: P.H.J.I. Ploegaert (red.), *Rotterdam Markthal: archeologisch onderzoek 2: bewonings-sporen en vondsten uit de stedelijke periode (14e-18e eeuw): de bedijking van en de bewoning op het voormalige Westnieuwland in Rotterdam*, Rotterdam (BOORrapporten 469, deel 2), bijlage 2.
- Kam, R. de, & T. Hoekstra** 2017: 'Verclaringe van den provisien': de voedselvoorraden op kasteel Vredenburg, in: *Hertenpoten, hoppenbier en hamburgers: zeventuizend jaar eten en drinken in Utrecht*, Utrecht (Jaarboek Oud-Utrecht 2017), 60-69.
- Lauwerier, R.C.G.M.**, 2011: *KNA leidraad archeozoölogie*, Amersfoort.
- Posthumus, N.W.**, 1964: *Nederlandse prijsgeschiedenis, deel II*, Leiden.
- Roes, A.**, 1960: Vethoorns en spleutstekers, *De Vrije Fries* 44, 47-50.
- Smit, C.B.A.**, 2005: Geen dierenbeulen: omgang met slachtdieren in het Openbaar Slachthuis Leiden, *Jaarboek voor Ecologische Geschiedenis* 2004 (2005), 51-80.
- Zeiler, J.T.**, 2000: *Wat de leerlooier achterliet: hoornpitten en ander dierlijk afval uit een 17e/18e-eeuwse leerlooierij te Middelburg*, Middelburg/Haren (ArchaeoBone rapport 17).

# Biodiversiteit in bioarcheologisch perspectief

## De (on)mogelijkheden van een bigdata-analyse met BoneInfo en RADAR

Inge van der Jagt en Otto Brinkkemper

### 1 Inleiding

Begin jaren negentig ontwikkelde de toenmalige Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek (ROB) een archeologisch informatiesysteem (Archis). In 1992 werd dit systeem, waarin archeologische waarnemingen en ingrepen in de bodem worden vastgelegd, operationeel. Geprikkeld door de mogelijkheden die Archis te bieden had, uitte Roel Lauwerier samen met archeozoölogen Loes van Wijngaarden-Bakker en Wietske Prummel de wens om een soortgelijk systeem op te zetten voor de ontsluiting van archeozoölogische data. ‘Het systeem moest een oplossing bieden voor het probleem van de versnippering en slechte toegankelijkheid van kennis door onder andere commercialisering en schaalvergroting binnen de archeologie.’<sup>1</sup> Deze wens leidde tot het ontstaan van de database BoneInfo, die in 1999 breed toegankelijk werd via internet.<sup>2</sup> Roel speelde in dit alles een grote rol en stond daarmee aan de wieg van de digitale ontsluiting van de Nederlandse archeozoölogie. De totstandkoming van BoneInfo was tevens een katalysator voor de ontsluiting van de archeobotanische informatie in RADAR.<sup>3</sup> BoneInfo en RADAR zijn opgezet om moeilijk vindbare informatie uit grijze literatuur te ontsluiten. Nu ze jarenlang zijn gevuld met bioarcheologische data, bevatten ze een schat aan informatie en lenen ze zich ook voor bigdata-analyses. Zo bevindt zich in BoneInfo en RADAR informatie over respectievelijk 1363 en 1144 vindplaatsen uit Nederland. Van die vindplaatsen zijn respectievelijk 2432 vondstcomplexen en 9294 monsters geanalyseerd.<sup>4</sup> Daarin zaten respectievelijk 1182 en 1654 taxa (soorten en hogere taxonomische eenheden).<sup>5</sup> Het concept van big data is hot en wordt ingezet om grootschalige patronen en processen in ruimte en tijd te ontdekken. Bigdata-analyse van bioarcheologische data is niet alleen interessant voor de reconstructie van ons verleden, maar kan zeker ook een bijdrage leveren aan hedendaagse verschijnselen, zoals migratie van plant- en diersoorten, klimaatverandering, afnemende biodiversiteit en voedselschaarste.<sup>6</sup> Dit blijkt ook uit de interesse die er voor de data uit BoneInfo en RADAR is vanuit onder andere de historisch-ecologische hoek.<sup>7</sup> Maar een

bigdata-analyse kent ook beperkingen. (Bio)-archeologische datasets gebruikt voor bigdata-analyses hebben vaak een uiteenlopende herkomst, inhoud en structuur en kunnen vol hiaten, fouten, inconsistenties en onzekerheden zitten.<sup>8</sup> Deze bijdrage gaat over bigdata-analyse met behulp van data uit BoneInfo en RADAR en de mogelijkheden en beperkingen van archeologische data in een interdisciplinair onderzoek naar biodiversiteit. Jan Luiten van Zanden, Rudo Reiling en Thomas van Goethem zijn vanuit de Universiteit Utrecht, de Radboud Universiteit Nijmegen en het Athena Project<sup>9</sup> bezig met een onderzoek naar langetermijnveranderingen in biodiversiteit in Nederland om te zien of historisch onderzoek kan bijdragen aan een beter begrip van de huidige biodiversiteitsproblematiek. Veranderingen in de biodiversiteit worden al meer dan honderd jaar goed gedocumenteerd in ecologische bronnen, maar over de ontwikkelingen vóór 1900 is veel minder bekend. Historische en archeologische bronnen kunnen daarvoor uitkomst bieden. De vraag waarmee wij ons onderzoek startten en die wij trachten te beantwoorden in deze bijdrage, is: is het mogelijk om aan de hand van de beschikbare archeozoölogische en archeobotanische datasets de langetermijnveranderingen in biodiversiteit in het verleden te onderzoeken? Biodiversiteit is een breed begrip. Volgens de website van het *Compendium voor de leefomgeving* wordt de term ‘gebruikt om de verscheidenheid van het leven op aarde aan te duiden. Het gaat om de verschillende soorten planten, dieren, micro-organismen en schimmels, het genetisch materiaal dat zij bevatten, de levensgemeenschappen die zij vormen en de ecosystemen waarin zij leven.’<sup>10</sup> In dit onderzoek wordt het begrip biodiversiteit in een wat beperktere betekenis gehanteerd en ligt de focus vooral op de verscheidenheid aan gewervelde diersoorten en hogere plantsoorten.

### 2 Methoden

Om antwoord te geven op de onderzoeksvraag hebben we met behulp van data uit BoneInfo en RADAR een overzicht gemaakt van de plant- en diersoorten per periode.<sup>11</sup> Omdat de dateringen van de vindplaatsen in BoneInfo en

<sup>1</sup> De Vries 2000.

<sup>2</sup> In BoneInfo bevindt zich informatie over gewervelden en ongewervelden met een nadruk op soorten uit de klasse van de Chordata.

<sup>3</sup> In RADAR bevindt zich informatie over hogere plantsoorten. Deze is verzameld door het bestuderen van macroresten.

<sup>4</sup> Een vondstcomplex wordt in BoneInfo een cluster genoemd en is een eenheid met een eigen locatie, datering, aard (vondstcomplex), omvang, wijze van verzamelen, vondstcategorie en/of analist.

<sup>5</sup> De hier genoemde getallen hebben betrekking op de stand van zaken op 1 juli 2019. RADAR en BoneInfo bevatten op dat moment alle bij de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed bekende (grijze) literatuur over archeobotanisch en archeozoologisch onderzoek dat is verschenen tot en met respectievelijk 2011 en 2013.

<sup>6</sup> Murphy & Fuller 2017.

<sup>7</sup> Time-Capsule (<http://timecapsule.science.uu.nl/timecapsule>), Athena (<https://www.athena-research.org/>), Lenders *et al.* 2016.

<sup>8</sup> Cooper & Green 2015.

<sup>9</sup> <http://athena-research.azurewebsites.net/>.

<sup>10</sup> [www.clo.nl](http://www.clo.nl).

<sup>11</sup> Het gaat om vindplaatsen met een datering die begint en eindigt binnen een periode. Voor de gehanteerde periodes zie tabel 1.

RADAR niet altijd tot één periode zijn beperkt, hebben we ook de aanwezigheid genoteerd van soorten uit contexten met een datering die twee opeenvolgende perioden beslaat. Aan de hand van dit tweede overzicht kunnen we een inschatting maken van de eventueel ontbrekende soorten binnen de perioden.

Voor het overzicht hebben we ons gericht op de aanwezigheid van de soorten en daarbij geen gebruik gemaakt van de NISP (*Number of Identified Specimens*) of andere kwantitatieve informatie. Ook hebben we het aantal soorten niet gecorrigeerd voor het aantal opgravingen en/of monsters per periode.

Er zijn verschillende methoden ontwikkeld om biodiversiteit in het verleden te meten. Clason ging ons voor in onderzoek gericht op biodiversiteit vanuit archeozoologisch perspectief.<sup>12</sup> Zij maakte gebruik van Menhinicks diversiteitsindex, waarbij het aantal aangetroffen soorten wordt gedeeld door de vierkantswortel van het aantal determinaties. Deze index blijkt ook bij levende populaties in vergelijking met andere indices goede uitkomsten op te leveren.<sup>13</sup> Hierbij is de achterliggende gedachte dat hoe meer determinaties worden verricht, hoe groter het aantal aangetroffen soorten zal zijn. Deze index is getest op drie afzonderlijke, archeobotanisch onderzochte vindplaatsen. De uitkomsten bleken sterk te worden bepaald door het aantal determinaties. Hoe meer zaden waren gedetermineerd, hoe lager de index. De met afstand meest soortenrijke vindplaats uit de test, Heveskesklooster,<sup>14</sup> met 300 verschillende taxa, leverde een Menhinickindex op van 0,10. Het aantal determinaties is hier ruim acht miljoen, vooral door de astronomische

(geëxtrapoleerde!) aantallen zaden van zilte rus in enkele monsters. Hardinxveld-Giessendam Polderweg<sup>15</sup> leverde met 109 soorten en bijna 53.000 determinaties een index van 0,47 en Voerendaal (met alleen verkoold materiaal)<sup>16</sup> op basis van 117 soorten en bijna 80.000 determinaties een index van 0,41. Het delen door de vierkantswortel van het aantal determinaties heeft in de archeobotanische data kennelijk een ongewenst effect (een 100x groter aantal determinaties levert een 10x grotere deler op).

Een alternatieve methode om de mate van biodiversiteit te berekenen is *rarefaction analysis*. Deze methode is onder andere toegepast door Birks *et al.* voor Zweedse pollendiagrammen.<sup>17</sup> Deze methode vereist dat de populatie waaruit de waarnemingen afkomstig zijn, per afzonderlijk monster constant is in tijd en ruimte.<sup>18</sup> Daarnaast dient de steekproefgrootte per afzonderlijk monster van gelijke of sterk vergelijkbare omvang te zijn. Omdat de tijdsrange binnen een bioarcheologisch monster minder goed is te bepalen dan in een pollenmonster, én omdat de steekproefgrootte bij bioarcheologische monsters enorm varieert, is *rarefaction analysis* voor bioarcheologische data niet bruikbaar. Een groot voordeel van botanische macroresten ten opzichte van pollen is het veel grotere detailniveau van determinaties. Bij pollen is dit veelal het genus- of zelfs familieniveau, bij macroresten heel vaak het soortniveau. De achterliggende gedachte bij de *rarefaction analysis* is wel interessant. Er wordt (zonder terugleggen) steeds een individuele vondst uit de totale dataset genomen en daarvan wordt bepaald tot

<sup>12</sup> Clason 1999.  
<sup>13</sup> Davari, Jouri & Ariapour 2011.  
<sup>14</sup> Cappers 1994.  
<sup>15</sup> Bakels & Van Beurden 2001.  
<sup>16</sup> Kooistra 1996.  
<sup>17</sup> Birks *et al.* 2016.  
<sup>18</sup> Birks *et al.* 2016.

**Tabel 1** Periodeaanduidingen en hun afkortingen.

Afkorting	Periode	Jaren
PALEO	paleolithicum	tot 8800 v.Chr.
MESO	mesolithicum	8800-5300 v.Chr.
NEO	neolithicum	5300-2000 v.Chr.
BRONS	bronstijd	2000-800 v.Chr.
IJZ	ijzertijd	800-12 v.Chr.
ROM	Romeinse tijd	12 v.Chr.-450 n.Chr.
VME	vroege middeleeuwen	450-1050 n.Chr.
LME	late middeleeuwen	1050-1500 n.Chr.
NT	nieuwe tijd	1500 n.Chr.-heden

welk taxon deze behoort. Dit wordt herhaald totdat de curve van het aantal aangetroffen soorten een bepaalde mate van verzadiging heeft bereikt. In de praktijk wordt deze methode impliciet gebruikt bij bioarcheologisch onderzoek. Een monster, of een aantal verschillende fracties daarvan, wordt net zolang doorzocht tot er zich geen nieuwe taxa meer aandienen. Wij gaan er, gezien het aantal vindplaatsen per periode, in onze aanpak van uit dat het aantal aangetroffen taxa voor afzonderlijke vindplaatsen een verzadigd beeld geeft, waarbij conserveringsomstandigheden natuurlijk wel in sterke mate het aantal taxa in afzonderlijke vindplaatsen zullen bepalen. We nemen echter, op basis van de verspreiding (per provincie) van het aantal vindplaatsen en het aantal onderzochte monsters per periode, aan dat er tussen archeologische perioden geen stelselmatig verschil is in conserveringsomstandigheden voor het totaal van de onderzochte vindplaatsen. Dan kan het aantal aangetroffen taxa per periode over het totaal aan onderzochte vindplaatsen per periode als maat voor (veranderingen in) de biodiversiteit in de loop van de tijd worden beschouwd. Dit komt dus overeen met de Menhinickindex, maar dan zonder correctie voor het aantal uitgevoerde determinaties. Ook dat is in lijn met de constatering dat voor elke vindplaats een verzadiging van de gedetermineerde soorten is aangetroffen, en er niet te weinig individuele resten zijn gedetermineerd, wat tot gemiste soorten zou leiden.

Om soorten niet dubbel mee te tellen hebben we de soorten in het overzicht van BoneInfo en RADAR data opgeschoond. Daarbij hebben we de volgende keuzes gemaakt:

- Een hogere taxonomische eenheid vervalt als er ook een lagere taxonomische eenheid is aangetroffen. Bijvoorbeeld Cervidae vervalt als er ook een *Cervus elaphus* is aangetroffen. Dit geldt ook voor gecombineerde soorten, zoals schaaap/geit.<sup>19</sup> Deze vervalt als schaaap of geit afzonderlijk is aangetroffen.
- Wilde en gedomesticeerde vormen van een soort (of lagere taxonomische eenheid) worden als twee verschillende taxa beschouwd.
- Als het niet mogelijk is vast te stellen of het een wilde of gedomesticeerde soort is, is de soort alleen meegeteld als er geen aan de wilde of gedomesticeerde soort toegewezen resten zijn aangetroffen.
- Onzekere determinaties die zijn aangegeven als 'cf.'<sup>20</sup> op het niveau van een soort (binnen een genus), zijn meegenomen in de lijst als ze op het zeker gedetermineerde niveau (genus) nog tot een niet-geregistreerd taxon leiden; als dit niet het geval is, dan vervallen ze. Bijvoorbeeld *Carex cf. hirta* telt niet mee als er al *Carex rostrata* in dezelfde periode voorkomt, maar telt wel mee als er helemaal geen *Carex*-soorten in die periode voorkomen naast *Carex cf. hirta*. In dat geval is het taxon meegeteld als *Carex* en niet als *Carex hirta*. Een onzekere aanduiding voorafgaand aan een genusnaam (cf. *Barbus barbatus* bijvoorbeeld) kan niet tot de familie Cyprinidae worden gerekend, omdat dat niet zeker is. Deze soort vervalt dus sowieso. Voor BoneInfo is er bij 'cf.' of '?' in het opmerkingenveld van uitgegaan dat het een onzekere determinatie op genusniveau betreft.
- In de gevallen waarin duidelijk sprake is van een foutieve determinatie (bijvoorbeeld een determinatie van kip in het paleolithicum, neolithicum of ijzertijd), is deze verwijderd.<sup>21</sup> In andere gevallen is de determinatie van een soort aangepast: de aanwezigheid van *Equus caballus* in het paleolithicum is veranderd in *Equus sp.*

---

### 3 Resultaten

---

De afbeeldingen 1 en 2 laten het aantal planten diersoorten per periode zien. In de histogrammen is ook het aantal soorten afkomstig van vindplaatsen met begin- en einddatering in twee opeenvolgende perioden te zien. Daarbij is in rood en groen aangegeven met hoeveel soorten het aantal per periode zou stijgen als de soorten met deze bredere datering erbij zouden worden opgeteld. Daaruit kan worden afgeleid dat dit niet veel invloed heeft op het totaalbeeld.

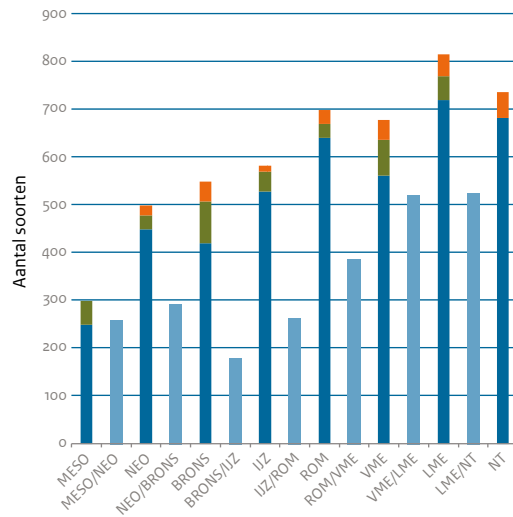
Aan de histogrammen is het volgende af te lezen. Voor beide histogrammen geldt dat het aantal soorten in het paleolithicum en mesolithicum het laagst is. Afbeelding 1 laat zien dat er bij de planten vanaf het neolithicum een geleidelijke toename is in het aantal soorten. Deze tendens stopt bij de vroege middeleeuwen, wanneer sprake is van een kleine afname in het aantal plantsoorten. Het aantal soorten neemt dan in de

---

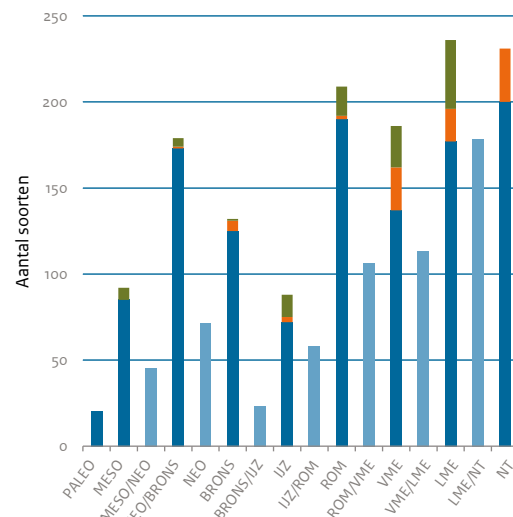
<sup>19</sup> Dit soort determinaties komt vaak voor in archeologisch context omdat door de onvolledigheid van het vondstmateriaal de precieze soort vaak niet te achterhalen is.

<sup>20</sup> Cf. is een afkorting van het Latijnse woord *confer* dat 'vergelijk' betekent. Het wordt gebruikt om aan te geven dat de exacte soort niet met zekerheid kan worden vastgesteld.

<sup>21</sup> Dat vroege determinaties van kip niet goed gefundeerd zijn, wordt bijvoorbeeld beschreven in Bakels, Van der Jagt & Jansen 2017.



Afb. 1 Overzicht van het aantal plantsoorten per periode (donkerblauw) en uit twee opeenvolgende perioden (lichtblauw). In rood en groen is het aantal extra soorten aangegeven uit vindplaatsen met een datering die respectievelijk begint in de voorgaande periode en eindigt in de betreffende periode en die begint in de betreffende periode en eindigt in de daaropvolgende periode. Voor de datering van de perioden en de gebruikte afkortingen zie tabel 1.



Afb. 2 Overzicht van het aantal diersoorten per periode (donkerblauw) en uit twee opeenvolgende perioden (lichtblauw). In oranje en groen is het aantal extra soorten aangegeven uit vindplaatsen met een datering die respectievelijk begint in de voorgaande periode en eindigt in de betreffende periode en die begint in de betreffende periode en eindigt in de daaropvolgende periode. Voor de datering van de perioden en de gebruikte afkortingen zie tabel 1.

late middeleeuwen weer verder toe tot boven het niveau van de Romeinse tijd. In de nieuwe tijd neemt het aantal weer iets af, al blijft het net iets boven het niveau van de Romeinse tijd. De trend bij de diersoorten (afb. 2) is vooral voor de vroege perioden afwijkend, want er is een afname te zien van het aantal diersoorten vanaf het neolithicum tot de Romeinse tijd. In de Romeinse tijd komen er in een kort tijdsbestek heel veel nieuwe diersoorten bij en stijgt het aantal tot boven dat van het neolithicum. Daarna is de trend gelijk aan die van de plantsoorten.

## 4 Discussie

### 4.1 De theoretische rol van de tafonomie

De resultaten die kunnen worden ontleend aan beide histogrammen (afb. 1 en 2) zijn niet zonder meer representatief voor de biodiversiteit van plant- en diersoorten in het verleden. Dat ligt aan de aard van de bron: het gaat om botten van dieren en macroresten van planten aanwezig in en verzameld uit een archeologische context. Hoewel dit materiaal inzicht geeft in de aanwezigheid van soorten in het verleden, is het ook onderhevig aan verschillende vormen van selectie, ook wel tafonomie genaamd.<sup>22</sup> De vraag is in hoeverre deze selectie van invloed is op de patronen die te zien zijn in de histogrammen. De eerste vorm van selectie vond plaats in het verleden zelf. Deze selectie is gemaakt door de vroegere bewoners van de locaties die onderwerp zijn van deze studie. Archeologen zijn op zoek naar deze vorm van selectie, want die weerspiegelt keuzes van de mens in het verleden. Deze keuzes, voor bijvoorbeeld de consumptie van bepaalde planten en dieren, vertroebelen echter het zicht op de natuurlijke aanwezigheid van soorten. Ten eerste omdat mensen maar een beperkt scala aan diersoorten hebben gegeten of op andere wijze hebben gebruikt en zij vanaf het neolithicum steeds meer mogelijkheden kregen om hiervoor gedomesticeerde soorten te kiezen. Maar ook omdat de gebruikte en geconsumeerde planten en dieren niet per se hebben geleefd in de omgeving van de vindplaats. Al heel vroeg in het verleden, maar in

<sup>22</sup> Lyman 1994.



toenemende mate vanaf de Romeinse tijd, vond er namelijk uitwisseling of handel in plantaardige en dierlijke producten plaats over grote afstanden. Voor het vaststellen van (langetermijn-) veranderingen in biodiversiteit is het belangrijk (ook) de natuurlijke flora en fauna te onderzoeken. Maar juist deze natuurlijke contexten worden, vanwege de archeologische focus op het menselijk handelen, bijna nooit opgegraven of op andere wijze gedocumenteerd.

Nadat de dierlijke en plantaardige resten waren gebruikt of geconsumeerd, werden ze afgedankt en kwamen ze in de grond terecht. In de grond vond de tweede vorm van selectie plaats. Dit gebeurde op natuurlijke wijze en was afhankelijk van de samenstelling van de grond die zorgde voor specifieke (variabele) conserveringsomstandigheden voor het biologische materiaal. Botmateriaal blijft bijvoorbeeld slecht bewaard op zandgronden (vanwege de lage grondwaterstand) en als er weinig kalk in de bodem zit. Voor plantaardig materiaal geldt eveneens dat conservering over het algemeen goed is onder het grondwater, waar anoxische omstandigheden heersen. Kalkrijkdom is juist ongunstig voor de conservering van plantenresten, omdat dit de afbraak bevordert.

De derde en laatste vorm van selectie vindt plaats bij de opgraving en de analyse van het materiaal. De archeologie kent verschillende onderzoeksinstanties en -tradities met alle hun eigen focus; zo heeft de Rijksuniversiteit Groningen zich op terpen gericht en de Universiteit Leiden op grafheuvels. In het verleden bestond er veel ruimte voor de onderzoekers van deze instanties om vindplaatsen op te graven die pasten binnen de onderzoekstraditie. Bepaalde typen vindplaatsen werden daardoor veel meer onderzocht dan andere. In de huidige archeologische praktijk kunnen archeologen zelden een vindplaats naar eigen keuze compleet opgraven. Ze zijn gebonden aan locaties waar de bodem wordt verstoord, bijvoorbeeld doordat er wordt gebouwd. Het oppervlak van het te verstoren plangebied komt zelden overeen met de exacte locatie en omvang van de vindplaats. Delen van de vindplaats blijven dus in de grond achter. Voor het deel dat wordt opgegraven, maken de archeologen bij het bepalen van de opgraafmethoden en -technieken allerlei keuzes. Deze hebben invloed op wat zij vinden. Zo levert graven met een graafmachine veel minder kleine resten op dan verzamelen met de troffel. Het kleinste vondstmateriaal, zoals

zaden van planten en botjes van kikkers, muizen of vissen, wordt alleen gevonden door het zeven van grondmonsters.<sup>23</sup> De monsterfrequentie en locatie van bemonstering worden bepaald door archeologen in het veld. Omdat sommige vindplaatsen of contexten gedetailleerder onderzoek vereisen, is de intensiteit waarmee wordt gezeefd ook afhankelijk van de datering en het type vindplaats. Vindplaatsen uit de vroege prehistorie (met uitzondering van de lineairebandkeramiek) worden bijvoorbeeld vaak in vakken opgegraven en deze vakken worden bijna altijd gezeefd. Bij vindplaatsen in laat-middeleeuwse steden wordt de inhoud van beerputten vaak integraal gezeefd. In deze contexten worden dus meer zaden en kleine diersoorten aangetroffen.

Ook de onderzoeksvragen in het Programma van Eisen van de opgraving bepalen of zeven nodig is. Als plantenresten nodig zijn voor het beantwoorden van de vragen, wordt er altijd gezeefd om zaden te vinden. Grote dierlijke resten worden normaliter ook met de schep of troffel gevonden, waardoor het zeven van grond voor het verzamelen van dergelijke dierlijke resten minder gebruikelijk is. Kleine diersoorten zijn daardoor regelmatig ondervetegenwoordigd bij archeologische onderzoeken.<sup>24</sup> Het komt ook voor dat er wel zeefmonsters worden genomen voor de analyse van de vissen, maar dat de kikkers, padden en muizen uit deze monsters niet op soort worden gebracht.

---

## 4.2 De invloed van tafonomie in de praktijk

---

De vraag is in hoeverre de hierboven beschreven tafonomische processen van invloed zijn op de aantallen soorten in de histogrammen (afb. 1 en 2). Dit kan worden onderzocht door te kijken naar een aantal kenmerken van de onderzochte vindplaatsen en bekende culturele processen en ontwikkelingen uit het verleden.

---

### 4.2.1 Selectie door de archeoloog

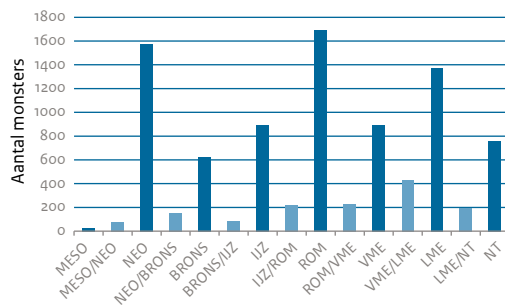
---

De selectie door de archeoloog kan op twee manieren worden onderzocht: door te kijken naar de dateringen van de monsters en vondstcomplexen die de data leverden voor de

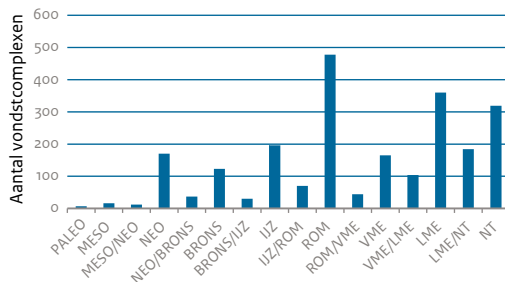
<sup>23</sup> Van der Jagt & Laarman 2018.

<sup>24</sup> Van der Jagt & Laarman 2018.

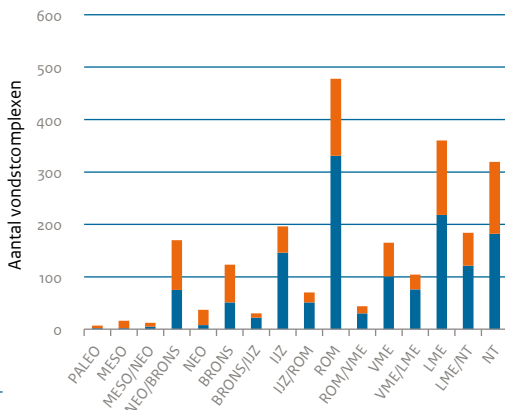
histogrammen (afb. 3 en 4) en de werkwijze bij het opgraven van het dierlijke materiaal (afb. 5). In de afbeeldingen 3 en 4 is respectievelijk het aantal monsters en het aantal vondstcomplexen per periode aangegeven voor zowel de



Afb. 3 Aantal monsters per periode gebruikt voor het maken van het overzicht van de plantenresten in afbeelding 1.



Afb. 4 Aantal vondstcomplexen per periode gebruikt voor het maken van het overzicht van de dierlijke resten in afbeelding 2.



Afb. 5 Het aantal in afbeelding 2 gebruikte vondstcomplexen dat geheel of gedeeltelijk is gezeefd (oranje) ten opzichte van het aantal in afbeelding 2 gebruikte vondstcomplexen waarbij alleen met de hand is verzameld (blauw).

plantaardige als de dierlijke resten. Hieruit valt op te maken of vindplaatsen uit bepaalde periodes ondervertegenwoordigd zijn. Dit blijkt bij beide materiaalcategorieën het geval voor het paleolithicum en het mesolithicum, waar materiaal uit minder dan 25 monsters en 20 vondstcomplexen<sup>25</sup> is meegenomen in de analyse. Het paleolithicum ontbreekt zelfs geheel in RADAR. Data uit beide perioden kunnen dan ook niet met vertrouwen worden gebruikt in de analyse van biodiversiteit in het verleden. Voor alle andere perioden geldt dat er ten minste 622 monsters en 100 vondstcomplexen zijn gebruikt. Het aantal gebruikte vondstcontexten uit deze andere perioden is ons inziens in potentie groot genoeg om een goed beeld te kunnen geven van de soortendiversiteit per periode. Dit wordt ondersteund doordat de relatief lage aantallen soorten in het neolithicum bij de plantenresten en in de ijzertijd bij de dierlijke resten niet overeenkomen met de laagste aantallen onderzochte vondstcomplexen. Het aantal onderzochte vondstcomplexen is niet alleen van invloed op het aantal soorten. Voor het kleine zoölogische materiaal is het ook van belang dat er is gezeefd, want anders ontbreekt een belangrijk deel van de soorten. Afbeelding 5 geeft een overzicht van het aantal vondstcomplexen waarbij (ook) is gezeefd ten opzichte van het aantal vondstcomplexen waarbij alleen met de hand is verzameld. In het diagram is te zien dat voor alle perioden geldt dat een substantieel deel van het materiaal is gezeefd. Het valt wel op dat de perioden waarvoor de meeste soorten zijn vastgesteld, ook de perioden zijn waarin het aantal gezeefde vondstcomplexen het hoogst is. Dit heeft echter te maken met een algehele toename van onderzoeksintensiteit voor die perioden, want verhoudingsgewijs is het aantal gezeefde vondstcomplexen voor het neolithicum en de bronstijd hoger dan het aantal met de hand onderzochte vondstcomplexen. Het verschil tussen met de hand verzameld en gezeefd is het grootst voor de ijzertijd. Gebrek aan zeven veroorzaakt niet per se het lage aantal soorten voor de ijzertijd, want van de negentien nederzettingen<sup>26</sup> in BonelInfo met meer dan honderd resten waarbij is gezeefd, zijn in maar negen contexten vogels, vissen en/of geïdentificeerde kleine zoogdieren aangetroffen.<sup>27</sup> Dat is dus maar in ongeveer de helft van de gevallen. Dit staat in contrast met de 102 Romeinse contexten waarvan er slechts tien

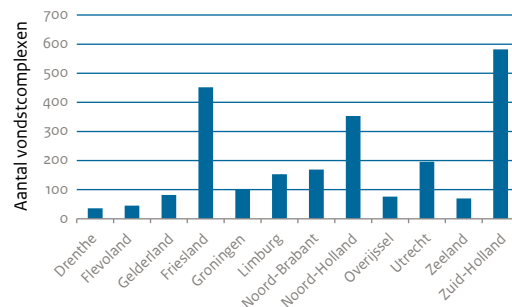
<sup>25</sup> Zeven vondstcomplexen uit het paleolithicum en zestien vondstcomplexen uit het mesolithicum.

<sup>26</sup> Voor de ijzertijd zijn dit alle complextypen exclusief de verschillende typen graven en grafvelden. Contexten waarvoor alleen kever- of mijtenonderzoek is gedaan, zijn niet meegeteld.

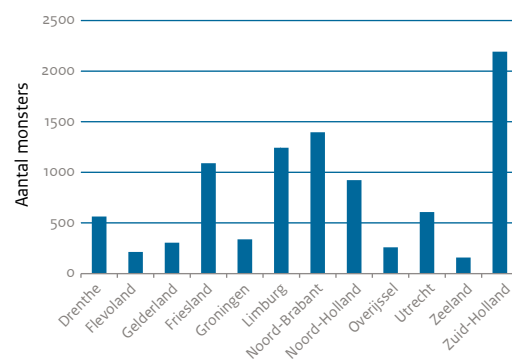
geen vogels, vissen en/of geïdentificeerde kleine zoogdieren bevatten.<sup>28</sup> Dit is slechts 10 procent. Het verschil tussen de ijzertijd en de Romeinse tijd kan betekenen dat men in de ijzertijd gewoonweg minder vis en vogel at dan in de Romeinse tijd. Hoewel archeozoölogen dit voor Nederland al langer vermoeden, is het nooit goed getoetst. Buiten Nederland zijn er ook aanwijzingen dat wilde soorten schaars zijn in het ijzertijddeet. Mogelijk heeft dat te maken met de perceptie van het 'wilde' als heilig.<sup>29</sup> Voor wilde diersoorten die niet zijn geconsumeerd, zoals kikkers/padden, reptielen en muizen, is het belangrijk te beseffen dat ze ondervertegenwoordigd zullen zijn, omdat archeologisch onderzoek doorgaans niet gericht is op deze zogenaamde achtergrondfauna. Om de biodiversiteit van de diersoorten op waarde te kunnen schatten, is het daarom beter te kijken naar de afzonderlijke diergroepen en met name naar de grotere zoogdieren, vogels en vissen.

#### 4.2.2 Conserveringsomstandigheden

Het dierlijke vondstmateriaal is voornamelijk afkomstig uit West-Nederland en het rivierengebied (afb. 6). Dit is niet heel vreemd, want organische materialen zijn in deze gebieden in de regel goed geconserveerd. Bovendien zijn dit dichtbevolkte gebieden, waar nog altijd veel wordt gebouwd en waar vooruitlopend hierop archeologisch onderzoek plaatsvindt. Voor het plantaardige vondstmateriaal (afb. 7) geldt dat, behalve uit West-Nederland en het rivierengebied, ook materiaal uit de provincies Noord-Brabant en Limburg goed vertegenwoordigd is. De vindplaatsen uit beide provincies zullen echter niet heel sterk bijdragen aan de soortendiversiteit, omdat ze vaak soortenarm zijn als gevolg van de conservering die zich beperkt tot verkoelde resten. Doordat de soortgegevens van heel Nederland zijn samengenomen, is het vooralsnog niet zo van belang dat materiaal uit bepaalde delen van het land beter geconserveerd is dan uit andere delen. Mocht de conclusie luiden dat de histogrammen in de afbeeldingen 1 en 2 daadwerkelijk de biodiversiteit weerspiegelen, dan is het wel belangrijk om te bedenken dat die grotendeels zijn gebaseerd op soorten die leven in de natte en lage delen van het land, waar natuurlijk bepaalde typen landschappen prevaleren.



Afb. 6 Aantal vondstcomplexen gebruikt voor het maken van het overzicht van de dierlijke resten in afbeelding 2 per provincie.



Afb. 7 Aantal monsters gebruikt voor het maken van het overzicht van de plantenresten in afbeelding 1 per provincie.

#### 4.2.3 Menselijk handelen in het verleden

Een heel belangrijke menselijke ingreep in de natuur is de domesticatie van verschillende plant- en diersoorten zo'n 10.000 jaar geleden in het Nabije Oosten. Gedurende het neolithicum werden ook in Nederland verschillende gedomesticeerde plant- en diersoorten geïntroduceerd.<sup>30</sup> Dit betekende een toename in soortenrijkdom door de komst van dertien 'nieuwe' soorten cultuurgewassen en runderen, schapen, geiten, varkens, en rond 5500 jaar geleden ook (gedomesticeerde) paarden. Honden waren al in het paleolithicum gedomesticeerd en kwamen dus al voor. Hierna volgden kippen en katten in de Romeinse tijd en diverse andere soorten, zoals konijn en fazant, in de middeleeuwen en nieuwe tijd.<sup>31</sup> De toename van gedomesticeerde zoogdiersoorten is te zien in afbeelding 8.

<sup>27</sup> Van de zoogdieren zijn alleen de geïdentificeerde taxa meegenomen. Dat betekent dat 'klein zoogdier indet.' niet is meegeteld.

<sup>28</sup> De selectie is gemaakt op dezelfde manier als voor de ijzertijd. De variatie aan complextypen bevat voor de Romeinse tijd na weglating van de graven en grafvelden meer dan alleen nederzettingen.

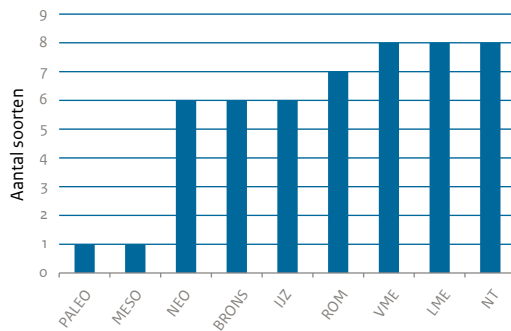
<sup>29</sup> Sykes 2014, 64-65.

<sup>30</sup> Louwe Kooijmans 2017.

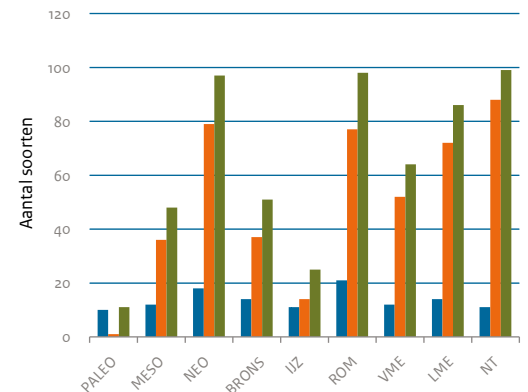
<sup>31</sup> Çakırlar *et al.* 2019. Konijnen worden door BoneInfo geclassificeerd als (jacht) wild en zijn dus niet opgenomen in afbeelding 8. Konijnen werden in de middeleeuwen in warandes gehouden om op te jagen en vertonen morfologisch weinig verschil met de in Zuid-Europa voorkomende wilde varianten. Duidelijke verschillen in de morfologie van 'wilde' en 'gedomesticeerde' konijnen zijn pas zichtbaar vanaf de achttiende eeuw (Irving-Pease *et al.* 2018).

De afname van het aantal diersoorten vanaf het neolithicum lijkt te kunnen worden verklaard door een afname van voornamelijk wilde soorten in archeologische context (afb. 9). In het begin van de Romeinse tijd, toen Zuid-Nederland deel ging uitmaken van het Romeinse rijk, zorgden nieuwe invloeden van buitenaf, in belangrijke mate veroorzaakt door een levendige handel in Zuid-Europese producten, ervoor dat de soortendiversiteit weer toenam. De lichte afname van soorten na de Romeinse tijd, toen de invloed van het rijk wegviel, lijkt dit te bevestigen. Vanaf de late middeleeuwen speelden de opkomende steden met hun handelsnetwerken en contacten een belangrijke rol in de diversiteit van de soorten. Deze toename als gevolg van handel en internationale contacten is goed zichtbaar in de toename van de exotische plantsoorten vanaf de Romeinse tijd (afb. 10).

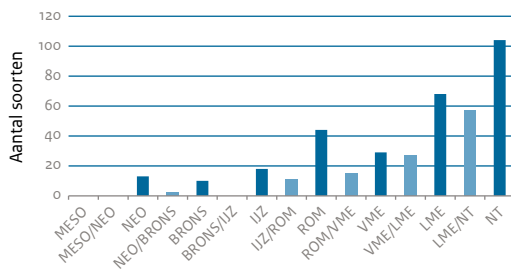
Dat deze sociaal-economische ontwikkelingen in het verleden een rol speelden in de soorten-diversiteit die wij waarnemen in de archeologische dataset, is evident. De vraag is echter hoe groot de invloed is geweest. Als we dieper in de archeozoologische data duiken, valt op dat de diversiteit van knaagdieren en insectivoren, waarvan men zou verwachten dat ze minder beïnvloed zijn door menselijke keuzes, ook afnemen vanaf het neolithicum en weer toenemen vanaf de Romeinse tijd (afb. 11). Bij de vissen is sprake van een sterke toename van vooral zeevis, vermoedelijk door een toename in de vraag vanaf de Romeinse tijd, maar ook door ontwikkelingen in scheepvaart (afb. 12). De diversiteit in zoetwatervissen en migrerende vissen blijft echter redelijk stabiel. Meer in detail kijkend naar de wilde zoogdieren blijkt dat het aantal soorten groot jachtwild ook niet lijkt te



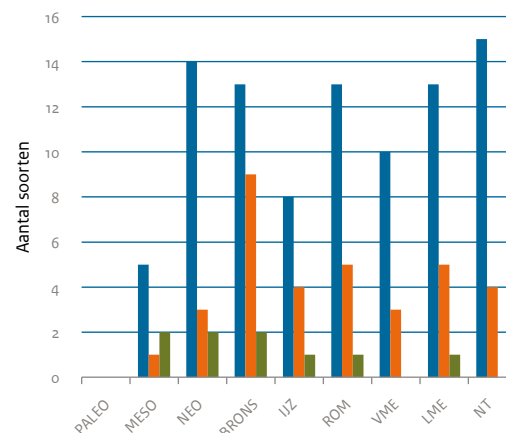
Afb. 8 Het aantal gedomesticeerde zoogdiersoorten per periode.



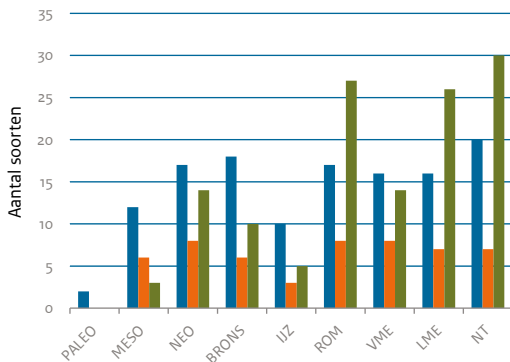
Afb. 9 Het aantal soorten wilde zoogdieren (blauw), wilde vogels (oranje) en vissen (groen) per periode.



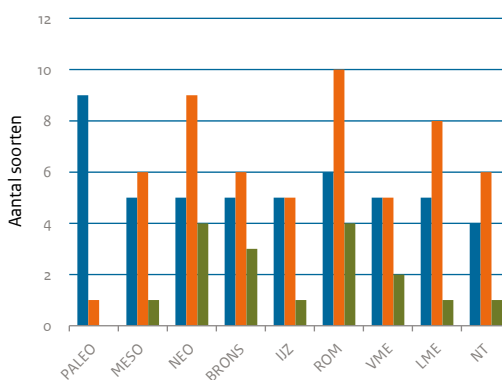
Afb. 10 Het aantal exotische voedselplanten per periode (donkerblauw) en uit twee opeenvolgende perioden (lichtblauw).



Afb. 11 De aantallen soorten die behoren tot de achtergrondfauna per periode. Blauw: insectivoren en knaagdieren; oranje: amfibieën; groen: reptielen.



Afb. 12 Het aantal soorten zoetwatervis (blauw), migrerende vis (oranje) en zeevis (groen) per periode.



Afb. 13 Het aantal soorten groot (jacht)wild (blauw), klein wild (oranje) en roofdieren (groen).

worden beïnvloed door de hierboven beschreven sociaal-economische processen (afb. 13). Dit in tegenstelling tot de roofdieren en het kleine wild, wat opvallend is, omdat daarbij juist minder menselijke invloed te verwachten valt. Als we vervolgens ook kijken naar het percentage vindplaatsen waar wilde zoogdier-soorten zijn aangetroffen, dan wordt duidelijk dat de meeste soorten procentueel afnemen (tabel 2). Dat wil zeggen dat, hoewel de soorten-diversiteit vanaf de Romeinse tijd relatief hoog is, het aantal soorten in verhouding tot het aantal onderzochte vindplaatsen laag is. Met andere woorden, de soorten lijken dus in latere perioden op minder vindplaatsen voor te komen. Kortom, het beeld dat voor de dierlijke resten naar voren komt in de afbeeldingen 2, 8 en 9 is helemaal niet zo eenduidig toe te schrijven aan alleen de sociaal-economische processen in het verleden. Welke factoren nog meer een rol spelen, is zonder verder onderzoek niet te zeggen.

Het aantal exotische plantsoorten is in de prehistorie relatief beperkt (afb. 10). Alleen alle cultuurgewassen zijn dan als exotische soorten te beschouwen. In de Romeinse tijd neemt het aantal exoten ook bij de planten sterk toe, maar niet zodanig dat het de stijging van het totaal aantal plantsoorten volledig verklaart. Zonder de exoten treedt nog steeds een toename op. In de late middeleeuwen is het aandeel van exotische plantsoorten bijna 10 procent, en ook dit aandeel verklaart niet volledig de soorten-toename zoals zichtbaar in afbeelding 1. Voor de nieuwe tijd, gekenmerkt door een afname van het totaal aantal soorten, zou de afname nog sterker zijn als de 104 exotische soorten niet worden meegeteld. Al met al lijken de botanische gegevens dus aanmerkelijk minder te zijn beïnvloed door menselijk handelen. Het aantal wilde plantentaxa (1444) is ook veel groter dan het aantal wilde, gewervelde taxa (ca. 500) in de totale databases.

## 5 Conclusie

De conservering, onderzoekintensiteit en werkwijze tijdens het opgraven (waaronder het zeven van uitgegraven sediment en bodemmonsters) zijn allemaal van invloed op de hoeveelheid en de variëteit aan dierlijke en plantaardige resten die worden aangetroffen bij archeologische opgravingen. Deze factoren lijken in deze studie, door het samennemen van resten uit meerdere vindplaatsen, echter geen grote invloed te hebben op het aantal voorkomende plant- en diersoorten per periode (vanaf het neolithicum). Het bestudeerde dierlijke materiaal wordt vermoedelijk wel beïnvloed door sociaal-economische processen in het verleden, zoals keuze van voedsel, handelsnetwerken en afvalverwerking. De mate van beïnvloeding is voor de dierlijke resten nog niet goed vast te stellen; ook andere nog onbekende factoren lijken een rol te spelen. Daardoor zijn de in afbeelding 2 zichtbare fluctuaties in aantal diersoorten maar in beperkte mate representatief voor de biodiversiteit in het verleden. Gerichte studies naar bepaalde diersoorten of -groepen, bepaalde gebieden (specifieke context) en perioden geven samen vermoedelijk een beter beeld van de biodiversiteit bij dieren in het verleden. Daarnaast zou toekomstig

**Tabel 2 De diachrone variatie in het aandeel van wilde zoogdieren op archeologische vindplaatsen, weergegeven als het percentage van de vindplaatsen waar een bepaald dier voorkomt.**

	PALEO	MESO	NEO	BRONS	IJZ	ROM	VME	LME	NT
<i>Megaloceros giganteus</i> - reuzenhert	14	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Alces alces</i> - eland	14	6	7	10	2	3	7	1	0
<i>Capreolus capreolus</i> - ree	14	25	25	13	8	8	7	4	2
<i>Cervus elaphus</i> - edelhert	14	56	56	33	26	27	32	6	4
<i>Cervus elaphus/Alces alces</i> - edelhert/eland	0	25	0	2	0	0	1	1	1
<i>Dama dama</i> - damhert	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Rangifer tarandus</i> - rendier	14	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sus scrofa</i> - wild zwijn	29	44	27	7	4	8	3	1	2
<i>Bison sp.</i> - bizon	14	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bos primigenius</i> - oeros	0	13	12	1	1	4	1	0	0
<i>Equus sp.</i> - paard	14	0	3	0	1	0	0	0	0
<i>Canis sp./Canis lupus</i> - hondachtigen/wolf	14	0	4	1	0	0	0	0	0
<i>Lynx lynx</i> - lynx	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Castor fiber</i> - bever	0	44	31	20	6	8	6	1	0
<i>Cercopithecus aethiops</i> - groene meerkat	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0
<i>Felis silvestris</i> - wilde kat	0	25	13	3	2	1	0	0	0
<i>Ursus arctos</i> - bruine beer	0	6	11	7	0	1	1	0	0
<i>Vulpes vulpes</i> - vos	0	0	8	7	2	2	1	0	0
<i>Lepus sp./Lepus europaeus</i> - haas	14	0	1	2	4	3	3	6	14
<i>Lutra lutra</i> - otter	0	38	26	8	3	2	1	1	0
<i>Martes martes</i> - boomarter	0	25	6	0	0	0	0	0	0
<i>Meles meles</i> - das	0	0	2	0	0	1	0	0	0
<i>Mustela erminea</i> - hermelijn	0	0	1	0	0	1	1	0	0
<i>Mustela nivalis</i> - wezel	0	6	2	0	0	1	0	0	0
<i>Mustela putorius</i> - bunzing	0	0	4	0	0	1	1	0	0
<i>Mustela putorius/Mustela furo</i> - bunzing/fret	0	13	13	4	0	1	0	2	0
<i>Oryctolagus cuniculus</i> - konijn	0	0	0	0	1	0	0	11	28
<i>Sciurus vulgaris</i> - (rode) eekhoorn	0	0	2	0	0	0	0	0	0

Alleen taxa gedetermineerd tot minimaal genusniveau zijn weergegeven. Determinaties waarover twijfel bestond tussen een gedomesticeerde of wilde variant, zijn achterwege gelaten. Een uitzondering vormt de bunzing/fret, omdat de meeste determinaties in deze gecombineerde categorie vielen en niet in die van de op soort gebrachte bunzings. De groene meerkat is een geïmporteerd exemplaar. Het konijn kan vanaf de middeleeuwen in Nederland zowel wild als gedomesticeerd voorkomen. Het percentage uit de ijzertijd heeft waarschijnlijk betrekking op intrusieve individuen, zoals mollen en konijnen.

archeologisch onderzoek gericht op natuurlijke contexten, zonder invloed van de mens in het verleden, voor de reconstructie van de lange-termijnontwikkelingen in de biodiversiteit in het verleden met name voor de archeozoologische dataset bijzonder waardevol zijn.

De plantenresten uit archeologische context lijken minder onderhevig aan menselijke invloeden. Het aantal wilde plantsoorten dat al dan niet bewust door de mens binnen de context van een nederzetting is gebracht, is ook voor alle perioden beduidend groter (meer dan 90 procent, behalve in de nieuwe tijd) dan het aantal (exotische) gekweekte soorten. Plantsoorten lijken een betrouwbaarder beeld te geven van de biodiversiteit dan diersoorten. Doordat de determinatie van macroresten veel nauwkeuriger is dan die van pollen, is het aantal taxa ook veel realistischer. Het totale aantal van rond 1500 soorten wilde planten van de huidige flora komt echter voor niet meer dan de helft in beeld.

Hoewel archeologische data zijn beperkingen kent, toont dit onderzoek aan dat RADAR en BoneInfo een schat aan informatie bevatten over planten en dieren uit het verleden en dat deze data makkelijk te gebruiken zijn voor een bigdata-analyse, omdat de data geüniformeerd in een database zijn opgeslagen. Dat ze ook waardevol kunnen zijn voor interdisciplinair onderzoek, blijkt maar gedeeltelijk uit deze studie. Andere studies, bijvoorbeeld naar zalmen, ringslangen en medicijncomponenten, bewijzen echter dat de gegevens uit BoneInfo en RADAR niet alleen voor archeologen interessant zijn.<sup>32</sup>

---

## Summary

---

The Dutch archaeozoological and archaeobotanical databases BoneInfo and RADAR contain a wealth of information suitable for big data analysis. In this contribution to honour Roel Lauwerier, one of the founders of BoneInfo, both databases are used to explore trends in biodiversity through time. These trends for both types of archaeobiological remains are partly convergent and partly divergent. Preservation conditions, research intensity and research methods do not seem to play a decisive role. Selection by man is of larger influence in the archaeozoological data. This links to the nature of this database, which largely comprises of animals eaten or otherwise used by man. The archaeobotanical database reflects the natural surroundings of sites to a greater extent.

---

## Met dank aan ...

---

Rudo Reiling, Jan Luiten van Zanden en Thomas van Goethem voor het aandragen van het onderwerp en Roel Lauwerier, alhoewel hij zelf niets vermoedde, voor het meedenken over het onderwerp.

---

<sup>32</sup> Lenders *et al.* 2016; Lenders & Janssen 2014; [www.timecapsule.nu](http://www.timecapsule.nu).

- Bakels, C.C., & L.M. van Beurden** 2001: Archeobotanie, in: L.P. Louwe Kooijmans (red.), *Archeologie in de Betuweroute: Hardinxveld-Giessendam Polderweg: een mesolithisch jachtkamp in het rivierengebied* (5500-5000 v.Chr.), Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 83), 325-378.
- Bakels, C., I. van der Jagt & R. Jansen** 2017: Livestock and plant resources in rural sites on sandy soil in the very north of northeastern Gaul, in: S. Lepetz & V. Zech-Matterne (red.), *Productions agro-pastorales, pratiques culturelles et élevage dans le nord de la Gaule du deuxième siècle avant J.-C. à la fin de la période romaine* (Archéologie des Plantes et des Animaux 5), 75-84.
- Birks, H.J.B., V.A. Velde, A.E. Bjune, J.-A. Grytnes, H. Seppä & T. Gieseke** 2016: Does pollen-assemblage richness reflect floristic richness? A review of recent developments and future challenges, *Review of Palaeobotany and Palynology* 228, 1-25.
- Çakırlar, C., Y. van den Hurk, I. van der Jagt, Y. van Amerongen, J. Bakker, R. Breider, J. van Dijk, K. Esser, M. Groot, T. de Jong, L. Kootker, F. Steenhuisen, J. Zeiler, T. van Kolfschoten, W. Prummel & R. Lauwerier** 2019: Animals and people in the Netherlands' Past: >50 years of archaeozoology in the Netherlands, *Open Quaternary*, 5 article 13, 1-30 (DOI: <https://doi.org/10.5334/oq.61>).
- Cappers, R.T.J.**, 1994: *An ecological characterization of plant macro-remains of Heveskes-klooster (the Netherlands): a methodological approach*, Groningen (proefschrift).
- Clason, A.T.**, 1999: Bird and mammal species richness in the Netherlands, in: N. Benecke (ed.), *Holocene history of the European vertebrate fauna: modern aspects of research*, Berlin (Archäologie in Eurasien), 107-122.
- Cooper, A., & C. Green** 2015: Embracing the complexities of 'big data' in archaeology: the case of the English Landscape and Identities Project, *Journal Archaeological Method Theory* 23, 271-304.
- Davari, N., M.H. Jouri & A. Ariapour** 2011: Comparison of measurement indices of diversity, richness, dominance, and evenness in rangeland ecosystem (case study: Jvaherdeh-Ramesar), *Journal of Rangeland Science* 2(1), 389-398.
- Irving-Pease, E.K., L.A.F. Frantz, N. Sykes, C. Callou & G. Larson** 2018: Rabbits and the specious origins of domestication, *Trends in Ecology & Evolution* 33(3), 149-152.
- Jagt, I.M.M. van der, & F.J. Laarman** 2018: *Het effect van zeven op de archeo(zoo)logische informatie: de resultaten van een zeeexperiment bij de opgraving van een vroegmiddeleeuwse nederzetting in Oegstgeest*, Amersfoort (intern rapport).
- Kooistra, L.I.**, 1996: *Borderland farming: possibilities and limitations of farming in the Roman period*, Leiden (proefschrift).
- Lenders, H.J.R., & I.A.W. Janssen** 2014: The grass snake and the basilisk: from pre-Christian protective house god to the antichrist, *Environment and History* 20, 319-346.
- Lenders, H.J.R., T.P.M. Chamuleau, A.J. Hendriks, R.C.G.M. Lauwerier, R.S.E.W. Leuven & W.C.E.P. Verberk** 2016: Historical rise of water-power initiated the collapse of salmon stocks, *Scientific Reports* 6, article number 29269 (DOI: <https://doi.org/10.1038/srep29269>).
- Louwe Kooijmans, L.P.**, 2017: *Onze vroegste voorouders: de geschiedenis van Nederland in de steentijd*, Amsterdam.
- Lyman, R.L.**, 1994: *Vertebrate taphonomy*, Cambridge.
- Murphy, C., & D.Q. Fuller** 2017: The future is long-term: past and current directions in environmental archaeology, *General Anthropology* 24(1), 1-10 (DOI: <https://doi.org/10.1111/gena.12020>).
- Sykes, N.**, 2014: *Beastly questions: animal answers to archaeological issues*, Londen.
- Vries, L.S. de**, 2000: *BoneInfo: een attenderend systeem voor archeozoologische informatie*, Amersfoort.



Jørn Zeiler

---

### 1 Inleiding

---

Veranderingen in fauna en flora zijn aan de orde van de dag. Het ene na het andere rapport meldt de achteruitgang van soorten wereldwijd. We zitten midden in een uitstervingsgolf van een enorme omvang, die zich voltrekt in een ongekend snel tempo. De oorzaken zijn bekend: verdwijnen van habitat, vervuiling, overbevissing en -bejaging, stroperij – kortom: menselijk handelen. Het beeld is uitermate somber, maar toch zijn er ook ontwikkelingen die hoop geven en laten zien dat de natuur soms verbazingwekkend veerkrachtig is.

Deze bijdrage gaat in op een aantal veranderingen in de Nederlandse zoogdierfauna die in het verleden, vanaf het mesolithicum, (mede) door toedoen van de mens hebben plaatsgevonden.

---

### 2 De 'big five'

---

De term 'big five' stond oorspronkelijk voor vijf toonaangevende vertegenwoordigers van de Afrikaanse zoogdierfauna: olifant, leeuw, buffel, luipaard en neushoorn. Tegenwoordig wordt de term ook in Nederland gebruikt. Het gaat daarbij om wisselende categorieën, waarvan edelhert, ree en wild zwijn de vaste kern vormen; daarnaast worden soorten genoemd als vos, das, bever en zeehond. In deze bijdrage gaat het om wild paard (*Equus ferus*), oeros (*Bos primigenius*), eland (*Alces alces*), bruine beer (*Ursus arctos*) en wolf (*Canis lupus*).

---

#### 2.1 De grote hoefdieren

---

Over de aanwezigheid van het (nu uitgestorven) wilde paard in het holoceen bestaat de nodige onduidelijkheid. Bij vondsten uit het mesolithicum en vroeg/midden-neolithicum wordt doorgaans aangenomen dat het om wilde paarden gaat, terwijl er bij vondsten vanaf het laat-neolithicum en de vroege bronstijd wordt uitgegaan van gedomesticeerde paarden. Die aannames zijn gebaseerd op het tijdstip van de eerst bekende domesticatie van het paard: zo'n

6000 jaar geleden in de Euraziatische steppe (Oekraïne, Zuidwest-Rusland en Kazachstan).<sup>1</sup> Morfologisch is er echter geen bewijs, en het is de vraag of onderscheid tussen de wilde en de gedomesticeerde vorm op die grond überhaupt mogelijk is; tot nu toe zijn daar geen goede, betrouwbare criteria voor. Weliswaar zijn gedomesticeerde paarden kleiner dan hun wilde voorouders, maar zonder voldoende vergelijkingsmateriaal is het ondoenlijk om de twee vormen van elkaar te onderscheiden. Daar komt nog bij dat de lichaamsgrootte van wilde paarden, net als die van andere zoogdieren, per regio zal hebben gevarieerd. Mogelijk kan DNA-onderzoek op termijn hierover uitsluitsel bieden.

Duidelijk is wel dat na de laatste ijstijd, toen de grasrijke mammoetsteppe plaatsmaakte voor uitgestrekte bossen, wilde paarden in heel Europa zeldzaam waren. Her en der bleven nog kleine relictpopulaties over, waarvan de laatste zeer waarschijnlijk tot in de zestiende eeuw heeft standgehouden in de zogenaamde Grote Wildernis, een gebied in het voormalige Oost-Pruisen.<sup>2</sup>

Wat betreft Nederland was er gedurende het meso- en neolithicum mogelijk een refugium op de Midden-Nederlandse stuwwallen, waar waarschijnlijk drogere en meer open vegetaties aanwezig waren. Hier zouden kleine populaties paarden een leefgebied kunnen hebben gevonden; individuen uit deze populaties kunnen vandaaruit zo nu en dan terecht zijn gekomen in de nattere randzones. Deze veronderstelling is mede gebaseerd op vondsten van paardenbotten op meerdere sites in Flevoland.<sup>3</sup> Ook in de omgeving van Nijmegen zou zo'n refugium geweest kunnen zijn: in neolithische sites zijn daar meerdere resten van paarden gevonden.<sup>4</sup>

Evenals het wilde paard is de oeros definitief verdwenen. In beide gevallen zijn in de loop van de tijd meerdere pogingen ondernomen om de wilde soort terug te fokken. In meso- en neolithische sites worden met enige regelmaat oerosbotten aangetroffen, maar de soort lijkt nooit talrijk te zijn geweest (al wordt dat door sommigen bestreden).<sup>5</sup> In latere perioden worden oerosen steeds minder frequent aangetroffen, waarbij het er op lijkt dat ze het eerst uit het westelijke deel van Nederland zijn verdwenen. In het midden en oosten van het land kwamen ze nog voor tot in de laat-

---

<sup>1</sup> Warmuth et al. 2012.

<sup>2</sup> Van Vuure 2013.

<sup>3</sup> Laarman 2001.

<sup>4</sup> Zeiler 2007a; Zeiler & Brinkhuizen 2016.

<sup>5</sup> Vera 1997.

Romeinse tijd, zoals blijkt uit vondsten uit Odijk en Nijmegen.<sup>6</sup> Ook in twee vroeg-middeleeuwse (Merovingische) sporen uit Odijk zijn oerosbotten aangetroffen, waarvan echter één ouder bleek te zijn en afkomstig uit de Romeinse tijd: <sup>14</sup>C-datering gaf een uitslag van 40-250 n.Chr. Het is dus twijfelachtig of het andere bot inderdaad in de Merovingische tijd te dateren is. Zolang daar geen zekerheid over is, lijken de Noord-Nederlandse kwelders het laatste refugium van de oeros te zijn geweest. In meerdere terpen zijn resten van oerosen gevonden, waaronder een vrijwel compleet skelet uit Britsum dat <sup>14</sup>C-gedateerd is op 257-421 n.Chr.<sup>7</sup> De jongste vondst komt uit Holwerd: een hoornpit van een oerosstier, gedateerd op 555-650 n.Chr.<sup>8</sup> Daarna verdwijnt de oeros uit ons land. Het einde van de soort komt zo'n 1000 jaar later, als in 1627 in Polen het allerlaatste exemplaar sterft. De derde grote grazer die deel uitmaakte van de inheemse zoogdierfauna, de eland, is net als de oeros en het wilde paard hoogstwaarschijnlijk nooit talrijk geweest.<sup>9</sup> De schaarse vondsten komen onder meer uit Hardinxveld-Giessendam De Bruin (laat mesolithicum/vroeg neolithicum), Swifterbant S3 (neolithicum) en Enkhuizen-Kadijken (bronsijd).<sup>10</sup> Ook na het begin van de jaartelling blijft de soort tot in de volle middeleeuwen deel uitmaken van de inheemse fauna. Naast historische vermeldingen zijn er diverse vondsten van elandbotten uit die periode, waarvan de jongste en daarmee laatste voor ons land dateert uit een kuil van de nederzetting Huis Malburg, gedateerd in de elfde tot dertiende eeuw n.Chr.<sup>11</sup>

## 2.2 De grote roofdieren

Tot voor kort waren onze grootste inheemse roofdieren de vos (*Vulpes vulpes*) en de das (*Meles meles*). Daar heeft zich zeer recent de wolf bij gevoegd. Na een periode van zo'n tweeënhalve eeuw heeft in 2019 een wolvenpaar op de Noord-Veluwe voor het eerst weer voor nageslacht gezorgd.

Door meedogenloze vervolging door de mens zijn wolven in het begin van de zeventiende eeuw verdwenen uit het westen en midden van ons land (evenals uit het westen van Vlaanderen). Een eeuw later was dat ook het geval in het oosten van ons land, waar de laatste wolf waarschijnlijk in 1758 bij Holten (Overijssel) werd geschoten. In het zuiden

zijn nog wat langer meldingen van wolven gedaan. Deze dieren waren hoogstwaarschijnlijk afkomstig uit de Ardennen en de Eifel, waar ze nog tot eind negentiende of begin twintigste eeuw standhielden. De laatste betrouwbare melding van een Nederlandse wolf is die van een geschoten dier bij Schinveld (Zuid-Limburg) in 1845.<sup>12</sup>

Wat de terugkeer van de wolf in Nederland extra bijzonder maakt is het feit dat het dier dit op eigen kracht heeft gedaan, zonder tussenkomst van de mens, zoals bij de herintroductie van de bever en de otter (zie onder).

In tegenstelling tot de vele historische vermeldingen over de aanwezigheid van wolven is de archeozoologische informatie opvallend schaars, ondanks het feit dat skeletelementen van wolven en honden over het algemeen goed te onderscheiden zijn, zeker die uit prehistorische contexten. Pas in de vroege middeleeuwen wordt het onderscheid lastiger door de opkomst van grote hondenrassen. Mogelijk was het zo dat gedode wolven doorgaans niet werden



Afb. 1 Ulna van wolf (links) en van hond (rechts) uit Schipluiden (bron: Zeiler 2006).

<sup>6</sup> Zeiler 2007b; Lauwerier 1988.

<sup>7</sup> Clason & Van Es 1993.

<sup>8</sup> Prummel & Olivier 2008.

<sup>9</sup> Çakırlar et al. 2019. Voor het voorkomen van de wisent (*Bison bonasus*) – momenteel icoon van de 'wilde natuur' – in Nederland zijn noch archeozoologische, noch historische aanwijzingen.

<sup>10</sup> Oversteegen et al. 2001; Zeiler 1997; Zeiler & Brinkhuizen 2011.

<sup>11</sup> Esser 2000.

<sup>12</sup> Klees et al. 2019.

meegenomen naar de nederzetting. Enkele van de weinige vondsten van wolvenbotten zijn afkomstig uit de neolithische sites Hekelingen III en Schipluiden (afb. 1).<sup>13</sup>

Resten van bruine beer worden frequenter aangetroffen, vooral in neolithische sites. In de meeste gevallen zijn het losse tanden en kiezen, andere elementen uit de kop of delen uit de onderpoten (hand- en voetwortelbeentjes en teenkoten). Dit zijn hoogstwaarschijnlijk resten van huiden, waar de kop en onderpoten nog aan zaten en die dus geïmporteerd kunnen zijn. Er zijn echter ook voldoende andere skeletdelen gevonden die zonder twijfel van lokaal gejaagde dieren afkomstig zijn. In een enkel geval, zoals in Hazendonk (neolithicum) en Enkhuizen Kadijken (bronstijd), blijkt uit snijsporen op de botten dat het bij de berenjacht niet alleen ging om de huid, maar (soms) ook om het vlees. In een enkel geval, zoals een drietal unieke vondsten uit neolithic Aartswoud laat zien, werden uit de botten werktuigen vervaardigd (afb. 2).

In de loop van de middeleeuwen, rond het jaar 1000, verdwijnt de bruine beer uit ons land, wat zowel blijkt uit historische bronnen als uit archeozoologische gegevens. Een van de laatste exemplaren leefde in de duinen tussen Noordwijk en Zandvoort. De resten van dit dier (een vrijwel complete linker voorpoot), die begin 2016 door Wim Kuijper werden ontdekt, zijn gedateerd op 880-970 n.Chr. In die tijd waren de duinen – in casu de Oude Duinen – bedekt met uitgestrekte loofbossen die een geschikt habitat voor bruine beren moeten zijn geweest.<sup>14</sup>

In Vlaanderen komt de soort tot in de twaalfde eeuw voor, maar uiteindelijk verdwijnt hij ook daar. Mogelijk hebben in de bossen van Wallonië nog wat langer bruine beren rondgelopen, maar daar is (nog) geen bewijs voor.<sup>15</sup>



Afb. 2 Beitel, gemaakt uit een ellepijp van bruine beer en gebruikt voor het bewerken van hout. Vondst: Harrie van der Meij, Hoogwoud (foto: Jaap Buist (Monument & Materiaal, Groningen), uit: Zeiler 2018).

### 3 De (kleinere) pelsdieren

Niet alleen de 'big five' zijn in de loop van de tijd uit ons land verdwenen, maar ook drie (kleinere) pelsdieren: bever (*Castor fiber*), otter (*Lutra lutra*) en wilde kat (*Felis silvestris*).

De grootste van deze drie, de bever, was ooit wijdverbreid in ons land, gezien de talrijke vondsten uit met name meso- en neolithische sites als Hardinxveld-Giessendam Polderweg, Hazendonk en Swifterbant S3.<sup>16</sup> Bevers waren gewild vanwege de pels, maar ook om het vlees, zoals blijkt uit analyse van snijsporen die op de botten te zien zijn.<sup>17</sup> Ook in latere perioden duikt de soort nog sporadisch op, zoals in Tiel-Passewaaij (late ijzertijd en Romeinse tijd) en Odijk (Romeinse tijd en vroege middeleeuwen).<sup>18</sup> Pas eeuwen later hebben intensieve jacht en het verlies van habitat uiteindelijk geleid tot het uitsterven van de soort in 1826, toen het laatste exemplaar in Overijssel werd gedood.

De herintroductie in 1988 in de Biesbosch verliep aanvankelijk moeizaam. Sinds 2011 zit de groei er echter flink in: inmiddels telt de populatie naar schatting zo'n 3500 dieren en hebben bevers zich, met uitzondering van Noord-Holland, in alle provincies gevestigd.<sup>19</sup>

Van de hier besproken soorten is de otter het meest recent uit ons land verdwenen. Evenals de bever moet de soort hier ooit talrijk zijn geweest, getuige de grote aantallen otterbotten in meso- en neolithische sites als Hardinxveld-Giessendam Polderweg en Swifterbant S3.<sup>20</sup> Ondanks het feit dat ze door de eeuwen heen sterk zijn bejaagd, werd in 1900 de stand nog op ca. 1500 dieren geschat. De sluiting van de jacht in 1942 had aanvankelijk een gunstig effect op de populatie, maar de sterke toename van het verkeer sinds de jaren zestig, verdrinking in visfuisen en een verslechterde waterkwaliteit werden de soort uiteindelijk fataal. Het laatste exemplaar werd in 1988 doodgereden.

Sindsdien zijn er op verschillende niveaus maatregelen genomen om de leefomstandigheden voor de soort te verbeteren. Dat leidde ertoe dat in 2002 de eerste otters werden uitgezet in moerasgebieden in de kop van Overijssel en Zuidwest-Friesland. Ondanks het feit dat nog altijd relatief veel otters sneuvelen in het verkeer en verdrinken in visfuisen, bleken ze toch in staat om vanuit het uitzetgebied nieuwe

<sup>13</sup> Prummel 1987; Zeiler 2006.

<sup>14</sup> Kuijper *et al.* 2016.

<sup>15</sup> Eryvnc 1993; Eryvnc, Van Neer & Lentacker 1999

<sup>16</sup> Van Wijngaarden-Bakker *et al.* 2001; Zeiler 1997.

<sup>17</sup> Zeiler 1997; Çakırlar *et al.* 2019.

<sup>18</sup> Groot 2007; Zeiler 2007b.

<sup>19</sup> Dijkstra 2019.

<sup>20</sup> Van Wijngaarden-Bakker *et al.* 2001; Zeiler 1997.



Afb. 3 *De marskramer* van Jeroen Bosch (foto: Museum Boijmans van Beuningen, Rotterdam).

gebieden te koloniseren (zoals het Lauwersmeer en het Zuidlaardermeergebied), en bestaat de populatie momenteel uit ruim 350 dieren, verspreid over acht provincies.<sup>21</sup>

Resten van wilde kat worden met enige regelmaat op meso- en neolithische sites aangetroffen. Vanaf de bronstijd neemt het aantal vondsten sterk af, wat deels zal samenhangen met het verminderde belang van de jacht. Er zijn nog enkele vondsten uit Romeinse contexten, onder meer uit Valkenburg (ZH),<sup>22</sup> maar daarna lijkt de soort verdwenen. Ook in historische bronnen, zoals het zeventiende-eeuwse *Jachtbedryff*, is geen enkele verwijzing te vinden naar de aanwezigheid van de wilde kat.<sup>23</sup> Wel staat de soort afgebeeld op het schilderij *De marskramer* van Jeroen Bosch (ca. 1493 of later; afb. 3). Aan de zijkant van de mars (rugkorf) die de man draagt, hangt een kattenvel, dat de kenmerken heeft van een wilde kat. Overigens is dit natuurlijk geen bewijs dat de wilde kat aan het eind van de vijftiende eeuw nog in Nederland voorkwam, maar zover bekend is deze afbeelding nog niet eerder door (archeozoölogie) opgemerkt.

In België en Duitsland hield de wilde kat veel langer stand, in Duitsland zelfs tot het begin van de twintigste eeuw. Wat ons land betreft duurde het tot de jaren negentig van de vorige eeuw voor de eerste (helaas niet geverifieerde) geruchten binnenkwamen over waarnemingen van wilde katten in Zuid-Limburg. Pas in 1999 werd bij Nijmegen een doodgereden exemplaar gevonden waarvan met zekerheid kon worden vastgesteld dat het om een wilde kat ging. Drie jaar later werd een tweede verkeerslachtoffer gevonden bij Vaals en ook dit was een wilde kat.<sup>24</sup> In de jaren daarna volgden steeds meer zekere waarnemingen (onder meer via wildcamera's) en werd duidelijk dat het een kwestie van tijd was voordat de wilde kat zich weer definitief in Nederland zou vestigen. Dat moment kwam in 2014, toen werd vastgesteld dat de soort zich in het Vijlenerbos (Zuid-Limburg) had voortgeplant. In 2017 waren er minstens veertien wilde katten aanwezig in Zuid-Limburg en werden op twee (mogelijk zelfs drie) locaties in het Vijlenerbos jongen geboren. De waarnemingen van een paartje wilde katten in het Onderste Bosch-Schweibergerbosch vanaf 2017 maakt duidelijk dat de populatie zich gestaag uitbreidt.<sup>25</sup> De huidige wilde katten zijn afkomstig uit de Eifel, waar ze in de vorige eeuw geïntroduceerd zijn.

---

#### 4 Discussie en conclusie

---

Van de hierboven besproken zoogdieren zijn de oeros en het wilde paard definitief verdwenen, terwijl vier soorten inmiddels weer deel uitmaken van de inheemse fauna. In het geval van de bever en de otter heeft de mens daarbij een beslissende (en deze keer positieve) rol gespeeld door herstel van habitat en waterkwaliteit te combineren met herintroductieprogramma's. Dat geldt in zekere zin ook voor de wilde kat: de huidige populatie heeft ons land op eigen kracht bereikt, maar wel dankzij succesvolle herintroductie in de Eifel. De enige soort die echt volledig op eigen kracht is teruggekomen, is de wolf, hoewel herstel van habitat ook hier zeker van invloed is geweest. Dat eland en bruine beer zonder menselijke tussenkomst in de vorm van herintroductie zullen terugkeren, is op zijn minst twijfelachtig. Voor beide soorten liggen de mogelijke

<sup>21</sup> Kuiters et al. 2019.

<sup>22</sup> Gehasse 1997.

<sup>23</sup> Swaen 1948.

<sup>24</sup> Lange et al. 1994; Canters et al. 2005.

<sup>25</sup> Meertens & Kuipers 2018.

brongebieden te ver weg en zijn er derhalve te veel potentiële barrières. Toch zou het kunnen dat in de toekomst een enkele eland vanuit het oosten van Duitsland ons land kan bereiken.

Zwervende exemplaren worden in Duitsland steeds westelijker waargenomen, zelfs al tot op 250 km van de Nederlandse grens.

Naast de logistieke problemen is het natuurlijk ook de vraag of hier geschikte gebieden zijn waar de soort zich zou kunnen handhaven.

Wat de eland betreft is geopperd dat de Biesbosch een geschikt gebied zou zijn, maar tot nu toe heeft dit nog niet geleid tot concrete acties.<sup>26</sup>

Wat de bruine beer betreft is er, zelfs als er wel geschikte leefgebieden zouden zijn, nog een andere barrière voor zijn terugkeer: de publieke opinie. Als men ziet wat de terugkeer van de wolf nu al oproept aan uitgesproken negatieve en veelal ongenueanceerde, niet op feiten gestoelde reacties, dan valt te vrezen dat de maatschappelijke weerstand tegen de bruine beer nog veel heftiger zal zijn.

Los hiervan kan de conclusie zijn dat het verdwijnen van soorten uit de inheemse fauna niet per se 'voor altijd voorbij' hoeft te betekenen. Het meest duidelijke voorbeeld is de zelfstandige terugkeer van de wolf. Net als de zeearend en de kraanvogel, die na een afwezigheid van enkele eeuwen sinds een aantal jaren weer in Nederland broeden, laat de wolf de veerkracht zien die de natuur kan hebben als de oorzaken van de achteruitgang (jacht, vervuiling, verlies van habitat) worden weggenomen.

---

## Summary

---

Worldwide decline of fauna and flora is everyday's news. The scale of extinctions caused by human activities as habitat destruction, pollution and overexploitation is enormous and takes place with a speed that was never seen before. Things look very gloomy, but at the same time there are hopeful signs that nature can be surprisingly flexible.

This contribution deals with changes in the Dutch mammalian fauna from the Mesolithic onwards. Eight species are discussed: wild horse, aurochs, elk, wolf, brown bear, beaver, otter and wildcat. All of these disappeared from the Netherlands in the course of time. Two are gone forever: the wild horse and aurochs are extinct. Beaver and otter have returned thanks to successful reintroductions. The same goes for the wildcat, although it came back to the Netherlands partly on its own: the present population descends from the reintroduced population in the Eifel (Germany). The wolf, on the other hand, did return on its own (although recovery of habitat will have been of influence), making it the finest example of the resilience of nature.

As for the elk, a single animal from the German population might wander far enough to cross the Dutch border, but it is doubtful whether that could lead to a healthy population. The brown bear, in the other hand, seems to be gone forever, in view of the absence of suitable habitat.

---

## Dankwoord

---

Dank aan Dick Bekker (Zoogdiervereniging) voor het kritisch doorlezen van de tekst.

---

<sup>26</sup> Houben & Linnartz 2010.

- Canters, K., J.B.M. Thissen, M.A.J. van Diepenbeek, H.A.H. Jansman & K. Goutbeek** 2005: The wild cat (*Felis silvestris*) finally recorded in the Netherlands, *Lutra* 48(2), 67-90.
- Çakırlar, C., Y. van den Hurk, I. van der Jagt, Y. van Amerongen, J. Bakker, R. Breider, J. van Dijk, K. Esser, M. Groot, T. de Jong, L. Kootker, F. Steenhuisen, J. Zeiler, T. van Kolfschoten, W. Prummel & R. Lauwerier** 2019: Animals and people in the Netherlands' past: >50 years of archaeozoology in the Netherlands, *Open Quaternary* 5(13), 1-30 (DOI: <https://doi.org/10.5334/oq.61>).
- Clason, A.T., & L.J.M. van Es** 1993: De oeros – Bos primigenius – van Britsum gedateerd, *Paleo-aktueel* 4, 110.
- Dijkstra, V.**, 2019: Beverpopulatie blijft groeien (<https://www.zoogdierverseniging.nl/nieuws/2019/beverpopulatie-blijft-groeien>).
- Ervynck, A.**, 1993: In memorandum: de bruine beer der Benelux, *Zoogdier* 4(3), 4-11.
- Ervynck, A., W. Van Neer & A. Lentacker** 1999: Introduction and extinction of wild animal species in historical times: the evidence from Belgium, in N. Benecke (ed.), *The Holocene history of the European vertebrate fauna: modern aspects of research*, Rahden, 399-407.
- Esser, E.**, 2000: Archeozoölogie, in: J.W.M. Oudhof, J. Dijkstra & A.A.A. Verhoeven (eds.), *Archeologie in de Betuweroute: 'Huis Malburg' van spoor tot spoor: een middel-eeuwse nederzetting in Kerk-Avezaath*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 81), 199-277.
- Gehasse, E.F.**, 1997: *Valkenburg: het materiaal uit de Marktveldgeul 1985-1988*, Amersfoort (intern rapport Instituut voor Pre- en Protohistorie, Amsterdam/Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek).
- Groot, M.**, 2007: *Animals in ritual and economy in a Roman frontier community: excavations in Tiel-Passewaaij*, Amsterdam (proefschrift VU Amsterdam).
- Houben, B., & L. Linnartz** 2010: *Elanden in de Biesbosch: boegbeeld voor wildernisnatuur*, z.p (<https://www.ark.eu/sites/default/files/media/Begrazing/elanden-in-de-biesbosch2.pdf>).
- Klees, D., E. van Maanen, L. Linnartz, M. Drenthen & M. van der Weide** 2019: *De wolf is terug!* Utrecht/Antwerpen.
- Kuiters, L., A. de Groot, D. Lammertsma, H. Jansman, J. Bovenschen, M. Laar & F. Niewold** 2019: Terug van weggeweest: de otter in Nederland, *De Levende Natuur* 120(6), 241-244.
- Kuijper, W.J., I.K.A. Verheijen, A. Ramcharan, H. van der Plicht & T. van Kolfschoten** 2016: One of the last wild brown bears (*Ursus arctos*) in the Netherlands (Noordwijk), *Lutra* 59(1-2), 49-64.
- Laarman, F.J.**, 2001: Archeozoölogie: aard en betekenis van de dierlijke resten, in J.W.H. Hogestijn & J.H.M. Peeters (red.), *De mesolithische en vroeg-neolithische vindplaats Hoge Vaart-A27 (Flevoland), deel 16*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 79), 7-26; 59-68.
- Lange, R., P. Twisk, A. van Winden & A. van Diepenbeek** 1994: *Zoogdieren van West-Europa*, Utrecht.
- Lauwerier, R.C.G.M.**, 1988: *Animals in Roman times in the Dutch Eastern River Area*, Groningen/Amersfoort (proefschrift Rijksuniversiteit Groningen) (Nederlandse Oudheden 12, Project Oostelijk Riviereengebied 1).
- Meertens, H., & L. Kuipers** 2018: Minimaal 14 zeldzame wilde katten in Nederland (<https://www.naturetoday.com/intl/nl/nature-reports/message/?msg=24021>).
- Oversteegen, J.F.S., L.H. van Wijngaarden-Bakker, R. Maliepaard & T. van Kolfschoten** 2001: Zoogdieren, vogels, reptielen, in: L.P. Louwe Kooijmans (red.), *Hardinxveld-Giessendam De Bruin: een kampplaats uit het Laat-Mesolithicum en het begin van de Swifterbant-cultuur (5500-4450 v.Chr.)*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 88), 209-297.
- Prummel, W.**, 1987: The faunal remains from the Neolithic site of Hekelingen III, *Helinium* 27, 190-258.

- Prummel, W., & L. Olivier** 2008: Twee bijzondere terpvondsten uit Holwerd, *Van Werden en Terpen: Mededelingen van de Vereniging voor Terpenonderzoek* 5, 19-21.
- Swaen, A.E.H.**, 1948: *Jachtbedryff: naar het handschrift in de Koninklijke Bibliotheek te 's-Gravenhage*, Leiden.
- Vera, F.**, 1997: *Metaforen voor de wildernis: eik, hazelaar, rund en paard*, Wageningen (proefschrift).
- Vuure, C. van**, 2013: *Van kaikan tot konik: feiten en beeldvorming rond het Europese wilde paard en de Poolse konik*, Amsterdam (proefschrift VU Amsterdam).
- Warmuth, V., A. Eriksson, M.A. Bower, G. Barker, E. Barrett, B.K. Hanks, S. Li, D. Lomitashvili, M. Ochir-Goryaeva, G.V. Sizonov, V. Soyonov & A. Manica** 2012: Reconstructing the origin and spread of horse domestication in the Eurasian steppe, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 109(21), 8202-8206.
- Wijngaarden-Bakker, L.H. van, C. Cavallo, T. van Kolfshoten, C.H. Maliepaard & J.F.S. Oversteegen** 2001: Zoogdieren, vogels, reptielen, in: L.P. Louwe Kooijmans (red.), *Archeologie in de Betuweroute: Hardinxveld-Giessendam Polderweg: een mesolithisch jachtkamp in het rivierengebied (5500-5000 v.Chr.)*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 83), 181-242.
- Zeiler, J.T.**, 1997: *Hunting, fowling and stock-breeding at Neolithic sites in the western and central Netherlands*, Groningen (proefschrift).
- Zeiler, J.T.**, 2006: Mammals, in: L.P. Louwe Kooijmans & P.F.B. Jongste (eds.): *Schipluiden: a Neolithic settlement on the Dutch North Sea coast c. 3500 cal BC*, *Analecta Praehistorica Leidensia* 37/38, 375-420.
- Zeiler, J.T.**, 2007a: Dierlijk botmateriaal, in: E.A.G. Ball & P.W. van den Broeke (red.): *Opgavingen op 't Klumke te Nijmegen-Oosterhout: boeren uit het Midden-Neolithicum, de IJzertijd en de Merovingische periode op een zandrug in de oostelijke Betuwe*, Nijmegen (Archeologische Berichten Nijmegen, rapport 6), 117-128.
- Zeiler, J.T.**, 2007b: Archeozoölogie, in: E. Verhelst & M. Schurmans (red.): *Oudheden uit Odijk: bewoningsporen uit de Late IJzertijd, Romeinse tijd en Merovingische tijd aan de Singel West/Schoudermantel*, Amsterdam (Zuidnederlandse Archeologische Rapporten 30), 159-180.
- Zeiler, J.T., & D.C. Brinkhuizen** 2011: Archeozoölogisch onderzoek, in: W. Roessingh & E. Lohof (red.): *Bronstijdboeren op de kwelders: archeologisch onderzoek in Enkhuizen-Kadijken*, Amersfoort (ADC Monografie 11), 191-218.
- Zeiler, J.T., & D.C. Brinkhuizen** 2016: *Terug naar 't Klumke: archeozoölogisch onderzoek van dierlijke resten van de vindplaats 't Klumke te Oosterhout, gemeente Nijmegen (Neolithicum, Late Bronstijd/Vroege IJzertijd en Vroege Middeleeuwen)*, Haren (ArchaeoBone rapport 132, intern rapport gemeente Nijmegen).
- Zeiler, J.T.**, 2018: *Artefacten van de akker: archeozoölogisch onderzoek van gebruiksvoorwerpen van been en gewei uit Laat-Neolithic Aartswoud, Haren* (ArchaeoBone rapport 153, intern rapport Provincie Noord-Holland; met een bijdrage van A. Verbaas).





# Archeologie



## Een kritische blik op archeologische uitspraken over de opslag van plantaardig voedsel

Bert Groenewoudt

### 1 Introductie

Deze bijdrage gaat over de manier waarop wij kennis vergaren over voedselopslag in het verleden, en dan met name de opslag van plantaardig voedsel, voor mens en dier. Op basis van archeologische bronnen worden daarover nogal eens stellige uitspraken gedaan en vergaande conclusies getrokken. Maar kan dat eigenlijk wel? In hoeverre kunnen archeologen voedselopslag waarnemen? Hebben we Michael B. Schiffers 'formatieprocessen'<sup>1</sup> nog wel voldoende in het achterhoofd? En interpreteren we niet te snel?

Dit verhaal gaat *niet* over het beheer van natuurlijke voedselbronnen en evenmin over dierlijk voedsel. Vlees kon tot relatief kort geleden niet goed worden bewaard, althans niet lang. Roel Lauwerier heeft me ooit verteld dat vlees meestal 'op de hoef' werd bewaard, levend dus. En dat zie je als archeoloog niet. Ja, indirect misschien: de grootte van stallen geeft tot op zekere hoogte inzicht in de omvang van de veestapel. Maar een grote veestapel was misschien niet zo zeer van economische betekenis, als wel primair een statussymbool, al dan niet als resultaat van een pastorale ideologie. Daarvan zijn etnografische voorbeelden en ook archeologen hebben in deze richting geredeneerd.<sup>2</sup> En natuurlijk kan vee buiten zijn gestald, onzichtbaar voor archeologen.

De essentie van dit verhaal is eerder gepubliceerd, maar 'grijs', in een slecht verspreide congresbundel.<sup>3</sup> Roel is een fervent voorstander van zowel het ontsluiten van 'grijze' literatuur als hergebruik: iets in een andere vorm voor een nieuw publiek presenteren. Bovendien staat hij alom bekend om zijn kritische blik, ook wat betreft data, methodiek en interpretaties. Vandaar.

Voedselopslag was zonder twijfel een van de belangrijkste innovaties in de geschiedenis van de mensheid. Aangenomen wordt dat het een basisvoorwaarde was voor permante bewoning, een belangrijke oorzaak van bevolkingsgroei en een drijvende kracht achter toenemende sociale complexiteit. Vreemd genoeg zijn syntheses en theoretische bespiegelingen over deze thematiek schaars. Over de achtergronden en implicaties van voedselopslag is tot dusver

vooral nagedacht door antropologen en prehistorici. De meeste van die studies gaan over jagers-verzamelaars en over de transitie naar de landbouw en een sedentaire levenswijze. In *Current anthropology* presenteerden Alain Testart *et al.* een mooi overzicht van feiten, en opvattingen, en vervolgens commentaren daarop.<sup>4</sup> Maar de kip-of-eivraag bleef: waarom schakelden jagers-verzamelaars aan het eind van het paleolithicum over op meer 'logistieke' verzamelstrategieën inclusief voedselopslag?<sup>5</sup> Ook binnen de context van volledig ontwikkelde agrarische samenlevingen is opslag een relevant onderzoeksthema. Grootschalige of gecentraliseerde opslag wordt vaak beschouwd als indicatief voor surplusproductie en eventuele redistributie, belastingheffing of grootgrondbezit. En dat vormt vervolgens mede de basis voor theorievorming met betrekking tot sociale differentiatie en bijvoorbeeld het functioneren van 'centrale plaatsen'. Centrale voedselopslag wordt in Griekenland bijvoorbeeld beschouwd als een belangrijke indicator van staatsvorming en het ontstaan van geïnstitutionaliseerde ongelijkheid aan het eind van de archaïsche periode.<sup>6</sup>

Voedselopslag is dus niet beperkt tot landbouw-samenlevingen. Kleinschalige opslag en zogenoemde *portable storage* waren belangrijke onderdelen van de logistieke strategieën van jagers-verzamelaars.<sup>7</sup> Hun zogenoemde *caches* konden zich letterlijk overal bevinden: ondergronds, op de grond, in bomen etc.<sup>8</sup> Verreweg het meeste hiervan zullen geen deel uitmaken van ons archeologisch bronnenbestand. Interessante voorbeelden van bovengrondse opslag waren de *storage cairns* van bijvoorbeeld de Nunamiut van Noord-Alaska, bedoeld voor het tijdelijk bewaren van gedode rendieren. Die werden bedekt met grote stenen om te voorkomen dat roofdieren ermee aan de haal gingen.<sup>9</sup> In steenrijke landschappen kun je je afvragen hoeveel steenhopen die in verband worden gebracht met ontginning (*clearance cairns*), in feite, veel oudere, *storage cairns* zijn.

### 2 Archeologische feiten?

Het staat als een paal boven water dat elke archeologische dataset vertekend is, niet een-op-een de historische werkelijkheid

<sup>1</sup> Schiffer 1987.

<sup>2</sup> Roymans 1996.

<sup>3</sup> Groenewoudt 2011.

<sup>4</sup> Testart *et al.*, 1982.

<sup>5</sup> Binford 1978, 1980; Yessner 1983.

<sup>6</sup> Ca. 1700/1500-1100/1000 v.Chr.,

Margomenou 2008.

<sup>7</sup> Binford 1980.

<sup>8</sup> Gould 1980.

<sup>9</sup> Binford 1978.

representeert. Altijd zijn er lacunes, onevenwichtigheden of fouten, en die kunnen gemakkelijk leiden tot foute conclusies. Dus dient elke dataset voor gebruik eerst kritisch te worden geanalyseerd, wat helaas lang niet altijd gebeurt. Wat voedselopslag betreft, is de meest fundamentele vraag in hoeverre dat archeologisch zichtbaar is. Verschillende factoren zijn van invloed. In de eerste plaats wordt zichtbaarheid beïnvloed door conserveringscondities en post-depositionele verstoring.<sup>10</sup> Beide kunnen sterk verschillen en als die verschillen systematisch zijn, bijvoorbeeld omdat sites in het ene gebied of landschapstype gemiddeld beter geconserveerd zijn dan in het andere, zijn verkeerde conclusies snel getrokken.

Bij het bestuderen van de aard en schaal van voedselopslag moeten we ook rekening houden met de verschillende methoden die werden gebruikt om voedsel op te slaan. In termen van archeologische zichtbaarheid verschillen die sterk. Veranderen methoden, dan kan het zo maar lijken of er in termen van opslag(capaciteit) iets fundamenteel is veranderd. Vervolgens kan ook de locatie waar voedsel werd opgeslagen, variëren en veranderen. Niet alles was op de zolder van de boerderij of ergens op het erf opgeslagen. En ten slotte: hoe zeker weten we dat al die eenvoudige palenconfiguraties die we als 'spiekers' plegen aan te duiden, daadwerkelijk met de opslag van voedsel te maken hebben?<sup>11</sup> Ook is het op basis van uitsluitend archeologische gegevens lastig objectieve criteria te bedenken om voor opslag bedoelde bijgebouwen (schuren en spiekers) te onderscheiden van de hoofdgebouwen van agrarische bedrijven (boerderijen). In deze bijdrage staan de aspecten zichtbaarheid en locatie centraal. Zowel archeologische, etnografische als historische gegevens worden gebruikt.

### 3 Opslagmethoden

Voor de opslag van voedsel werden vele methoden, technieken en constructies gebruikt. De archeologische zichtbaarheid en herkenbaarheid daarvan lopen enorm uiteen. Gewassen en voorraden werden zowel in, op als boven de grond bewaard. Ondergrondse opslag in kelders, souterrains, grotten en kuilen was wijd verbreid. Wat ondergronds bewaard kan worden en hoe

lang, hangt grotendeels af van het klimaat en lokale atmosferische condities. Onder droge omstandigheden kan een veelheid aan voedingsmiddelen langdurig worden bewaard in grotten.<sup>12</sup> In Zuid-Frankrijk werd in de late bronstijd graan in grotten opgeslagen, hoewel die veelal te vochtig zijn voor langdurige opslag.<sup>13</sup> Daarom wordt verondersteld dat de opslag kortstondig was en dat de grotten fungeerden als tijdelijke schuilplaatsen.<sup>14</sup>

#### 3.1 Voorraadkuilen

Diepe, gegraven kuilen in de vorm van voorraadkuilen of silo's werden, en worden hier en daar nog steeds, veel gebruikt. Ze komen zowel in pandig als buitenshuis voor en kunnen zowel rond als vierkant zijn. Meestal zijn ze een tot twee meter diep, soms meer dan drie meter. Diepe, onbeschoeide silo's lijken vooral voor te komen in gebieden met stabiele bodems (klei, löss, leem). In zandgrond hadden (rechthoekige) voorraadkuilen uit de Romeinse tijd en de Merovingische periode vermoedelijk een planken bekisting.<sup>15</sup> In China werden voorraadkuilen voor het eerst gebruikt door mensen van de Cishancultuur, omstreeks 5400-5100 v.Chr.<sup>16</sup> In Noordwest-Europa kwam het gebruik ervan min of meer gelijktijdig op, tijdens de lineairebandkeramiek.<sup>17</sup> Voorraadkuilen werden veel gebruikt in de (Nederlandse) late bronstijd en vroege ijzertijd, maar ze komen dus ook in jongere contexten voor, tot ver in de middeleeuwen.<sup>18</sup> In Hongarije en Slowakije werden ze plaatselijk nog in de twintigste eeuw gebruikt.<sup>19</sup>

Zowel archeologische als etnografische gegevens maken duidelijk dat veel voorraadkuilen dienden voor de opslag van graan. Zowel in kelders, grotten als voorraadkuilen was voedsel soms opgeborgen in containers, van aardewerk of vergankelijker materiaal. Grote aardewerken containers werden ook bovengronds gebruikt. Normaal gesproken zijn de zichtbaarheid en herkenbaarheid van ondergrondse opslag relatief goed. Met enig geluk zijn bovendien resten aanwezig die het mogelijk maken vast te stellen wat er werd bewaard. Ondergrondse graansilo's werden met vuur gereinigd om ze opnieuw te kunnen gebruiken.<sup>20</sup> Dat schoonbranden had een positief effect op hun archeologische zichtbaarheid en het conserveerde bovendien gewasresten.

<sup>10</sup> Schiffer 1987.

<sup>11</sup> Arnoldussen 2008; De Rouw 2017.

<sup>12</sup> O.a. Steuernagel 1925.

<sup>13</sup> 1000-750 v.Chr., Bouby, Fages & Treffort 2005.

<sup>14</sup> Pétrequin *et al.* 1985.

<sup>15</sup> O.a. Van Es 1967; Groenewoudt 1987.

<sup>16</sup> Lu *et al.* 2009.

<sup>17</sup> Bakels 2009.

<sup>18</sup> O.a. Béres 2011; Gilotte & Preiss 2011.

<sup>19</sup> Ikvai 1966; Rutkay 2009.

<sup>20</sup> Reynolds 1974; Zimmermann 1992.

### 3.2 Opslag in bouwwerken

Grote hoeveelheden voedingsmiddelen en veevoer lagen opgeslagen in voorraadgebouwen. Het formaat en de constructie daarvan varieerden sterk. Bij de meeste bevond de vloer zich een eind boven het maaiveld. Verschillen hingen samen met allerlei factoren: wat er werd opgeslagen, de beschikbaarheid van bouwmaterialen, cultureel bepaalde voorkeuren etc. Ook voorraadgebouwen waren er al voordat de mens volledig was overgeschakeld op het zelf

produceren van voedsel, althans in de Midden-Oosten.<sup>21</sup>

In gebieden met een diepe minerale bodem en waar natuursteen als bouw materiaal ontbreekt, zoals in bijna heel Nederland, werden de dragende houten palen van grote en kleine voorraadgebouwen aanvankelijk in diepe paalkuilen geplaatst. Normaal gesproken zijn die als grondspoor bewaard gebleven. Vanaf de late middeleeuwen verdween deze constructiewijze geleidelijk.<sup>22</sup>

Gebouwen werden nu op de grond gefundeerd, op 'stiepen', bijvoorbeeld bestaande uit veldkeien, of op een ondiepe fundering van (bak)steen of liggende houten balken (grondbalken) (afb. 1).<sup>23</sup>

<sup>21</sup> Kuijt & Finlayson 2009.

<sup>22</sup> Zimmermann 1998; 2016; Schabbink & Haarhuis 2015.

<sup>23</sup> De Kort, Zweers & Brinkemper 2017.



Afb. 1 Archeologisch slecht zichtbare opslag, want gefundeerd op maaiveldniveau. Een grote achttiende-eeuwse granspieker bij Losser staat op 'stiepen', in dit geval bestaande uit grote veldkeien (situatie ca. 1920) (Jans 1967, fig. 121).

Vanzelfsprekend verschillen beide soorten funderingen fundamenteel wat betreft hun archeologische overlevingskans. In steenrijke gebieden met een ondiepe bodem is vanaf het begin in steen gebouwd en waren de funderingen ondiep. Daar hangt het bewaard blijven van voorraadstructuren sterk af van de aard en intensiteit van het latere grondgebruik. Wat er precies was opgeslagen, is moeilijk te bepalen, zeker als het gaat om structuren met een hooggeplaatste vloer of platform. Normaal gesproken is de vulling van paalkuilen de enige bron van informatie. Maar de vulling van de meeste paalkuilen van voorraadgebouwen bevat over het algemeen een mengsel van nederzettingsafval en gewasresten. Daaruit is meestal niet op te maken wat er opgeslagen lag.<sup>24</sup> Slechts in zeldzame gevallen, zoals na een brand, kunnen dergelijk resten betrouwbare indicaties verschaffen.<sup>25</sup> Op basis van archeobotanisch onderzoek kan ook niet altijd onderscheid worden gemaakt tussen opslag en activiteiten die samenhangen met de verwerking van landbouwproducten. Een andere complicatie is dat

<sup>24</sup> Reynolds 1981; Pals 1987.

<sup>25</sup> Engelmark 1985.

<sup>26</sup> O. a. Backes 1964; Dauber 1992.

<sup>27</sup> De Meulemeester 2005; Eiroa Rodriguez 2011.

<sup>28</sup> O. a. Eggert & Schepers 1985; Jans 2001.

<sup>29</sup> Maeschalck 1944.

<sup>30</sup> Groenewoudt 2006.

een gebouw, al dan niet gelijktijdig, meerdere functies kan hebben gehad, waardoor we te maken hebben met een accumulatie van resten die meerdere functies, activiteiten en processen representeren.

Over multifunctionaliteit gesproken: grote, al dan niet centrale of collectieve, opslaggebouwen werden in Noordwest-Europa vanaf de twaalfde-dertiende eeuw tot op zekere hoogte verdedigbaar.<sup>26</sup> In zuidelijk Europa en met name Spanje ontstonden in deze tijd verdedigbare graanopslagplaatsen op heuveltoppen.<sup>27</sup> Die hadden nadrukkelijk ook een defensieve functie. In laagland bevonden versterkte opslaggebouwen (*Wehrspeicher*) zich vaak op een kunstmatig heuveltje dat was omgeven door een ronde of rechthoekige sloot of gracht.<sup>28</sup> De heuvels zijn meestal verdwenen, maar de bijbehorende omgrachtingen zijn archeologisch goed bekend. Toponiemen zijn nogal eens behulpzaam bij de identificatie.

### 3.3 Onzichtbare opslag



Afb. 2 Archeologisch onzichtbare opslag (?). Het gebruik van levende bomen ter ondersteuning van een bovengronds bouwsel. Ets getiteld 'Boerenerf met duiventil' van Frederick Bloemaert, naar Abraham Bloemaert, na 1635 (Rijksmuseum Amsterdam, RP-P-BI-1583). Soortgelijke bouwsels met een opslagfunctie zijn goed voorstelbaar.

Over heel Europa verspreid is er etnografisch en iconografisch bewijs voor opslagmethoden die normaal gesproken geen archeologische sporen nalaten. Hoe talrijk die waren, is moeilijk te bepalen. Met name hooibergen werden vaak op 'onzichtbare' manieren gebouwd. Het hooi werd bijvoorbeeld gewoon op een droge plaats op een hoop gegooid, soms op een laag takken, en vervolgens provisorisch afgedekt.<sup>29</sup> Op de hogere gronden van Nederland was deze praktijk wijdverbreid, en verdween zij pas in de jaren zestig van de twintigste eeuw. Andere opslagmethoden zijn zo mogelijk nog minder zichtbaar. Zeventiende-eeuwse prenten door Frederik Bloemaert tonen constructies met verhoogde vloeren waarbij vier levende bomen als standers fungeren (afb. 2). De aanwezigheid van bomen is normaal gesproken uitsluitend archeologisch aantoonbaar als ze zijn omgewaaid, en dan nog alleen als het forse, diepgewortelde bomen waren en onder specifieke bodemkundige omstandigheden.<sup>30</sup> Het gebruik van bomen wordt ook vermeld in Bram Stokers brievenroman *Dracula* uit 1897: 'There were many things new to me,' noteert Stokers hoofdpersoon Jonathan Harker in zijn beschrijving van het platteland van

Transsylvanië (Roemenië), ‘for instance, hay-racks in the trees [...]’.<sup>31</sup> Deze methode werd ook in Kroatië toegepast.<sup>32</sup> In de Himalaya worden tot op de dag van vandaag bundels lang gras in bomen gedroogd (en bewaard?).<sup>33</sup> Alles wat volledig boven de grond stond, is vanzelfsprekend niet of nauwelijks archeologisch aantoonbaar. Een goed voorbeeld zijn ook de koepelvormige silo’s van gebakken klei die in Hongarije en Roemenië in historische tijd veel zijn gebruikt.<sup>34</sup> Het is goed denkbaar dat het gebruik ervan ooit veel wijder verbreid was.

#### 4 Veranderlijke zichtbaarheid

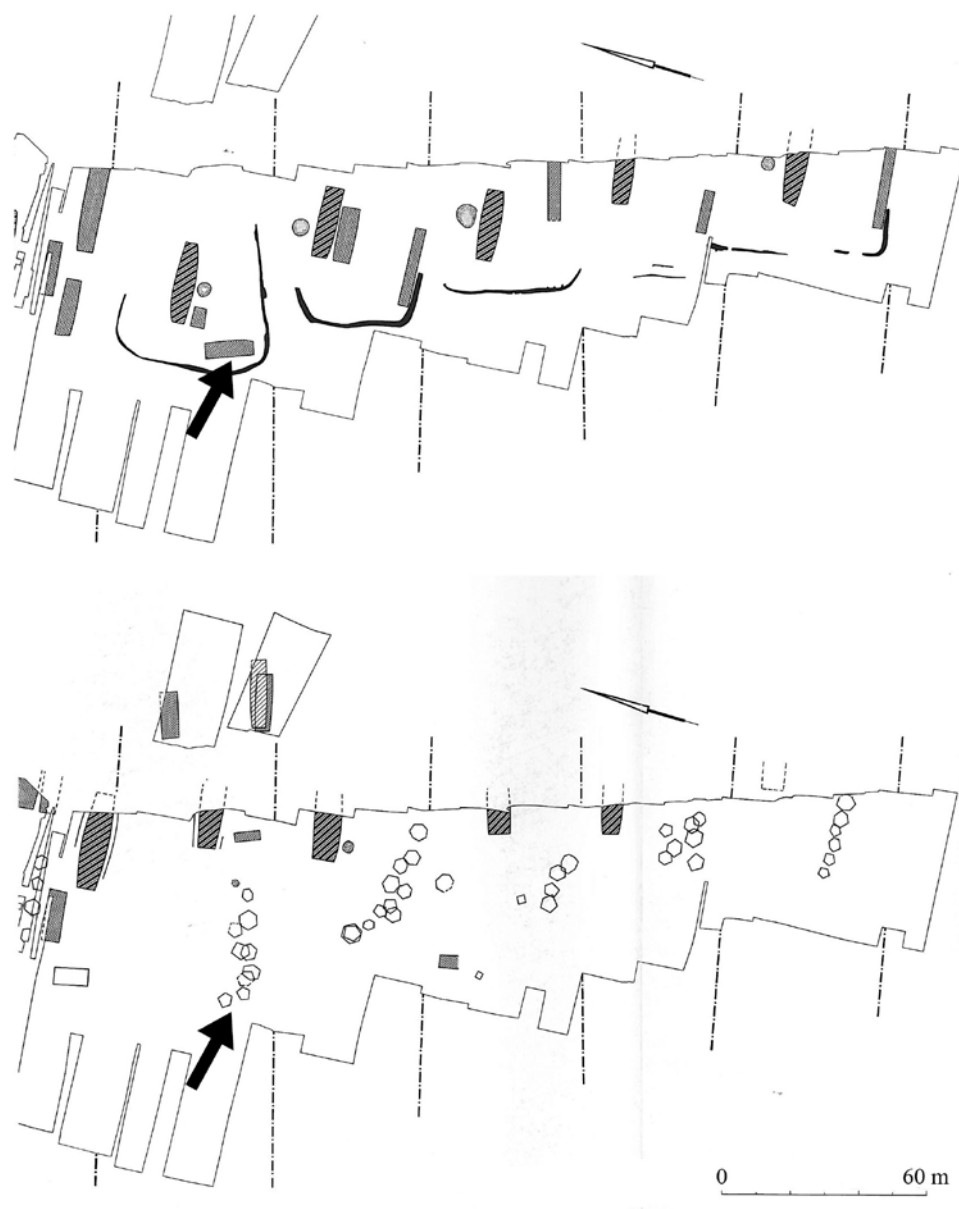
Opslagmethoden kunnen veranderen. De archeologische zichtbaarheid van de oude en de nieuwe methode kan wezenlijk verschillen. In dergelijke gevallen liggen foutieve conclusies op de loer, conclusies betreffende veranderingen in economie, opslagcapaciteit en eventueel surplusproductie. Een mooi voorbeeld is de welbekende middeleeuwse nederzetting

<sup>31</sup> Stoker 1897 (herziene editie 2003), 14.

<sup>32</sup> Zimmermann 2009.

<sup>33</sup> Verma 1998.

<sup>34</sup> Zimmermann 1992.



Afb. 3 Veranderende opslagmethoden in Gasselte, negende-twaalfde eeuw (naar Waterbolk & Harsema 1979). Boven grote schuren, onder kleine ‘spiekers’.

Gasselte. Aanvankelijk had elk boerenbedrijf hier een of twee grote, zwaar gefundeerde schuren. In een latere fase zijn die vervangen door een veel groter aantal kleine opslaggebouwtjes ('spiekers') (afb. 3).<sup>35</sup> Een fundamentele verandering, en gelukkig zijn beide types gebouwen archeologisch zichtbaar. Voor hetzelfde geld waren de spiekers minder zwaar gefundeerd, en waren de sporen ervan niet archeologisch overgeleverd.

Aanhakend op Gasselte: een groter aantal opslaggebouwen impliceert natuurlijk niet direct een grotere opslagcapaciteit; dat hangt ook af van de grootte ervan. Kwantitatieve verschillen kunnen betekenisvol zijn. Met name in de ijzertijd lijkt sprake te zijn van fluctuaties en regionale verschillen wat betreft aantallen spiekers per erf(fase). In oostelijk Nederland bedraagt de getalsgewijze verhouding spieker-boerderij in de late ijzertijd en het begin van de Romeinse tijd maar liefst 10:1 tot 20:1.<sup>36</sup> Eerder en later is dat veel minder. Het is verleidelijk aan deze trend economische conclusies te verbinden. Maar zoals we hebben gezien, kunnen verschillen heel goed te maken hebben met een andere wijze van funderen, en als gevolg daarvan een verschil in het bewaard blijven van met opslag geassocieerde structuren. Of met een verschil in levensduur; hoe korter de levensduur, hoe meer spiekerplattegronden. In middeleeuws Limmen (De Krocht) neemt het aantal bijgebouwen rond 1200 toe. Maar tegelijkertijd worden de huizen kleiner. De opslagcapaciteit is dus eerder van binnen naar buiten verplaatst, dan groter geworden.<sup>37</sup>

Een afwijkend robuuste constructie van een deel van een huisplattegrond (abnormaal grote en diepe paalkuilen) kan in dezelfde richting wijzen. Vaak werd (een deel van) de oogst buitenshuis opgeslagen, in gebouwde structuren of min of meer in de open lucht. Om praktische redenen of voor de (brand)veiligheid kan dat ook op enige afstand van de boerderij zijn gebeurd of zelfs ver weg in het veld. Dat sprake was van off-siteopslag staat vast, onder meer iconografisch, maar onomstotelijk archeologisch bewijs is schaars; normaal gesproken richt archeologisch onderzoek zich niet specifiek op off-sitelandgebruik. Te Nederweert-Rosveld zijn diverse clusters spiekers uit de vroege ijzertijd gevonden en lijken boerderijen afwezig.<sup>38</sup> De aanwezigheid van spiekers 'buiten het erf' is in oostelijk Noord-Brabant vaker vastgesteld.<sup>39</sup> Niet slechts 'spiekers', maar ook solide schuren kunnen ver van de boerderij hebben gestaan. In de negende eeuw werd op het terrein van een verlaten nederzetting bij Odoorn een aantal grote 'veldschuren' gebouwd.<sup>40</sup> De precieze functie is onbekend. Langs het dal van de Schipbeek bij Colmschate lag in de twaalfde eeuw een geïsoleerde schuur, die vermoedelijk voor de opslag van hooi heeft gediend.<sup>41</sup> Het nagenoeg ontbreken van het gebruikelijke nederzettingen-afval is hiervoor een indicatie. Wel werd in een paalkuil een ijzeren sikkel gevonden: een bouwoffer? Nog steeds zijn geïsoleerd gelegen schuren (Engels: *field barns*, Duits: *Feldscheunen*) een bekend verschijnsel in verschillende delen van Europa (en New England), vooral daar waar cultuurgrond ver van de nederzetting ligt. Vooral bij *nucleated settlements* is dat vaak het geval.

## 5 De geografie van de voedselopslag

### 5.1 In en om de boerderij

Waar slaan mensen hun voedsel op? Het voor de hand liggende startpunt van de zoektocht is de boerderij zelf. Hier en daar worden tot op de dag van vandaag allerlei gewassen, inclusief veevoer, binnenshuis opgeslagen, op zolder vaak, en vooral in grote woonstalboerderijen. Dat is archeologisch moeilijk aantoonbaar. Er kunnen aanwijzingen zijn in de vorm van sporen van een ogenschijnlijk overbodige extra rij palen. Die kunnen een opslagzolder hebben ondersteund.

### 5.2 Centrale opslag

Voedselvoorraden kunnen centraal zijn opgeslagen en dat kan het ontbreken van indicaties voor lokale opslag verklaren. Voor centrale opslag kunnen allerlei redenen zijn geweest: veiligheid, praktische voordelen, logistiek, belastinginning, controle en machtsuitoefening. Van centrale opslag was al ver voor de feodale middeleeuwen sprake. Een mooi voorbeeld zijn de *Speicherplätze* van de Centraal-Europese Lausitzcultuur uit de late bronstijd.<sup>42</sup> Dit waren grote clusters voorraadkuilen die zich op enige afstand van de nederzetting bevonden.

<sup>35</sup> Waterbolk & Harsema 1979  
<sup>36</sup> Groenewoudt *et al.* 1998; Blom, Wyns & Van der Velde 2006.

<sup>37</sup> Dijkstra, De Koning & Lange 2006.

<sup>38</sup> Hiddink 2005. Of is dit slechts schijn? (Tichelman 2012).

<sup>39</sup> Ball & Jansen 2018

<sup>40</sup> Waterbolk 1991.

<sup>41</sup> Ten Bosch, Groothedde & Groenewoudt 1997.

<sup>42</sup> 1300-800 v.Chr.



Subclusters worden met individuele eigenaren (boerderijen) in verband gebracht.<sup>43</sup> Vergelijkbare clusters van (graan)silo's kwamen in de vroege ijertijd in het bekken van Parijs voor.<sup>44</sup> In Galicië (Spanje) werden gewassen in de middeleeuwen en daarna veelal bovengronds opgeslagen, in *hórreo* van hout en/of steen. In sommige gevallen stonden die allemaal bij elkaar aan de rand van het dorp.

Om praktische redenen (het risico dat het hooiland zou overstromen en brandgevaar) was de hooiopslag van stadjes rondom de voormalige Zuiderzee gecentraliseerd in 'hooibergdorpen'. Die van Genemuiden telde in de negentiende tot begin twintigste eeuw maar liefst honderd grote hooibergen. Vanwege brandgevaar waren ze afgeschermd met planken.

De welbekende 'tiendschuren', vaak verbonden aan kloosters, zijn een goed voorbeeld van gecentraliseerde en grootschalige opslag in de middeleeuwen. Een grote opslagcapaciteit is ook een kenmerk van domeinhoven. Het hoofgebouw van het twaalfde-eeuwse bisschoppelijke domeinhof Calthorne (Drenthe) bijvoorbeeld was uitzonderlijk groot (50 x 17 m). Er stonden bovendien een ander groot gebouw, vermoedelijk een schuur, en diverse 'spiekers'.<sup>45</sup> Het omgrachte terrein met een oppervlakte van

maar liefst 100 x 160 m lijkt verder voor een groot deel leeg. Maar het zal niet voor niets zo omvangrijk zijn. Waarschijnlijk was de opslagcapaciteit groter dan we archeologisch kunnen zien, en het ligt voor de hand dat op het terrein periodiek ook vee bijeen werd gedreven.

### 5.3 Verborgene opslag: steden

Ook in de periferie van grotere (post)middel-eeuwse steden was sprake van (al dan niet gecentraliseerde) voedselopslag. Een van de zestiende-eeuwse kaarten van Jacob van Deventer toont twee grote groepen *horrea* op korte afstand van Deventer (afb. 4). Andere historische bronnen melden op deze plaatsen de aanwezigheid van 'meibergen'. Op een van deze locaties is een grote, rechthoekige omheining opgegraven, maar daarbinnen zijn slechts van één (opslag?)gebouwtje archeologische sporen gevonden.<sup>46</sup> In Amersfoort stond een lange rij hooibergen net buiten de stadsmuren. Bij de sloop daarvan in de negentiende eeuw heeft men op deze plaats een stuk stadsmuur laten staan, met het oog op brandgevaar. Een document uit 1536 maakt melding van een

<sup>43</sup> Bönisch 2006.

<sup>44</sup> 700-500 v.Chr., Haselgrove 2007.

<sup>45</sup> Hielkema & De Wit 2005; Reinders 2005.

<sup>46</sup> Vermeulen & Bartels 2007.



Afb. 4 Clusters horrea in de stedelijke periferie van Deventer op een kaart van Jacob van Deventer (ca. 1570).



Afb. 5 Hooiopslag in de stad, Kampen in dit geval (Goutbeek & Jans 1988, 40).

vergelijkbare situatie in Ootmarsum.<sup>47</sup> Bij latere stedelijke uitbreiding is de middeleeuwse randzone van de stad bijna overal overbouwd en daardoor archeologisch grotendeels buiten beeld verdwenen.

Onderzoekers die het agrarische uitsluitend op het platteland zoeken, zullen nog minder oog hebben voor de talrijke opslagplaatsen van onder meer graan en hooi die midden in de stad stonden, vaak in de buurt van de kerk. In de kleine marktstadjes (*Ackerbürgerstädte*) aan beide zijden van de Nederlands-Duitse grens waren dit soort grote 'spiekers' een veelvoorkomend verschijnsel. In veel steden stonden hooibergen, zoals in Kampen (afb. 5) en Wijk bij Duurstede.<sup>48</sup> Daar was binnen de stadsmuren vaak meer dan genoeg ruimte voor, want veel steden waren lang niet volgebouwd.<sup>49</sup> Ook kon het voorkomen dat de onbebouwde oppervlakte weer toenam, in tijden van economische achteruitgang. Die open ruimte werd op uiteenlopende manieren agrarisch gebruikt. Er zijn ook nederzettingen die pas laat 'echte' steden werden, zoals Den Haag. Tot de zeventiende eeuw bood het straatbeeld hier een agrarische aanblik, inclusief hooibergen. Veel, vooral kleinere steden hebben altijd een gemengde economie gehouden, waarin de landbouw (inclusief tuinbouw en veeteelt) een belangrijke rol speelde. Veel bewoners waren boer (al dan niet parttime). Ook grotere steden kenden stadsboeren. Op basis van de constructie

alleen is het vaak lastig stadsboerderijen, waarin ongetwijfeld ook landbouwproducten werden opgeslagen, te onderscheiden van 'gewone' stadshuizen. Dat geldt met name voor de multifunctionele *Ackerbürgerhäuser* in het oosten.

---

## 6 Archeologische keuzes en interpretaties

---

De manier waarop archeologisch onderzoek wordt uitgevoerd, bepaalt in meerdere opzichten de uitkomsten. Zoals al vermeld, kan een eenzijdige focus op agrarische nederzettingen leiden tot een blinde vlek voor elders gesitueerde opslagfaciliteiten van landbouwproducten. Culturele verschillen weerspiegelen zich niet alleen in opslagmethoden en constructieve kenmerken, maar ook in onze eigen interpretaties. Die interpretaties worden beïnvloed door wie we zijn en wat ons interesseert. Een sprekend voorbeeld van de manier waarop cultureel bepaalde noties interpretaties sturen, biedt de historiografie van de Egyptische piramiden. In de vijfde eeuw v.Chr., toen de piramiden al 1500 jaar oud waren, wist de historicus Herodotus nog prima wat hun functie was. Maar al snel na de introductie van het christendom en het daarmee verbonden culturele referentiekader veranderde de

<sup>47</sup> Jans 2001.

<sup>48</sup> Goutbeek & Jans 1988; Van Es, Van Doesburg & Van Koningsbruggen 1998.

<sup>49</sup> Snieder 2010; Blonk *et al.* (in druk).



Afb. 6 Overtuigende associatie: late-ijzertijdhuizen en -voorraadgebouwtjes te Dalfsen-De Gernermarke (Blom *et al.* 2006, fig. 3.30).

interpretatie van piramiden. Vanaf dat moment tot de zestiende-zeventiende eeuw werden ze geïnterpreteerd als de 'graanpakhuizen van Jozef', dezelfde Jozef die volgens de Bijbel pakhuizen met voorraden vulde vanwege de voorspelde zeven jaren hongersnood, een van de zeven plagen.<sup>50</sup>

Ook de archeologische context beïnvloedt hoe we interpreteren wat we opgraven. Wanneer en hoe besluiten we bijvoorbeeld dat de talloze configuraties van vier, vijf of zes paalkuilen ('spiekers') die her en der worden opgegraven, restanten zijn van opslaggebouwtjes? En in welke gevallen en waarom menen we dat ze die functie niet hebben? Soms lijkt er weinig ruimte voor twijfel, zelfs als gelijktijdigheid niet te bewijzen valt. Dat is het geval wanneer er zowel ruimtelijk als wat betreft oriëntatie sprake is van een overtuigende associatie met (de

plattegrond van) een boerderij (afb. 6).<sup>51</sup> Maar identieke structuren plegen nogal eens anders te worden geïnterpreteerd wanneer ze in een andere context worden aangetroffen, in een grafveld bijvoorbeeld. In een funeraire context zijn het ineens 'dodenhuisjes', tempeltjes of *funerary markers* (afb. 7).<sup>52</sup> Waarom? Per slot van rekening kunnen het evengoed spiekers zijn, behorend bij een jonger of ouder erf dat zich ergens buiten het opgegraven areaal bevindt. Op basis van de aanwezigheid van een aantal als 'spieker' geïnterpreteerde structuren wordt vermoed dat een deel van een grafveld op de Steenakker bij Breda al na korte tijd is hergebruikt als akkerland.<sup>53</sup> Maar betreft het wel spiekers?<sup>54</sup> Er zijn grafvelden waarbij de ruimtelijke associatie tussen graven en kleine gebouwtjes sterk pleit voor gelijktijdigheid en functionele samenhang. Dat is bijvoorbeeld het

<sup>50</sup> Genesis 41:35; Denslagen 2009.

<sup>51</sup> Blom, Wyns & Van der Velde 2006.

<sup>52</sup> O.a. Verlinde 1987; Waterbolk 2009; Bruggemans, Rijns & Verbeek 2013.

<sup>53</sup> Berkvens 2004.

<sup>54</sup> O.a. Kerkhoven 2017.



Afb. 7 'Spiekers' of heilige huisjes? Sporen van vierpalige gebouwtjes in het vroegmiddeleeuwse grafveld Wijster-Looveen (Waterbolk 2009, fig. 120).

geval in het vroegmiddeleeuwse grafveld van Zweeloo.<sup>55</sup> Dergelijke gebouwtjes plegen te worden aangeduid als 'dodenhuisjes'. Trouwens – we keren even terug naar de culturele kleuring van ons referentiekader – waarom zouden agrarische structuren en begravingen niet gelijktijdig kunnen zijn? Wellicht zijn we geneigd uit te gaan van een strikte scheiding tussen de dood en het dagelijks leven, maar als we kijken naar gebruiken elders op de wereld, is er geen enkele reden waarom dat zo geweest zou moeten zijn. Omgekeerd – om het nog wat complexer te maken – is er etnografisch bewijs dat 'spieker'-achtige constructies, ook buiten grafvelden, een rituele functie kunnen hebben.<sup>56</sup> Kleine rituele gebouwtjes zoals de Siberische *ambarchik* bevatten allerlei voorwerpen, waaronder 'magische poppetjes' (*spirit dolls*) (afb. 8).<sup>57</sup> De kwestie van het onderscheiden van ritueel en opslag speelt overigens ook bij 'voorraden' die

in de grond worden aangetroffen. Wat is ongebruikte opslag en wat is een rituele depositie? Het is dus vaak lastig objectief te bepalen of archeologische verschijnselen wel of niet te maken hebben met voedselopslag. Eenpalige structuren vormen een probleem op zich. Welk typologisch referentiekader men ook gebruikt, bij de analyse van opgravingsresultaten blijven bijna altijd 'losse' paalkuilen over. Het is niet onwaarschijnlijk dat een deel te maken heeft met opslag. Een paalkuil kan alles zijn wat er over is van een forse hooiberg, of een soortgelijke structuur om andere gewassen droog te houden. In Oost-Nederland en aangrenzend Duitsland waren eenpalige kap- of roedenbergen tot een paar decennia geleden wijd verbreid (afb. 9).<sup>58</sup> Die ene dragende paal van het dak was tot in historische tijd relatief diep ingegraven. De enige manier om dit soort opslag archeologisch te identificeren is botanisch

<sup>55</sup> Waterbolk 2009.

<sup>56</sup> O.a. Kadolányi 1963.

<sup>57</sup> Jordan 2003.

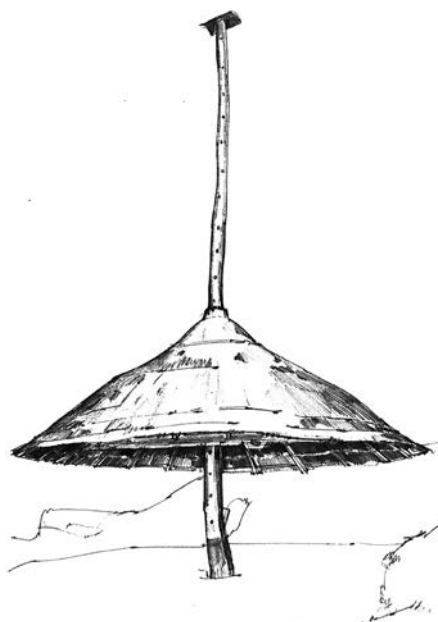
<sup>58</sup> Jans 2001; Goutbeek & Jans 1988. De vroegst bekende daten uit de vroege middeleeuwen (Waterbolk 2009).



Afb. 8 Een offeropslagplaats van de West-Siberische Chanten (Ostjaken) (Kodolányi 1963, Abb. 1). De plattegrond is niet te onderscheiden van die van een spieker.

onderzoek van de vulling van ‘losse’ (afwijkend diepe) paalkuilen.

Ook het eerder genoemde secundaire gebruik kan onze interpretatie compliceren. Kelders, kelderkuilen en voorraadkuilen zijn soms hergebruikt om afval te storten of als graf, en zelfs voor rituele doeleinden.<sup>59</sup> Dit soort grote ingravingen kunnen na gebruik ook *artefact traps* zijn geworden, waarin in de loop van de tijd afval van uiteenlopende activiteiten is geaccumuleerd, onbedoeld. Sommige van de vele voorraadkuilen in het bekende *hill fort* van het Engelse Danebury (late ijzertijd) bevatten uiteenlopende zaken die doelbewust gedeponereerd moeten zijn. Cunliffe interpreteerde dergelijke deposities als offers om de vruchtbaarheid van het land en de groei van het gewas te verzekeren.<sup>60</sup> Dat zou dus betekenen dat deze deposities verband houden met de primaire functie van de voorraadkuilen.



Afb. 9 Ooit talrijk maar archeologisch nauwelijks identificeerbaar: een eenpalige kapberg (Jans 1967, fig. 175).

---

## 7 Conclusie

---

Archeologische gegevens over de opslag van voedsel spelen een rol in de theorievorming met betrekking tot sociaaleconomische

veranderingen en in het bijzonder sociale complexiteit. Maar uit die bron van informatie wordt soms onvoldoende kritisch geput. Het beeld dat we krijgen, kan vertekend zijn doordat

---

<sup>59</sup> Hill 1995.

<sup>60</sup> Cunliffe 1991.

de archeologische 'zichtbaarheid' van uiteenlopende vormen van voedselopslag verschilt. Dat heeft enerzijds te maken met de grote verschillen in opslagmethode en opslaglocatie, anderzijds met variatie in de gaafheid en conservering, en ook de identificeerbaarheid van de archeologische resten. Veranderingen in opslagcapaciteit kunnen daarom slechts schijn zijn. De daarop gestoelde interpretaties zijn dan op drijfzand gebaseerd. Zoals wel vaker: afwezigheid van bewijs is geen bewijs van afwezigheid. Daarom is bronnenkritiek cruciaal: het zo goed mogelijk doorgronden van Schiffers *formation processes of the archaeological record*.<sup>61</sup> Dat geldt zowel voor de interpretatie van afzonderlijke sites als voor het vergelijken van data van meerdere sites.

---

### Summary

---

Food storage was undoubtedly one of the key innovations in the history of mankind. It is

considered to be crucial to the development of permanent settlement and population growth, and it is also believed to be one of the driving forces behind increasing social complexity. But to what extent is food storage archaeologically visible, and identifiable as well? The impression we get may be biased because the archaeological visibility of food storage varies widely. This has various causes. Different storage methods were used: in, on and above the ground, and food stuffs were stored in different places. Partly resulting from this, the preservation of archaeological remains related to food storage varies as well as the options to identify structures related to it. Observed changes in storage capacity may be a sham. And interpretations based on these unfounded. It is vital to always critically investigate archaeological sources of information (excavation data and multiple-site datasets), and question the interpretation of archaeological structures that have been associated with food storage.

---

<sup>61</sup> Schiffer 1987.

# Literatuur

- Arnoldussen, S.**, 2008: *A living landscape: Bronze Age settlement sites in the Dutch river area* (c. 2000-800 BC), Leiden (proefschrift).
- Backes, M.**, 1964: Drei spätgotische Wehrspeicher im Lande Hessen, *Nassauische Annalen* 75, 234-137.
- Bakels, C.C.**, 2009: *The Western European loess belt: agrarian history, 5300 BC-AD 1000*, Dordrecht/New York.
- Ball, E.A.G., & R. Jansen (red.)** 2018: *Drieduizend jaar bewoningsgeschiedenis van oostelijk Noord-Brabant: een synthese van 3000 jaar locatiekeuze en bewoningsdynamiek in oostelijk Noord-Brabant en Weert-Nederweert, gebaseerd op 850 Malta-rapporten over gravend archeologisch onderzoek uit de periode 1997-2014 - deel 2*, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 61).
- Béres, M.**, 2011: Getreidespeichergruben des 10.-13. Jahrhunderts im Karpatenbecken, in: J. Klápště & P. Sommer (eds.), *Processing, storage, distribution of food: food in the Medieval rural environment*, Turnhout (Proceedings Ruralia VIII 7th-12th September 2009, Lorca, Spain), 381-389.
- Berkvens, R.**, 2004: Bewoningssporen uit de periode Late Bronstijd-Midden-IJzertijd (450-1050 n.Chr.), in: C.W. Koot & R. Berkvens (red.), *Bredase akkers eeuwenoud: 4000 jaar bewoningsgeschiedenis op de rand van zand en klei*, Breda (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 102), 95-166.
- Binford, L.R.**, 1978: *Nunamiut ethnoarchaeology*, New York etc. (Studies in Archaeology).
- Binford, L.R.**, 1980: Willow smoke and dog's tails: hunter-gatherer settlement systems and archaeological site formation, *American Antiquity* 45(1), 4-20.
- Blom, E., S. Wyns & H. van der Velde**, 2006: *Dalfsen 'De Gerner Marke': sporen uit de IJzertijd, Romeinse tijd en Middeleeuwen op een dekzandrug langs de Overijsselse Vecht*, Amersfoort (ADC rapport 766).
- Blonk, A.L., C. Cavallo, A.D. Fischer, H. van Londen, H. Renes, J. Symonds & R.M. Visser** in druk: Stadslandbouw en ruralisering in (post-)middeleeuwse steden: met een bijdrage van G. Overmars: oogst voor Malta synthese, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten).
- Bönisch, E.**, 2006: Bronzezeitliche Speicherplätze in der Niederlausitz, in: W.-R. Teegen, R. Cordie, O. Dörner, S. Rieckhoff-Hesse & H. Steuer (Hrsg.), *Studien zur Lebenswelt der Eisenzeit: Festschrift für Rosemarie Müller*, Berlin/New York (Ergänzungsbände zum Reallexikon der germanischen Altertumskunde 53), 305-329.
- Bosch, F. ten, M. Groothedde & B. Groenewoudt** 1997: De archeologie van 'Het Swormink': over bewoningsexpansie en -continuïteit in Colmschate (gem. Deventer), *Westerheem* 46, 22-40.
- Bouby, L., G. Fages & J.M. Treffort** 2005: Food storage in two Late Bronze Age caves of Southern France: palaeoethnobotanical and social implications, *Vegetation History and Archaeobotany* 14(4), 313-328.
- Bruggemans, J., N. Reyns & H. Verbeek** 2013: Een grafveld te Zoersel, Oostmallebaan-Graffendonk (prov. Antwerpen), *Lunula. Archaeologia Protohistorica* 21, 31-38.
- Cunliffe, B.**, 1991: *Iron Age communities in Britain: an account of England, Scotland and Wales from the seventh century BC until the Roman conquest*, London/New York (3rd ed.).
- Dauber, R.**, 1992: Steingaden im Bergischen Land: ein Beitrag zur Baugeschichte bäuerliche Bergfriede und Wehrspeicher, *Burgen und Schlösser* 33, 20-22.
- Denslagen, W.**, 2009: *Memories of architecture: architectural heritage and historiography in the distant past*, Apeldoorn/Antwerpen.
- Dijkstra, M.F.P., J. de Koning & S. Lange** 2006: *Limmen-De Krocht: de opgraving van een middeleeuwse plattelands-nederzetting in Kennemerland*. Amsterdam (AAC rapport 41).
- Eggert, A., & J. Schepers** 1985: *Spieker - 'Bauernburgen' - Kemenaden: bäuerliche Speicherbauten im Münsterland: ihre Bau-, Funktions- und Sozialgeschichte im europäischen Zusammenhang*, Münster.

- Eiroa Rodríguez, J.A.**, 2011: Fortified granaries in southeastern al-Andalus, in: J. Klápště & P. Sommer (eds.), *Processing, storage, distribution of food: food in the medieval rural environment*, Turnhout (Proceedings Ruralia VIII 7th-12th September 2009, Lorca, Spain), 1-9.
- Engelmark, R.**, 1985: Carbonized seeds in postholes: a reflection of human activity, *Iskos* 5, 205-209.
- Es, W.A. van**, 1967: *Wijster, a native settlement beyond the imperial frontier, 125-425 AD*, Groningen (Palaeohistoria 11) (proefschrift).
- Es, W.A. van, J. van Doesburg & I. van Koningsbruggen (red.)** 1998: *Van Dorestad naar Wijk bij Duurstede: het ontstaan van een stad in het spanningsveld tussen Friezen en Franken, graven en bisschoppen, ca. 600-1550 na Chr.*, Abcoude.
- Gilotte, S., & S. Preiss** 2011: Le grenier médiéval d'Aschères-le Marché: structures de stockage et indices carpologiques d'une petite unité agricole du centre de la France, in: J. Klápště & P. Sommer (eds.), *Processing, storage, distribution of food: food in the medieval rural environment*, Turnhout (Proceedings Ruralia VIII 7th-12th September 2009, Lorca, Spain), 113-126.
- Gould, R.A.**, 1980: *Living archaeology*, Cambridge.
- Goutbeek, A., & E. Jans** 1988: *Hooibergen in Oost-Nederland: opkomst, gebruik en typologie*, Kampen.
- Groenewoudt, B.J.**, 1987: Deventer-Kloosterlanden: pottery and settlement traces from the Merovingian period, *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 37, 225-243.
- Groenewoudt, B.J.**, 2006: Sporen van oud groen: bomen en bos in het historische cultuurlandschap van Zutphen-Looërenk, in: O. Brinkkemper, J. Deeben, J. van Doesburg, D.P. Hallewas, E.M. Theunissen & A.D. Verlinde (red.): *Vakken in vlakken: archeologische kennis in lagen*, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 32), 117-146.
- Groenewoudt, B.J.**, 2011: The visibility of storage, in: J. Klápště & P. Sommer (eds.), *Processing, storage, distribution of food: food in the medieval rural environment*, Turnhout (Proceedings Ruralia VIII 7th-12th September 2009, Lorca, Spain), 187-189.
- Groenewoudt, B.J., Th. Spek, H.M. van der Velde, I. van Amen, J.H.C. Deeben & D.G. Smeerdijk** 1998: *Raalte-Jonge Raan: de geschiedenis van een Sallandse bouwlandkamp*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 58).
- Haselgrove, C.**, 2007: Rethinking Earlier Iron Age settlement in the eastern Paris Basin, in: C. Haselgrove & R. Pope (eds.), *The Earlier Iron Age in Britain and the near continent*, Oxford, 400-428.
- Hiddink, H.A.**, 2005: *Opgravingen op het Rosveld bij Nederweert 1: landschap en bewoning in de ijzertijd, Romeinse tijd en middeleeuwen*, Amsterdam (Zuidnederlandse Archeologische Rapporten 22).
- Hielkema, J.B., & M.J.M. de Wit** 2005: De 'Hof van Kalteren' te Diever: een archeologisch onderzoek, *Nieuwe Drentse Volksalmanak* 122, 196-208.
- Hill, J.D.**, 1995: *Ritual and rubbish in the Iron Age of Wessex: a study on the formation of a specific archaeological record*, Oxford (Tempus Reparatum/ BAR British Series).
- Ikvai, N.**, 1966: *Unterirdische Getreidelagerung in Ungarn, Földalatti gabonátárolás Magyarországon*. *Ethnographia* LXXVII(3), 343-377.
- Jans, E.**, 2001: *Korenspiekers in Oost-Nederland: historie, architectuur en gebruik*, Enschede.
- Jans, J.**, 1967: *Landelijke bouwkunst in Oost-Nederland*, Enschede.
- Jordan, P.**, 2003: *Material culture and sacred landscape: the anthropology of the Siberian Khanty*, Walnut Creek.
- Kadolányi jr., J.**, 1963: Speicher der Chanten (Ostjaken) für Opfergegenstände, in: V. Diószegi (Hrsg.), *Glaubenswelt und Folklore der Sibirischen Völker*, Budapest, 111-114.



- Kerkhoven, A.A.**, 2017: *Het urnenveld van Dwingeloo: de Archeologische Definitieve Opgraving aan de Lheeweg 1 te Dwingeloo (DR), gemeente Westerveld, Nieuwegein* (Transect-rapport 1529).
- Kort, J.-W. de, D. Zweers & O. Brinkkemper** 2017: Rijke oogst van een armenhoef, *In Brabant* 2017, 64-73.
- Kuijt, I., & B. Finlayson** 2009: Evidence for food storage and predomestication granaries 11,000 years ago in the Jordan Valley, *Proceedings of the National Academy of Sciences* 106(27), 106-127.
- Lu, H., J. Zhang, K.B. Liu, N. Wu, Y. Li, K. Zhou, M. Ye, T. Zhang, H. Zhang, X. Yang, L. Shen, D. Xu & Q. Li** 2009: Earliest domestication of common millet (*Panicum milia-ceum*) in East Asia extended to 10,000 years ago, *Proceedings of the National Academy of Sciences* 106(18), 7367-7372.
- Maesschalck, L.J. De**, 1944: *Boerderijbouw in België*, Brussel.
- Margomenou, D.**, 2008: Food storage in prehistoric northern Greece: interrogating complexity at the margins of the 'Mycenaean world', *Journal of Mediterranean Archaeology* 21(2), 191-212.
- Meulemeester, J. de**, 2005: Granaries and irrigation: archaeological and ethnological investigations in the Iberian Peninsula and Morocco, *Antiquity* 79/305, 619-615.
- Pals, J.P.**, 1987: Reconstruction of landscape and plant husbandry, in: W. Groenman-van Waateringe & L.H. van Wijngaarden-Bakker (eds.), *Farm life in a Carolingian village*, Amsterdam (Studies in Prae- en Protohistorie), 52-96.
- Pétrequin, P., L. Chaix, A.-M. Pétrequin, & J.-F. Pinogre** 1985: *La grotte des Planches-près-Arbois (Jura)*, Parijs.
- Reinders, H.R.**, 2005: De bisschoppelijke hof Calthorne en de kluit Kalteren, bij Diever, *Nieuwe Drentse Volksalmanak* 122, 168-195.
- Reynolds, P.J.**, 1974: Experimental Iron Age storage pits: an interim report, *Proceedings of the Prehistoric Society* 40, 118-131.
- Reynolds, P.J.**, 1981: Deadstock and livestock, in: R. Mercer (ed.), *Farming practice in British Prehistory*, Edinburgh, 97-122.
- Rouw, L. de**, 2017: Een nieuwe kijk op het prehistorische erf: een economisch model, in: S. Arnoldussen, A. Müller & E. Norde (red.), *Metaaltijden 4: bijdragen tot de studie van de metaaltijden*, Leiden, 88-96.
- Roymans, N.**, 1996: *The sword or the plough: regional dynamics in the romanisation of Belgic Gaul and the Rhineland area*, Amsterdam.
- Rutkay, M.**, 2009: *Getreide- und Lebensmittellagerung im Mittelalter (Slowakei)* (Ruralia VIII conference 7th-12th September 2009, Lorca, Spain) (niet gepubliceerde bijdrage).
- Schabbink, M., & H.F.A. Haarhuis** 2015: *Vier eeuwen boeren: synthese Oogst voor Malta onderzoek: archeologische sporen van boerderijen en erven 1250-1650*, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 49).
- Schiffer, M.B.**, 1987: *Formation processes of the archaeological record*, Albuquerque (New Mexico).
- Snieder, F.**, 2010: Boeren in de stad: en waarom Amersfoort een tweede stadsmuur bouwde, *Flehite: historisch jaarboek voor Amersfoort en omstreken* 11, 46-63.
- Steuernagel, C.**, 1925: Der 'Adschlun', *Zeitschrift des Deutschen Palästina-Vereins* 48, 201-392.
- Stoker, B.**, 1897: *Dracula*, Harmondsworth (herziene editie 2003).
- Testart, A., R.G. Forbis, B. Hayden, T. Ingold, S.M. Perlman, D.L. Pokotylo, P. Rowley-Conwy & D.E. Stuart** 1982: The significance of food storage among hunter-gatherers: residence patterns, population densities, and social inequalities, *Current Anthropology* 23(5), 523-530.
- Tichelman, G.**, 2012: IJzertijd bewoning met gescheiden behuizing van mens en vee op het löss-plateau bij Beek (Zuid-Limburg), in: H.M. van der Velde, N.L. Jaspers, E. Drenth & H.B.G. Scholte Lubberink (red.), *Van graven in de prehistorie en dingen die voorbijgaan: studies aangeboden aan Eric Lohof bij zijn pensionering in de archeologie*, Leiden, 263-279.

- Verlinde, A.D.**, 1987: *Die Gräber und Grabfunde der späten Bronzezeit und frühen Eisenzeit in Overijssel*, Leiden (proefschrift).
- Verma, L.R.**, 1998: *Indigenous technology knowledge for watershed management in upper north-west Himalayas of India*, Kathmandu.
- Vermeulen, B., & M. Bartels (red.)** 2007: *Boeren voor de stad: archeologisch, historisch en landschappelijk onderzoek van de Rielerenk (gemeente Deventer)*, Deventer (Rapportages Archeologie Deventer 21).
- Waterbolk, H.T.**, 1991: Das mittelalterlich Siedlungswesen in Drenthe: Versuch einer Synthese aus archäologischer Sicht, in: H.W. Böhme (Hrsg.), *Siedlungen und Landesausbau zur Salierzeit, Teil 1: in den nördlichen Landschaften des Reiches*, Sigmaringen, 47-108.
- Waterbolk, H.T.**, 2009: *Getimmerd verleden: sporen van voor- en vroeghistorische houtbouw op de zand- en kleigronden tussen Eems en IJssel*, Eelde.
- Waterbolk, H.T., & O. Harsema** 1979: Medieval farmsteads in Gasselte (Province of Drenthe), *Palaeohistoria* 21, 227-265.
- Yessner, D.R.**, 1983: On food storage among hunter-gatherers, *Current Anthropology* 24(1), 119-120.
- Zimmermann, W.H.**, 1992: *Die Siedlungen des 1. bis 6. Jahrhunderts nach Christus von Flögeln-Eekhöltjen, Niedersachsen: die Bauformen und Funktionen*, Hildesheim (Probleme der Küstenforschung im Südlichen Nordseegebiet 19).
- Zimmermann, W.H.**, 1998: Pfosten, Ständer und Schwelle und der Übergang vom Pfosten- zum Ständerbau: eine Studie zu Innovation und Beharrung im Hausbau: zu Konstruktion und Haltbarkeit prähistorischer bis neuzeitlicher Holzbauten von den Nord- und Ostseeländern bis zu den Alpen, *Probleme der Küstenforschung im Südlichen Nordseegebiet* 25, 9-241.
- Zimmermann, W.H.**, 2009: *Granary and helm, vernacular buildings, archaeological research and pictorial evidence* (Ruralia VIII conference 7th-12th September 2009, Lorca, Spain) (niet gepubliceerde bijdrage).
- Zimmermann, W.H.**, 2016: Heraus aus den Löchern: der Übergang vom Pfosten- zum Ständerbau, in: N. Hennig & M. Schimek (eds.), *Nah am Wasser, aufschwankendem Grund: der Bauplatz und sein Haus*, Aurich (Kataloge und Schriften des Museumsdorfes Cloppenburg 32), 163-178.

# Wetlandbewoning langs de Nederlandse kust in de vroege ijzertijd

Rik Feiken en Otto Brinkkemper

## 1 Inleiding

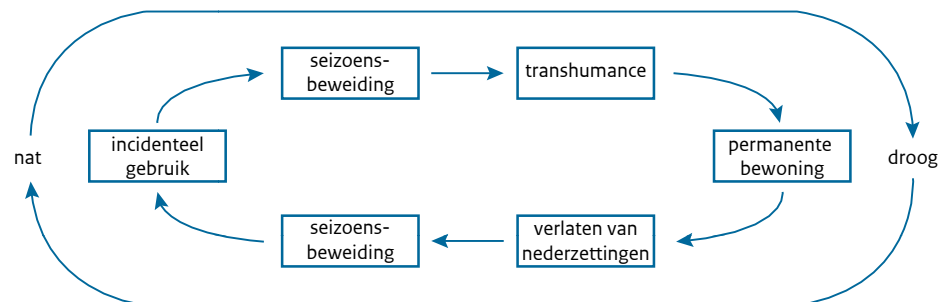
Nederland bestaat voor een groot deel uit het deltagebied van Rijn, Maas en Schelde. Om in deze delta te kunnen wonen, werden polders, dijken en de Deltawerken aangelegd. Deze typisch Nederlandse iconen zijn, op een archeologische tijdschaal bezien, recentelijk gebouwd. Het deltagebied wordt echter al millennia door mensen bewoond. De mensen die hier in de prehistorie leefden, maakten handig gebruik van alle mogelijkheden die de wetlandgebieden langs de kust boden. Dit artikel gaat over het in gebruik nemen van niet eerder bewoonde wetlandgebieden in de vroege ijzertijd (de periode tussen 800 en 500 v.Chr.). Het koloniseren van dit soort gebieden in deze periode is een bovenregionaal verschijnsel: het gaat hierbij om (veen)gebieden in estuaria langs de Hollandse kust en de Noord-Nederlandse kwelders.<sup>1</sup> Maar er zijn ook regionale verschillen; vanaf de eerste bewoning raakten de Noord-Nederlandse kwelders intensiever bewoond, wat resulteerde in de vorming van terpen en wierden, terwijl de wetlandgebieden in de estuaria langs de Hollandse kust na een tijd weer werden verlaten.<sup>2</sup> Voor de geschiedenis van deze gebieden is de vroege ijzertijd een belangrijke periode, maar we weten over de kolonisatiefase nog maar weinig.<sup>3</sup>

Het gebrek aan kennis over deze fase komt voornamelijk door het geringe aantal vindplaatsen uit wetlandgebieden. In dit artikel proberen we met behulp van een bovenregionale analyse van twaalf sites de algemene basisprincipes van het in gebruik nemen en bewonen van wetlandgebieden te achterhalen. Een dergelijke analyse is recentelijk niet uitgevoerd.<sup>4</sup> De sites worden integraal besproken, waarbij zowel de archeologische gegevens als de ecologische gegevens aan bod zullen komen. Tevens wordt gekeken naar de ligging van de sites in het toenmalige landschap (afb. 1). Het doel van het artikel is het leven in wetlandgebieden te reconstrueren ten tijde van de kolonisatiefase in de vroege ijzertijd. Het presenteert daarom een overzicht van vindplaatsen uit de vroege ijzertijd, en kijkt op een basaal niveau naar de verschillen en overeenkomsten tussen de vindplaatsen, om zodoende tot nieuwe inzichten te komen. Vanwege de stand van het onderzoek richt dit artikel zich niet op de vragen waarom kolonisten deze gebieden in gebruik namen en waar zij vandaan kwamen. Het is soms beter eerst eens een stapje terug te doen en de feiten van oude en nieuwe opgravingen op een rijtje te zetten, en pas dan te proberen 'grote' vragen te beantwoorden. Tevens kan door een dergelijk overzicht ook beter worden bepaald welke onderzoeksvragen urgent zijn en welke bij toekomstig onderzoek in wetlandgebieden moeten worden gesteld.

- <sup>1</sup> Van Gijn & Waterbolk 1984; Waterbolk 1988; Brinkkemper 1993, 2006; Taayke 2016.
- <sup>2</sup> Van Heeringen 2005, fig. 26.2.
- <sup>3</sup> Het onderwerp van dit artikel sluit aan bij NOaA 2.0-vraag 46: 'Hoe en wanneer werden onbedijkte kwelder en veengebieden langs de kust (*coastal salt marshes*) geëxploiteerd, gekoloniseerd en ingericht?'
- <sup>4</sup> Van Heeringen (1986) heeft dit wel gedaan, maar dit artikel is ondertussen verouderd door al het archeologische onderzoek dat sinds het verschijnen van dit artikel heeft plaatsgevonden.



Afb. 1. Een reconstructie van een boerderij uit de vroege ijzertijd in het veengebied in het estuarium van de Maas. De afbeelding is gemaakt door Archeo3D.



Afb. 2. Het cyclische model uit Brandt *et al.* 1984, oorspronkelijk opgesteld voor het Oer-IJ-estuarium.

De volgende onderzoeksvragen worden in dit artikel beantwoord:

- Wat zijn de verschillen en overeenkomsten in bewoning en gebruik tussen de wetlandgebieden en hoe zijn deze te verklaren?
- Hoe leefden deze mensen en hoe gebruikten ze deze gebieden?
- Welk soort plekken kozen de mensen om te wonen?

Om de gegevens ruimtelijk-temporeel te ordenen wordt het cyclische model van Brandt *et al.* gebruikt.<sup>5</sup> Het model heeft een diachroon perspectief en was oorspronkelijk opgesteld voor het Oer-IJ-estuarium tussen ca. 800 v.Chr. en 300 n.Chr. (afb. 2). Bij nadere beschouwing lijkt dit model ook op te gaan voor andere kustgebieden.<sup>6</sup> Brandt *et al.* zien een fasering in het in gebruik nemen van wetlandgebieden langs de kust, waarbij zij ook rekening houden met de

landschappelijke ontwikkeling en het gebruik van verschillende zones. Het model begint met verkenningstochten en incidentele bezoeken (fase 1), daarna volgt seizoensmatig gebruik, waaronder *transhumance* (fase 2) en ten slotte is er permanente bewoning met veehouderij en akkerbouw (fase 3). Bij verslechtering van de condities, namelijk de vernatting van het landschap, draait dit proces zich om. In tabel 1 staan de archeologische correlaten van de verschillende fasen opgesomd. In de vroege ijzertijd begint de eerste cyclus. Omdat in dit artikel is gekozen voor het bestuderen van alleen de vroege ijzertijd, kan niet een hele cyclus (van ca. 800 v.Chr. tot 300 n.Chr.) van opkomst en neergang van bewoning worden bestudeerd, maar slechts een halve cyclus, die loopt van de fase van verkenning tot de fase met permanente bewoning.

**Tabel 1 De drie fasen uit het cyclische model van Brandt *et al.* 1984, met hun archeologische correlaten en archeologische interpretaties. De correlaten en interpretaties zijn deels overgenomen uit Groenewoudt & Van Doesburg 2019.**

Fase	Archeologische correlaten	Archeologische interpretatie
1) Verkenningstochten – incidentele bezoeken	deze fase laat geen archeologische resten achter	-
2) Seizoensmatig gebruik – transhumance	brandlagen	afbranden vegetatie gericht op het verbeteren van weidegrond
	huisplattegronden met een gering formaat; huizen hebben een eenvoudige constructie; weinig afval	kleine en eenvoudige huizen voor seizoensbewoning
	afwijkende aardewerkvormen	bereiding van zuivelproducten (specialisatie)
3) Permanente bewoning	huisplattegronden met een 'normaal' formaat; afval met daarin botmateriaal van gedomesticeerde dieren en macroresten van cultuurgewassen	permanente bewoning met akkerbouw en veeteelt ter plaatse

<sup>5</sup> Brandt, Van der Leeuw & Van Wijngaarden-Bakker 1984.

<sup>6</sup> Brinkkemper 1993; Groenewoudt & Van Doesburg 2018, 2019.

## 2 Werkwijze

In dit artikel wordt gesproken over sites en niet over vindplaatsen. Sites worden hier opgevat als in tijd en ruimte gescheiden concentraties van vondsten en/of sporen. Een vindplaats is de plek waar archeologische resten zijn gevonden en kan meerdere sites en perioden beslaan. De informatie over de geselecteerde sites is verzameld door middel van literatuuronderzoek en door gebruik te maken van Archis. De dateringen van de sites zijn gebaseerd op <sup>14</sup>C-dateringen, aardewerktypologieën en relatieve diepteliggingen van sporen. De dateringen van de sites zijn overgenomen uit de literatuur; er zijn voor dit artikel geen nieuwe dateringen uitgevoerd. De <sup>14</sup>C-dateringen uit de vroege ijzertijd vallen in het zogenaamde Hallstattplateau.<sup>7</sup> Hierdoor is de range van de gekalibreerde dateringen erg breed en minder nauwkeurig. De dateringen van het aardewerk zijn gebaseerd op het werk van Taayke en Van Heeringen (tabel 2).<sup>8</sup> Tot de wetlandgebieden behoren in dit artikel de kweldergebieden en estuaria langs de Nederlandse kust (afb. 3). Het strandwallen- en duinengebied wordt daarbij niet meegenomen, omdat wij deze niet rekenen tot de wetlandgebieden. Niet alle gebieden komen aan bod in dit artikel: in het Schelde-estuarium (gebied VIII) zijn geen sites (meer) te verwachten,

**Tabel 2 De dateringen van het aardewerk, gebaseerd op de aardewerktypen van Taayke (1996) en de aardewerkstijlgroepen van Van Heeringen (1992).**

Relevante aardewerktypen Taayke 1996	Datering
Go	800-250 v.Chr.
G1	600-400/350 v.Chr.
Pre-G1	800-700 v.Chr.
V1	900-400/350 v.Chr.
S1	800-250 v.Chr.
Relevante aardewerkstijlgroepen Van Heeringen 1992	Datering
Assendelft	750-600 v.Chr.
Rotterdam	700-550 v.Chr.

omdat dit estuarium na de vroege ijzertijd volledig is opgeruimd door de vorming van de Oosterschelde. Alle archeologische resten uit de vroege ijzertijd zullen hierdoor verdwenen zijn. In Oostergo (gebied II) en het Vliegebied (gebied IV) zijn geen aanwijzingen voor bewoning in de vroege ijzertijd. De precieze reden hiervoor is moeilijk te bepalen: komt dit door het weinige onderzoek dat hier heeft plaatsgevonden of zijn deze gebieden in de vroege ijzertijd niet in gebruik genomen?

Er zijn acht sites uitgekozen die door middel van opgravingen goed zijn onderzocht en waarbij archeobotanisch, archeozoologisch en landschappelijk onderzoek is uitgevoerd. Daarnaast zijn er nog vier sites uitgekozen waar minder gegevens over zijn, omdat ze bijvoorbeeld tijdens een proefsleuvenonderzoek of begeleiding maar voor een klein deel zijn onderzocht, maar die op bepaalde onderdelen wel informatief zijn.<sup>9</sup>

De sites zijn tussen 1969 en 2011 onderzocht door verschillende partijen. Hierdoor zijn er ook verschillen in de toegepaste technieken en strategieën. Zo is er vrijwel nooit gezeefd om systematisch botmateriaal te verzamelen. Dit beperkt onze kennis over jacht en visserij. Lastig is ook dat onderzoek van voor ca. 2000 zelden zijn neerslag heeft gevonden in integrale onderzoeksrapporten. Vaak zijn de afzonderlijke vondst- en monstercategorieën (aardewerk, botmateriaal, botanische resten, <sup>14</sup>C-dateringen etc.) in aparte artikelen beschreven. Hierdoor is het moeilijk zich een voorstelling te maken van het dagelijks leven in deze gebieden, wat toch een belangrijk doel is van de archeologische wetenschap.

Met het oog op het toetsen van het model van Brandt *et al.* worden alle twaalf sites hieronder kort besproken. Per site worden de volgende gegevens gepresenteerd:

- locatie opgraving;
- datering;
- ligging in het toenmalige landschap;
- beschrijving boerderij en erf;
- beschrijving akkerbouw;
- beschrijving veeteelt;
- beschrijving andere activiteiten.

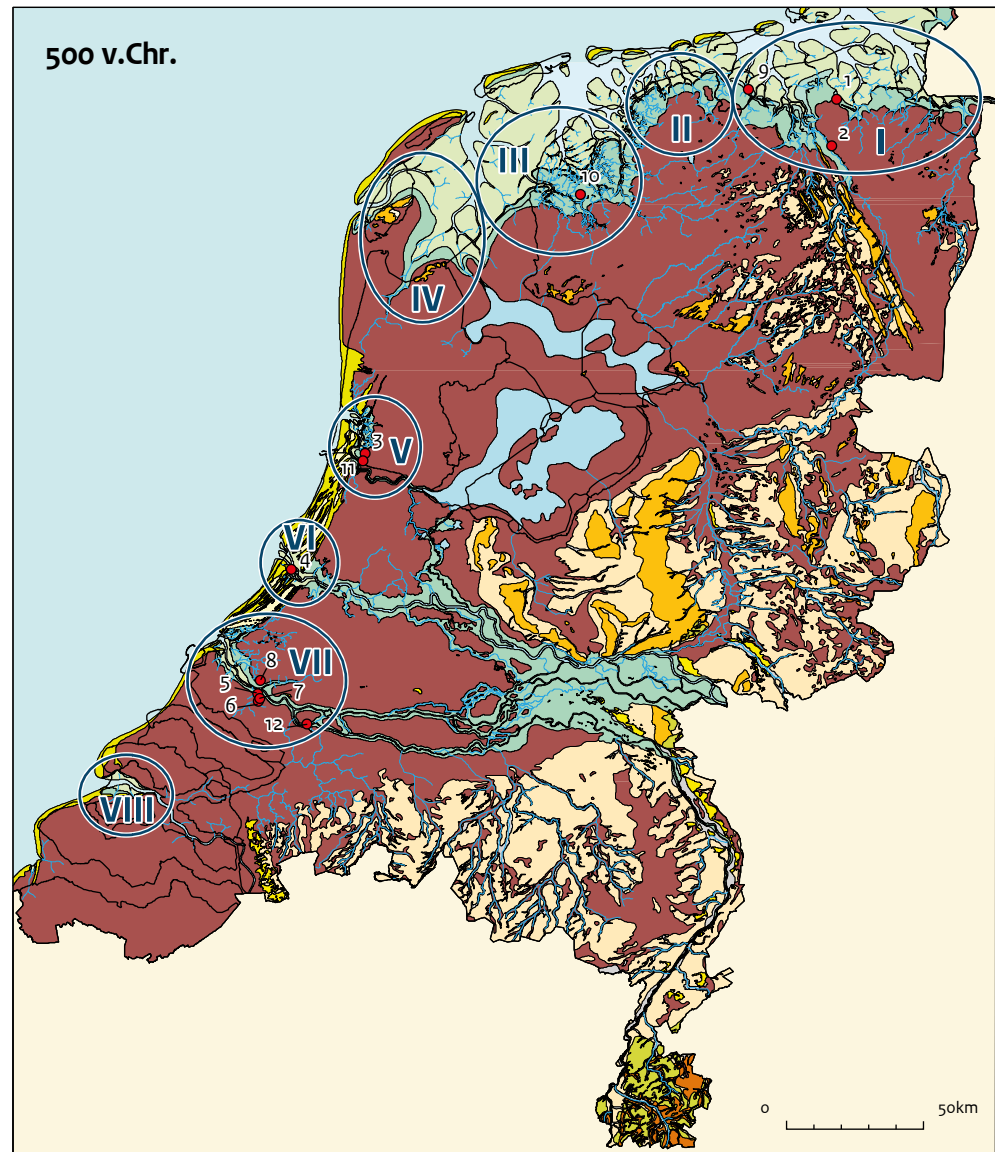
De archeobotanische en archeozoologische gegevens worden hieronder integraal besproken met de andere archeologische gegevens, om zo het leven in de wetlandgebieden te reconstrueren.<sup>10</sup>

<sup>7</sup> Lanting & Van der Plicht 2003, 2006.

<sup>8</sup> Taayke (1996) heeft een aardewerktypologie opgesteld voor onder andere de vroege ijzertijd in Noord-Nederland. Voor West-Nederland heeft Van Heeringen (1992) dit gedaan.

<sup>9</sup> De site Vlaardingen-Holierhoeksepolder, onderzocht tijdens noodonderzoek in 1966 (Wind 1973), is in dit artikel niet meegenomen. Ten eerste omdat er twijfel is over de juiste interpretatie van de site (Leeftang 2015, 32) en ten tweede omdat er geen ecologisch onderzoek is gedaan.

<sup>10</sup> 'Door bestudering van plantaardige en dierlijke resten uit opgravingen leveren archeobotanie en archeozoologie een beeld van hoe de mens in het verleden de omgeving beïnvloedde en gebruik maakte van planten en dieren en hun producten, maar ook hoe het milieu waarin men leefde eruit zag.' (Brinkemper & Lauwerier 2013, 28).



#### Holoceen landschap

- Strandwallen en lage duinen
- Strandvlakten en duinvalleien
- Wadden en slikken
- Kwelders en riviervlakten
- Gebieden met kwelderwallen en -ruggen
- Veengebieden

#### Pleistocene landschap

- Riviervlakten en beekdalen
- Rivierduinen
- Pleistocene zandgebieden
- Lössgebieden
- Stuwwallen, gestuwde keileem en door stromend landijs gemodelleerde ruggen en dalen
- Gebieden met Tertiaire en oudere afzettingen

- Sites
- Waterlopen
- Buitenwater en binnenwater

Afb. 3 De paleogeografische kaart rond 500 v.Chr. (Vos *et al.* 2018), met daarop acht te onderscheiden wetlandgebieden: I. Groningse kust, II. Oostergo, III. Westergo, IV. Vliegebied, V. Oer-IJ-estuarium, VI. Rijnestuarium, VII. Maasestuarium; VIII. Schelde-estuarium. Ook aangegeven zijn de sites die aan bod komen in dit artikel: 1. Middelstum-Boerdamsterweg; 2. Eemspoort/Kielerbocht; 3. Assendelft-site Q; 4. Nieuw Valkenburg-site X16; 5. Rotterdam-Hartelkanaal 10-69; 6. Spijkenisse 17-30; 7. Spijkenisse 17-35; 8. Vlaardingen-De Vergulde Hand-West Vzo6-G01; 9. Vierhuizen; 10. Wommels-Stapert; 11. Assendelft vindplaats 43; 12. Westmaas-Maaszicht.

### 3 De wetlandsites

Hieronder volgt eerst een beschrijving van de goed onderzochte, opgegraven sites (sites 1-8). Daarna volgt een opsomming van de rest van sites die op een andere manier zijn onderzocht en waarbij minder informatie is verzameld (sites 9-12). De besproken sites zijn de oudste laat-prehistorische sites die in de landschappen van de vijf wetlandgebieden voorkomen. Een samenvatting van de bewoning en landgebruik van de sites staat in tabel 5.

#### 3.1 Middelstum-Boerdamsterweg

De site Middelstum-Boerdamsterweg ligt in Noord-Groningen en werd gevonden bij het aftichelen van de kleiige bovengrond voor de plaatselijke steenfabriek. Tijdens het onderzoek werden nederzettingssporen aangetroffen uit drie fasen. De oudste fase (fase 1) is gedateerd in de zevende-vijfde eeuw v.Chr. en bestaat uit twee nederzettingen. Deze fase is relevant voor dit artikel. De fasen 2 en 3 zijn jonger en worden daarom niet meegenomen. Fase 1 is onderverdeeld in drie subfasen: 1a-c. Uit subfase 1a zijn houten palen van een huis en een spieker gedateerd. Uit subfase 1c gaat het om palen van twee huizen (mogelijk veestallingen) en een spieker (tabel 3).<sup>11</sup> Ook werd verkoolde gerst uit een afvalkuil uit subfase 1c gedateerd: 2420±35 BP (GrN-6898).<sup>12</sup> In ieder geval moet fase 1 worden gedateerd vóór 2400 <sup>14</sup>C-jaren BP.<sup>13</sup> Deze datering is verder gebaseerd op de stratigrafische positie van de sporen<sup>14</sup> en de typologische kenmerken van het aardewerk (typen G1, G2, V1 en S1).<sup>15</sup>

Uit subfase 1a werden dicht tegen de priel een vierbeukige plattegrond van een woonstalhuis (13,5 x 6,5 m),<sup>16</sup> een grote spieker (15 x 5 m) en een kleine spieker aangetroffen. Deze nederzetting werd direct op de kwelder gebouwd (een zogenaamde vlaknederzetting). Mogelijk werd eerst de grote spieker aangelegd en kwamen pas daarna de andere gebouwen tot stand.<sup>17</sup> Het erf werd door een greppel omgeven. Bij de grote spieker en het huis werd bijna geen archeologisch materiaal gevonden doordat de vondstlaag bij het aftichelen was weggegraven.<sup>18</sup> Later werd in fase 1b ten zuiden van de nederzetting een groter stelsel van met elkaar in verbinding staande greppels gegraven.

Op ca. 90 m ten westen van de nederzetting uit de subfasen 1a-b werd een andere nederzetting gevonden. Deze lag op een hoge oever langs een priel.<sup>19</sup> Hoewel deze nederzetting in een latere fase wordt geplaatst (namelijk subfase 1c), denkt Boersma dat deze ongeveer even oud is als de nederzetting uit de subfasen 1a-b.<sup>20</sup> Beide nederzettingen kunnen zelfs tegelijkertijd hebben bestaan. Bij de opgraving van de nederzetting uit subfase 1c kwamen veel aardewerkfragmenten tevoorschijn.<sup>21</sup> Er zijn nog twijfels over de aard van deze nederzetting. Boersma dacht in 1983 nog dat deze uit twee driebeukige huizen bestond, met enkele naastgelegen spiekers; de vorm van de huizen zou afwijken van die van huizen van het normale type.<sup>22</sup> Volgens Lanting en Van der Plicht beschouwde Boersma deze structuren later niet meer als huizen, maar als veestallingen.<sup>23</sup>

Van Zeist heeft botanische monsters beschreven die afkomstig zijn uit sporen uit de latere fasen 2 en 3.<sup>24</sup> Volgens Lanting en Van der Plicht is monster 490 echter gehaald uit een afvalkuil uit subfase 1c, en niet uit een paalkuil uit fase 2, zoals Van Zeist aanneemt.<sup>25</sup> Hierdoor is er toch informatie over botanische resten (en

Tabel 3 De <sup>14</sup>C-dateringen van site Middelstum-Boerdamsterweg.

Context	Fase	Labcode	Datering BP
Hout (iep) van (driebeukig) huis 3	1a	GrN-6855	2480±35
Hout (els) van grote spieker	1a	GrN-6902	2495±35
Hout els van spieker 8	1c	GrN-7902	2555±35
Hout (els) van huis 1 (veestalling?)	1c	GrN-6854	2415±35
Hout (berk) van huis 2 (veestalling?)	1c	GrN-7903	2510±35
Verkoolde gerst uit afvalkuil	1c	GrN-6898	2420±35

<sup>11</sup> Lanting & Mook 1977, 152-153; Van Zeist 1989; Lanting & Van der Plicht 2006, 281-282.

<sup>12</sup> Volgens Van Zeist (1989, 106) gaat dit om een paalkuil van een spieker uit fase 2.

<sup>13</sup> Verbrande gerstkorrels afkomstig uit de vulling van paalkuil van een spieker (spieker 26) uit fase 2 zijn gedateerd op 2400±35 BP (GrN-6932). De verbrande gerstkorrels kunnen in de paalkuil terecht zijn gekomen direct nadat de paal was geplaatst en de rest van de kuil werd opgevuld met aarde, of nadat de palen werden verwijderd bij de afbraak van de spieker (Van Zeist 1989, 110-111). Ook elzenhout van spieker 16 is gedateerd: 2360±35 BP (GrN-6933).

<sup>14</sup> Klungel, Bijlsma & Roeleveld 1975.

<sup>15</sup> Taayke 1996, 59, 61 (deel III).

<sup>16</sup> Volgens Waterbolk gaat het hierbij om type Hatzum (Waterbolk 2009, 55, 58).

<sup>17</sup> Boersma 1983, 34.

<sup>18</sup> Taayke 1996, 59 (deel III).

<sup>19</sup> Boersma 1983, 34-35.

<sup>20</sup> Boersma 1983, 35.

<sup>21</sup> Lanting & Van der Plicht 2003, 172.

<sup>22</sup> Boersma 1983, 35.

<sup>23</sup> Lanting & Van der Plicht 2006, 281.

<sup>24</sup> Van Zeist 1989.

<sup>25</sup> Van Zeist 1989, 106.

landgebruik) uit fase 1. Het monster bevat 95 g verbrande graankorrels: 7760 stuks gerst en 24 stuks emmertarwe. Er is in dit monster geen kaf van graan aangetroffen, en ook de overige monsters van deze site hebben niet of nauwelijks kaf opgeleverd in verhouding tot het aantal aangetroffen korrels. Uit fase 1 zijn overwegend resten gevonden die afkomstig zijn van runderen, naast resten van schapen, schapen/geiten, varkens, paarden, honden, grijze zeehond en wilde eend.<sup>26</sup>

### 3.2 Eemspoort/Kielerbocht

De site Eemspoort/Kielerbocht ligt in de Hunzelaagte, ten oosten van Groningen, en is opgegraven vanwege de ontwikkeling van een industrieterrein.<sup>27</sup> De site ligt in het kweldergebied, op de oeverwallen van de Hunze. De oudste fase van de site wordt gedateerd in de zevende-vijfde eeuw v.Chr., en is geïnterpreteerd als de periferie van een nederzetting, met akkers, spiekers, greppels, palenrijen en een dumpplaag in een geul.<sup>28</sup>

De datering is gebaseerd op het aardewerk. De oudst gevonden vormen zijn afkomstig van de typen Go, G1, V1 en S1; ook is een rand van een *Lappenschale* (datering: late bronstijd) aangetroffen.<sup>29</sup> Verder zijn de vullingen van de paalkuilen en de paalsporen van de achtpalige spieker op de noordelijke oeverwal gedateerd door middel van <sup>14</sup>C-onderzoek. De klei in deze vullingen bevat organisch materiaal in de vorm van houtskool en zaden. Om voldoende dateerbaar materiaal te krijgen is al het organische materiaal van een grondspoor per bouwphase samengevoegd (zie tabel 4).

Op de zuidelijke en noordelijke oeverwallen ontbreken sporen van reguliere bewoning, zoals woon(stal)huizen, waterkuilen en -putten. Op de

noordelijke oeverwal van de Hunze zijn zeven spiekers geïdentificeerd, op de zuidelijke zeventien.<sup>30</sup> Op de oever van een zijgeul van de Hunze werd ook nog een spieker aangetroffen.<sup>31</sup> In het gebied werden eergetouwkrassen gevonden onder een 5 tot 10 cm dik zwart vegetatieniveau dat is geïnterpreteerd als een oude bouwvoor.<sup>32</sup> Verder kwamen duizenden kleine paalsporen tevoorschijn (diameter ca. 6 cm), afkomstig van in de grond geslagen staken. In meerdere gevallen konden lange, doorlopende rijen van enkele, dubbele of driedubbele paalsporen worden gevolgd, door Kortekaas *et al.* geïnterpreteerd als afrasteringen of omheiningen.<sup>33</sup> Verder werden lange smalle greppels opgegraven, die soms parallel liepen aan de rijen paalgaatjes. Ook werden ondiepe, smalle en vlekkerige zwarte banen waargenomen, die zijn geïnterpreteerd als looppaden, ontstaan door regelmatige betreding door dier en/of mens; ze lagen namelijk hoofdzakelijk in de lengterichting over de oeverwal, parallel aan de geul, en waren vrij ondiep.<sup>34</sup>

De onderzoekers troffen op de site een kleine hoeveelheid botmateriaal aan, vooral runderen (38 van de 43 determineerbare botfragmenten), naast resten van schaa/geit, aalscholver en varken.<sup>35</sup> Afgezien van de grote hoeveelheid aardewerk die tevoorschijn kwam bij het opgraven van de dumpplaats in de geul, werd ten opzichte van het opgegraven oppervlak (in totaal ca. 7 ha) een relatief geringe hoeveelheid aardewerk aangetroffen.<sup>36</sup> Dit aardewerk is meestal afkomstig uit vullingen van geulen. In de vulling van een paalkuil van een spieker bevonden zich planten die groeien in natte gebieden met een brak tot zoet karakter. Het is niet duidelijk op welke schaal de gebruikers gewassen verbouwden. In enkele paalkuilen van spiekers werden resten van gerst en akkeronkruiden aangetroffen, tezamen met kleine fragmentjes verkoolde graanresten.<sup>37</sup> In de

<sup>26</sup> Van Gelder-Ottwa 1988, 129.  
<sup>27</sup> Kortekaas 2000, 2003, 2005, 2006; Kortekaas, Wieringa & Huis in 't Veld 2007; Kortekaas, Helfrich & Huis in 't Veld 2008; Schrijer & Vos 2004; Wieringa 2011.  
<sup>28</sup> In een oude zijgeul van de Hunze werd onderin een dikke laag vondstmateriaal gevonden. In deze laag werden scherven van aardewerk en een vuurstenen dolk gevonden. De geul wordt daarom geïnterpreteerd als dumpplaats (Kortekaas, Wieringa & Huis in 't Veld 2007). Volgens Taayke (2019, 166) dateert het merendeel van het aardewerk in de dump uit de zevende tot zesde eeuw v.Chr.  
<sup>29</sup> Helfrich & Kuiper 2011, 23-36; Taayke 2019, 167.  
<sup>30</sup> Kortekaas 2000, 2003.  
<sup>31</sup> Wieringa 2011, 16.  
<sup>32</sup> Kortekaas 2000, 7-14; Kortekaas 2003, 13-19.  
<sup>33</sup> Kortekaas, Wieringa & Huis in 't Veld 2007, 72.  
<sup>34</sup> Wieringa 2011.  
<sup>35</sup> Wieringa 2011, 59.  
<sup>36</sup> Bürmann 2004, 8; Wieringa 2011; Helfrich & Kuiper 2011, 23.  
<sup>37</sup> Kortekaas 2000, 14.

Tabel 4 De <sup>14</sup>C-dateringen van site Eemspoort/Kielerbocht.

Context	Fase	Lab-code	Datering BP
Paalkuil		1 GrA-17183	2440±60
Paalkern (1e datering)		1 GrA-17144	2620±60
Paalkern (2e datering)		1 GrA-17192	2470±60
Paalkuil		2 GrA-17187	2670±60
Paalkern		2 GrA-17185	2670±60



dumplaag werden uit de vroege ijzertijd (monster 70) acht graanhalmes gevonden en zaden van akkeronkruiden.<sup>38</sup> De aanwezigheid van halmes en kafresten van gerst in combinatie met akkeronkruiden maakt het waarschijnlijk dat op de oeverwallen akkerbouw heeft plaatsgevonden.<sup>39</sup>

Dankzij micromorfologisch onderzoek zijn in het gebied vijftien houtskoollaagjes waargenomen die bestaan uit kleine stengeldelen van mogelijk russen (*Juncus* sp.).<sup>40</sup> De dunne laagjes verkoold plantaardig materiaal duiden waarschijnlijk op het (jaarlijks?) afbranden van kweldervegetatie. Dit verkoelde materiaal houdt geen verband met menselijke activiteiten ter plaatse, maar werd getransporteerd door wind of water en is in een nat milieu afgezet.<sup>41</sup> Tijdens het onderzoek werden ook 37 fragmenten van briquetageaardewerk in de dumplaag gevonden. Het gaat hierbij om staanders, een halfrond bakje en enkele kleipropen, die voor zoutproductie zijn gebruikt.<sup>42</sup> Ook werden in deze laag fragmenten van een zeef, kaaspotten en spinsteentjes gevonden.<sup>43</sup> Het aardewerk uit de dumplaag is vervaardigd uit zeelei.<sup>44</sup>

### 3.3 Assendelft-site Q (vindplaats 60)

Site Q ligt in de Assendelfer Polder. Het gaat hierbij om een alleenstaand woonstalhuis dat is aangetroffen bij de aanleg van nieuwe sloten tijdens een ruilverkaveling. Twee pennen afkomstig van pen-op-gatverbindingen in de wanden zijn gedateerd: 2465±30 BP (GrN-8686) en 2520±30 BP (GrN-8337). Het aardewerk is typerend voor de Assendelftaardewerkstijlgroep.<sup>45</sup> Het woonstalhuis had drie beuken en was ongeveer 18,5 m lang en 6-6,5 m breed. De middenstijlen in het woongedeelte zijn van eik en in de stal van es. Een vlechtwerken scheidingswand verdeelde het woon- en stalgedeelte van de boerderij. De stal werd door vlechtwerk-wanden en planken verdeeld in stalboxen. Er kunnen acht stalboxen worden onderscheiden.<sup>46</sup> Voor de vlechtwerk-wanden werd hout van wilg, els, es en berk gebruikt. Tijdens het onderzoek werden in het huis aanwijzingen gevonden voor

huishoudelijke activiteiten, namelijk voor spinnen (spinklosjes) en aardewerkproductie.<sup>47</sup> De boerderij werd opgericht in een veengebied: 50 m ten westen van site Q lag een smal kreekje van ca. 5 m breed.<sup>48</sup> De oligotrofe vegetatie (heide en wilde gagel) werd eerst verwijderd, voordat de boerderij werd gebouwd. Uit het pollenonderzoek blijkt dat de omgeving rond de boerderij begroeid was met grassen, cypergrassen als zegge, wilde gagel en heideachtigen, en moerasvarens. Uit het pollenonderzoek en het onderzoek van de mest kon het landschap rondom de boerderij, inclusief de weidegebieden, worden gereconstrueerd: 'The landscape may be visualized as a relatively dry moor peat area covered with heath, in contact with fen peat and eutrophic fresh water marsh, and intersected by tidal channels with salt or brackish water.'<sup>49</sup>

De aangetroffen mest in de stal geeft aan dat er in ieder geval runderen en geiten en/of schapen werden gehouden. Van de 199 gevonden botten konden er 149 worden geïdentificeerd: 42 procent is afkomstig van rund, 31 procent van schaap/geit en 1 procent van varken; 26 procent van de botten kon niet worden geïdentificeerd.<sup>50</sup> Uit macrobotanisch onderzoek blijkt dat er huttentut, vlas, gerst, emmertarwe, haver en gierst, en mogelijk raapzaad werden gegeten. Mogelijk werd melde uit het wild verzameld voor consumptie.<sup>51</sup> Uit de pollenanalyses blijkt dat in de directe omgeving alleen tarwe (op basis van het pollen van tarwe-type) werd verbouwd. Er is geen palynologisch bewijs dat in de nabije omgeving gerst werd verbouwd.<sup>52</sup> Later onderzoek heeft echter aangetoond dat het stuifmeel van zelfbestuivende prehistorische granen vooral vrijkomt bij het dorsen, ook als het graan van elders is geïmporteerd.<sup>53</sup> Blijkens de meer gedetailleerde gegevens in de archeobotanische database RADAR zijn van gerst meer aarspilfragmenten dan korrels aanwezig. Dit is een sterke aanwijzing voor lokale teelt, want blijkens etnografische parallellen worden deze aarspilfragmenten bij de eerste dorststadiën van het te consumeren product afgescheiden.<sup>54</sup> Ook huttentut is blijkens de vele vruchtkapsels lokaal geteeld en gedorst. Op de site zijn briquetagegootjes aangetroffen.<sup>55</sup>

<sup>38</sup> Wieringa 2011, bijlage 7.

<sup>39</sup> Wieringa 2011, 63.

<sup>40</sup> Exaltus 2004, 26-28.

<sup>41</sup> Exaltus 2004, 28.

<sup>42</sup> Helfrich & Kuiper 2011, 31-33.

<sup>43</sup> Helfrich & Kuiper 2011, 24, 30-31.

<sup>44</sup> Taayke 2019, 167.

<sup>45</sup> Van Heeringen 1992, 197.

<sup>46</sup> Therkorn *et al.* 1984, fig. 3.

<sup>47</sup> Therkorn *et al.* 1984, 360.

<sup>48</sup> Therkorn *et al.* 1984, fig. 2.

<sup>49</sup> Therkorn *et al.* 1984, 370.

<sup>50</sup> 'Unusual here at site Q is however the greater reliance on goats, and possible sheep, which in numbers (not meat weight) appear at least to have neared cattle in importance' (Therkorn *et al.* 1984, 372).

<sup>51</sup> Therkorn *et al.* 1984, 368.

<sup>52</sup> Therkorn *et al.* 1984, 368.

<sup>53</sup> Vuorela 1973.

<sup>54</sup> Jones 1984.

<sup>55</sup> Van Heeringen 1992, 240.

### 3.4 Nieuw Valkenburg-site X16

Site X16 werd gevonden en onderzocht tijdens de ontwikkeling van dit gebied. De site ligt in het estuarium van de Oude Rijn, op de oostelijke oever van een ca. 30 m brede kreek. De oudste fase dateert uit de late bronstijd-vroege ijzertijd. Er zijn paalkuilen, paalsporen en cultuurlagen waargenomen, maar er zijn geen plattegronden van gebouwen te herkennen. In de omgeving van de site zijn in een straal van 100-200 m eergetouwkrassen aangetroffen. Site X16 is (nog) niet vlakdekkend opgegraven. Ook zijn de botanische monsters (zoals de pollen en macroresten) alleen nog maar gescand en niet volledig onderzocht. Tijdens de scan van de macroresten werden geen resten van cultuurgewassen gevonden.<sup>56</sup>

De site is gedateerd aan de hand van het aardewerk<sup>57</sup> en <sup>14</sup>C-dateringen. Een fragment bot uit de vondstlaag uit put 2 (spoor 6001) is gedateerd: 2548±35 BP (LTL8386A) en botfragmenten uit greppelspoor 10002.1: 2824±55 BP (LTL8381A) en 2463±40 BP (LTL8383A). Het aardewerk dateert uit de late bronstijd-vroege ijzertijd.

Nabij de paalsporen bevindt zich een aantal kromme greppels. Deze worden geïnterpreteerd als onderdeel van een erfscheidings- of omheininggreppel.<sup>58</sup> Op 250 m ten zuiden van site X16 zijn zes paalsporen aangetroffen, waarvan er vier zijn geïnterpreteerd als onderdeel van een kleine structuur, zoals een bijgebouw.<sup>59</sup> Voor de bouw werd hout van eik en els gebruikt.<sup>60</sup> De eergetouwkrassen duiden op de aanwezigheid van akkers op de oevers van een kweldergeul.<sup>61</sup> Op site X16 werd botmateriaal aangetroffen, waarvan rond de meest aangetroffen soort is, gevolgd door varken en schaa/geit. Opvallend is de aanwezigheid van wilde soorten: edelhert, vos en mogelijk een ander kleine soort katachtige (carnivoor).<sup>62</sup>

### 3.5 Rotterdam-Hartelkanaal 10-69

De site Rotterdam-Hartelkanaal 10-69 werd aangetroffen tijdens ontgrondingen voor de verbreding van het Hartelkanaal en bestaat uit een tweebeukige boerderij die ca. 10 m lang en 5 m breed is.<sup>63</sup> De boerderij had een stalgedeelte

met maximaal zes stalboxen. Drie palen van de boerderij zijn gedateerd: 2510±35 BP (GrN-10505), 2465±35 BP (GrN-10506) en 2450±35 BP (GrN-10507). Ook het oorspronkelijke loopvlak, een 5-10 cm dikke, zwart verkleurde veenlaag, is gedateerd: 2495±25 BP (GrN-13230).<sup>64</sup> Het aardewerk behoort tot de Rotterdamdaardewerkstijlgroep.

Voor de bouw van de boerderij is voornamelijk els gebruikt en wat wilg. Waarschijnlijk werd dit hout gehaald uit de omgeving van de site. De site ligt ongeveer 70-80 m ten oosten van een kreek, en dicht bij de zuidelijke Maasoever.<sup>65</sup> De combinatie van de aangetroffen soorten zaden in de veenlaag met bodemvorming wijst op een vrij nat en tamelijk voedselrijk milieu met zoet water. Botanische resten van cultuurgewassen zijn hier niet aangetroffen. Wel zijn indrukken van verschillende gerstkorrels in aardewerscherven aangetroffen.<sup>66</sup> Dit is geen bewijs voor lokale teelt. Het aardewerk kan elders zijn geproduceerd, en als het wel lokaal is geproduceerd, kan de gerst van elders zijn geïmporteerd. Verder werden botfragmenten van rund, paard en kleinvee (geit, schaa of varken) gevonden. Er zijn geen resten van wilde fauna gevonden.

### 3.6 Spijkenisse 17-30

De site Spijkenisse 17-30 werd ontdekt bij de aanleg van een industrieterrein. Hij lag destijds nabij een veenstroom, waarschijnlijk binnen enkele tientallen meters,<sup>67</sup> en bestond uit een boerderij met afmetingen van ca. 15 x 5 m.<sup>68</sup> Binnen het grondplan zijn een stalgedeelte met zes veeboxen, een grote haardplaats en een ruimte in het westelijke deel te onderscheiden. Het stalgedeelte is driebeukig. Het meest westelijke deel van de boerderij is mogelijk vierbeukig. Drie palen van de boerderij zijn gedateerd: 2445±30 BP (GrN-12225), 2440±35 BP (GrN-12226) en 2525±30 BP (GrN-12227). Het aardewerk behoort tot de Rotterdamdaardewerkstijlgroep.<sup>69</sup>

Voor het vlechtwerk van de wanden is voornamelijk es gebruikt; eenmaal is ook hazelaar gebruikt. Het bouw hout bestaat voornamelijk uit es, maar er is ook els verwerkt. Voor de primaire constructie-elementen, zoals de stijlen, zijn in enkele gevallen esdoorn en iep gebruikt. Voor het loopvlak in het huis is plantaardig

<sup>56</sup> Schriftelijke mededeling Henk van Haaster (email 6-12-2019).

<sup>57</sup> Drenth 2012.

<sup>58</sup> Goddijn *et al.* 2012.

<sup>59</sup> Goddijn *et al.* 2012.

<sup>60</sup> Van Haaster & Lange 2012, 25-26.

<sup>61</sup> De eergetouwkrassen zijn niet gedateerd, maar omdat de akkers bij de sites X11 en X17 worden doorsneden door Romeinse greppelsystemen, zullen de ploegsporen uit een oudere fase dan de Romeinse tijd stammen. Het is goed mogelijk dat de akkers van de bewoners van site X16 waren; zo werden ze door Goddijn *et al.* (2012, 111) geïnterpreteerd.

<sup>62</sup> Cavallo 2012, 271.

<sup>63</sup> Van Trierum 1992, 36-38.

<sup>64</sup> Lanting & Van der Plicht 2003, 208.

<sup>65</sup> Van Trierum 1992, kaartbijlage 1.

<sup>66</sup> Brinkkemper 1993, 48.

<sup>67</sup> Van Trierum 1992, 19.

<sup>68</sup> Van Trierum 1992, 38-48.

<sup>69</sup> Lanting & Van der Plicht 2003, 167.

materiaal opgebracht, waarin stengels en bladeren van riet zijn herkend. Het brandhout dat werd aangetroffen, bestond voornamelijk uit es en zwarte en grauwe els.<sup>70</sup> Het essen- en elzenhout is waarschijnlijk afkomstig uit de nabije omgeving. De andere gebruikte houtsoorten – eik, hazelaar, iep en esdoorn – werden gehaald van de oeverwallen langs het Maas-estuarium.

De haardplaats in het woongedeelte bevatte verkoelde resten van emmentarwe en gierstkorrels en niet-verkoeld raapzaad. Er zijn geen onomstotelijke aanwijzingen voor lokale teelt van deze gewassen. Een grote hoeveelheid verkoelde zaden van mannagras wijst waarschijnlijk op verzamelen uit het wild ten behoeve van consumptie, zoals ook in de middeleeuwen nog voorkwam in tijden van voedselschaarste.<sup>71</sup> In de haard lagen gecalcineerde resten van baars en van karperachtigen, die duiden op visvangst. Net buiten de haard lag een botfragment van een schaap.

### 3.7 Spijkenisse 17-35

De oudste fase van de site Spijkenisse 17-35 is, evenals de site Spijkenisse 17-30, gevonden tijdens de aanleg van een industrieterrein en dateert uit de vroege ijzertijd.<sup>72</sup> De site bestaat uit een vierbeukige boerderij en is in de lengte incompleet. Drie palen van de boerderij zijn door middel van <sup>14</sup>C gedateerd: 2505±35 BP (GrN-14813), 2595±35 BP (GrN-14814) en 2445±30 BP (GrN-14815). Het mestpakket in het woon-gedeelte is ook gedateerd: 2445±35 BP (GrN-14820).<sup>73</sup> Het aardewerk behoort tot de Rotterdamgaardewerkstijlgroep. Het stalgedeelte is vrijwel volledig opgegraven, maar de aangrenzende ruimte is bij de aanleg van een singel voor het industrieterrein vergraven. Dit deel wordt door Van Trierum aangeduid als woongedeelte.<sup>74</sup> De lengte van de boerderij bedraagt minimaal 16-17 m, maar waarschijnlijk is de boerderij langer geweest.<sup>75</sup> De boerderij was ongeveer 5 m breed. In de stal waren mogelijk twaalf veeboxen aangelegd; acht stalboxen zijn met zekerheid te onderscheiden. Voor de wandpalen van het huis is vooral hout van es en eik gebruikt. Het vlechtwerk bestaat uit dunne takken, uitsluitend afkomstig van es. Voor de gebint- en nokstijlen is veel iepenhout gebruikt,

daarnaast ook een enkele maal es en esdoorn. De wanden van de veeboxen bestaan uit kleine paaltjes van al of niet gekloofd essen- en elzenhout. Op het erf werden rijen met kleine, ondiep gefundeerde, al dan niet gekloofde, paaltjes opgegraven die worden geïnterpreteerd als erfafscheidingen.<sup>76</sup>

Het archeozoologisch materiaal betreft slachtafval van rund, schaap en schaap/geit. Van de wilde fauna zijn resten van wilde eend en steur aangetroffen, die duiden op jacht en visserij ter plaatse.<sup>77</sup> De aanwezigheid van aarspilfragmenten van gerst en zaaddozen van lijnzaad in de vroege ijzertijdfase van deze site, wijst erop dat deze gewassen plaatselijk op het veen werden verbouwd.<sup>78</sup> Ook werd één zaad van huttentut aangetroffen. Pollenonderzoek heeft aangetoond dat er vooral veel voedselrijk rietveen groeide. De boerderij werd aangelegd nabij een veenstroom, op 3-4 km afstand van de oeverwallen van de Maas.<sup>79</sup>

### 3.8 Vlaardingen-De Vergulde Hand-West Vzo6-G01

De site is opgegraven voorafgaande aan de aanleg van een woonwijk. De site dateert uit ca. 650 v.Chr. en bestaat uit een woonstalhuis met daarbij een heining. Voor de <sup>14</sup>C-datering is een monster genomen van een middenstijl van het huis: 2440±25 BP (GrN-30268).<sup>80</sup> Het aardewerk op site behoort tot de Rotterdamgaardewerkstijlgroep.<sup>81</sup>

Het woonstalhuis is een relatief klein, drie- en/of vierbeukig gebouw (3,5 x vermoedelijk 10,3 m)<sup>82</sup> met een woon-, hal- en stalgedeelte. In de stal waren nog enkele stalboxen herkenbaar. De stal heeft ten minste zes compartimenten en zeker een deel hiervan betreft stalboxen. In het woongedeelte liggen de verstoorde resten van een haardplaats. Al het constructiehout in de boerderij bestaat uit elzenhout, dat meestal in de winter is gekapt. Enkele stukken zijn in de herfst gekapt.

Er is weinig afval achtergebleven en de variatie aan afgedankte gebruiksvoorwerpen is erg klein. Het gaat hierbij alleen om scherven aardewerk met een zeer beperkt vormenrepertoire. Er zijn geen artefacten aangetroffen die wijzen op huishoudelijke activiteiten (bijvoorbeeld weefgewichten, spinklossen, maal-, slijp-, wrijf- en

<sup>70</sup> Van Trierum, Döbken & Guiran 1988.  
<sup>71</sup> Brinkkemper 1993, 59-60.  
<sup>72</sup> Van Trierum 1986, 49-54.  
<sup>73</sup> Lanting & Van der Plicht 2003, 167.  
<sup>74</sup> Van Trierum 1992, 50.  
<sup>75</sup> Van Trierum 1992, 50.  
<sup>76</sup> Van Trierum 1992, 52.  
<sup>77</sup> Brinkkemper & Vermeeren 1992, 113-114.  
<sup>78</sup> Brinkkemper 1993, 137-140.  
<sup>79</sup> Van Trierum 1992, 19.  
<sup>80</sup> Eijskoot, Brinkkemper & De Ridder 2011, bijlage 4.3.  
<sup>81</sup> Van Heeringen 2011, 415-416.  
<sup>82</sup> De oorspronkelijke lengte is niet meer precies te bepalen omdat uit de plattegrond niet goed is op te maken waar de korte zijden van de boerderij precies lagen (Eijskoot et al. 2011a, 43).

kloptenen).<sup>83</sup> Het is allerminst zeker dat het woonstalhuis permanent, dus het hele jaar door, bewoond is geweest.

De bewoners leefden in overwegend zoete rietvenen die in afnemende mate door de zee werden overstroomd.<sup>84</sup> Door dit landschap stroomden krekken die een aantal kleine meren of plassen verbonden. Uit pollenonderzoek blijkt dat het huis in een bomenrijke omgeving lag.<sup>85</sup> Ook moeten er, gezien de aanwezigheid van onder andere eik in het pollenspectrum, droge gronden in de omgeving zijn geweest, waarschijnlijk de oeverwallen van de Maas. Aanwijzingen voor cultuurgewassen zijn spaarszaam voorhanden: in de cultuurlaag van de site werd een verkoolde gerstkorrel aangetroffen. Of gerst lokaal werd verbouwd, kan niet worden vastgesteld. Tijdens het onderzoek werden ook botresten van runderen aangetroffen. Volgens Eijsskoot *et al.* werd het gebied al voor de bouw van het woonstalhuis door de mens gebruikt. Een aanwijzing hiervoor is dat het veen direct onder het woonstalhuis is verrommeld en houtskool bevat. Het fijn verkoolde houtskool is afkomstig van branden die in de directe omgeving door mensen zijn ontstoken en worden gedateerd in de late bronstijd. Deze fragmentjes houtskool en de verrommeling van het veen wijzen op bodembewerking ten behoeve van agrarische doeleinden. Volgens Eijsskoot *et al.* gebeurde dit om vee te kunnen weiden in de omgeving.<sup>86</sup>

### 3.9 Vierhuizen

De site ligt ten oosten van het Lauwersmeer-gebied en is gevonden tijdens een begeleiding van de aanleg van een pijpleidingtracé. De site was in het profiel van de leidingsleuf over een lengte van 20 m zichtbaar als een 20 cm dikke, donkere humeuze cultuurlaag. De site dateert volgens Taayke op grond van het aardewerk uit de vroege ijzertijd.<sup>87</sup> Een deel van een paal uit de cultuurlaag werd gedateerd: 2470±30 BP (GrN-26807). Ten tijde van de bewoning lag de site ca. 200 m ten oosten van een geul, in het kwelder-gebied.<sup>88</sup> Het is niet te zeggen of de nederzetting permanent werd bewoond of een bepaald deel van het jaar. De cultuurlaag bevatte – naast brokjes graniet en verbrande leem, scherven en vier houten paalfragmentjes – ook dierlijk

botmateriaal, waarvan het merendeel afkomstig is van runderen.<sup>89</sup> Ook werden mestbrokken aangetroffen. De nederzetting is (direct) aangelegd op goed gerijpte kwelderafzettingen. Er is tijdens de begeleiding geen ophogingspakket waargenomen.<sup>90</sup>

### 3.10 Wommels-Stapert

De terp Stapert bij het plaatsje Wommels is voor het eerst onderzocht in 1994 vanwege archeologisch vondsten in een gebied waar woningbouw zou plaatsvinden.<sup>91</sup> In 2014 volgde in het kader van promotieonderzoek door Theun Varwijk van de Rijksuniversiteit Groningen nog een onderzoek.<sup>92</sup> Bij de oudste fase gaat het om een nederzetting die direct is gebouwd op de kwelder (vlaknederzetting).<sup>93</sup> De site is op grond van het aardewerk (type Go en G1) en <sup>14</sup>C-dateringen gedateerd in de zevende-zevende eeuw v.Chr. Een <sup>14</sup>C-datering heeft betrekking op vlechtwerk dat is gemaakt van elzentakken en dat onderin een waterput lag: 2460±30 BP (GrN-21996). Daarbij werd nog aankoeksel op een V1-achtige randscherf uit de put gedateerd: 2505±35 BP (GrA-30526) en 2530±40 BP (GrA-29340).<sup>94</sup>

De vlaknederzetting lag op een oever- of kwelderwal met direct ten zuiden ervan een geul. Er werd een driebeukig woonstalhuis opgegraven van ca. 26 x 6 m groot, met mogelijk twee stalboxen. Tevens werden een spieker, een waterput, greppels en stakenrijen waargenomen. Het erf waar de structuren stonden, had een oppervlak van 35 x 35 m.

In de rapportage van het onderzoek uit 2014 zijn de macroresten besproken voor de gehele ijzertijd (dus niet voor de vroege ijzertijd afzonderlijk). Op de site komen dan gerst, emmentarwe en broodtarwe voor.<sup>95</sup> In veel monsters komen alleen korrels van gerst voor, maar deze monsters zijn over een te grove maaswijdte (2 mm) gezeefd om conclusies te trekken uit de afwezigheid van kafresten.<sup>96</sup> In een kleiner aantal fijn gezeefde monsters komt wel regelmatig kaf van gerst voor, maar niet in de monsters uit de vroege ijzertijd. Het botmateriaal van de opgraving uit 1994 is onderzocht.<sup>97</sup> De resten uit de vroege ijzertijd zijn voornamelijk afkomstig van rund (68,6 procent van het totaal aantal fragmenten) en schaaap/geit

<sup>83</sup> Eijsskoot *et al.* 2011b, 485.

<sup>84</sup> Tussen ongeveer 850-700 v.Chr. is op het rietveen uit de late bronstijd een kleipakket afgezet. Dit kleipakket (Vergulde Handkleilaag Kl-3.1 en Kl-3.2) is 10 tot 30 cm dik. De afzetting is gevormd in een brak kweldermilieu in het estuarium dat regelmatig vanuit zee overstroomde. Bovenop dit kleipakket vormde zich tussen 700 en 650 v.Chr. een kleiige rietveenlaag (Eijsskoot *et al.* 2011b, 481).

<sup>85</sup> Eijsskoot *et al.* 2011b, 481.

<sup>86</sup> Eijsskoot *et al.* 2011b, 478.

<sup>87</sup> Groenendijk & Vos 2002, 70.

<sup>88</sup> Vos 2001, 6.

<sup>89</sup> Groenendijk & Vos 2002.

<sup>90</sup> Groenendijk & Vos 2002, 280.

<sup>91</sup> Bos *et al.* 2000.

<sup>92</sup> Varwijk & De Langen 2018.

<sup>93</sup> Varwijk & De Langen 2018, 90-92.

<sup>94</sup> Lanting & Van der Plicht 2006, 280.

<sup>95</sup> Schepers & Maurer 2018, 64.

<sup>96</sup> Mondelinge mededeling Mans Schepers (30-10-2019).

<sup>97</sup> Woltinge & Prummel 2005.

(22,3 procent).<sup>98</sup> Daarnaast werden onder andere nog fragmenten van hond (0,4 procent), paard (4 procent), varken (2 procent), schaap (1,6 procent) en geit (0,2 procent) aangetroffen.<sup>99</sup> Voor de opgraving uit 2014 is het botmateriaal alleen nog maar gescand; er is op dit moment nog geen informatie over de verdeling per fase bekend.<sup>100</sup>

### 3.11 Assendelft vindplaats 43

Deze site werd ontdekt bij het afgraven van een veenpakket ten behoeve van de productie van tuinaarde.<sup>101</sup> Het betreft een driebeukig huis van ca. 12 m lang en 5 m breed,<sup>102</sup> gebouwd op rietveen.<sup>103</sup> Binnen in het huis werd een haard ontdekt, waarvan de onderste laag is gedateerd: 2410±50 BP (GrN-6399). Ook werd een paaltje uit de wand van het huis gedateerd: 2600±50 BP (GrN-6400).<sup>104</sup> De palen van het huis zijn gemaakt van els, es en eik. Het gevonden aardewerk, dat vooral geconcentreerd rond de haard werd gevonden,<sup>105</sup> is kenmerkend voor de Assendelftaardewerkstijlgroep.<sup>106</sup> Er werd een spinklosje gevonden.<sup>107</sup>

### 3.12 Westmaas-Maaszicht

Bij toeval werden tijdens de aanleg van een nieuwe oprit naar een boerderij archeologische resten gevonden. Tijdens het daaropvolgende proefsleufonderzoek kwamen ook resten uit de vroege ijzertijd tevoorschijn. Het aardewerk behoort tot de Rotterdamdaardewerkstijlgroep.<sup>108</sup> De vroege-ijzertijdsite is alleen gedateerd op grond van het aardewerk en dateert uit ca. 600 v.Chr. De resten lagen op venige klei, vermoedelijk in het toenmalige komgebied achter de oeverwal van de Maas. Er werd tijdens het onderzoek een greppel- of kuilachtige structuur aangetroffen die was volgestort met briquetage-materiaal, namelijk aardewerken steunen en gootjes. Deze lijken plaatselijk te zijn vervaardigd en werden gebruikt om in de laatste fase van het zoutwinningsproces het zout te zuiveren.<sup>109</sup> Er werden tijdens het onderzoek ook dierenbotten gevonden. 50 procent van het totaal aantal fragmenten is afkomstig van rund,

33 procent van schaap/geit en 8 procent van varken. Uit het onderzoek blijkt dat runderen, schapen en varkens primair werden gehouden voor hun vlees of vet. Voor de melk werden geiten gehouden. Daarnaast waren er honden en paarden aanwezig en werd er gevist (snoek, meerval en steur) en gejaagd (bever en edelhert).

## 4 Bewoning en gebruik van wetlandgebieden langs de kust

Het proces van ingebruikname van de wetlandgebieden wordt in een ruimtelijk en chronologisch kader geplaatst door gebruik te maken van het model dat is opgesteld door Brandt *et al.*<sup>110</sup> Dit model is hierboven samengevat in afbeelding 2 en tabel 1. De archeologische gegevens van de sites zijn gezet naast de archeologische correlaten en interpretaties die in tabel 1 staan, om zo te bepalen tot welke fase van het model van Brandt *et al.* een specifieke site kan worden gerekend. Voor de sites Vierhuizen, Assendelft vindplaats 43 en Westmaas-Maaszicht is dit onmogelijk door een gebrek aan gegevens. De informatie over de sites staat samengevat in tabel 5. Daar is zichtbaar dat de plattegronden erg variabel zijn qua afmetingen. De kleinste boerderij stond in Vlaardingen (site Vz09-Go1) en mat 10,3 x 3,5 m. De grootste boerderij, Wommels-Stapert, mat 26 x 6 m. De meeste boerderijen bevatten stalboxen. Op het erf stonden in de verschillende gebieden spiekers, veestallingen, bijgebouwen en heiningen. In de gebieden met een klastische ondergrond (klei, siltige klei) werden greppels gegraven rondom het erf.

### 4.1 Fase 1: Verkenningstochten en incidentele bezoeken

Verkenningstochten en incidentele bezoeken aan de wetlandgebieden in de vroege ijzertijd zijn archeologisch niet herkend. Dat is niet vreemd en ook niet te verwachten: het gaat hierbij om activiteiten die hoogstwaarschijnlijk (bijna) geen archeologische neerslag hebben en maar een beperkt gebied beslaan.

<sup>98</sup> Woltinge & Prummel 2005, 134.

<sup>99</sup> Tijdens de opgraving in 1994 werd slechts op kleine schaal gezeefd, waardoor mogelijk kleine resten niet zijn teruggevonden. Hierdoor is het goed mogelijk dat schelp- en visresten zijn gemist (Woltinge & Prummel 2005, 135-136).

<sup>100</sup> Schriftelijke mededeling Esther Scheele (email 9-12-2019).

<sup>101</sup> Hallewas 1971, 19.

<sup>102</sup> Van Heeringen 1992, 163.

<sup>103</sup> Kok 2008, map 1.

<sup>104</sup> Lanting & Van der Plicht 2003, 207.

<sup>105</sup> Hallewas 1971, 21-26.

<sup>106</sup> Van Heeringen 1992, 186, 189, 197.

<sup>107</sup> Hallewas 1971, 29.

<sup>108</sup> Van Heeringen, Lauwerier & Van der Velde 1998, 26.

<sup>109</sup> Aan de overkant van de Binnenbedijkte Maas, 2 km ten noordoosten van site Westmaas-Maaszicht, werd tijdens veldverkenningen in 1995 nog een site uit de vroege ijzertijd gevonden (Hoeksche Waard vindplaats 3). Belangrijk voor dit verhaal zijn de twee aangetroffen aardewerkfragmenten van zoutgootjes die mogelijk wijzen op zoutwinning ter plaatse (Van Heeringen & Lauwerier 1996, 134, 138).

<sup>110</sup> Brandt, Van der Leeuw & Van Wijngaarden-Bakker 1984.

**Tabel 5 Samenvatting van de bewoning en het landgebruik van de onderzochte sites. Met zekerheid lokaal verbouwde gewassen zijn vet gemarkeerd.**

Nr.	Naam site	Wetland-gebied	Wetland-zone	Jaar gravend onderzoek	Afmetingen woonstalhuis	Andere structuren	Gedomesticeerde dieren	Gedomes-ticeerde planten	Afbranden vegetatie	Zout-productie	Fase model Brandt et al. 1984
1	Middelstum-Boerdams-terweg	I	kwelder	1970-1973	13,5 x 6,5 m (driebeukig), geen stalboxen waargenomen	spiekers, veestellingen, erfgreppel, platform	overwegend rund	voornamelijk gerst			3
2	Eemspoort/Kielerbocht	I	kwelder	1999-2006	(geen plattegrond kon worden bepaald)	spiekers, heiningen	rund	<b>gerst</b>	X	X	2
3	Assendelft-site Q	V	hoogveen	1981	18,5 x 6/6,5 m (driebeukig), stalboxen met acht compartimenten	(niet waargenomen)	42% rund, 31% schaap/geit, 1% varken	<b>gerst, hut-tentut</b> , vlas, emmer-tarwe, haver en gierst		X	3
4	Nieuw Valkenburg-site X16	VI	kwelder	2010-2011	(geen plattegrond kon worden bepaald)	erfschei-dings- of omheining-sgreppels, bijgebouw	overwegend rund	?			2
5	Rotterdam-Hartelkanaal 10-69	VII	rietveen	1980	10 x 5 m (tweebeukig) stalboxen met zes compartimenten	(niet waargenomen)	rund, paard, kleinvee (=geit, schaap of varken)	waar-schijnlijk gerst			2
6	Spijkensise 17-30	VII	rietveen	1983	15 x 5 m (driebeukig), stalboxen met zes compartimenten	(niet waargenomen)	rund	emmer-tarwe, gierst			3
7	Spijkensise 17-35	VII	rietveen	1985	17 (minimaal) x 5 m (vierbeukig), stalboxen met acht-twaalf compartimenten	erfscheiding van paaltjes	rund, schaap, geit/schaap	<b>gerst, lijn-zaad</b> , hut-tentut			3
8	Vlaardingen-De Vergulde Hand-West Vz06-G01	VII	rietveen	2003-2005	10,3 x 3,5 m (drie- of vierbeukig), stalboxen met zes compartimenten	heining	rund	gerst	X		2
9	Vierhuizen	I	kwelder	2001	(waarnemingsruimte te klein)	(waarne-mingsruimte te klein)	rund	?			?
10	Wommels-Stapert	II	kwelder	1994 en 2004	26 x 6 m (driebeukig), mogelijk twee stalboxen zichtbaar. het erf zelf meet 35 x 35 m	waterput, spieker, greppels,	69% rund, 22% schaap/geit, 0,4% hond, 4% paard, 2% varken, 1,6% schaap, 0,2% geit	gerst, emmer-tarwe en brood-tarwe			3
11	Assendelft vindplaats 43	V	rietveen	1969	12 x 5 m (driebeukig), geen stalboxen beschreven	(niet waargenomen)	niet onder-zocht	niet onder-zocht			?
12	Westmaas-Maaszicht	VII	kom-gebied	1996	(waarnemingsruimte te klein)	(waarne-mingsruimte te klein)	50% rund, 33% schaap/geit en 8% varken	niet onder-zocht		X	?

## 4.2 Fase 2: transhumance en seizoensmatig gebruik

Er zijn wel aanwijzingen gevonden voor *transhumance* en het seizoensmatige gebruik van de gebieden als weidegebieden.<sup>111</sup> Deze zijn aangetroffen bij Eemspoort/Kielerbocht en Vlaardingen-De Vergulde Hand-West Vzo6-Go1. Hier werden brandlaagjes gevonden die wijzen op het systematisch afbranden van de vegetatie in het voorjaar. Dit werd waarschijnlijk gedaan om dorre grassen en planten van het voorgaande jaar op te ruimen en de bodem te verrijken met as, waardoor de vegetatieverjonging werd versneld en versterkt. De frisse vegetatie was zeer geschikt voor het vee dat hier werd geweid.<sup>112</sup> Dit afbranden begon al in de vroege ijzertijd en mogelijk al in de late bronstijd.<sup>113</sup> Bij Rotterdam-Hartelkanaal 10-69 en Vlaardingen-De Vergulde Hand-West Vzo6-Go1 wijst de combinatie van een kleine constructie van niet-duurzaam bouwhout (voornamelijk elzenhout) en het ontbreken van aanwijzingen voor lokaal geteelde gewassen mogelijk op het gebruik van deze sites voor *transhumance*. Er werden namelijk wel stalboxen waargenomen; dit wijst op veehouderij. De stalboxen kunnen zijn gebruikt voor zieke of kwetsbare dieren als drachtige koeien en kalveren.<sup>114</sup>

Afbeelding 4 geeft een overzicht van de gekalibreerde waarden van de <sup>14</sup>C-dateringen van de sites.<sup>115</sup> Door het Hallstattplateau vallen de meeste gekalibreerde dateringen tussen ca. 800 en 400 v.Chr. uit. Er zijn vier oudere dateringen van twee sites: Eemspoort/Kielerbocht (GrA-17144, GrA-17187 en GrA-17185) en Nieuw Valkenburg-site X16 (LTL-83881A).<sup>116</sup> Op grond van het aardewerk kan voor beide sites gebruik in de late bronstijd niet worden uitgesloten.<sup>117</sup> Een opvallende overeenkomst van deze sites is dat op beide plekken aanwijzingen zijn voor akkers, bijgebouwen of spiekers en greppels, maar niet voor boerderijen. Beide sites lagen in de late bronstijd-vroege ijzertijd nabij relatief 'hoge en droge' gebieden (respectievelijk de Hondsrug of keileemhoogte Harkstede-Slochteren en het strandwallen- en duinen-gebied). Een mogelijke verklaring hiervoor is dat de bewoners van deze hoge gebieden de vruchtbare wetlandgebieden in een bepaald seizoen opzochten voor zowel het weiden van dieren als

het aanleggen van akkers. Hierdoor raakten zij steeds meer gewend aan het leven in deze wetlandgebieden en gingen zij zich er ook vestigen.

## 4.3 Fase 3: permanente bewoning

De permanente bewoningsfase uit het model van Brandt *et al.* lijkt in ieder geval na 800 v.Chr. aan te vangen (afb. 4). Het lijkt erop dat deze fase in alle wetlandgebieden ongeveer op hetzelfde moment begint, al is dat vanwege het Hallstattplateau niet echt nauwkeurig vast te stellen.<sup>118</sup> Hierbij nam een kleine groep mensen de gebieden in gebruik die op grotere afstand van de 'hoge en droge' gebieden lagen. Daarbij blijkt het bij de onderzochte sites voornamelijk te gaan om geïsoleerd liggende, individuele boerderijen, waarvan de bewoners in grote mate zelfvoorzienend waren. Van permanente bewoning lijkt sprake op de sites Middelstum-Boerdamsterweg, Assendelft-site Q, Spijkenisse 17-35 en Wommels-Stapert. Voor de site Spijkenisse 17-30 zijn er geen onomstotelijke aanwijzingen voor lokale akkerbouw. Deze site lijkt daarom niet geheel zelfvoorzienend te zijn geweest. De bewoners lijken zich vooral te hebben gericht op veeteelt.

De mensen van de andere sites verbouwden gerst en daarnaast vaak ook emmertarwe. Ook gierst, broodtarwe, haver, huttentut en vlas komen als gewassen voor.<sup>119</sup> Deze mensen hielden voornamelijk runderen; daarnaast werden ook schapen en/of geiten en varkens gehouden. Ook werd er gevist en gejaagd en werden wilde planten verzameld. Er zijn geen aanwijzingen dat men zich in de wetlandgebieden specialiseerde in het houden van runderen en dat het surplus aan producten die dat opleverde (zuivel, vlees, huiden), werd geruild met producten van elders. In de wetlandgebieden werd in de fasen 2 en 3 van het model van Brandt *et al.* ook aan zoutproductie gedaan: op drie sites (Eemspoort/Kielerbocht, Assendelft-site Q en Westmaas-Maaszicht) zijn hiervoor aanwijzingen gevonden. Mogelijk werd zout wel als ruilmiddel ingezet. In eerste instantie namen de mensen het standaard-assortiment van gewassen en gedomesticeerde dieren van elders mee.

Het bouwhout werd zowel plaatselijk gewonnen

<sup>111</sup> Van Gijn & Waterbolk 1984; Waterbolk 1988; Taayke 2016.

<sup>112</sup> Exaltus & Kortekaas 2008.

<sup>113</sup> Exaltus & Kortekaas 2008, 123; Eijskoot *et al.* 2011, 478.

<sup>114</sup> Eijskoot *et al.* 2011, 485.

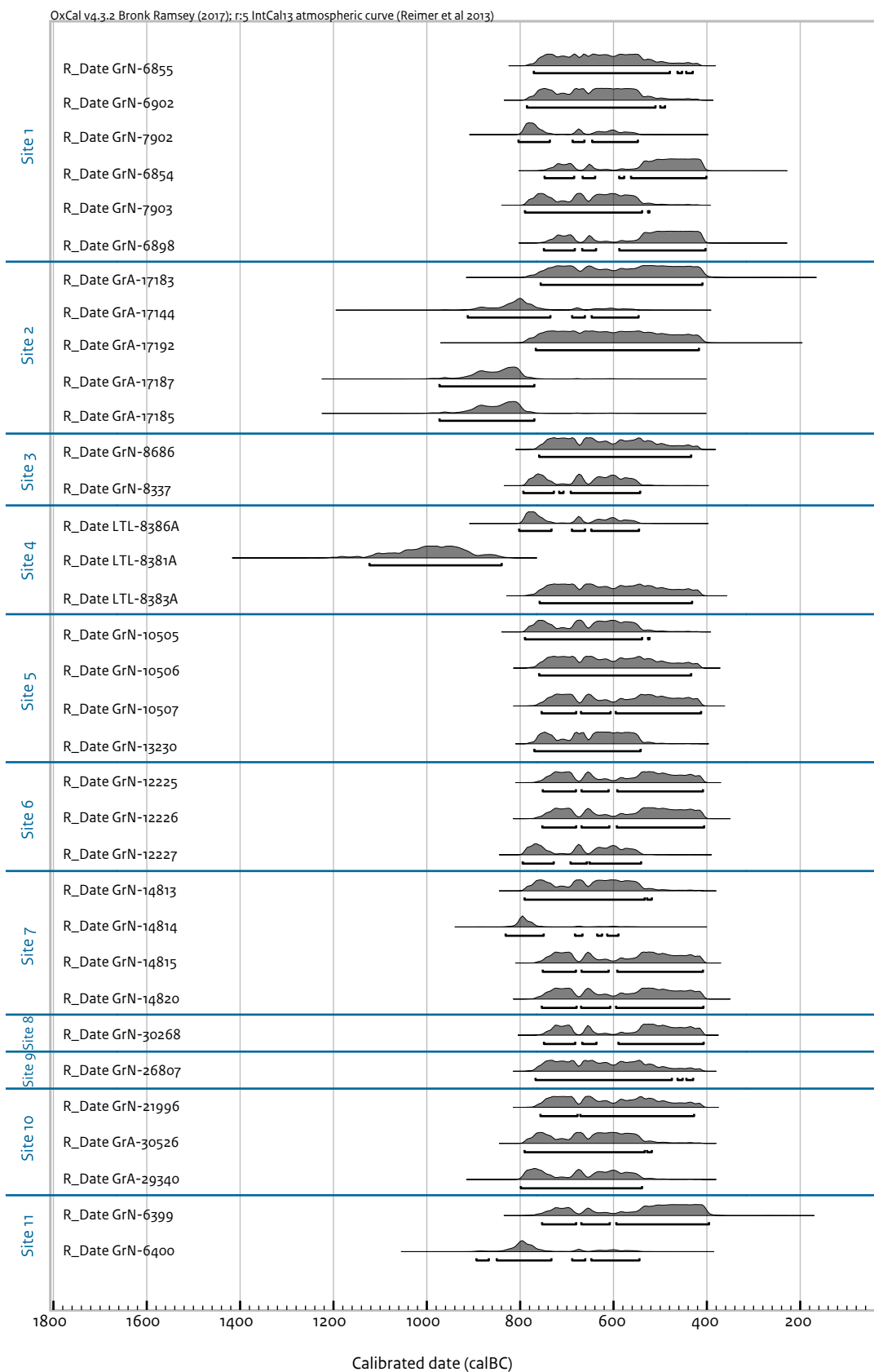
<sup>115</sup> Hierbij zijn alle <sup>14</sup>C-dateringen van de twaalf sites meegenomen.

<sup>116</sup> Hierbij wordt Goddijn *et al.* (2012, 323) gevolgd. Het botmonster dat is gebruikt voor <sup>14</sup>C-datering, LTL-83881A, komt uit een andere (oudere) greppelvulling ('greppel-vulling 1') dan het botmonster gebruikt voor het jongere <sup>14</sup>C-datering, LTL-8383A, uit dezelfde greppel.

<sup>117</sup> Kortekaas 2000, 11; Drenth 2012.

<sup>118</sup> In dit beeld passen ook twee sites die zijn gelegen in het kweldergebied langs de Eems, in het Duitse Reiderland direct ten oosten van Nederland. Het gaat hierbij om de vlaknederzettingen Jemgum I en Boomburg/Hatzum (Lanting & van der Plicht 2003, 171).

<sup>119</sup> Ook in de rest van de ijzertijd werden in wetlandgebieden deze dieren gehouden en planten verbouwd (Van Dijk 2015; Brinkkemper 2006, 28-34; Schepers 2016, 143-146).



Afb. 4 Een overzicht van gekalibreerde  $^{14}\text{C}$ -dateringen die zijn genoemd in dit artikel (kalibraties uitgevoerd in OxCal 4.3.2, Bronk Ramsey 2009). Site 1: Middelstum-Boerdamsterweg; Site 2: Eemspoort/Kielerbocht; Site 3: Assendelft-site Q; Site 4: Nieuw Valkenburg-site X16; Site 5: Rotterdam-Hartelkanaal 10-69; Site 6: Spijkenisse 17-30; Site 7: Spijkenisse 17-35; Site 8: Vlaardingen-De Vergulde Hand-West Vzo6-G01; Site 9: Vierhuizen; Site 10: Wommels-Stapert; Site 11: Assendelft vindplaats 43.



als van elders gehaald. Bij Spijkenisse 17-30 en 17-35 en Assendelft-site Q werden duurzame houtsoorten gebruikt voor de constructiedragende elementen van de boerderijen, zoals esdoorn, iep en eik.<sup>120</sup> De erven lagen dicht bij prielen en krekens, zodat bijvoorbeeld bouwhout gemakkelijk was aan te voeren. Opmerkelijk is dat er geen duidelijke aanwijzingen zijn dat de bewoners zich aan de wetlands hebben aangepast: de boerderijen werden direct op de natuurlijke ondergrond gebouwd. Zelfs in het Noord-Nederlandse kweldergebied zijn geen aanwijzingen gevonden voor de aanleg van podia om op te wonen, ter bescherming tegen wateroverlast. De bewoners van het kweldergebied lijken zich in de loop van de ijzertijd wel steeds beter aan het landschap te hebben aangepast. Dit blijkt bijvoorbeeld uit het opwerpen van huispodia in het kweldergebied om droge voeten te houden, en het bouwen van dijkkjes om akkerland te beschermen tegen overstromingen.<sup>121</sup>

## 5 Conclusie: de bruikbaarheid van het model van Brandt *et al.*

Het model van Brandt *et al.* lijkt de ontwikkelingen in de *coastal wetlands* in de vroege ijzertijd goed te beschrijven. Het model is bruikbaar om ruimelikt-temporele patronen te duiden, al blijft door het Hallstattplateau de precieze datering van veel sites een probleem. Een kanttekening hierbij is dat er voor de vroege ijzertijd geen volledige cyclus kan worden bekeken. Een andere serieuze kanttekening is dat de sites in veel gevallen niet vlakdekkend zijn opgegraven. Mogelijk lagen bepaalde fenomenen buiten de opgravingsputten en zijn die daardoor gemist.

In het model volgt *transhumance* op seizoensmatig gebruik van de gebieden. Het is op dit moment nog niet duidelijk of er een opeenvolging was of dat deze vormen van landgebruik naast elkaar hebben bestaan. Het verdient aanbeveling bij toekomstig onderzoek meer gegevens te verzamelen die kunnen helpen bij het beantwoorden van de vraag of mensen deze gebieden permanent gebruikten en bewoonden of alleen in bepaalde seizoenen. Ook moeten meer gegevens worden verzameld om te bepalen hoe mensen deze gebieden hebben gebruikt.

## 6 Toekomstig onderzoek in coastal wetlands

Zoals in de inleiding is gesteld, weten we nog niet veel over het in gebruik nemen van de wetlandgebieden in de vroege ijzertijd. In dit artikel is getracht om de gegevens hierover op een rijtje te zetten. Een aantal basale vragen keert steeds terug:

1. Is een boerderij het hele jaar bewoond of alleen in een bepaalde periode?
2. Welke aanwijzingen zijn er voor akkerbouw?
3. Is al het graan lokaal verbouwd of is het aangevoerd?

Bij toekomstig onderzoek kunnen deze vragen helpen om te bepalen of een site seizoensmatig werd gebruikt (fase 2 in het model van Brandt *et al.*) of permanent (fase 3).

De eerste vraag kan worden beantwoord door te kijken in welk jaargetijden bepaalde planten zijn verzameld, bomen zijn gekapt en dieren zijn gejaagd. Het totaalbeeld hiervan geeft aan in welke periode van het jaar de site werd bewoond en gebruikt.

De tweede vraag is te beantwoorden door de periferie van een site te onderzoeken en op zoek te gaan naar akkers, al dan niet met behulp van micromorfologisch onderzoek.

De derde vraag kan worden beantwoord door het systematisch verzamelen van botanische resten (vooral kafresten) op de site, en het onderzoeken van verkoold graankorrels door middel van stabiele-isotopenanalyse, met name  $\delta^{13}\text{C}$ .<sup>122</sup> Tevens kunnen er zeefmonsters worden genomen om kafresten op te sporen van granen en onkruidzaden, die duiden op het lokaal verbouwen en dorsen van granen. Brits onderzoek heeft bijvoorbeeld aangetoond dat bepaalde soorten akkeronkruiden, met kleine, lichte zaden, al tijdens de eerste dorsstadia werden uitgewannen en -gezeefd, waardoor ze alleen in producerende nederzettingen voorkomen. Dergelijk onderzoek is voor zover wij weten in Nederland nog niet uitgevoerd.<sup>123</sup> Het aantreffen van alleen maar graankorrels is een indicatie dat deze van elders zijn gehaald. Dit soort onderzoek zou zich niet alleen moeten richten op sites uit de vroege ijzertijd, maar ook op sites uit de latere fasen van de ijzertijd en de Romeinse tijd, om zodoende ook gegevens te verzamelen om het model van Brandt *et al.* te

<sup>120</sup> Vermeeren & Brinkkemper 2005, 577-580.

<sup>121</sup> Bazelmans *et al.* 1999.

<sup>122</sup> Fiorentino *et al.* 2015, 220-221.

<sup>123</sup> Een dergelijk onderzoek is uitgevoerd door Jones 1987 voor de Griekse vindplaats Assiros-Toumba uit de late bronstijd.

testen en in een breder diachroon perspectief te plaatsen dan in dit artikel is gedaan. Over het algemeen geldt dat, bij het aantreffen van geschikte houtsoorten, dendrochronologisch onderzoek sterk de voorkeur verdient voor het dateren van sites. Vanwege het Hallstattplateau zal een dendrochronologisch datering nauwkeuriger zijn dan een <sup>14</sup>C-datering.

Om in de toekomst dit soort onderzoek uit te voeren, is het wel nodig om nieuwe sites te vinden. Deze blijken moeilijk op te sporen, omdat ze na bewoning zijn afgedekt met klei en veen en hierdoor aan het oppervlak niet zichtbaar zijn. Opvallend aan de sites die voor ca. 2000 zijn gevonden, is dat dit meestal per toeval gebeurde.<sup>124</sup> Bij graafwerkzaamheden werden archeologische resten toevallig opgemerkt, waarop een opgraving volgde (voorbeelden Middelstum-Boerdamsterweg, Assendelft vindplaats 43 en Rotterdam-Hartelkanaal vindplaats 10-69). De sites die na ca. 2000 zijn ontdekt, zijn gevonden na het uitvoeren van grootschalig archeologisch onderzoek: intensief proefsleuvenonderzoek, zoals bij Nieuw Valkenburg-site X16, of het openleggen van enorme opgravingsvlakken, zoals bij Eemspoort/Kielerbocht.<sup>125</sup>

Dat deze sites per toeval of bij grootschalig archeologisch onderzoek worden ontdekt, komt door het karakter van de sites. Het gaat in de meeste gevallen om geïsoleerde boerderijen, waarbij de archeologische neerslag vaak bestaat uit kleine vondstconcentraties, veelal zonder archeologische laag, die door middel van bijvoorbeeld regulier booronderzoek makkelijk worden gemist. Landschappelijk gezien liggen de sites altijd in de buurt van waterlopen, vaak op een kleine natuurlijke verhoging. Deze waterlopen kunnen echter zo smal zijn (ca. 5 m) en de verhogingen zo klein, dat ook landschappelijke indicatoren tijdens het booronderzoek makkelijk worden gemist.

Het is de verwachting dat sites uit de periode voor 800 v.Chr. voorkomen in de wetlandgebieden dicht bij hoge en droge gebieden. Hierbij valt te denken aan de kwelders rondom de Hondsrug en de pleistocene hoogte van Texel. Ook de kweldergebieden in de verschillende estuaria dicht bij het duinen- en strandwallengebied komen hiervoor in aanmerking. Sites uit de periode 800-400 v.Chr. kunnen overal in de wetlandgebieden voorkomen en zijn hierdoor nog moeilijker op te sporen. Dit kan

alleen maar door middel van grootschalig systematisch proefsleuvenonderzoek.

Het inzetten van dit soort onderzoek, voorafgaande aan toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen, zal in de huidige AMZ-praktijk niet snel gebeuren. Vanwege de kenniswinst is het raadzaam om bij bepaalde grootschalige ingrepen in wetlandgebieden (aanleggen van woonwijken, nieuwe snelwegtracés, aardgasleidingen, etc.) wel intensief proefsleuvenonderzoek uit te laten voeren. Zo is bij Vlaardingen-De Vergulde Hand-West tijdens het karterend booronderzoek, door het ontbreken van een duidelijke archeologische laag in het veen, geen enkele vindplaats aangetoond. Toch besloot de gemeente Vlaardingen om hier op grote schaal proefsleuven aan te leggen, wat resulteerde in tien vondstzones die veel kennis opleverden over de bewoning van dit gebied.<sup>126</sup> De kans is groot dat bij het uitvoeren van traditioneel booronderzoek in wetlands geen sites uit de periode voor 800 v.Chr. en tussen 800-400 v.Chr. worden gevonden.

---

## Summary

---

This article discusses the occupation of previously uninhabited wetlands in the Early Iron Age (the period between 800 and 500 BC) in the Netherlands. The colonisation of such areas in this period is a supra-regional phenomenon. It concerns (peat) areas in estuaries and salt marshes along the Dutch coast. For the history of these areas, the Early Iron Age is an important period, but we know very little about the colonisation phase. This lack of knowledge is mainly caused by the small number of sites from wetland areas. In this article we try to find out the general basics of wetland use and habitation by means of a supra-regional analysis. The aim of the article is to reconstruct life in wetland areas at the time of the colonisation phase in the Early Iron Age. In order to arrive at new insights we present an overview of twelve sites from the period concerned, and look at the differences and similarities between them. Archaeobotanical and archeozoological data are discussed integrally with the other archaeological data. The cyclical model of Brandt *et al.* is used to organise the data spatially-temporally. We can

---

<sup>124</sup> Van Trierum 1992, 35.

<sup>125</sup> In totaal werd bij verschillende opgravingen ruim 7 ha onderzocht.

<sup>126</sup> Eijsskoot, Brinkemper & de Ridder 2011, 10-11.

conclude that the model seems to describe the developments in the coastal wetlands in the Early Iron Age correctly. Further, in future research it is recommended to collect more data that can help answer the question of whether

people used and inhabited these areas permanently or only in certain seasons. More data should also be collected to determine how people used these areas.

- Bazelmans, J., D. Gerrets, J. de Koning & P. Vos** 1999: Zoden aan de dijk: kleinschalige dijkbouw in de late prehistorie en protohistorie van noordelijk Westergo, *De Vrije Fries* 79, 7-74.
- Boersma, J.W.**, 1983: De opgraving Middelstum-Boerdamsterweg in een notedop (toevoeging aan artikel P.B. Kooi, Leven langs de Fivel: van Helwerd tot Zwarte Lap), in: A. Elema, J.G. Klugkist & C.G. Reinders (red.), *Middelstum-Kantens: bijdragen tot de plattelandsgeschiedenis met een beschrijving van de boerderijen en hun bewoners*, Kantens, 31-35.
- Bos, J.M., H.T. Waterbolk, J. van der Plicht & E. Taayke** 2000: Sporen van ijzertijd-bewoning in de terpzool van Wommels-Stapert (Littenseradiel, Friesland), *Palaeohistoria* 41-42, 177-223.
- Brandt, R.W., S.E. van der Leeuw & L.H. van Wijngaarden-Bakker** 1984: Transformations in a Dutch estuary: research in a wet landscape, *World Archaeology* 16(1), 1-17.
- Brinkkemper, O.**, 1993: *Wetland farming in the area to the south of the Meuse Estuary during the Iron Age and Roman Period: an environmental and palaeo-economic reconstruction*, Leiden (proefschrift) (ook verschenen als *Analecta Praehistorica* Leidensia 24).
- Brinkkemper, O.**, 2006: Wetlands en menselijke bestaansmogelijkheden in de late prehistorie, in: O. Brinkkemper, J. Deebe, J. van Doesburg, D.P. Hallewas, E.M. Theunissen & A.D. Verlinde (red.): *Vakken in vlakken: archeologische kennis in lagen*, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 32), 21-40.
- Brinkkemper, O., & R.C.G.M. Lauwerier** 2013: Archeobotanie en archeozoölogie in Malta-onderzoek, *Archeobrief* 2013(4), 28-33.
- Brinkkemper, O., & C. Vermeeren** 1992: Het hout van een aantal nederzettingen uit de IJzertijd en Romeinse Tijd op Voorne-Putten, *BOORbalans* 2, 103-120.
- Bronk Ramsey, C.**, 2009: Bayesian analysis of radiocarbon dates, *Radiocarbon* 51(1), 337-360.
- Bürmann, H.H.**, 2004: *Aardewerk uit de ijzertijd en Romeinse tijd van de Eemspoort te Groningen* (Stadse Fratsen 5).
- Cavallo, C.**, 2012: De dierlijke botresten, in: A.J. Tol & B. Jansen, *Sleuven door de delta van de Oude Rijn: plangebied Nieuw Valkenburg, gemeente Katwijk: inventariserend veldonderzoek door middel van proefsleuven*, Leiden (Archol-rapport 172), 269-290.
- Dijk, J. van**, 2015: Iron Age animal husbandry in the wetlands of the western Netherlands, *Environmental Archaeology* 21(1), 45-58.
- Drenth, E.**, 2012: Het handgevoormde aardewerk, in: A.J. Tol & B. Jansen, *Sleuven door de delta van de Oude Rijn: plangebied Nieuw Valkenburg, gemeente Katwijk: inventariserend veldonderzoek door middel van proefsleuven*, Leiden (Archol-rapport 172), 205-232.
- Eijskoot, Y., O. Brinkkemper & T. de Ridder** 2011: *Vlaardingen-De Vergulde Hand-West, Amersfoort* (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 200).
- Eijskoot, Y., M. van der Heiden, R. Torremans & A.H.L. Vredenburg** 2011a: Sporen en fenomenen, in: Y. Eijskoot, O. Brinkkemper & T. de Ridder (red.), *Vlaardingen-De Vergulde Hand-West, Amersfoort* (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 200), 23-67.
- Eijskoot, Y., P.C. Vos, O. Brinkkemper, W. Prummel & T. de Ridder** 2011b: Synthese, in: Y. Eijskoot, O. Brinkkemper & T. de Ridder (red.), *Vlaardingen-De Vergulde Hand-West, Amersfoort* (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 200), 469-552.
- Exaltus, R.**, 2004: Micromorfologisch onderzoek, in: E. Schrijer & P.C. Vos (red.), *Aanvullend Archeologisch Onderzoek aan de A7 Zuidelijke Ringweg Groningen, het Euvelgunnetracé, Amersfoort* (ADC Rapport 221), 26-28.
- Exaltus, R.P., & G.L.G.A. Kortekaas** 2008: Prehistorische branden op Groningse kwelders, *Paleo-aktueel* 19, 114-124.

- Fiorentino, G., J.P. Ferrio, A. Bogaard, J.L. Araus & S. Riehl** 2015: Stable isotopes in archaeobotanical research, *Vegetation History and Archaeobotany* 24, 215-227.
- Gelder-Ottway, S.M. van,** 1988: Animal bones from a Pre-Roman iron age coastal marsh site near Middelstum (province of Groningen, the Netherlands), *Palaeohistoria* 30, 125-144.
- Gijn, A.L. van, & H.T. Waterbolk** 1984: The colonization of the salt marshes of Friesland and Groningen: the possibility of a transhumant prelude, *Palaeohistoria* 26, 101-122.
- Goddijn, M.A., A.J. Louwen, A.J. Tol & M. van Zon** 2012: Sporen, structuren en vindplaatsen, in: A.J. Tol & B. Jansen (red.), *Sleuven door de delta van de Oude Rijn: plangebied Nieuw Valkenburg, gemeente Katwijk: inventariserend veldonderzoek door middel van proefsleuven*, Leiden (Archol-rapport 172), 105-203.
- Groenendijk, H.A., & P. Vos** 2002: Vroege ijzertijdbewoning langs de Hunze bij Vierhuizen, gem. De Marne (Gr.), *Paleo-Aktueel* 13, 70-73.
- Groenewoudt, B., & J. van Doesburg** 2018: Peat people: on the function and context of medieval artificial platforms in a coastal wetland, Eelder- and Peizermeden, the Netherlands, *Journal of Wetland Archaeology* 18(1), 77-96.
- Groenewoudt, B., & J. van Doesburg** 2019: Komen en gaan: seizoensbewoning aan de kust als onderdeel van een cyclus, *Tijdschrift voor Historische Geografie* 4, 250-264.
- Haaster, H. van, & S. Lange** 2012: *Waardering van botanische macroresten, pollen en hout in het plangebied Nieuw Valkenburg (gemeente Katwijk)*, Zaandam (Biaxaal 563).
- Hallewas, D.P.**, 1971: Een huis uit de Vroege IJzertijd te Assendelft (N.-H.), *Westerheem* 20, 19-35.
- Heeringen, R.M. van,** 1986: De Late Bronstijd en Vroege IJzertijd in de Nederlandse Delta, in: M.C. van Trierum & H.E. Henkes (red.), *Rotterdam Papers V: landschap en bewoning rond de mondingen van Rijn, Maas en Schelde: a contribution to prehistoric, Roman and medieval archaeology*, Rotterdam, 27-48.
- Heeringen, R.M. van,** 1992: *The Iron Age in the Western Netherlands*, Amsterdam (proefschrift Vrije Universiteit).
- Heeringen, R.M. van,** 2005: Op zompig veen en stuivend zand: nederzettingen in West-Nederland, in: L.P. Louwe Kooijmans, P.W. van den Broeke, H. Fokkens & A. van Gijn (red.), *Nederland in de Prehistorie*, Amsterdam, 581-595.
- Heeringen, R.M. van,** 2011: Handgevoemd aardewerk, in: Y. Eijskoot, O. Brinkkemper & T. de Ridder (red.), *Vlaardingen-De Vergulde Hand-West*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 200), 411-418.
- Heeringen, R.M. van, & R.C.G.M. Lauwerier** 1996: Bewoningssporen uit de Midden-Bronstijd en de Vroege IJzertijd in de Hoeksche Waard, provincie Zuid-Holland. *Westerheem* 45(3), 132-140.
- Heeringen, R.M. van, R.C.G.M. Lauwerier & H.M. van der Velde** 1998: *Sporen uit de IJzertijd en de Romeinse tijd in de Hoeksche Waard: een aanvullend archeologisch onderzoek te Westmaas-Maaszicht, gem. Binnenmaas, Amersfoort* (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 56).
- Helfrich, K., & A. Kuiper** 2011: Aardewerk, in: A.R. Wieringa (red.), *Sporen uit de ijzertijd langs de Hunze: een opgraving aan de Kielerbocht te Groningen*, Groningen (Stadse Fratsen 29), 23-36.
- Jones, G.E.M.**, 1984: Interpretation of archaeological plant remains: ethnographic models from Greece, in: W. van Zeist & W.A. Casparie (eds.), *Plants and ancient man: studies in palaeo-ethnobotany*, Rotterdam, 43-61.
- Jones, G.**, 1987: A statistical approach to the archaeological identification of crop processing, *Journal of Archaeological Science* 14, 311-323.
- Klungel, A.E., S. Bijlsma & W. Roeleveld** 1975: De bodemkundig-geologische ontwikkeling van de Groninger zeeklei in verband met de vondst van de vroegste terpnederzetting in Middelstum-Boerdam, *Boor en Spade* 19, 9-29.

- Kok, M.S.M.**, 2008: *The home-coming of religious practice: an analysis of offering sites in the wet low-lying parts of the landscape in the Oer-IJ area (2500 BC-AD 450)*, Amsterdam (proefschrift Universiteit van Amsterdam).
- Kortekaas, G.L.G.A.**, 2000: Euvelgunnerweg 28 en Eemspoort, opgraving, *Hervonden Stad* 1999, 7-14.
- Kortekaas, G.L.G.A.**, 2003: Jeverweg zuidzijde, Eemspoort, opgraving, *Hervonden Stad* 2002, 13-19.
- Kortekaas, G.L.G.A.**, 2005: Euvelgunnertracé, proefsleuven onderzoek, *Hervonden Stad* 2004, 9-11.
- Kortekaas, G.**, 2006: Van Giffens opvolgers en de ontdekking van het land van vóór de wierden, *Stad & Lande. Cultuur-historisch Tijdschrift voor Groningen* 15(1), 1-5.
- Kortekaas, G., K. Helfrich, J. Huis in 't Veld & A. Wieringa** 2008: Kielerbocht, Eemspoort, opgraving, *Hervonden Stad* 2008, 37-39.
- Kortekaas, G.L.G.A., A. Wieringa & J.Y. Huis in 't Veld** 2007: Rondom de stad: gemeentelijke archeologie in ... Groningen: doorgaan, én volhouden in de Vroege-IJzertijd, in de Euvelgunner klei, *Westerheem* 56(2), 68-78.
- Lanting, J.N., & W.G. Mook** 1977: *The pre- and protohistory of the Netherlands in terms of radio-carbon dates*, Groningen.
- Lanting, J.N., & J. van der Plicht** 2003: De <sup>14</sup>C-chronologie van de Nederlandse pre- en protohistorie IV: Bronstijd en Vroege IJzertijd, *Palaeohistoria* 43/44, 117-262.
- Lanting, J.N., & J. van der Plicht** 2006: De <sup>14</sup>C-chronologie van de Nederlandse pre- en protohistorie V: Midden- en Late IJzertijd, *Palaeohistoria* 47/48, 241-427.
- Leeflang, S.**, 2015: *Individual yet interconnected: concepts of household archaeology applied to Iron Age Southwest Netherlands*, Amsterdam (masterscriptie).
- Schepers, M.**, 2016: Gebruiksplanten in het terpen- en wierdengebied, in: A. Nieuwhof (red.), *Van Wierhuizen tot Achlum: honderd jaar archeologisch onderzoek in terpen en wierden*, Groningen (Jaarverslagen van de Vereniging voor Terpenonderzoek 98), 141-152.
- Schepers, M., & A. Maurer** 2018: Archeobotanisch onderzoek: paalkuilen, plaggenwanden en putvullingen, in: T.W. Varwijk & G.J. de Langen (red.), *Standaardrapport terpzool-opgraving Wommels-Stapert 2014 (GIA 138): terug na 20 jaar: nieuw archeologisch onderzoek aan de commercieel afgegraven terp Stapert bij Wommels in het hart van Westergo (Friesland)*, Groningen (Grondsporen 35), 58-68.
- Schrijer, E., & P.C. Vos** 2004: Aanvullend Archeologisch Onderzoek aan de A7 Zuidelijke Ringweg Groningen, het Euvelgunnetracé, Amersfoort (ADC Rapport 221).
- Taayke, E.**, 1996: *Die einheimische Keramik der nördlichen Niederlande, 600 v.Chr. bis 3000 n.Chr.*, Groningen (proefschrift).
- Taayke, E.**, 2016: Het Noord-Nederlandse kustgebied in de vroege ijzertijd, in: A. Nieuwhof (red.), *Van Wierhuizen tot Achlum: honderd jaar archeologisch onderzoek in terpen en wierden*, Groningen (Jaarverslagen van de Vereniging voor Terpenonderzoek 98), 69-82.
- Taayke, E.**, 2019: Wat is vroeg? Aardewerk uit de achtste en zevende eeuw voor Chr. in Noordoost-Nederland, in: S. Arnoldussen, E.A.G. Ball, J. van Dijk, E. Norde & N. de Vries (red.), *Metaaltijden 6: bijdragen in de studie van de metaaltijden*, Leiden, 163-174.
- Therkorn, L.L., R.W. Brandt, J.P. Pals & M. Taylor** 1984: An Early Iron Age farmstead: site Q of the Assendelver Polders Project, *Proceedings of the Prehistoric Society* 50, 351-373.
- Trierum, M.C. van**, 1986: Landschap en bewoning rond de Bernisse in de IJzertijd en de Romeinse Tijd, in: M.C. van Trierum & H.E. Henkes (red.), *Rotterdam Papers V: landschap en bewoning rond de mondingen van Rijn, Maas en Schelde: a contribution to prehistoric, Roman and medieval archaeology*, Rotterdam, 49-75.
- Trierum, M.C. van**, 1992: Nederzettingen uit de ijzertijd en de Romeinse tijd op Voorne-Putten, IJsselmonde en in een deel van de Hoekse Waard, *BOORbalans* 2, 15-102.

- Trierum, M.C., A.B. Döbken & A.J. Guiran** 1988: Archeologisch onderzoek in het Maasmondgebied 1976-1986, *BOORbalans* 1, 11-105.
- Varwijk, T.W., & G.J. de Langen (red.)** 2018: *Standaardrapport terpzoelopgraving Wommels-Stapert 2014 (GIA 138): terug na 20 jaar: nieuw archeologisch onderzoek aan de commercieel afgegraven terp Stapert bij Wommels in het hart van Westergo (Friesland)*, Groningen (Grondsporen 35).
- Vermeeren, C., & O. Brinkkemper** 2005: Eiken of elzen? De houtkeuze voor ijzertijdboerderijen, in: L.P. Louwe Kooijmans, P.W. van den Broeke, H. Fokkens & A. van Gijn (red.), *Nederland in de Prehistorie*, Amsterdam, 577-581.
- Vos, P.C.**, 2001: *Tracébegeleiding Vierhuizen: resultaten geoarcheologische tracébegeleiding bij de aanleg van de afvalwaterpijplijn ten westen van Vierhuizen (NW-Groningen), uitgevoerd in september/oktober 2001*, Utrecht (TNO-rapport, NITG o-236-B).
- Vos, P., M. van der Meulen, H. Weerts & J. Bazelmans** 2018: *Atlas van Nederland in het Holoceen: landschap en bewoning vanaf de laatste ijstijd tot nu*, Amsterdam.
- Vuorela, I.**, 1973: Relative pollen rain around cultivated fields, *Acta Botanica Fennica* 102, 2-27.
- Waterbolk, H.T.**, 1988: Zomerbewoning in het terpengebied? in: M. Bierma, A.T. Clason, E. Kramer & G.J. de Langen (red.), *Terpen en wierden in het Fries-Groningse kustgebied*, Groningen, 1-19.
- Waterbolk, H.T.**, 2009: *Getimmerd verleden: sporen van voor- en vroeghistorische houtbouw op de zand- en kleigronden tussen Eems en IJssel, Eelde* (Groningen Archaeological Studies 8).
- Wieringa, A.R.**, 2011: Sporen uit de ijzertijd langs de Hunze: een opgraving aan de Kielerbocht te Groningen, Groningen (Stadse Fratsen 29), 23-36.
- Wind, C.**, 1973: De ijzertijd, in: *Van steurvisser tot stedeling*, Vlaardingen, 74-108.
- Woltinge, I., & W. Prummel** 2005. Wommels-Stapert (Fr.): botmateriaal uit de vroege en midden-ijzertijd, *Paleo-Aktueel* 14/15, 134-138.
- Zeist, W. van**, 1989: Plant remains from a Middle Iron Age coastal marsh site near Middelstum: an intriguing cereal grain find, *Helinium* 28, 103-116.





# Runderen, graan en Romeinse villa's: een hechte drie-eenheid?

Laura I. Kooistra

## 1 Inleiding

Het lössgebied van Germania Inferior maakte deel uit van wat wij tegenwoordig het 'villalandschap' noemen.<sup>1</sup> Karakteristiek waren de op Romeinse leest geschoeide herenboerderijen, de zogenoemde *villae rusticae*, agrarische nederzettingen die een surplus aan graan produceerden. Uit recent onderzoek blijkt echter dat het villalandschap veel minder eenvormig was dan de naam doet vermoeden.<sup>2</sup> Was de agrarische economie dan ook veel minder eenvormig dan altijd is gesteld?

Algemeen wordt aangenomen dat graan het belangrijkste agrarische product van de villa's in het lössgebied was. Bewijzen daarvoor zijn niet alleen de talrijke vondsten van het graan zelf, maar ook de vaak monumentale graanschuren die met name binnen het domein van de hoofdbewoner van de villa lagen.<sup>3</sup> Er zijn daarnaast landschappelijke kenmerken. Als gevolg van (grootschalige) akkerbouw op lösshellingen vond in de Romeinse tijd voor het eerst bodemerosie plaats. Daarbij spoelde hellingmateriaal af dat onderaan een helling accumuleerde.<sup>4</sup> Bovendien blijkt uit palynologisch onderzoek dat juist in het lössgebied veel graan is verbouwd.<sup>5</sup>

De grootschaligheid van de akkerbouw in het lössgebied in de Romeinse tijd is daarmee wel vastgesteld. Het belangrijkste akkerbouwproduct is eveneens bekend; dat was spelttarwe.<sup>6</sup> Naast graanschuren zijn op de erven van de agrarische bedrijven evenwel ook vijvers en stallen gedocumenteerd. Over de vijvers wordt gesteld dat deze bevolkt werden met eenden en ganzen die voor eigen consumptie dienden.<sup>7</sup> De stallen zullen onderdak aan landbouwhuisdieren hebben geboden. Landbouwhuisdieren, met name runderen, kunnen zijn ingezet als last- en trekdiër, of ze dienden voor consumptie dan wel voor het leveren van mest voor de akkers. Het is echter moeilijk om bewijsmateriaal voor vee- stapels van de agrarische nederzettingen te verkrijgen, omdat botten in het zuurstofrijke milieu van de zure lössbodem vergaan.<sup>8</sup> Misschien is er juist daarom relatief weinig aandacht voor de veeteeltcomponent binnen het agrarische bedrijf in het lössgebied en de impact van veeteelt op het landgebruik en de productie van graan.

Deze bijdrage is bedoeld om de gedachtevorming over veeteelt in het villalandschap te stimuleren. Bij gebrek aan zoologisch materiaal is daarom met een rekenmodel gezocht naar mogelijkheden en beperkingen van veeteelt in het lössgebied.

## 2 Agrarische nederzettingen in het lössgebied van Germania Inferior

In de literatuur over het lössgebied worden verschillende typen agrarische nederzettingen beschreven. Voor deze bijdrage wordt ingegaan op drie typen: grote, middelgrote en kleine agrarische nederzettingen. Voor de grote bedrijven staat de villa van Voerendaal-Ten Hove model (afb. 1). Deze villa, naar Romeins model gebouwd, lag in een vruchtbaar deel van het lössgebied net ten westen van Heerlen. Een intensieve kartering eind jaren tachtig heeft in dit gebied een aantal villaterreinen opgeleverd. Elk van deze villa's lag op een lössplateau tussen twee beken in en zou een oppervlak van ca. 200 ha ter beschikking hebben gehad.<sup>9</sup> De grote villacomplexen waren, naar men aanneemt, ingericht op grootschalige akkerbouw, met spelttarwe als belangrijkste gewas. De villa van Voerendaal-Ten Hove beschikte op een goed moment over een graanschuur met een grondoppervlak van 32 x 12 m en mogelijk twee stallen van 29 x 11 m.<sup>10</sup> Ten westen van het erf lag een grote onregelmatige structuur, die is geïnterpreteerd als wasplaats voor vee, met name trek- en lastdieren.<sup>11</sup> De schaarse botten laten rond als belangrijkste landbouwhuisdier zien, gevolgd door varken en schaaap/geit. Daarnaast zijn enkele paardenbotten gevonden en beenderen van vier honden, waarvan drie van het type waakhond en een van het type schoothondje.<sup>12</sup>

Voor de middelgrote villaterreinen staan villa's van het Hambacher Forst model, zoals bijvoorbeeld Hambach 59, 69, 516. Deze villa's, vermoedelijke uitgevoerd in vakwerkbouw, lagen in een geaccidenteerd deel van het lössgebied. Op basis van de dichtheid is vastgesteld dat de villa's ca. 50 ha grond tot hun beschikking hadden.<sup>13</sup> Op de erven kwamen stallen en graanschuren voor. De grootte van de bedrijfsgebouwen varieerde van locatie tot locatie. De aanwezigheid van stallen en

<sup>1</sup> O.a. Roymans & Derks 2011.  
<sup>2</sup> O.a. Gaitzsch 2011; Habermehl 2013; Jeneson 2013; Tichelman 2014.  
<sup>3</sup> Habermehl 2013, 153-155.  
<sup>4</sup> Kooistra 1996; Gaitzsch 1988, 373.  
<sup>5</sup> Voor het eerst vastgesteld door Bunnik 1999.  
<sup>6</sup> Schamuhn & Zerl 2009; Kooistra 2009.  
<sup>7</sup> O.a. Knörzer & Meurers-Balke 1990, 145.  
<sup>8</sup> Lauwerier 2010, 14-15.  
<sup>9</sup> Kooistra 1996, 108, op basis van Willems 1987, 49.  
<sup>10</sup> Kooistra 1996, 109.  
<sup>11</sup> Willems & Kooistra 1988, 44-45; Kooistra 1996, 133.  
<sup>12</sup> Kooistra & Laarman 1996, 177-181.  
<sup>13</sup> Gaitzsch 1986, 407-409; 2011, 286.



Afb. 1 Impressie van de Romeinse villa Voerendaal-Ten Hove door Mikko Kriek.

graanschuren heeft in het verleden tot de aanname geleid dat de agrarische bedrijven in het Hambacher Forst gericht waren op zowel akkerbouw als veeteelt.<sup>14</sup> Wel wordt ervan uitgegaan dat deze villa's een surplus aan graan produceerden.<sup>15</sup>

De derde categorie agrarische nederzettingen zijn van het 'inheemse' type. Het betreft nederzettingen met houten boerderijen en schuren, zoals Heerlen-Trilandis. Ze lagen verspreid tussen de op Romeinse leest geschoeide villa's. Jeneson beredeneert dat in delen van het löss-gebied de verhouding tussen villa en non-villanederzetting één op één is.<sup>16</sup> De nederzettingen bestonden uit enkele erven. Er wordt verondersteld dat deze boeren vooral voor eigen gebruik vee hielden en gewassen verbouwden. De economische waarde bestond uit arbeid. Hier woonden de seizoensarbeiders van de villa's, die werden ingehuurd tijdens de oogst of het ploegen van het land. In haar landschapsmodel gaat Jeneson ervan uit dat een boerderij van dit type 5 ha grond bezat.<sup>17</sup> Van deze categorie nederzettingen is Heerlen-Trilandis het best onderzocht.<sup>18</sup> Tichelman maakt aannemelijk dat de nederzetting uit twee tot vijf erven per generatie bestond. Hoewel de functie van de gebouwen moeilijk was te achterhalen, lijkt het erop dat de opslagschuren voor gewassen geclusterd lagen en niet aan een enkel erf gebonden waren. Er is een breed spectrum aan voedsel- en gebruiksgewassen gevonden, waaruit is afgeleid dat de bewoners over akkers,

moestuinen en boomgaarden beschikten.<sup>19</sup> Van spelttarwe, de belangrijkste soort van villanederzettingen, zijn in Heerlen-Trilandis ongeveer even grote hoeveelheden aangetroffen als van meerrijige bedekte gerst, emmertarwe en (gecultiveerde) haver. Uit het bottenspectrum komt rund als belangrijkste landbouwhuisdier naar voren, gevolgd door schaap/geit en varken. Een enkel bot van paard compleet het overzicht.<sup>20</sup>

### 3 Het rund als vleesleverancier

Archeobotanisch en -zoologisch onderzoek heeft aannemelijk gemaakt dat agrarische bedrijven in de Romeinse tijd in hoge mate zelfvoorzienend waren. Dat is onder andere vastgesteld door de voedselproducten die in burgerlijke en militaire complexen zijn gevonden, te vergelijken met die in agrarische bedrijven.<sup>21</sup> In de laatste komen vrijwel uitsluitend producten voor die lokaal verbouwd of gefokt konden worden. Wel zijn amforen met kant-en-klare producten als wijn, olijfolie en vissaus gevonden die wijzen op import van voedselproducten. Amforen werden echter vaak hergebruikt voor opslag van andere producten. De aanwezigheid daarvan op diverse plaatsen in agrarische nederzettingen hoeft daarom niet te betekenen dat alle mensen die op een villa werkten, toegang hadden tot deze producten.

<sup>14</sup> Gaitzsch 1988, 384.

<sup>15</sup> Gaitzsch 2011, 290-291.

<sup>16</sup> Jeneson 2013, 155-156, 224.

<sup>17</sup> Jeneson 2013, 154, 225.

<sup>18</sup> Tichelman 2014.

<sup>19</sup> Kooistra 2014, 305-307.

<sup>20</sup> Baetsen & Kootker 2014, 284-286.

<sup>21</sup> O.a. Groot 2016; Kooistra 2009; Kooistra & Groot 2015; Kooistra & Groot in druk. Boeren lijken voor wat betreft hun eigen voedsel tot ver in de negentiende eeuw zelfvoorzienend te zijn geweest (Jobse-van Putten 1995, 41-42).

Een enkele keer zijn exclusieve voedselproducten aangetroffen die niet van lokale herkomst kunnen zijn, zoals oesterschelpen, vijgen of olijven. Deze bevonden zich in de hoofdgebouwen van de grote villa's waar de eigenaren zetelden.<sup>22</sup> Het lijkt er al met al op dat het personeel van de villa's vooral van eigen grond heeft gegeten. Voor het rekenmodel is er daarom van uitgegaan dat agrarische bedrijven in de Romeinse tijd zelfvoorzienend waren voor wat betreft de consumptie van graan en producten van runderen. Dat betekent dat surplus producerende akkerbouwbedrijven van het lössgebied niet alleen voedselgewassen verbouwen, maar ook landbouwhuisdieren voor eigen gebruik en consumptie verzorgden. Om een idee te krijgen van de impact die dat op het landgebruik heeft gehad, is het van belang te weten in welke verhouding de bewoners plant-aardig en dierlijk voedsel consumeerden. Daarover zijn geen gegevens beschikbaar. Er zijn wel kwantitatieve gegevens over het rantsoen van de Romeinse soldaat bekend. Uit Romeinse bronnen valt af te leiden dat deze 1/8 modius per dag kreeg uitgereikt, wat

omgerekend ongeveer 800 g is.<sup>23</sup> Hoewel lastiger uit historische bronnen af te leiden, zou een Romeinse soldaat recht hebben gehad op een halve Romeinse pond vlees per dag, wat neerkomt op 163 g.<sup>24</sup> De verhouding tussen graan en vlees komt daarmee afgerond op 80 : 20. Naast graan en vlees werden ook andere voedselproducten aan de soldaten verstrekt. Hoewel het rantsoen van een Romeinse soldaat door het leger werd bepaald, is het aannemelijk dat de verhouding tussen graan en vlees niet heel erg afweek van die voor gewone boeren. Het is onbekend in welke verhouding de eigenaren van grote villa's en hun gezinnen graan en vlees nuttigden en of dat zij dat van hun eigen bedrijven betrokken. In dit model worden zij buiten beschouwing gelaten en gaat het om de mensen die het boerenbedrijf draaiende hielden. Omdat er ook meer dan alleen graan en vlees werd gegeten, wordt in het model ervan uitgegaan dat 10 procent van de energiebehoefte van mensen uit andere producten afkomstig was, zoals melk, kaas, vis, groente, fruit, noten en peulvruchten.<sup>25</sup> Graan dekte vervolgens

**Tabel 1 De omvang van een rundveestapel en de benodigde hectaren weidegrond en hooiland van de theoretische villa's Voerendaal-Ten Hove (VRD) en Hambach (HA), alsook de non-villanederzetting Heerlen-Trilandis (HETRI), ervan uitgaande dat de bewoners 18 procent van de energiebehoefte uit slachtproducten van rund haalden.**

	VRD	HA	HETRI
N personen	50	15	10
Totale energiebehoefte in kCal/jaar	41.559.186	10.616.025	7.077.350
Energiebehoefte uit vlees in kCal/jaar (18%)	7.480.653	1.910.885	1.273.923
N runderen te slachten:			
Adult (250 kilo = 597.750 kCal), of	12,51	3,20	2,13
Subadult (1-3 jaar = 100 kilo = 199.500 kCal), of	37,50	9,58	6,39
Kalf (0-1 jaar = 44 kilo = 69.168 kCal)	108,15	27,63	18,42
N slachteenheden op basis van slachtverhouding 2:3:1 (ad:subad:kalf)	4,02	1,03	0,68
N dieren per jaar geslacht (1/3 van de veestapel)	24,09	6,15	4,10
N dieren in winter op stal (2/3 van de veestapel)	48,18	12,31	8,20
N ha weidegrond en braakakkers (0,5 ha/rund/6 maanden)	36,14	9,23	6,15
N ha stoppelveld (beweiding 2 maanden/jaar)	?	?	?
N ha hooiland (2000 kg/ha; 8 kg hooi/rund/dag voor 4 maanden)	23,13	5,91	3,94

<sup>22</sup> Kooistra & Groot 2015. Alleen bij het hoofdgebouw van de villa van Hoogeloon-Kerkackers zijn exclusieve voedselresten gevonden.

<sup>23</sup> Roth 1999, 21-23.

<sup>24</sup> Zie discussie in Roth 1999, 32.

<sup>25</sup> Zie voor discussie over dit onderwerp Groot et al. 2009; Van Dinter et al. 2014.

72 procent van de voedselbehoefte en vleesproducten 18 procent.

Om een indruk te krijgen van de omvang van de veestapel die nodig was voor eigen gebruik, is ervan uitgegaan dat de grote theoretische villa Voerendaal-Ten Hove vijftig bewoners had, onder wie twintig volwassenen, twaalf kinderen van 10-14 jaar en achttien kinderen tot 10 jaar. De theoretische villa in het Hambacher Forst (in vervolg Hambach genoemd) bestond uit drie gezinnen met elk drie kinderen uit verschillende leeftijdscategorieën. De theoretische non-villanederzetting Heerlen-Trilandis wordt in dit model bewoond door twee gezinnen met elk drie kinderen. De totale energiebehoefte van de bewoners van elk van de theoretische nederzettingen is berekend aan de hand van de cijfers van Gregg.<sup>26</sup>

Hoewel er weinig bekend is over de grootte van de runderen in het lössgebied, mag op basis van de schaarse gegevens worden aangenomen dat deze iets groter waren dan elders in Germania Inferior.<sup>27</sup> De hier gepresenteerde berekeningen (tabel 1) over de energieopbrengst uit slachtproducten van runderen zijn gebaseerd op eerdere studies.<sup>28</sup> De theoretische veestapel is globaal ingedeeld in drie leeftijdscategorieën: nul tot één jaar (kalf), één tot drie jaar (subadult) en meer dan drie jaar (adult). Elk van de categorieën leverde bij slacht een hoeveelheid voedsel op uitgedrukt in kCal (zie tabel 1). De dieren werden geslacht in de verhouding: twee adult op drie subadult op één kalf.<sup>29</sup> De slachteenheid bestond daarmee uit zes dieren. Ervan uitgaande dat de energiebehoefte voor 18 procent uit rundvlees bestond, zullen de bewoners van de theoretische villa van Voerendaal-Ten Hove per jaar gemiddeld vier slachteenheden runderen hebben geconsumeerd, wat neerkomt op een totaal van ruim 24 dieren (acht volwassen runderen, twaalf subadulte dieren en vier kalveren). De bewoners van de theoretische villa Hambach slachtten per jaar één slachteenheid (twee volwassen runderen, drie subadulte dieren en één kalf). De bewoners van de theoretische non-villanederzetting Heerlen-Trilandis hadden per jaar genoeg aan tweederde van een slachteenheid. Er zijn verschillende scenario's in omloop om de omvang van de veestapel te berekenen op basis van het aantal dieren dat jaarlijks werd geslacht.

Uitgangspunt van veel berekeningen is dat een kudde levensvatbaar moet zijn, dus dat de aanwas van jonge dieren uit eigen geledingen moet komen. In dat geval zou een levensvatbare kudde een minimale omvang van dertig dieren moeten hebben.<sup>30</sup> Het is de vraag of dat voor de Romeinse tijd van toepassing was. Uit onderzoek naar Romeinse runderen in het rivierengebied is naar voren gekomen dat een veestapel bestond uit dieren met verschillende schofthoogten, wat impliceert dat dieren van elders in een kudde zijn opgenomen.<sup>31</sup> Voor de rekenexercitie is ervan uitgegaan dat jaarlijks een derde van de veestapel werd geslacht. De veestapels van Voerendaal-Ten Hove, Hambach en Heerlen-Trilandis bestonden in dat geval in het weideseizoen uit respectievelijk 72, 18 en 12 dieren.

Om de runderen van de drie theoretische boerennederzettingen te voeden zijn weidegronden en hooilanden nodig. Aangezien de drie nederzettingstypen ook graan verbouwden, is aangenomen dat de runderen een deel van de tijd op braakliggende akkers en stoppelvelden graasden. In het hier gepresenteerde model wordt ervan uitgegaan dat de veestapel zes maanden werd geweid op grasland en braakakkers en twee maanden op stoppelvelden, en dat de dieren vier maanden op stal stonden. Verder is aangenomen dat 0,5 ha natuurlijk grasland of braakliggende akker voldoende was om één rund (ongeacht de leeftijd) gedurende een halfjaar te voeden. Voor de vier maanden dat de niet geslachte veestapel op stal stond, zijn getallen gebruikt die Kreuz in haar studie over Hessen noemt.<sup>32</sup> In tabel 1 zijn geen benodigde arealen stoppelveeld opgenomen, omdat deze afhankelijk zijn van het areaal akkerland. Voor het vaststellen van dat areaal gelden aannamen die gestuurd worden door de behoefte om graan te produceren. Ook het aantal hectaren braakakker is afhankelijk van factoren die met de akkerbouw van doen hebben.

De theoretische landbouwbedrijven Voerendaal-Ten Hove, Hambach en Heerlen-Trilandis hadden respectievelijk 200, 50 en 10 ha (5 ha per boerderij) grond ter beschikking. Met 18 procent rundvleesproducten van eigen bodem hadden de boeren van Heerlen-Trilandis met 10 ha grond te weinig areaal beschikbaar.

<sup>26</sup> Gregg 1988, 143.

<sup>27</sup> Zie onder andere schofthoogteberekening in Kooistra & Laarman 1996. Groot deze bundel.

<sup>28</sup> Zie IJzereef 1981, 183-191; Lauwerier 1988; Kooistra 1996; Van Dinter *et al.* 2014.

<sup>29</sup> Kooistra 1996, 68.

<sup>30</sup> Gregg 1988 in Van Dinter *et al.* 214, 18.

<sup>31</sup> O.a. Lauwerier 1988, 167-168; Groot 2016, 123-125; Groot in deze bundel.

<sup>32</sup> Zie Kreuz 2005, 1995, noot 237.

#### 4 Het rund als trekkracht

De bewoners van de theoretische boeren-nederzettingen produceerden ook hun eigen plantaardige voedsel, dat voor 72 procent uit graan bestond (zie vorige paragraaf). Een kilo graan in het lössgebied leverde ca. 3300 kCal energie.<sup>33</sup> Een zelfvoorzienend bedrijf hield rekening met calamiteiten en daarom werd per jaar de helft van de graanbehoefte extra geproduceerd. Daarnaast was zaaigoed voor het volgende seizoen nodig.<sup>34</sup> Met deze gegevens kan de jaarlijkse hoeveelheid graan voor eigen gebruik worden berekend (tabel 2).

De graanopbrengst per hectare was van veel factoren afhankelijk. In de modellen voor de Romeinse tijd wordt doorgaans gerekend met 200 kg zaaigoed per ha met een opbrengst van 1000 kg graan. Met deze aannames had de theoretische villa Voerendaal-Ten Hove 16 ha akkerland nodig, Hambach 4 ha en de non-villanederzetting Heerlen-Trilandis 3 ha. In de Romeinse tijd kende men braakjaren. In deze rekenexercitie is gerekend met wisselbouw, dat wil zeggen dat de akkers om het jaar braak lagen. Het benodigde akkerareaal was dus groter dan het aantal akkers dat per jaar werd bebouwd (tabel 2).

Agrarische nederzettingen die gericht waren op grootschalige productie van graan, gebruikten runderen om te ploegen en om de oogst van het

land te halen. Het is onbekend hoeveel ploegspannen een villanederzetting ter beschikking had. Dat was ongetwijfeld afhankelijk van het areaal akkerland dat per jaar moest worden geploegd. Er is wel een schatting van het benodigde aantal ploegspannen te maken. Zo heeft Applebaum voor de Romeinse villa Bignor in Engeland beredeneerd dat met een ploegspan bestaande uit twee ossen en twee mensen 24,8 ha akkerland per jaar kon worden geploegd, uitgaande van een lichte bodem.<sup>35</sup> Op basis van voorgenoemde gegevens kan een schatting worden gemaakt van het aantal ploegspannen voor de theoretische landbouwbedrijven Voerendaal-Ten Hove, Hambach en Heerlen-Trilandis. De grond die bij deze bedrijven hoorde, was niet volledig ingericht voor akkerbouw. Uit de vorige paragraaf is duidelijk geworden dat elk van de bedrijven weidegronden en hooilanden ter beschikking had om aan de eigen behoefte van dierlijk voedsel te voldoen. Daarnaast is het aannemelijk dat een deel van de landerijen bebost was ten behoeve van de benodigde brandstof en voor constructiehout. Aangezien dit aspect nog geen onderwerp van onderzoek is geweest en er daarom geen gegevens over zijn, is arbitrair aangenomen dat 5 procent van de landerijen uit bos bestond. De rest van het territorium buiten de erven was beschikbaar voor akkerbouw.

Uit tabel 3 valt af te leiden dat de theoretische villa Voerendaal-Ten Hove beschikte over

**Tabel 2 Het benodigde akkerareaal om de bewoners van de theoretische villa's Voerendaal-Ten Hove (VRD) en Hambach (HA), alsook de non-villanederzetting Heerlen-Trilandis (HETRI) met graan te voeden, ervan uitgaande dat de bewoners 72 procent van de energiebehoefte uit graan haalden.**

	VRD	HA	HETRI
N personen	50	15	10
Totale energiebehoefte in kCal/jaar	41.559.186	10.616.025	7.077.350
Energiebehoefte uit graan in kCal/jaar (72%)	29.922.614	7.643.538	5.095.692
N kg graan/jaar voor eigen behoefte (1kg graan = 3300 kCal)	9.067	2.316	1.544
N kg graan/jaar voor reserve (helft van de behoefte)	4.534	1.158	772
N kg graan/jaar voor zaaigoed (1/5 van de behoefte+reserve)	2.720	695	463
Akkerareaal op basis van opbrengst 1000 kg/ha (in ha)	16,32	4,17	2,78
Totaal akkerareaal bij wisselbouw akker:braak 1:1 (in ha)	32,64	8,34	5,56

<sup>33</sup> Bloemers 1978, 70; Bakels 1982, 10; Brinkkemper 1993, 147.

<sup>34</sup> Zie Kooistra 1996, 67.

<sup>35</sup> Applebaum 1975, 122-123.

**Tabel 3 Het beschikbare akkerareaal en het benodigde aantal ploegspannen voor de theoretische villa's Voerendaal-Ten Hove (VRD) en Hambach (HA), alsook voor de non-villanederzetting Heerlen-Trilandis (HETRI).**

	VRD	HA	HETRI
totaal areaal per nederzetting (in ha)	200	50	10
maximaal areaal weidegrond (in ha)	36,14	9,23	6,15
totaal areaal hooiland (in ha)	23,13	5,91	3,94
areaal bosgebied (in ha)	10,00	2,50	0,50
maximaal areaal beschikbaar voor akkerland (in ha)	130,73	32,36	-0,59
N ploegspannen met ploegcapaciteit 24,8 ha/jaar	5,27	1,30	-0,02
N runderen	10	2	0
areaal akkerland in gebruik bij wisselbouw akker:braak 1:1 (in ha)	65,37	16,18	-0,30

200 ha grond, waarvan 131 ha beschikbaar was voor akkerland. Hambach had 50 ha grond, waarvan 32 ha kon worden gebruikt voor akkerbouw. Ervan uitgaande dat zowel de braakliggende akkers als de bebouwde akkers jaarlijks eenmaal werden geploegd, zijn voor het akkerland van Voerendaal-Ten Hove vijf ploegspannen en tien runderen nodig (tabel 3). Hambach had aan één ploegspan met twee runderen genoeg. Na aftrek van het areaal weidegrond, hooiland en bosgebied, blijft er voor de non-villanederzetting Heerlen-Trilandis geen grond over voor akkerbouw. Toch zijn er duidelijke aanwijzingen dat de bewoners van deze agrarische nederzetting wel aan akkerbouw deden.<sup>36</sup> Er zijn verschillende verklaringen voor dit 'negatieve' resultaat te geven: het territorium dat bij de non-villanederzettingen hoorde, was in werkelijkheid groter; een deel van de runderen werd geweid op braakliggende akkers van nabijgelegen villa's waardoor er minder weidegrond nodig was; de component aan dierlijk voedsel was lager dan bij de middelgrote en grote villa's; of de bewoners van dergelijke agrarische nederzettingen waren niet zelfvoorzienend voor wat betreft de voedselvoorziening, maar afhankelijk van de villa-eigenaar voor wie ze seizoensarbeid deden.

## 5 Het rund als mestproducent

Het derde aspect van de Romeinse landbouw is het nut of de noodzaak van het bemesten van akkerland in de Romeinse tijd. Romeinse schrijvers waren bekend met verschillende methoden om uitputting van akkers tegen te gaan. Een beproefde methode was het weiden van vee op net geoogste akkers. De dieren aten van oogstresten en het stro, met een bijkomend voordeel dat zij het stro door vertrapping deels in de grond werkten.<sup>37</sup> Deze methode kostte niet veel arbeid en het vee dat men voor eigen gebruik hield, had een tweede waardevolle functie. Veel arbeidsintensiever was het verwerken van mest van de dieren die in de winter op stal stonden. Uit literatuurstudie van Kreuz komt naar voren dat een rund van 250 kg per dag 22,5 kg mest produceerde, waarvan 40 procent vloeibaar was.<sup>38</sup> Dit vloeibare deel werd met stro gemagerd, waarbij voor 2,7 kg vloeibare mest 1 kg stro nodig was. De stro-opbrengst van een akker is vastgesteld op 3000 tot 4000 kg per ha. Ten slotte bediscussieert Kreuz ook de benodigde hoeveelheid mest per akker, die varieerde tussen 9 tot 15 ton per ha.<sup>39</sup>

<sup>36</sup> Kooistra 2014, 306.

<sup>37</sup> Plinius de Oudere, *Naturalis historia* 17.6, 18.53.

<sup>38</sup> Zie verwijzingen in Kreuz 2005, 189.

<sup>39</sup> Kreuz 2005, 189, noot 169.

**Tabel 4 Het bemeste akkerareaal als runderen in de winter vier maanden op stal stonden voor de theoretische villa's Voerendaal-ten Hove (VRD) en Hambach (HA), alsook voor de non-villanederzetting Heerlen-Trilandis (HETRI).**

	VRD	HA	HETRI
N dieren in winter op stal (60% adult en 40% subadult = 1-3 jaar)	48,18	12,31	8,20
Kg mest (adult: 22,5 kg mest/rund/dag x 4 maanden + subadult: 11 kg mest/rund/dag x 4 maanden)	103.491	26.436	17.624
Kg stro (1kg stro op 2,7 kg vloeibare mest; van totaal is 40% vloeibare mest)	15.332	3.916	2.611
N ha akkerland voor stro (1 ha = 3000 kg stro)	5	1	1
N ha akkerland waarvoor mest beschikbaar was (10.000 kg mest/ha)	12	3	2

Voor het rekenmodel is uitgegaan van de hier genoemde gegevens (tabel 4). Tevens is gesteld dat de in de winter gestalde veestapels bestonden uit volwassen en subadulte dieren (van één tot drie jaar) in een verhouding van 60 : 40. De mestgift van subadulte dieren is gemiddeld en is vastgesteld op 11 kg mest per dag. Voor wat betreft de benodigde hoeveelheid stro is gerekend met de laagste opbrengst, 3000 kg per ha. De benodigde hoeveelheid mest is geschat op 10 ton per ha.

De veestapels die voor eigen gebruik op de theoretische villa's Voerendaal-Ten Hove en Hambach werden gehouden, leverden in de winter mest voor respectievelijk 12 en 3 ha akkerland. In dit theoretische model kon met de runderen die alleen voor eigen consumptie werden gehouden, slechts 9 procent van de akkers worden bemest. Het totale akkerareaal was immers berekend op respectievelijk 131 en 32 ha (tabel 3). Het lijkt aannemelijk dat in werkelijkheid een groter deel van de akkers bemest zal zijn geweest. Dat impliceert een grotere veestapel dan alleen voor eigen gebruik. Om 1 ha akkerland extra te bemesten moet echter 5 ha akkerland worden omgevormd tot weidegrond en hooiland (zie tabel 1 en 4). Als in ogenschouw wordt genomen dat 1 ha weidegrond of hooiland minder surplus opbrengt dan 1 ha akkerland, dan mag duidelijk zijn dat er een spanningsveld kan zijn geweest in de verhouding tussen akkerbouw en veeteelt in relatie tot het nut of de noodzaak van het bemesten van akkerland om de graanopbrengst op peil te houden.

Nog niet genoemd is de non-villanederzetting Heerlen-Trilandis. Met de omvang van de veestapel die is berekend, kon met de mest die in de winter werd verzameld, 2 ha akkerland worden bemest. In dat geval bedroeg het landbouwareaal dat deze nederzetting nodig had 16 ha (tabel 1, 2 en 3).

## 6 Akkerbouw en veeteelt op de löss

Het hier gepresenteerde rekenmodel is een statisch model dat scenario's schetst voor een mogelijke agrarische bedrijfsvoering op grote, middelgrote en kleine bedrijven in het lössgebied in de Romeinse tijd. Door parameters aan te passen veranderen de uitkomsten. Het is een hulpmiddel om de gedachten over dit archeologisch onderwerp te ordenen en het pretendeert niet een reconstructie van de werkelijkheid te geven.

In het rekenmodel is uitgegaan van een verwevenheid tussen akkerbouw en veeteelt. Het eerste aspect van die verwevenheid is de aanname dat de bewoners van een agrarisch bedrijf in de Romeinse tijd plantaardig en dierlijk voedsel voor eigen gebruik produceerden, naast producten die voor de markt bedoeld waren. Deze handelwijze is door Romeinse schrijvers beschreven.<sup>40</sup> Men kan zich echter de vraag stellen hoe gangbaar dit was en of dat ook gold voor de grote *villae rusticae* in het lössgebied. Deze monumentale villa's straalden rijkdom uit en de eigenaren konden zich ongetwijfeld

<sup>40</sup> Cato in White 1970, 394.



Afb. 2 Resten van een muurschildering, aangetroffen in een laat-Romeinse *domus* op site 3 aan de Vermeulenstraat in Tongeren (© Alain Vanderhoeven, Agentschap Onroerend Erfgoed).

voedsel veroorloven dat uit andere delen van het Romeinse rijk werd aangevoerd. Dat is overigens tot op heden nauwelijks tussen de organische resten teruggevonden. De belangrijkste aanwijzing bestaat uit het exotische aardewerk waarin producten uit verre oorden zijn aangevoerd. Het lijkt dus waarschijnlijk dat geïmporteerd voedsel de Romeinse villa's bereikte, maar hoeveel is (nog) onbekend. Er woonden echter meer mensen op dergelijk grote complexen en voor hen gold waarschijnlijk dat ze aten wat het land opbracht.

Een tweede aspect van de verwevenheid tussen akkerbouw en veeteelt is het gebruik van runderen als last- en trekdier. Zonder dieren zou grootschalige akkerbouw in het lössgebied niet mogelijk zijn geweest. De dieren die als last- en trekdier werden gebruikt, konden volledig betrokken worden uit de veestapel die nodig was om rundvleesproducten voor eigen gebruik te genereren (tabel 1 en 3).

Mest is het derde hier genoemde aspect waaruit de verwevenheid tussen akkerbouw en veeteelt blijkt. In het lössgebied werd op uitgebreide schaal graan geproduceerd en het is aannemelijk dat de akkers werden verrijkt met dierlijke mest van landbouwhuisdieren om de productie op peil te houden. Maar was dat wel nodig? In langlopende experimenten in Rothamsted (Groot-Brittannië) en Göttingen (Duitsland) is graan

verbouwd zonder de akkers te bemesten.

De opbrengsten liepen niet verder terug dan 60 tot 80 procent van de aanvangsopbrengst.<sup>41</sup> Anderzijds is er die tastbare aanwijzing voor mest uit de laat-Romeinse tijd uit Tongeren. Op een muurschildering uit een laat-Romeinse *domus* is een mesthoop en een mestkar (getrokken door twee runderen) bij een Romeinse villa afgebeeld (afb. 2). Hoewel de muurschildering uit de laat-Romeinse tijd dateert, is het zeker niet ondenkbaar dat akkers in de midden-Romeinse tijd werden bemest. Het rekenmodel laat echter zien dat er een ernstig mesttekort was als de theoretische bedrijven alleen rundvee hielden voor de eigen consumptie; slechts 9 procent van het potentieel beschikbare akkerareaal kon in dat geval worden bemest. Voor elke extra bemeste hectare akkerland moest 5 ha akkerland worden omgevormd naar weidegrond en hooiland (zie gegevens uit tabel 1 en 3). De situatie waarin alle akkers konden worden bemest, ontstond pas wanneer er alleen graan voor eigen gebruik werd verbouwd. Het is echter onwaarschijnlijk dat Romeinse villa's op de vruchtbare löss geen graan voor de markt produceerden. De verhouding tussen akkerbouw en veeteelt bevond zich vermoedelijk tussen beide uitersten: er werd een overschot aan graan en aan rundvee geproduceerd. Deze gedachte wint aan kracht door

<sup>41</sup> Resultaten besproken in Lünig & Meurers-Balke 1980, 330, 342-343.



diverse onderzoeken van Brinkkemper en medeonderzoekers. Zij hebben onder andere spelttarwe en broodtarwe van Voerendaal-Ten Hove op stikstofisotopen ( $\delta^{15}\text{N}$ ) onderzocht om zo een indruk te krijgen van de groeiomstandigheden van granen. Uit deze onderzoeken kan worden afgeleid dat de akkers met spelttarwe niet of nauwelijks werden bemest, terwijl die met broodtarwe wel een zekere mate van bemesting hebben gekend.<sup>42</sup> Het isotopenonderzoek aan het graan van Voerendaal-Ten Hove leidt daarmee tot de prikkelende veronderstelling dat zeker niet alle akkers werden bemest en dat de beschikbare mest selectief is ingezet. Uit het rekenmodel is ook naar voren gekomen dat het areaal dat aan non-villanederzettingen van het type Heerlen-Trilandis is toegedacht, onvoldoende is om zelfstandig te functioneren. Om zelfvoorzienend te zijn was voor de theoretische nederzetting Heerlen-Trilandis (bestaande uit twee boerderijen) een grondoppervlak van 16 ha nodig, 8 ha per huishouden. In de literatuur wordt uitgegaan van 5 ha per huishouden. Er is echter een interessante oplossing voor dit landtekort denkbaar. Het tekort aan grondoppervlak van de non-villanederzettingen kon worden gecompenseerd door het rundvee in het weideseizoen te weiden op de braakliggende akkers van een naburige villa. In dat geval hoefden deze non-villanederzettingen alleen over een areaal hooiland te beschikken. Met deze uitwijkmogelijkheid ten aanzien van de weidegronden zouden de boeren van de non-villanederzettingen volgens het rekenmodel voldoende grond hebben om voedsel voor eigen gebruik te produceren (tabel 1, 2 en 3). De meerwaarde van deze nederzettingen zal dan, zoals door Jeneson is verondersteld, vooral in het leveren van arbeid liggen, aangevuld met het leveren van mest.

botten in de vruchtbare, zwak zure lössgrond. In deze bijdrage is daarom gebruikgemaakt van een rekenmodel om ideeën over de veeteelt in het lössgebied te verkrijgen. In de rekenexercitie is uitgegaan van een groot villacomplex (Voerendaal-Ten Hove) met 200 ha landbouwgrond, een middelgroot villacomplex (Hambach) met 50 ha grond en een non-villanederzetting nederzetting (Heerlen-Trilandis) met 10 ha in totaal (5 ha per boerderij). Er is van uitgegaan dat de bewoners van de drie nederzettingstypen voor eigen gebruik plantaardig en dierlijk voedsel produceerden. In dat geval is het in de literatuur genoemde landbouwareaal van 5 ha per boerderij van een non-villanederzetting ontoereikend om in de eigen behoefte te voorzien, tenzij het rundvee in het weideseizoen op braakliggende akkers van een nabijgelegen villa werd geweid. De grote en middelgrote villacomplexen beschikten, na aftrek van het areaal dat nodig was voor de eigen behoefte, over respectievelijk 98 en 24 ha grond die kon worden gebruikt voor surplusproductie. Als de veestapels van beide villacomplexen alleen voor eigen gebruik werden gehouden, kon slechts 9 procent van de akkers worden bemest. Met een grotere veestapel kunnen weliswaar meer akkers worden bemest, maar het leidt ook tot een afname van het akkerareaal. Een grotere veestapel betekent dat de villacomplexen naast een surplus aan graan ook een surplus aan dierlijke producten kunnen produceren. Het dierlijke surplus per hectare is echter te allen tijde lager dan het surplus aan graan, omdat 1 ha akkerland meer voedsel oplevert dan 1 ha weidegrond.

Rekenmodellen zoals hier gepresenteerd, zijn theoretische hersenoefeningen, bedoeld om een beter begrip te krijgen van de mogelijkheden en beperkingen van de landbouw in het verleden.

---

## 7 Conclusie

---

Het lössgebied van Germania Inferior staat bekend om zijn grote Romeinse villacomplexen, waarbij algemeen wordt aangenomen dat graanproductie voor de markt de bestaansbasis van deze landbouwbedrijven was. De rol van de veeteelt in de agrarische economie van het lössgebied is onderbelicht, mogelijk als gevolg van de slechte conserveringsomstandigheden voor

---

## Summary

---

The loess area of the Roman province of Germania Inferior is well known because of the large Roman villas, where spelt wheat was cultivated for the market. But what about cattle breeding in this area? Archaeozoological remains have hardly been preserved and therefore a quantitative model was used to draft hypotheses concerning cattle breeding.

<sup>42</sup> Brinkkemper *et al.* 2018; Brinkkemper & Fernandes in prep.; Brinkkemper, Bakels, Schepers & Fernandes, nog ongepubliceerde data.

The model deals with three types of farm settlement. The hypothetical villas with territories of 200 and 50 hectares had sufficient pastures and meadows to provide meat for own consumption. In this scenario the livestock could deliver dung for 9% of the arable fields. There would only be sufficient dung for all arable fields if the two types of villa only cultivated cereals for own consumption. This scenario is not likely because archaeological evidence shows that these villas produced a surplus of cereals. Therefore it is more likely that the two hypothetical villas produced both a surplus of cereals and some cattle. The territory of the hypothetical non-villa settlement (five hectares per farmstead) was insufficient to breed enough cattle for own consumption, unless the cattle could be grazed on the fallow fields of the neighbouring villa territory, which in that case was manured in a natural way. The quantitative

model was meant to gain ideas about the role of cattle breeding in the loess area. In addition, it has demonstrated how extremely interwoven arable farming and cattle breeding must have been in the past.

---

### Dankwoord

---

Archeobotanie en archeozoölogie zijn zusterdisciplines, disciplines die onlosmakelijk met elkaar verweven zijn als het gaat om het ontrafelen van vraagstukken over voeding en landgebruik. Met deze bijdrage wil ik Roel Lauwerier bedanken voor zijn inzet voor beide vakdisciplines.

Dank gaat daarnaast uit naar Alain Vanderhoeven (Agentschap Onroerend Erfgoed) voor het beschikbaar stellen van figuur 2.

- Applebaum, S.**, 1975: Some observations on the economy of the Roman villa at Bignor, Sussex, *Britannia* 6, 118-132.
- Baetsen, S., & L.M. Kootker** 2014: Het menselijke en dierlijke botmateriaal, in: G. Tichelman (red.), *Een non-villa nederzetting uit de Romeinse tijd op het lössplateau bij Heerlen*, Weesp (RAAP-rapport 2732), 274-289.
- Bakels, C.C.**, 1982: Zum wirtschaftlichen Nutzungsraum einer bandkeramischen Siedlung, in: *Siedlungen der Kultur mit Linearkeramik in Europa*, Nitra, 9-16.
- Bloemers, J.H.F.**, 1978: *Rijswijk (Z.H.), 'De Bult': eine Siedlung der Cananefaten*, Amersfoort (Nederlandse Oudheden 8).
- Brinkkemper, O.**, 1993: *Wetland farming in the area to the south of the Meuse estuary during the iron age and Roman period: an environmental and palaeo-economic reconstruction*, Leiden (proefschrift).
- Brinkkemper, O., F. Braadbaart, B. van Os, A. van Hoesel, A.A.N. van Brussel & R. Fernandes** 2018: Effectiveness of different pretreatments in recovering preburial isotopic ratios of charred plants, *Rapid Communications in Mass Spectrometry* 32, 251-261.
- Brinkkemper, O., & R. Fernandes** (in prep.), Stable isotopes in charred plant remains from the Netherlands as indicators of crop management through time, *Vegetation History and Archaeobotany*.
- Bunnik, F.P.M.**, 1999: *Vegetationsgeschichte der Lössböden zwischen Rhein und Maas, von der Bronzezeit bis in die frühe Neuzeit*, Utrecht (proefschrift).
- Dinter, M. van, L.I. Kooistra, M.K. Dütting, P. van Rijn & C. Cavallo** 2014: Could the local population of the Lower Rhine delta supply the Roman army? Part 2: modelling the carrying capacity of the delta using archaeological, palaeo-ecological and geomorphological data, *Journal of Archaeology in the Low Countries* 5(1), 5-50.
- Gaitzsch, W.**, 1986: Grundformen römischer Landsiedlungen im Westen der CCAA, *Bonner Jahrbücher* 186, 397-427.
- Gaitzsch, W.**, 1988: Geländeprospektion und Flächenstruktur römischer Siedlungen im Hambacher Forst, Kreis Düren, *Archäologische Korrespondenzblatt* 18(4), 373-387.
- Gaitzsch, W.**, 2011: Roman villa landscapes of the lignite mining areas in the hinterland of Cologne, in: N. Roymans & T. Derks (eds.), *Villa landscapes in the Roman North: economy, culture and lifestyles*, Amsterdam (Amsterdam Archaeological Studies 17), 285-299.
- Gregg, S.A.**, 1988: *Foragers and farmers: population interaction and agricultural expansion in prehistoric Europe*, Chicago/London.
- Groot, M.**, 2016: *Livestock for sale: animal husbandry in a Roman frontier zone*, Amsterdam (Amsterdam Archaeological Studies 24).
- Groot, M., S. Heeren, L.I. Kooistra & W.K. Vos** 2009: Surplus production for the market? The agrarian economy in the non-villa landscapes of Germania Inferior, *Journal of Roman Archaeology* 22, 231-252.
- Habermehl, D.**, 2013: *Settling in a changing world: villa development in the northern provinces of the Roman Empire*, Amsterdam (Amsterdam Archaeological Studies 19).
- IJzereef, G.F.**, 1981: *Bronze Age animal bones from Bovenkarspel: the excavation at Het Valkje*, Amersfoort (Nederlandse Oudheden 10).
- Jeneson, C.F.**, 2013: *Exploring the Roman villa world between Tongres and Cologne: a landscape archaeological approach*, Amsterdam (proefschrift).
- Jobse-van Putten, J.**, 1996: *Eenvoudig maar voedzaam: cultuurgeschiedenis van de dagelijkse maaltijd in Nederland*, Nijmegen.
- Knörzer, K.H., & J. Meurers-Balke** 1990: Die Wirtschafts- und Nutzungsflächen eines römischen Guteshofes: eine Rekonstruktion aufgrund des botanischen Befundes, in: H. Hellenkemper, H. Günter Horn & H. Koschik (Hrsg.), *Geschichte im Herzen Europas: Begleitbuch zur Landesausstellung 'Archäologie in Nordrhein-Westfalen'*, Keulen, 242-246.

- Kooistra, L.I.**, 1996: *Borderland farming: possibilities and limitations of farming in the Roman Period and Early Middle Ages between the Rhine and Meuse*, Assen/Amersfoort.
- Kooistra, L.I.**, 2009: The provenance of cereals for the Roman army in the Rhine Delta: based on archaeobotanical evidence, *Beihefte der Bonner Jahrbücher* 58(1), 219-237.
- Kooistra, L.I.**, 2014: Botanische resten, in: G. Tichelman (red.), *Een non-villa nederzetting uit de Romeinse tijd op het lössplateau bij Heerlen*, Weesp (RAAP-rapport 2732), 290-307.
- Kooistra, L.I., & M. Groot** 2015: The agricultural basis of the Hoogeloon villa and the wider region, in: N.G.A.M. Roymans, T. Derks & H.A. Hiddink (eds.), *The Roman villa of Hoogeloon and the archaeology of the periphery*, Amsterdam (Amsterdam Archaeological Studies 22), 141-162.
- Kooistra, L.I., & M. Groot** (in druk): Supplying food to Ulpia Noviomagus Batavorum, in: M. Brüggler, J. Opladen-Kauder & H. van Enckevort (eds.), *Proceedings of the 19th International Congress of Classical Archaeology, volume 46: town-country relations in the northern parts of Germania Inferior from an economic perspective*, Heidelberg, 19-33. (<https://www.propylaeum.de>)
- Kooistra, L.I., & F.J. Laarman** 1996: The zoological remains on the site of the Roman villa at Voerendaal, in: L.I. Kooistra, *Borderland farming: possibilities and limitations of farming in the Roman Period and Early Middle Ages between the Rhine and Meuse*, Assen/Amersfoort, 176-181.
- Kreuz, A.**, 1995: Landwirtschaft und ökologischen Grundlagen in den Jahrhunderten um Christi Geburt: zum Stand der naturwissenschaftlichen Untersuchungen in Hessen, *Berichte der Kommission für Archäologische Landesforschung in Hessen* 3, 1994/95, 59-91.
- Kreuz, A.**, 2005: Landwirtschaft im Umbruch? Archäobotanische Untersuchungen zu den Jahrhunderten um Christi Geburt in Hessen und Mainfranken, *Berichter Römisch-Germanischen Kommission* 85, 97-292.
- Lauwerier, R.C.G.M.**, 1988: *Animals in Roman times in the Dutch eastern river area*, Amersfoort (Nederlandse Oudheden 12).
- Lauwerier, R.C.G.M.**, 2010: *Archeologie en resten van dieren: leidraad Archeozoölogie*, Den Haag (Praktijkreeks Cultureel Erfgoed).
- Lüning, J., & J. Meurers-Balke** 1980: Experimenteller Getreideanbau im Hambacher Forst, Gemeinde Elsdorf, Kr. Bergheim/Rheinland, *Bonner Jahrbücher* 180, 305-344.
- Roth, J.P.**, 1999: *The logistics of the Roman army at war* (264 B.C.-A.D. 235), Leiden/Boston/Keulen (Columbia Studies in the Classical Tradition 23).
- Roymans, N., & T. Derks** 2011: Studying Roman villa landscapes in the 21st century: a multi-dimensional approach, in: N. Roymans & T. Derks (eds.), *Villa landscapes in the Roman North: economy, culture and lifestyles*, Amsterdam (Amsterdam Archaeological Studies 17), 1-44.
- Schamuhn, S., & T. Zerl** 2009: Zur Landwirtschaft der Kelten, Römer und Germanen im Gebiet von Nordrhein-Westfalen: Kontinuität oder Wandel?, *Beihefte der Bonner Jahrbücher* 58(1), 239-250.
- Tichelman, G. (red.)** 2014, *Een non-villa nederzetting uit de Romeinse tijd op het lössplateau bij Heerlen*, Weesp (RAAP-rapport 2732).
- White, K.D.**, 1970: *Roman farming*, London.
- Willems, W.J.H.**, 1987: De grote villa van Voerendaal, in: P. Stuart & M.E.Th. de Grooth (red.), *Langs de weg*, Heerlen/Maastricht, 46-50.
- Willems, W.J.H., & L.I. Kooistra** 1988: De Romeinse villa te Voerendaal: opgraving 1987, *Archeologie in Limburg* 37, 137-147.

# The Roman amphitheatre in the Schildersbuurt housing estate, Nijmegen

An eye-opener

Tom Bloemers, Vincent van der Veen and Berber van der Meulen-van der Veen

‘Unless you expect the unexpected you will never find it, for it is hard to discover and hard to attain.’ After Heraclitus (c. 535-475 BC)

amicorum, and as director of the 1972-1981 excavations carried out by the Rijkdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek (ROB) in Roman Nijmegen, is Roel’s PhD study on the role of animals during the Roman period in the eastern part of the Dutch eastern river area and especially in and around Nijmegen.’ Ten years later, when that same subject was one of the three themes of the NWO programme ‘Roman Nijmegen: headquarters and capital in the region

<sup>1</sup> Lauwerier 1988.

## 1 Introduction

What first comes to mind as the first author of this contribution to Roel Lauwerier’s *liber*

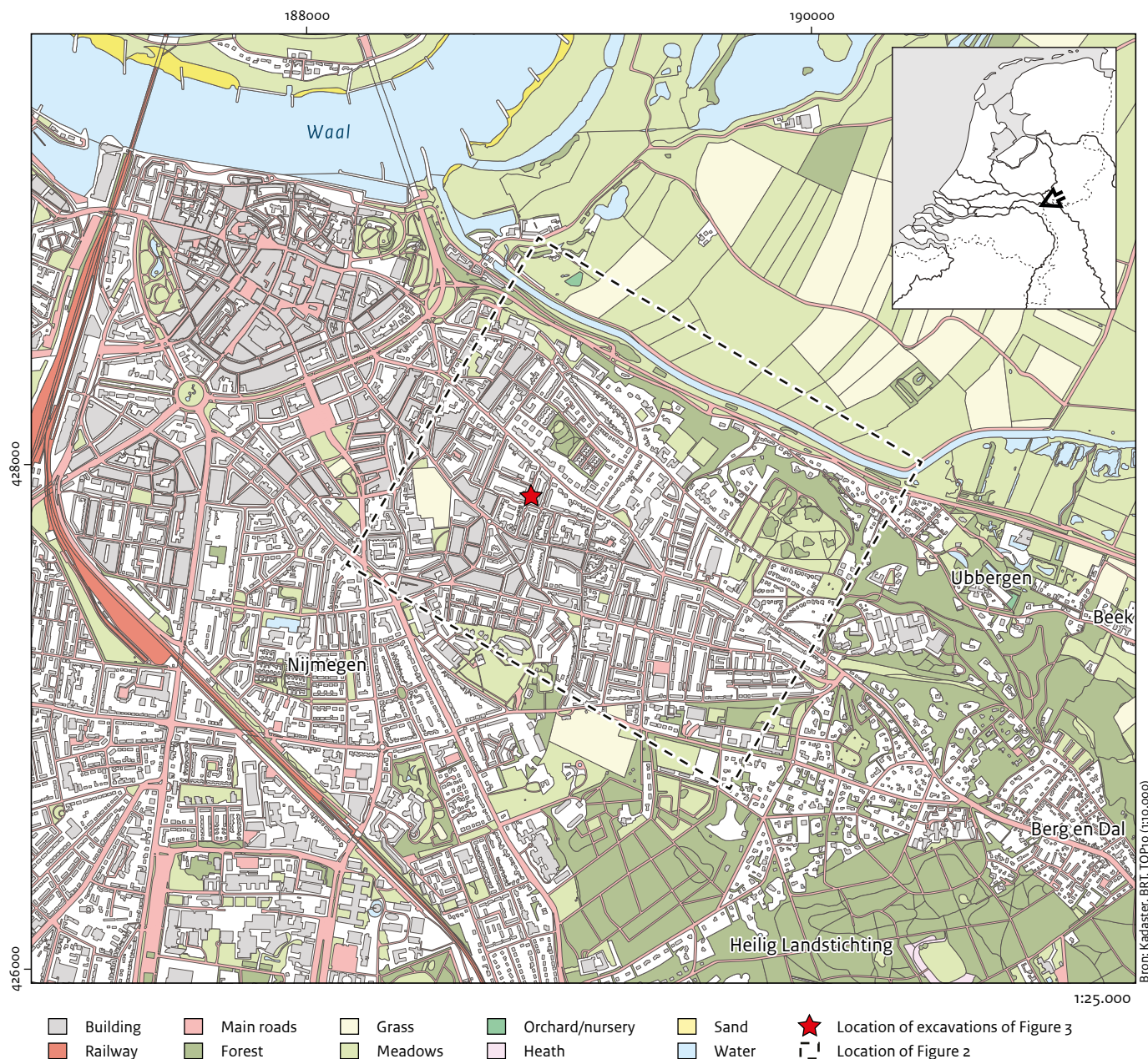


Fig. 1 The Netherlands and Nijmegen: modern topography and location of research area (Figure 2) and Roman amphitheatre (red star).

of the Batavians', Roel was one of the applicants and supervisors.<sup>2</sup> What would be a more appropriate and a more fitting homage to Roel's archaeological career than a spectacular subject from Nijmegen's rich Roman history (Fig. 1): the Schildersbuurt amphitheatre? The more so as it was Roel who studied the animal remains from this site. The amphitheatre's discovery in 1978 was an eye-opener with regard to the function of the area south of the fortress of Legio X Gemina and the structure of the *canabae legionis*, the civilian settlement associated with it.

---

## 2 Background of the 1978 investigations at the Schildersbuurt housing estate

---

In the 1960s, the ROB's research concentrated on the Roman legionary fortresses on the Hunerberg, north of Berg en Dalseweg (Fig. 2 No. 4). In the 1970s, however, the ROB deliberately shifted its focus towards the surrounding area. This resulted in a wealth of information, for example regarding the *canabae legionis*, the civilian settlement associated with the fortress of Legio X Gemina (Fig. 2 Nos. 1, 3, 5 and 6). From 1974 onwards, renovation of a series of roads in early-20th-century urban extensions created an opportunity for a new research strategy.<sup>3</sup> Until then, observations and finds recorded in the period 1920-1942, mainly by Nijmegen municipal archivist M.P.M. Daniëls, were the only more or less systematically collected data on the archaeological potential of these areas.<sup>4</sup> The 1970s excavations beneath modern streets served as trial trenches, making it possible to collect information in a built-up

environment on the archaeological value of the area, such as topographic relief, disturbance, the presence of small isolated features (graves, waste pits), and the nature and size of spatial features (buildings, ditches, roads), with emphasis on the Roman period.

In 1978 and 1979, the Nijmegen city council planned to refurbish existing streets over a total length of c. 1500 m in the Schildersbuurt residential area, south of Berg en Dalseweg, as part of its 'living streets project' ('leefstratenproject'). These plans formed a unique opportunity to explore what in archaeological terms amounted to extensive 'terra incognita' (Fig. 2 No. 2 and Fig. 3). Two considerations were important in this regard. First, the Schildersbuurt housing estate extended across the entire southern half of the Augustan double legionary fortress, the boundaries of which were fairly accurately known (Fig. 2 legend 12). It might be possible to trace not only the exact course of the fortress' ditches and wall, but also some of its interior layout.<sup>5</sup> Second, there was an intriguing reference by Daniëls to a 'Jewish cemetery' which in the 15th and 16th century was allegedly situated where modern Mesdagstraat crosses Vermeerstraat and Rembrandtstraat, a low-lying area that was later filled in and levelled (Fig. 3). When sewers were being installed in Mesdagstraat in 1935, Daniëls noticed that in this area 'undisturbed soil is first reached at a depth of between 3.75 to 4 m, much deeper than in the surrounding area.' Earlier, in 1923, a 'wall fragment' had been encountered at a depth of c. 4 m during housing construction at Nos. 20 to 26, Mesdagstraat.<sup>6</sup> What could this be, other than a Jewish cemetery? We never expected the spectacular discovery lurking behind Daniëls' reference: a Roman amphitheatre!

<sup>2</sup> NWO No. 360-60-030 (term 2001-2005); Bloemers *et al.* 2018.

<sup>3</sup> Bloemers 1979a, 1979b; Bloemers 2016, 13-14; also Van Enckevort, Franzen & Van der Weyden 2012.

<sup>4</sup> Daniëls 1955.

<sup>5</sup> Bloemers 2016, 35-40.

<sup>6</sup> Daniëls 1955, 189-191.



1:10.000

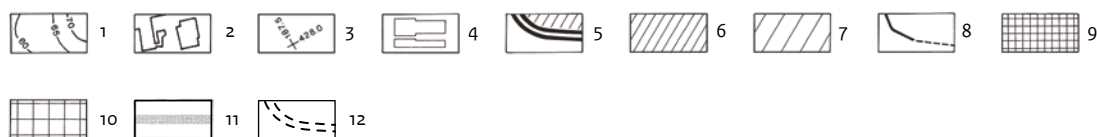


Fig. 2 Nijmegen. Topography of the Hunerberg during the period AD 70-120 (situation 1982). Scale 1: 10,000. After Bloemers *et al.* 2016, 102-103 Fig. 4.1.

Legend: 1. contour lines; 2. excavated areas; 3. topographical coordinates; 4. contours of Roman buildings; 5. Roman ditches enclosing (occupied = hatched) military areas; 6. area inhabited during this period (investigated and/or many finds); 7. area inhabited during this period (not investigated by ROB and/or few finds); 8. area enclosed but not inhabited during this period (investigated); 9. cemetery in use during this period (investigated and/or many finds); 10. cemetery in use during this period (not investigated by ROB and/or few finds); 11. (hypothetical) Roman road; 12. ditches of Augustan large fortification.

Site numbers: 1. the western part of the *canabae legionis* on the Hunerberg (Willems 1981 no. 407); 2. the amphitheatre (Willems 1981 no. 408); 3. enclosed area; 4. legionary fortress on the Hunerberg (Willems 1981 no. 412); 5. eastern part of the *canabae legionis* on the Kops Plateau (Willems 1981 no. 416); 6. large building belonging to the eastern part of the *canabae legionis* on the Kops Plateau (Willems 1981 no. 416); 7. cemetery southwest of the legionary fortress on the Hunerberg (Willems 1981 no. 413); 8. cemetery south-east of the legionary fortress on the Hunerberg (Willems 1981 no. 414); 9. cemetery on the south-eastern side of the Kops Plateau (Willems 1981 no. 418).

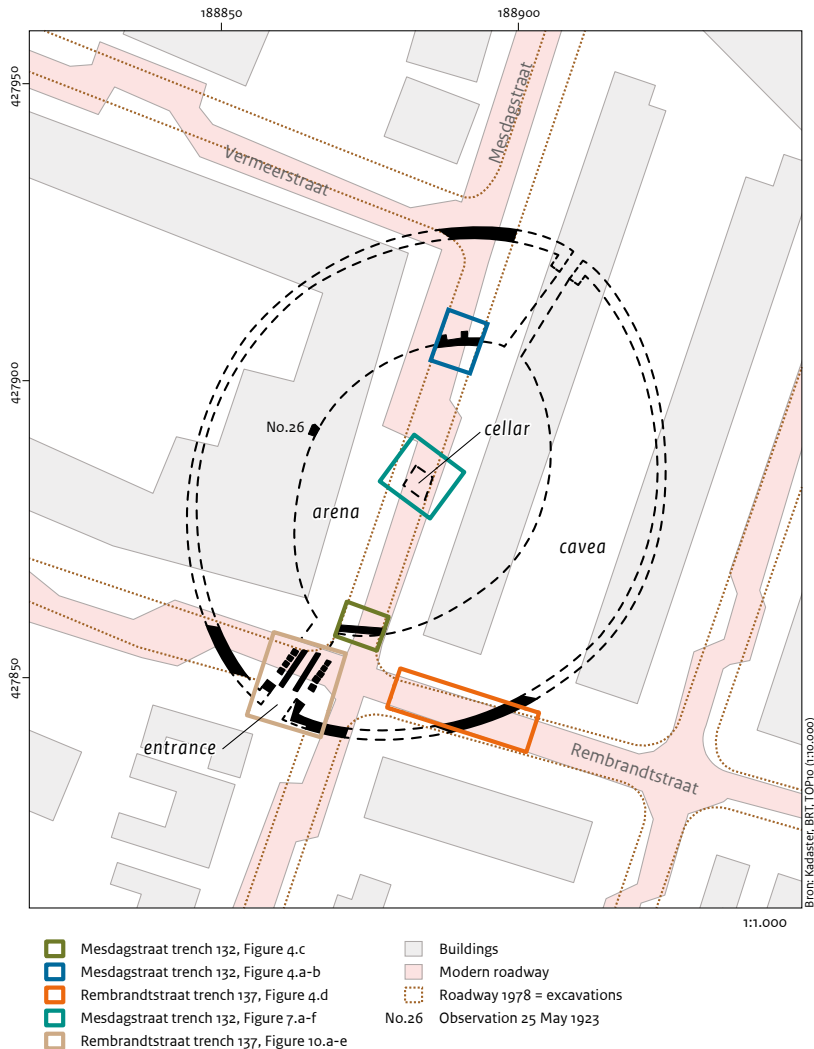


Fig. 3 Nijmegen; Schildersbuurt housing estate, situation 1978. Excavation trenches and the most important features associated with the amphitheatre. Scale 1: 1,000.

### 3 Results of the amphitheatre excavations

The excavation revealed three structures typical of an amphitheatre: part of the north and south side of the seating section (*cavea*) around the arena, a cellar with sunken access tunnel at the centre of the arena, and one of the arena entrances, via the south section of the seating section (Fig. 3).<sup>7</sup> The following description roughly follows the original excavation sequence from north to south. The location of the excavation trenches was dictated by the modern street plan, and more specifically by the 6 m-wide road surface between the pavement and

by the sewers and pipes it contained. The discovery of the cellar and the southern arena entrance was entirely due to the fortuitous course of Mesdagstraat!

#### 3.1 The seating section (*cavea*) and the arena

The north section of the seating area – the *cavea* – was identified in Mesdagstraat near the crossing with Vermeerstraat (Trench 132) while the south section was discovered in Rembrandtstraat (Trench 137) (Fig. 3). The *cavea* turned out to have been constructed in two phases, an older one in earth, sods, and timber; and a second, younger one in earth, stone, and possibly also timber.

In Rembrandtstraat, at the *cavea*'s south-east section, a series of stacked sods, five high and each sod 10 to 15 cm thick, could be traced over a distance of 7 m and a height of at least 0.6 m between the later outer *cavea* wall and the arena wall (Fig. 4.d, Fig. 5 Feature B.16 and Fig. 6). The original width of this sod wall at ground level may have been c. 3.25 m. Between the stacked sods and the arena wall was a c. 0.6 m-thick stratum of fairly clean yellow sand (Fig. 4.d and Fig. 5 Feature B.15), a feature also encountered in the south-west section of the *cavea*. In combination the sods and the yellow sand may represent the bottom layer of the first *cavea*, built out of soil dug out of the arena section and finished on the outside with a heavy sod wall. At some later stage the *cavea* was extended outward by c. 4 m by adding a package of yellowish-brown soil, of which the lowermost c. 0.4 m had been preserved (Fig. 4.d and 5 Feature B.17), and a stone revetment, which had been completely demolished (Fig. 4.d and 5 Feature B.18). However, the revetment's robbed-out foundation trench with its characteristic curved shape was clearly observed in the south-east section of the *cavea*, in Rembrandtstraat, as an 11 m-long and at least 1.5 m-wide feature. Elsewhere, in the south-west and north, only fragments of this feature survived.

The first *cavea* was probably c. 14 m wide and the second c. 18 m. The distance between the sod wall's hypothetical outer north and south face was c. 80 m. The distance between the outer north and south face of the stone wall was c. 88 m, giving the

<sup>7</sup> Driessen 2007, 138-142.



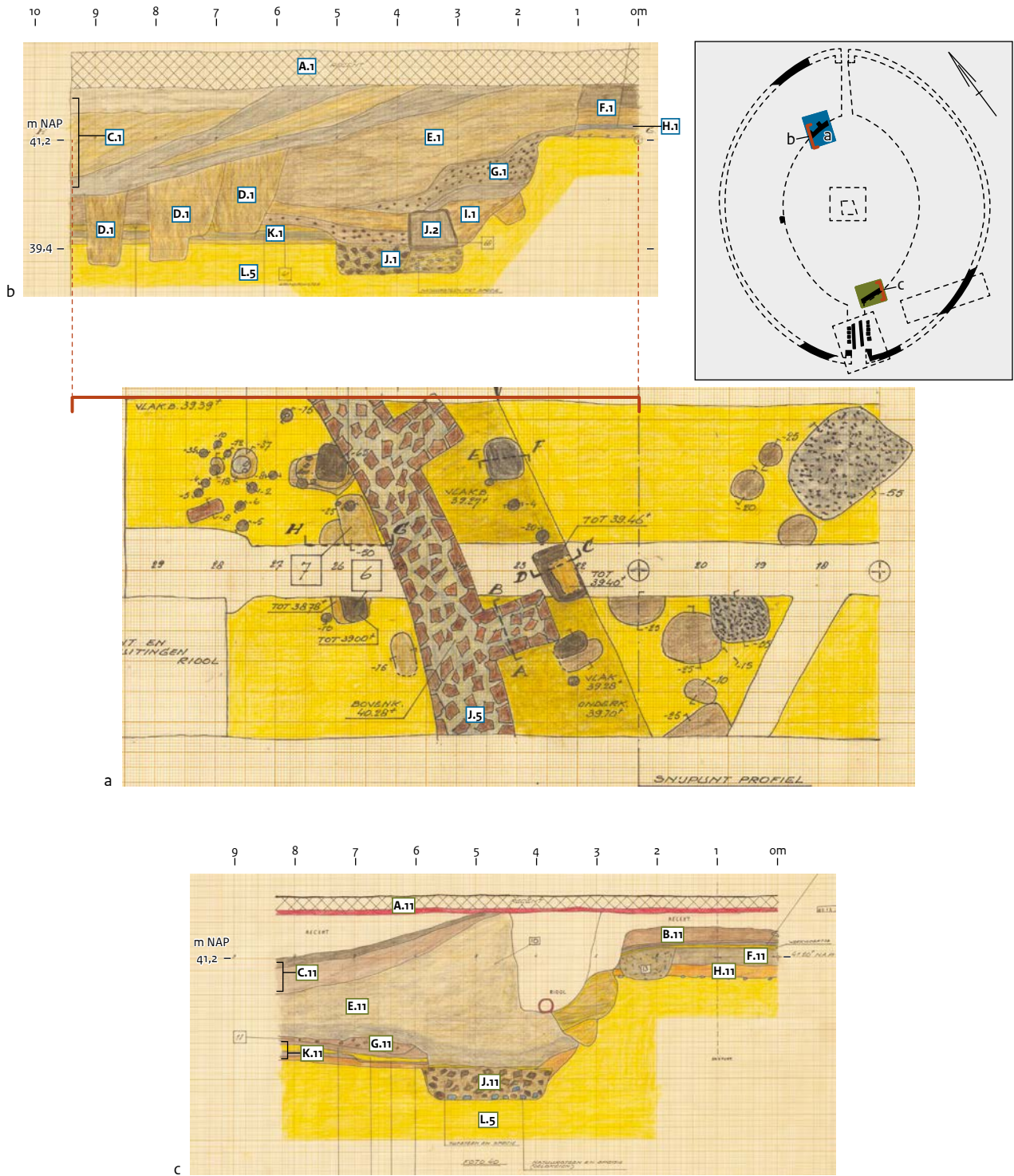


Fig. 4 Nijmegen. Amphitheatre: arena wall and outer face of the *cavea*. a. Trench 132: Level 1 with foundation of the north arena wall (Drawing 1087, number referring to the 1978 primary documentation by Klaas Greving); b. Trench 132: West profile across the arena wall foundation and the arena infill (Drawing 1092); c. Trench 132: East profile across the foundation of the south arena wall (Drawing 1089). Scale 1: 100.

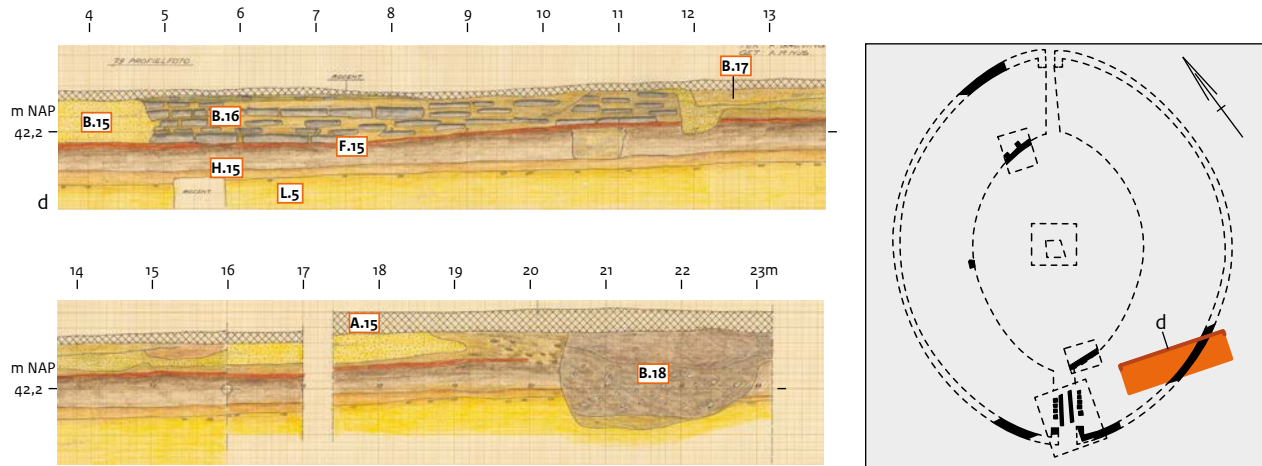


Fig. 4 continued Nijmegen. Amphitheatre: arena wall and outer face of the *cavea*. d. Trench 137: North profile across the (levelled) south-eastern part of *cavea*, sod facing, and robbed-out outer wall (Drawing 1119). Scale 1: 100.

approximate length of the second, larger amphitheatre.

The wall which separates the *cavea* from the arena was particularly well defined in Mesdagstraat (Fig. 4.a-b and Fig. 5 Feature J.1 and 5). There, the foundation trench of its robbed-out north section could be traced over a length of 6 m at a depth of 3.20 m below the modern surface. Its curving course matched that of the outer wall of the *cavea*. The foundation trench (width over 1 m, depth 0.5 to 0.7 m) contained a compact layer with stone fragments – tuff and greywacke – and blueish-grey loam. The wall's original height up to the Roman ground surface was at least 2 m. Two interior buttresses (length 1 m, width 0.5 m), spaced 4 m apart, projected from the foundation into the *cavea*. One of them supported a heavy, square block of tuff stone (0.8 x 0.8 x 0.6 m; Fig. 4.b Feature J.2), but the rest of the aboveground masonry had completely disappeared. The soil above the foundation trench contained many stone fragments. No traces were found of an older arena wall in timber or sods. Dug into and on top of the foundation trench were seven pits with human inhumations (Fig. 4.b and Fig. 5 Feature D.1 and 5). These were covered in turn by a 2.40 m layer of non-natural soil which extended up to the modern surface and continued inside the arena (Fig. 4.b and Feature C.1). This layer accurately matches Daniëls' description of the location of the Jewish cemetery, and it reflects the subsequent infill and levelling of the site.

C. 50 m further south along Mesdagstraat, close to the southern arena entrance (see section 3.3) and at a depth of 2.80 to 3.20 m below the modern surface, the arena wall was sectioned in the profile (Fig. 4.c and Fig. 5: Feature J.11). The distance between the hypothetical inner end of the northern and southern arena entrances was c. 52 m. Important information provided by Daniëls allows a reconstruction of the arena's width (Fig. 3 No. 26). On 25 May 1923, 'earthworks in connection with housing construction ... today Nos. 20 to 26, Mesdagstraat ... encountered a wall fragment ... The wall was allegedly partly intact beneath the sidewall of No. 26 facing Rembrandtstraat, at a depth of c. 4 m below the surface'.<sup>8</sup> As the sidewall of No. 26 is c. 17 m long the exact location of the wall fragment cannot be established, but that it was the western continuation of the arena wall seems certain. Assuming that the cellar (to be discussed below) was indeed situated at the centre of the arena, and that the *cavea* in its later phase was c. 18 m wide, the wall fragment under the sidewall of No. 26 was probably situated at a distance of c. 5 m from the front of the house. If so, this would give a width of c. 39 m for the arena and c. 67 m and 75 m respectively for the entire first amphitheatre and its later extension phase. Thin layers of clean yellow and dirty grey sand observed here and there on the arena floor may be associated with cleaning activities when the arena was still functional (Fig. 4.b-c and 5 Feature K.1 and K.11).<sup>9</sup>

<sup>8</sup> Daniëls 1955, 190-191. These house numbers were still the same in 1978 and 2020 as they were in 1923.

<sup>9</sup> Van Enckevort 2016, 103.

Figure 4.b: Drawing 1092 Mesdagstraat trench 132				Figure 4.a: Drawing 1087+1092 Mesdagstraat trench 132				Figure 4.c: Drawing 1089 Mesdagstraat trench 132				Figure 4.d: Drawing 1119 Rembrandtstraat trench 137					
Arena wall north: profile west				Arena wall north: level		NAP (m)		NAP (m)		Arena wall south: profile east			South-eastern part of <i>cavea</i> : profile north				
1 2 3 4				5 6		7 8		9 10		11 12 13			14 15 16 17 18 19				
A	A.1 Modern top soil (60 cm)					42.10-42.70		42.20-43.20		A.11 Top soil and sewer (80 cm)			A.15 Modern top soil (> 20 cm)				
B								42.00-42.60		B.11 Brown sand 41.50-41.70			B.15 Yellow sand				
C	C.1 Infill (sloping downwards)					40.30-42.10				C.11 Infill (sloping downwards)			B.16 Stacked sods of older <i>cavea</i>				
D	D.1 Three inhumation graves ('Jewish burials')			D.5 Four inhumation graves in level 1		39.20-41.00							B.17 Mixed sand				
E	E.1 Infill below C.1					40.00-42.10				E.11 Infill below C.11			B.18 Robbed-out outer wall of later <i>cavea</i>				
F	F.1 Roman layer below <i>cavea</i>					41.40-42.10		41.60-42.40		F.11 Roman layer below <i>cavea</i>			F.15 Roman layer below <i>cavea</i>				
G	G.1 Robber trench of arena wall					40.00-41.20				G.11 Robbed-out trench of arena wall							
H	H.1 Old surface below <i>cavea</i> ([early?]-Roman)					41.30-41.40		40.90-41.90		H.11 Old surface below <i>cavea</i>			H.15 Old surface below <i>cavea</i>				
I	I.1 Brown infill					39.60-40.00											
J	J.1 Foundation of arena wall north with tuff stone block J.2			J.5 Foundation +two interior buttresses		39.00-39.60				J.11 Foundation of arena wall south							
K	K.1 Arena floor with yellow and grey sandy layers					39.50-39.70				K.11 Arena floor with yellow and grey sandy layers							
L				L.5 Undisturbed natural soil 39.50													

Fig. 5 Nijmegen. Amphitheatre: matrix of features and finds from the *cavea* and arena (only the drawings shown here are included). Column A-L: relevant features; row 1-19: numbers of rows with relevant features are indicated in bold. NAP: Dutch Datum Level.



### 3.2 The cellar with sunken access tunnel at the centre of the arena

As if the spectacular discovery of the amphitheatre wasn't enough, finding a cellar inside the arena was an even greater surprise. The cellar, accessible from the west via a sunken access tunnel, was discovered at the centre of the arena, at a depth of 3.20 to 3.80 m below the modern surface and c. 2 m below the modern sewers (Fig. 3 and Fig. 9). The cellar itself was rectangular, 3.80 m wide and at least 3.80 m long, and reaching down at least 2.50 m below the arena floor (Fig. 7.d, Fig. 8 Feature G.7). Below the cellar floor and behind its walls was a layer of disturbed soil, 0.4 to 0.5 m thick and containing fragments of wooden planks (Fig. 7.e-f, Fig. 8 Feature J.7). Four 0.2 m-wide beams on top of the cellar floor, along the walls and across, carried wall planks while round posts near the entrance provided further support (Fig. 7.d-e Feature I.7).

An entrance tunnel (width 1.40 m, depth 1.40 m) began at the centre of the cellar's west wall (Fig. 7.a-b and d, Fig. 8 Feature E.15, G.15 and H.15). The floor of the tunnel lay 1.20 m above that of the cellar and 1.40 m above the bottom of the layer of disturbed soil below that (Fig. 7.b). No traces of a revetment were observed in the tunnel.



Fig. 6 Nijmegen. Amphitheatre: north arena wall. Trench 132: Level 1 from the north, showing the foundation of the arena wall; a large block of tuff stone lies to the left of the foundation (Drawing 1087). Among the visitors: 1. Prof. Jules Bogaers (Catholic University Nijmegen); 2. Klaas Greving (ROB); 3. Ben de Wit (De Wit Company); 4. Jan Thijssen (ROB) (photo: S. Kuppens, ROB).

**Table 1 Nijmegen. Amphitheatre: coins from the amphitheatre, arranged by context. Identification J.S. Boersma and J. Raap, VU Amsterdam.**

Finds No.	Denomination	Emperor	Date	Mint	Literature
132/21	as	Domitian	90-91 AD	Rome	RIC II 397
132/26	as	Marcus Aurelius	161-180 AD	Rome	cf. RIC III 1622
132/27	sestertius	Hadrian	119-121 AD	Rome	RIC II 583b
132/28	dupondius	Trajan	98-117 AD	Rome	
132/29	as	Nerva	96-97 AD	Rome	cf. RIC II 51
132/30	as	Titus	80-81 AD	Rome	RIC II 123b
132/31	as	Antoninus Pius	157-158 AD	Rome	RIC III 995
132/32	as	Nerva/Trajan	98-99 AD	Rome	cf. RIC II 77
132/33	as	Trajan	101 AD	Rome	RIC II 425
132/34	as	Augustus	10 BC-14 AD	Lyon	RIC I <sup>2</sup> 230/3
132/35	sestertius	Marcus Aurelius	172 AD	Rome	RIC III 1029

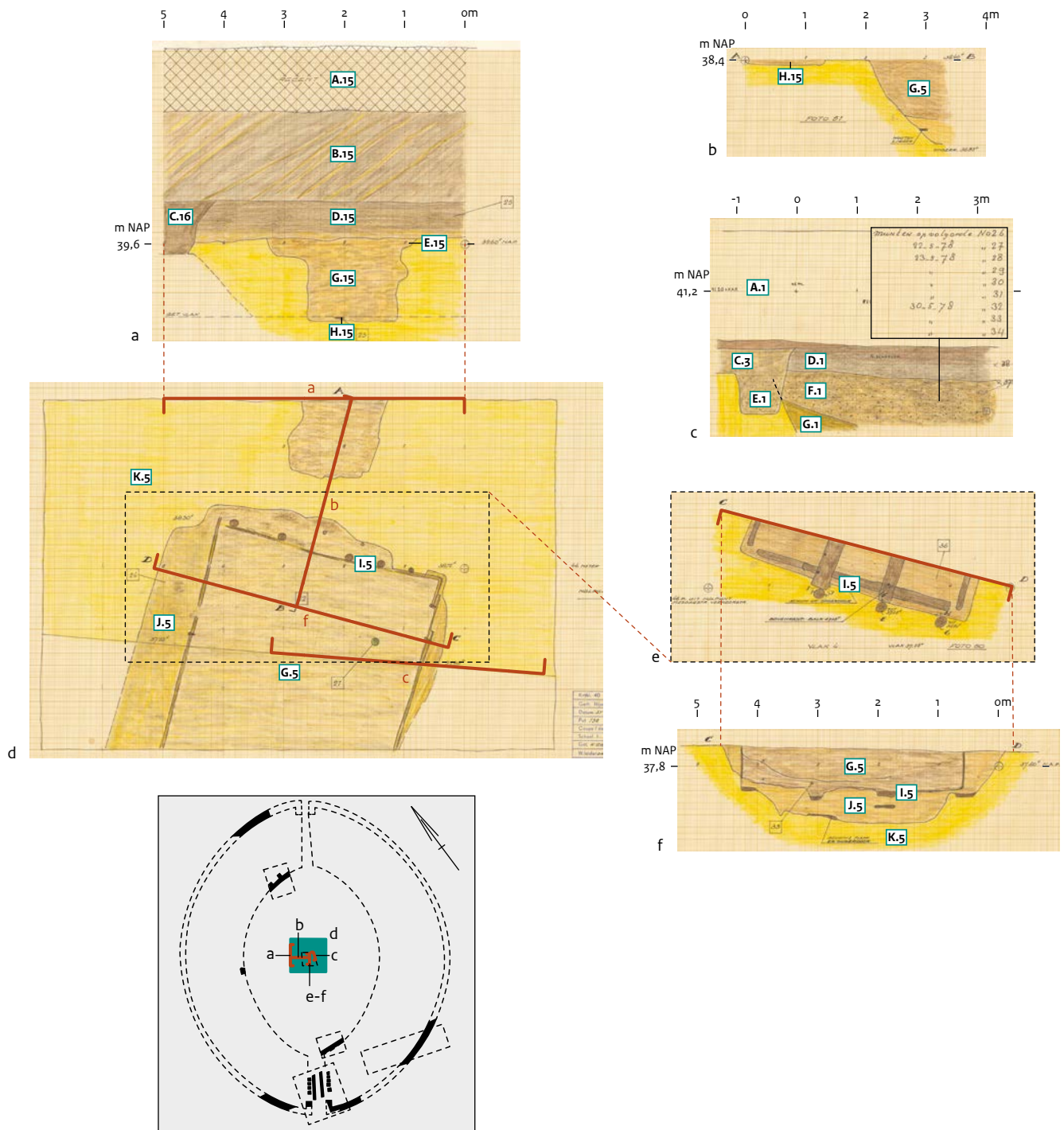


Fig. 7 Nijmegen. Amphitheatre: cellar and tunnel. Trench 132: a. West profile across the tunnel (Drawing 1091); b. Profile A-B across the tunnel and cellar (Drawing 1091); c. East profile across the cellar and infill (Drawing 1090); d. Level 3 across the cellar (Drawing 1091); e. Level 4 across the cellar, showing the stratum containing the beams (Drawing 1091); f. Profile C-D across the cellar, showing the stratum containing the beams (Drawing 1091) Scale 1: 100.

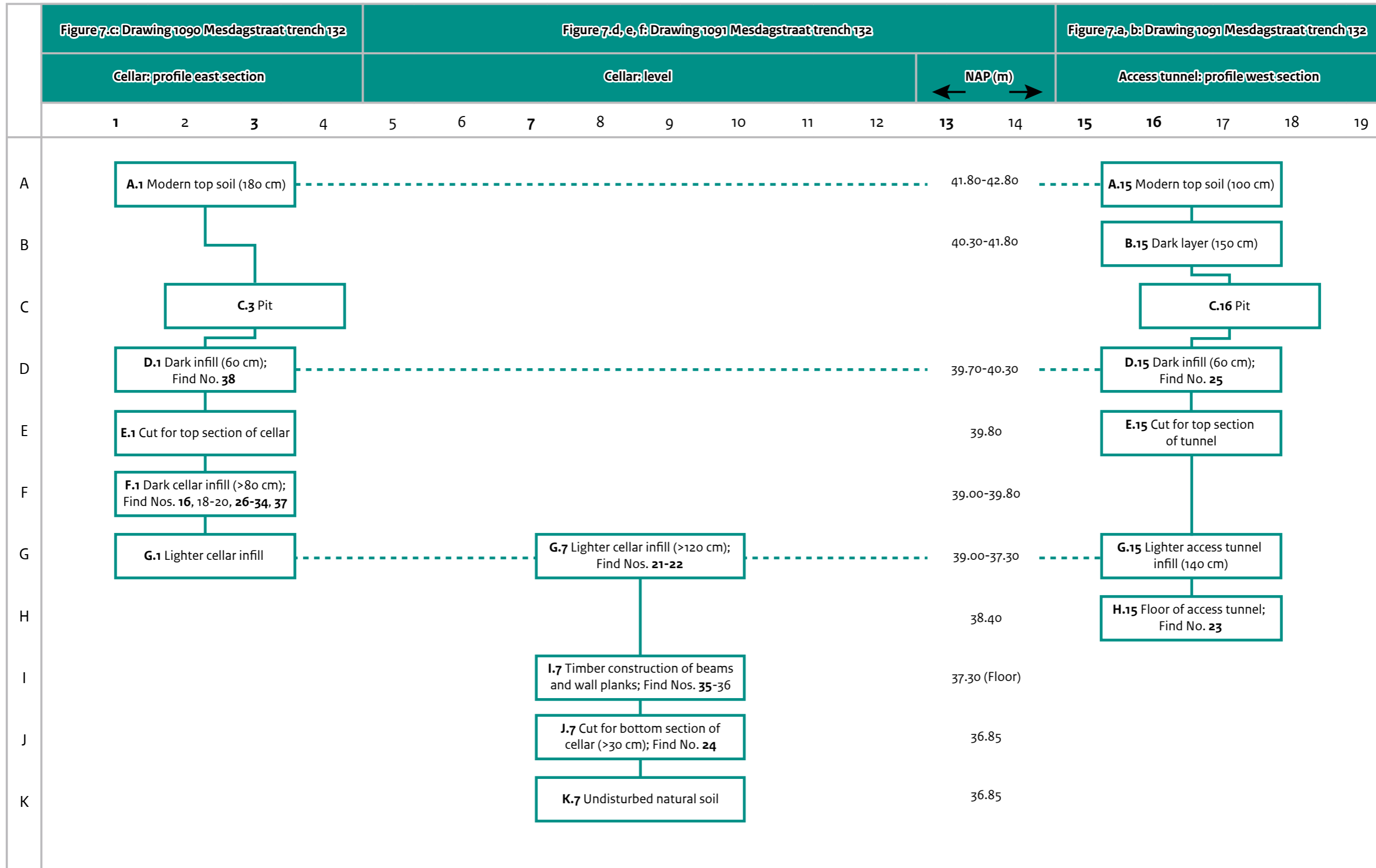


Fig. 8 Nijmegen. Amphitheatre: matrix of features and finds from the cellar and tunnel. Column A-K: relevant features; row 1-19: numbers of rows with relevant features are indicated in bold. NAP: Dutch Datum Level.





**Table 2 Nijmegen. Amphitheatre: pottery from the amphitheatre, arranged by shape and type.**

Category	Rim	Sherd	Category	Rim	Sherd
<b>Terra sigillata</b>			<b>Coarse ware</b>		
<i>dishes</i>			<i>jars</i>		
Drag. 18	1	1	St. 201a	4	4
<i>cups</i>			St. 201b	2	2
Drag. 27	1	1	St. 202	3	3
Drag. 35/36		1	Willems T1	2	2
<i>mortars</i>			Willems T2	3	3
Curle 21?		2	Nb. 89	6	6
Drag. 43		1	<i>bowls</i>		
Drag. 45	3	4	St. 210a	1	1
Other	2	7	St. 211	1	1
<i>unknown</i>		5	<i>dishes</i>		
total terra sigillata	7	22	St. 216	1	1
<b>Gallo-Belgic</b>			St. 218	3	3
<i>bowls</i>			Nb. 112a	4	4
HBW 55c		1	other	1	2
<i>unknown</i>		3	<i>lids</i>		
total Gallo-Belgic		4	Nb. 120a	5	5
<b>Smooth ware</b>			<i>unknown</i>	3	226
<i>one-handed flagons</i>			total coarse ware	39	263
Hofh. 50/51	2	3	<b>Thick-walled</b>		
St. 110b	3	3	<i>amphorae</i>		
Nb. 61/62b	9	9	Dressel 20		8
Nb. 62	6	6	other		6
<i>two-handed flagons</i>			<i>dolia</i>		
St. 129a	2	2	St. 147	5	22
St. 129b	1	1	total thick-walled	5	36
St. 131	3	3			
<i>one/two-handed flagons</i>	7	755			
total smooth ware	33	782	<b>Total pottery</b>	<b>84</b>	<b>1.107</b>

The cellar was filled with disturbed soil up to the level of the arena. The top 0.80 m contained a relatively large quantity of Roman pottery dating to the second half of the 2nd and the first half of the 3rd century AD. A coin of the emperor Marcus Aurelius found on the cellar floor dated to the year AD 172 (Table 1 No. 132/35; Fig. 7.f Profile C-D, Fig. 8 Feature I.7).

From the lower section of the infill came a coin of Domitian (Table 1 No. 132/21; Fig. 7.d Level 1, Fig. 8 Feature G.7) and the neck of a 1st to mid-3rd century two-handed flagon, type Stuart 131 (Table 2 No. 132/22; Fig. 7.d Level 1, Fig. 8 Feature G.7). The amphitheatre of Colonia Ulpia Traiana, Xanten, also contained a timber cellar, but there the entrance was oriented on the arena's long axis.<sup>10</sup>

<sup>10</sup> Heidenreich 1940, 40-41 and Taf. 6, 7 and 9 Abb. 1.

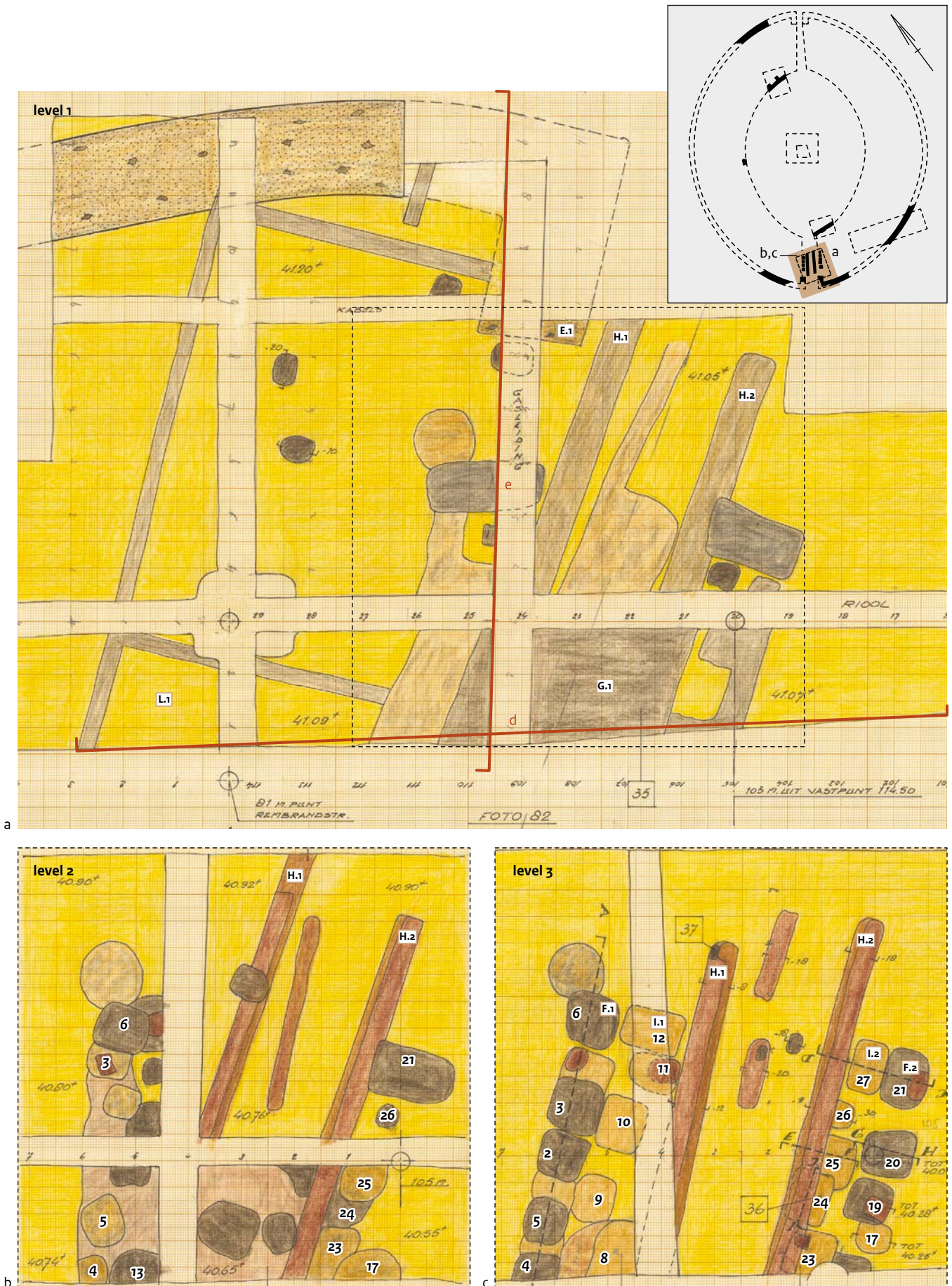


Fig. 10 Nijmegen. Amphitheatre: southern arena entrance. Trench 137: a. Level 1 (Drawing 1113); b. Level 2 (Drawing 1114); c. Level 3 (Drawing 1114). Scale 1: 100.

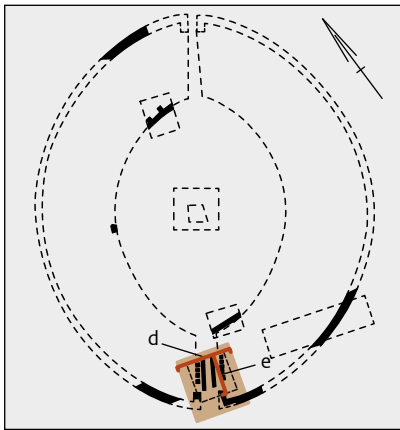


Fig. 9 Nijmegen. Amphitheatre: cellar and tunnel; view from the east (photo: S. Kuppens, ROB).

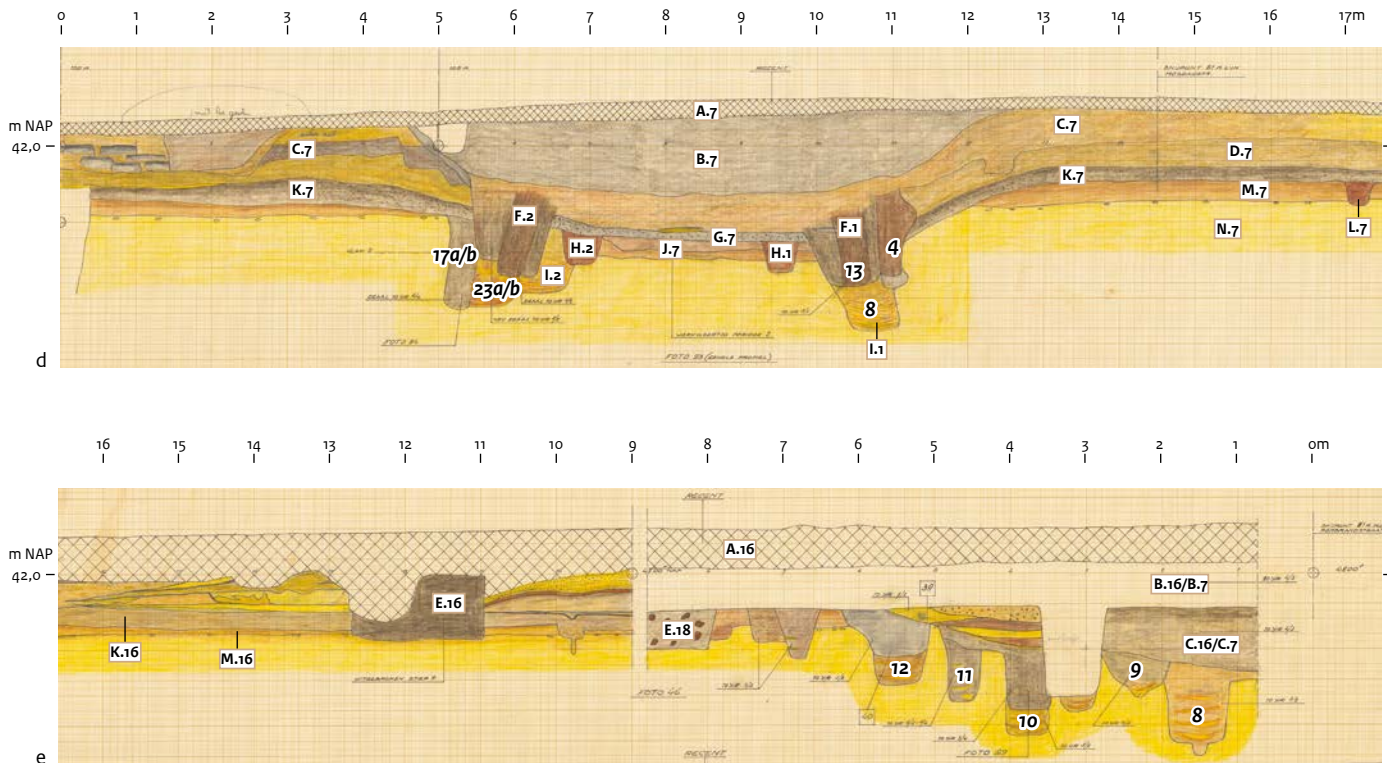


Fig. 10 continued Nijmegen. Amphitheatre: southern arena entrance. Trench 137: d. East-west profile, north section (Drawing 1116); e. Trench 132: West profile across the two eastern post alignments (Drawing 1094). Scale 1: 100.

### 3.3 The southern arena entrance

By happy coincidence, the southern arena entrance was situated beneath the crossing of Mesdagstraat and Rembrandtstraat (Fig. 3), thus allowing enough room to investigate this unexpectedly complex and instructive feature. The crossing turned out to be situated on top of the robbed-out foundation of the outer wall of the *cavea*, with traces of the entrance into the arena. To the east, these entrance features took the form of a possibly L-shaped cantilever on the side facing the arena (Fig. 10.a, Fig. 11 Feature E.1 and Fig. 12). To the west was a 1.3 m-wide tuff-stone block (Fig. 10.e and Fig. 11 Feature E.16). Also a section of robbed-out wall visible in the profile could be recorded (Fig. 10.e and Fig. 11 Feature E.18), possibly the counterpart of the L-shaped cantilever to the east. This hypothetical entrance would be c. 2.30 to 4 m wide. Interestingly, the eastern L-shaped cantilever did not continue towards the arena wall, which was probably situated c. 18 m further to the north (see section 3.1), c. 3 m below the modern surface. Equally interesting was the fact that further west along Rembrandtstraat there were no indications that the outer wall continued in that direction, but traces of the older sod wall were still present. Perhaps the foundations of the outer wall were more shallow there, and completely removed when the site was levelled.

Next to the L-shaped cantilever was a NE-SW-oriented feature of two parallel ditches flanked by two rows of heavy posts (Fig. 10.a-c and Fig. 11: ditches Feature H.1 and H.2, post alignments Feature F.1-2 and I.1-2). The ditches – possibly drains – were situated c. 2.60 m apart (measured from the centre). They were at least 7 m long, 0.30 to 0.50 m wide and 0.50 to 0.60 m deep, and sloped gently down towards the arena. The ditches were covered by a c. 0.10 m-thick, grey layer (Fig. 10.a+d and Fig. 11 Feature G.1 and 7). Among the finds from this layer (Fig. 10.a Feature G.1) were two small rim fragments of a terra sigillata Dragendorff 18 dish and a small Dragendorff 27 cup both South Gaulish ware (Table 2 No. 137/35), and a neck fragment of a

smooth ware flagon Hofheim 50/51 with tripartite handle (Fig. 13.3 and Table 2 No. 137/35). To the south, both ditches terminated near the L-shaped cantilever in the outer wall; the point where they touched the arena entrance could not be excavated.

Outside each ditch were two parallel rows of 0.75 to 1 m-wide postholes of different colour and orientation (Fig. 10.b-c and Fig. 11 Feature F.1-2 and I.1-2). Each row comprised at least four or five postholes. Those immediately outside the ditches were dirty-yellow in colour while the postholes behind them were darker. The postholes originally contained 0.3 m-thick posts; c. 1 m of the bottom section was still visible in the profile of the trench (Fig. 10.d and Fig. 11 Feature F.1-2). A profile across the length of the easternmost post alignment showed that the vertical angle of the postholes followed the c. 10° slope of the arena entrance (Fig. 10.d Feature I.1; Fig. 10.e Nos. 8 and 10-12; Fig. 11-12). The darker postholes cut through the lighter ones, showing that the darker holes are later. The material found in one of the lighter, more older postholes (Fig. 10.c and Fig. 11 Feature I.2 No. 24) included a few sherds of a smooth-ware flagon Hofheim 50/51 (Table 2 No. 137/36).

At 75 to 85° the angle of the postholes and the posts themselves was slightly oblique (Fig. 10.d Feature F.1-2 and I.1-2). To the west, the level of the sod wall of the *cavea* (Fig. 10.d Feature C.7) close to the two western post alignments had collapsed and subsided, which may have affected the posts' position. The postholes were undoubtedly a revetment for the *cavea*'s earth core, in which case the posts may have been placed at a slightly oblique angle from the start so as to be able to withstand the pressure of the soil, perhaps in combination with horizontal bracing at the top.

In the Neronian/early Flavian amphitheatre at Silchester, United Kingdom, a similar construction of heavy timber posts 'with an assumed height of about five metres' marks the northern and southern arena entrance and abuts an elliptic row of heavy posts, probably part of a wall separating the arena and the *cavea*.<sup>11</sup> At the Nijmegen amphitheatre, a similar post construction may well have disappeared when the stone arena wall was built.

<sup>11</sup> Fulford 1989, 12 sq. Fig. 5, 8 and 12 (Timber phase 1) and 28 sq. Fig. 14, 15 and 18 (Timber phase 2); Wilmott 2008, 68 Fig. 27 and 97-103 Fig. 55 (Timber phase 1) and 56 (Timber phase 2).

	Figure 10.a, b, c: Drawing 1113-1114 Rembrandtstraat trench 137						Figure 10.d: Drawing 1116 Rembrandtstraat trench 137				Figure 4.d: Drawing 1119 Rembrandtstraat trench 137			Figure 10.e: Drawing 1094 Mesdagstraat trench 132					
	Level 1/2/3						Profile north section				NAP (m)		Profile north section			Profile west section			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
A							A.7 Modern top soil				42.40-42.60		A.15 Modern top soil			A.16 Modern top soil			
B							B.7 Grey infill				41.40-42.40		B.16 = B.7			B.16 = B.7			
C							C.7 Brown layer with yellow sand (older phase of <i>cavea</i> )				41.50-42.20 42.00-42.60		C.15 = Fig. 5 B.15			C.16 = C.7			
D							D.7 Brown layer				40.90-42.00								
E	E.1 Robbed-out south-eastern outer wall of <i>cavea</i> with L-shaped cantilever						?									E.16 Robbed-out E.18 = E.16? south-western outer wall <i>cavea</i>			
F	F.1-2 Two NE-SW-oriented rows postholes (dark infill) (East Nos. 2-6, 13; West Nos. 17a-b, 19-21)						x												
G	G.1 Dark layer; Find No. 137/35						G.7 Dark layer				40.80-40.90								
H	H.1-2 Two parallel NE-SW-oriented ditches						x				40.40/.80-40.70/41.10								
I	I.1-2 Two NE-SW-oriented rows postholes (light infill) (East Nos. 8-12; West No. 23a+b-27); in No. 24: Find No. 137/36						x									I.16 NE-SW-oriented rows postholes (East Nos. 8-12)			
J							J.7 Brown layer				40.50-40.70								
K							K.7 Dark layer				41.50-41.70 41.50-42.00		K.15 = Fig. 5 F.15			K.16 Dark layer			
L	L.1 Wall trench of rectangular construction (Augustean?)						L.7												
M							M.7 Light brown, humic level (Augustean surface?)				41.30-41.50					M.16 Light brown, humic level (Augustean surface?)			
N							N.7 Undisturbed natural soil				40.80								

Fig. 11 Nijmegen. Amphitheatre: matrix of features and finds from the southern arena entrance.



### 3.4 Finds from the amphitheatre

In addition to the above mentioned two coins of Domitian and Marcus Aurelius from the lower, lighter section of the cellar infill, (Fig. 7.d and f, Fig. 8 Feature G.5 and I.5 No. 21 and 35) nine other coins were found (Table 1), all from the darker top section (Fig. 7.c and Fig. 8 Feature F.1 No. 26-34). Three coins from Hadrian, Antoninus Pius and Marcus Aurelius stand out from the other coin assemblages from the Hunerberg site; all three post-date the departure of Legio X Gemina and the *Vexillatio Britannica*.<sup>12</sup>

For an inventory of other, non-numismatic finds, field drawings were consulted to select finds that can be associated with the construction and use of the amphitheatre. Together these finds comprise 1107 pottery sherds (Table 2).

A c. 60 cm-wide, greyish brown layer which abutted the foundation of the northern arena wall and probably represents the original arena surface produced sherds of two different two-handled flagons Stuart 131 (Fig. 13.11 = No. 132/42). From the southern arena entrance (Fig. 10.a and c, Fig. 11 Feature G.1 No. 137/35; Feature I.2 Post No. 24 No. 137/36) came some sherds of a Dragendorff 18 dish and a Dragendorff 27 cup, both in South Gaulish ware, as well as sherds of two different smooth ware flagons Hofheim 50/51 (Table 2 and Fig. 13.3).

Besides two smooth ware rim fragments, the bottom section of the cellar cut (Fig. 7.d and Fig. 8 Feature J.5 No. 132/24) also produced a neck fragment of a Niederbieber 61/62 flagon with tripartite handle attachment (Fig. 13.6). Type Niederbieber 61 can be found throughout the 2nd century AD but is rare in the 3rd, while Niederbieber 62 started in the mid-2nd century but became particularly prominent in the late 2nd and the 3rd century AD.<sup>13</sup> Since it can be difficult to distinguish the two types, we opted for a wide date range which encompasses the entire 2nd century.

The bottom section of the cellar infill produced eleven sherds (Fig. 7.d-e, Fig. 8 Feature G.5 and I.5 No. 132/22 and 36) from a two-handled flagon Stuart 131 and a Stuart 210a jar, and some unidentifiable sherds of both smooth and coarse ware.

The vast majority of the material, 831 sherds in total, came from the top section of the cellar



Fig. 12 Nijmegen. Amphitheatre: Southern arena entrance with in front two eastern post alignments from the north-east (i.e. from the arena) (photo: S. Kuppens, ROB).

infill. Of these, Nos. 132/16 and 18 are particularly interesting (Fig. 7.c and Fig. 8 Feature F.1 No. 16 and 18-20).

The composition of the pottery assemblage from the cellar infill is unusual, for two reasons. First, the material is much later in date than most other find assemblages from the Hunerberg site. Second, certain wares, such as Gallo-Belgic ware, painted ware, or terra sigillata, are either completely absent or only present in very small numbers. At the same time, larger shapes are over-represented. The few terra sigillata sherds largely consist of mortars, specifically the shapes Dragendorff 43 and 45 (Fig. 13.1-2 No. 132/18) and possibly one Curle 21. These shapes mostly date from the second half of the 2nd to the first half of the 3rd century AD. Smooth ware is particularly well represented, with mostly whitish yellow or light brown fabrics. In addition to three Stuart 110b flagons (Fig. 13.4-5 No. 132/16), probably mid-2nd century, there are also many rim fragments of Niederbieber 61/62 flagons (Fig. 13.6-10 No. 132/16, 18 and 24; see above for the date of these flagons).

<sup>12</sup> Kemmers 2005, 103-104.

<sup>13</sup> Oelmann 1914, 58-59.

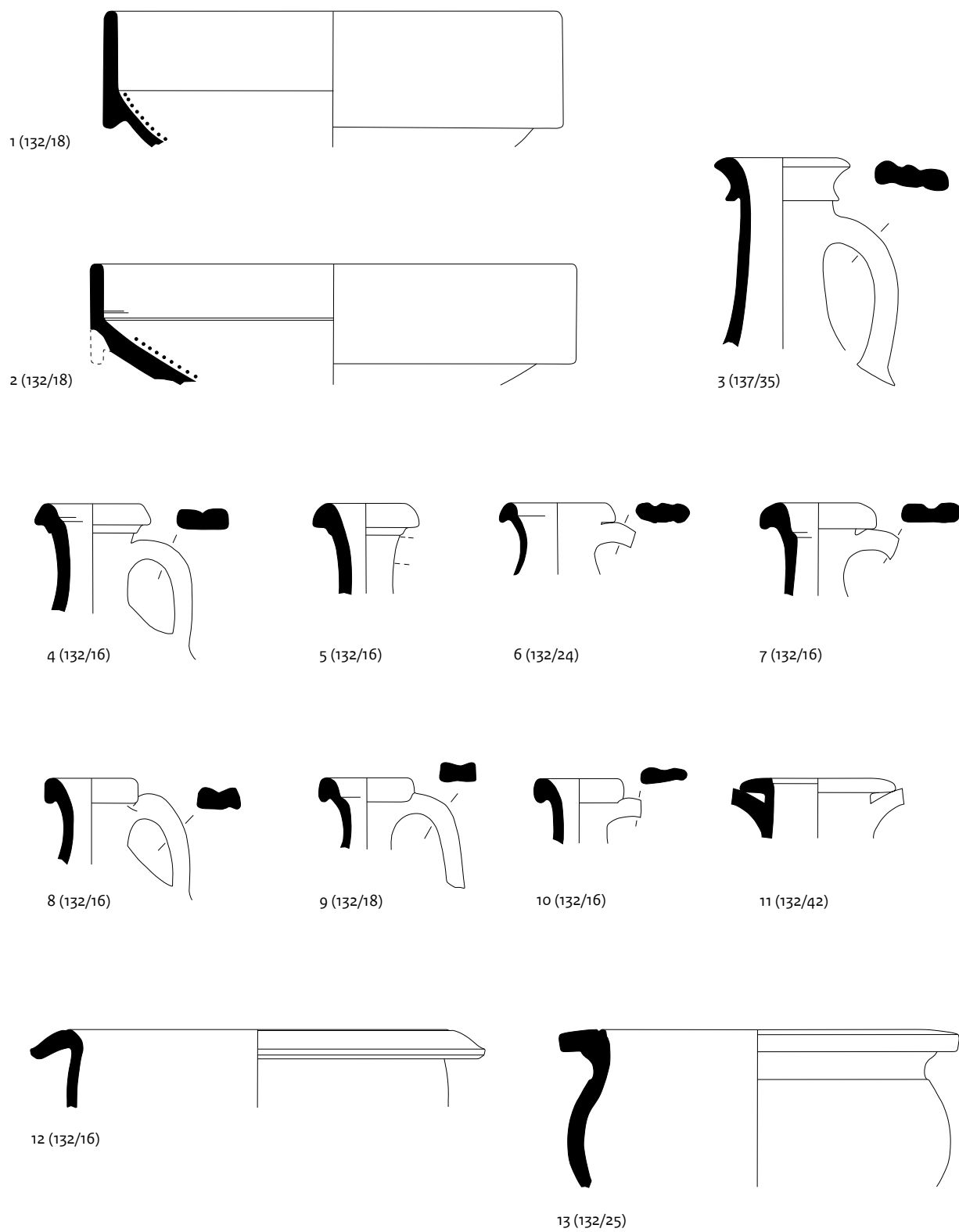
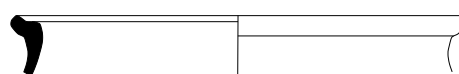


Fig. 13 Nijmegen. Amphitheatre: selection of terra sigillata (No. 1-2), smooth ware (No. 3-11) and coarse ware (No. 12-13) pottery. Scale 1: 3.





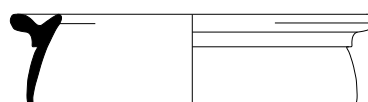
1 (132/25)



2 (132/18)



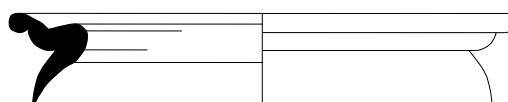
3 (132/16)



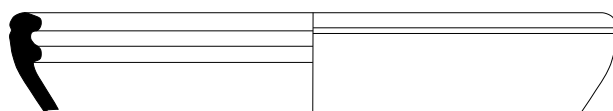
4 (132/18)



5 (132/18)



6 (132/18)



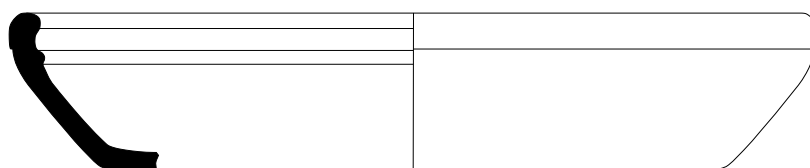
7 (132/16)



8 (132/18)



9 (132/18)



10 (132/16)

Fig. 14 Nijmegen. Amphitheatre: selection of coarse ware pottery. Scale 1: 3.

The relatively late date of this assemblage is also reflected in the coarse ware. For instance, several Niederbieber 112a dishes are represented (Fig. 14.7-10 No. 132/16 and 18), a shape which occurs sporadically from the mid-2nd century onwards but becomes more common towards the end of that century. In addition, several rim fragments came from Niederbieber 89 jars (Fig. 14.2-6 No. 132/16 and 18). The Niederbieber 89 specimens from the amphitheatre can be placed relatively early in the development from heart-shaped to sickle-shaped with a so-called *Eckstab*, which date these sherds to the late 2nd and early 3rd century AD.<sup>14</sup> A few *dolium* fragments were present as well; most of them showed traces of secondary burning. Finally, the finds from the dark layer which covered the tunnel (Fig. 7.a Feature D15 and No. 132/25) included sherds of Stuart 201 and 202 jars, a Stuart 147 *dolium*, and a Dressel 20 amphora.

### 3.5 Chronology of the amphitheatre: phasing and dating

The amphitheatre is situated c. 100 m south-west of the Flavian-Trajanic fortress of Legio X Gemina but within the boundaries of the larger Augustan fortress.<sup>15</sup> Its function therefore seems to have been primarily associated with the presence of the Flavian-Trajanic legionary fortress and its garrison. The amphitheatre's NE-SW long axis is roughly parallel to the *via praetoria* and *via decumana* of the legionary fortress. For an estimate of the amphitheatre's size and seating capacity we refer to Driessen 2007.<sup>16</sup> In its first construction phase the *cavea* consisted of an earthen bank, probably built with soil dug from the arena, with a c. 3 m-wide outer revetment of stacked sods. The original height of the c. 14 m-wide *cavea* cannot be accurately established, for besides soil from the arena itself an unknown volume of additional sods and soil were brought in from elsewhere. The estimated length, measured from outer wall to outer wall along the amphitheatre's NE-SW axis, was c. 80 m while the estimated width was c. 67 m. No traces were found of a possible timber or earthen separation wall between *cavea* and arena, and it is likely that this wall was completely demolished during the subsequent construction of the stone arena wall. That such a

timber construction may have existed is suggested by the two double rows of heavy posts which are part of the construction of the southern arena entrance. The earlier of the two rows, with a lighter infill, most likely belonged to the amphitheatre's first construction phase. During its second construction phase the *cavea* was extended outward by 4 m and equipped with a stone inner and outer wall. This second amphitheatre was c. 88 m long and c. 75 m wide, measured from the outside. Again it was impossible to reconstruct the height of the *cavea*, and information about a superstructure is lacking. Interestingly, no walls were observed along the inner face of the southern arena entrance. Instead, there was another construction of two rows of heavy timber posts, this time with a dark infill. It seems that not all elements of the second amphitheatre were rebuilt in stone; a possible example is the timber-built cellar inside the arena. There is no direct evidence regarding the chronology of the first and second amphitheatre. Instead, we depend on its association with the Legio X Gemina fortress and its *canabae legionis*. The matching orientation of the first amphitheatre and the fortress suggests a possible relationship and contemporary construction. The most obvious parallels are the two construction phases – the first in timber, the second in stone – of both the fortress and the *canabae legionis*, although in the case of the fortress its transformation into a stone complex may have proceeded in stages and over a long period of time, starting perhaps between AD 90 and 100.<sup>17</sup> On the basis of an analysis of the coins and the pottery Kemmers, and also Kloosterman, Polak & Zandstra, distinguish two construction phases for the western *canabae legionis*, the first starting after the construction of the first fortress in AD 70/71 but before AD 80/85; and the second commencing after AD 85/90 but no later than c. AD 105/110.<sup>18</sup> Although it is tempting to link this two-phase chronology to the succession of a timber and a stone phase in the case of the amphitheatre, there is no concrete evidence for this hypothesis. The timber-built cellar was probably high enough to allow an adult to stand up straight. With its height and width of only c. 1.40 m, the access tunnel would be rather cramped for a human being but large enough for a medium-sized animal. There is no evidence that the cellar and

<sup>14</sup> Brulet, Vilvorder & Delage 2010, 415.

<sup>15</sup> Bloemers 2016, 36-37 Figure 3.1 and 102-103 Figure 4.1

<sup>16</sup> Driessen 2007, 139-141. The dimensions given by Driessen differ from those mentioned in the present article, but this has no bearing on the outcome of his calculations.

<sup>17</sup> Haalebos *et al.* 1995, 6-7; Haalebos 2000, 469.

<sup>18</sup> Kemmers 2005, 111-117; Kloosterman, Polak & Zandstra 2014, 44-48 and 57-60.

access tunnel at the centre of the arena were part of the amphitheatre's first construction phase, although the fact that its timber construction was never replaced by a stone one may suggest it.

However, it is equally possible that the cellar was associated with the amphitheatre's second phase or that it was an even later addition; neither its precise construction date, the period of use nor its purpose are clear.

The unusual chronological composition of the finds deserves a closer look. The bottom section of the cellar cut produced a rim fragment (No. 132/24) of a flagon type that occurred 'throughout the 2nd century' (see section 3.4). A *sestertius* by Marcus Aurelius, dated to the year AD 172 and found on the cellar floor, indicates that the cellar was still accessible at this point. In combination with the date range of the other finds, this suggests a construction date for the cellar in the first half of the 2nd century AD, and a possible use until (perhaps including) the last quarter of that same century.

The cellar infill marks the beginning of the end for the amphitheatre, or at least the end of its (full) use. Coins from the third quarter of the 2nd century as well as pottery from the second half of the 2nd and the first half of the 3rd century AD indicate that the cellar was filled in at some point after AD 172-180 (see section 3.4), perhaps the late 2nd or early 3rd century. This late material may also be associated with the demolition of the walls, especially the arena wall. The demolition definitely pre-dates the 15th century, for the soil above the arena wall contained inhumations associated with the Jewish cemetery (see section 2).

The finds from the cellar, a closed context, differ significantly from the overall late-1st and early-2nd century picture which emerges from the area of the legionary fortress and the *canabae legionis*.<sup>19</sup> The 2nd century finds from the cellar are characteristic for the period when the garrison in the fortress was much reduced in size but the town of *Ulpia Noviomagus*, 2.5 km to the west, was still flourishing.<sup>20</sup> That the amphitheatre may have served as a recreational facility for soldiers and civilians at that time is conceivable, but even so its maintenance left much to be desired. The next stages in the amphitheatre's existence saw its exploitation as a stone quarry – possibly already during the Roman period – and later, in the Middle Ages, as a cemetery.

---

#### 4 Conclusion: an eye-opener

---

The strategy established at the start of the investigations at the Schildersbuurt site (see section 2) proved to be sound. Excavations beneath a total of 1500 m of modern road surface revealed a glimpse of the mystery surrounding the Hunerberg south of Berg en Dalseweg, an area built over in the early 20th century without first having been investigated archaeologically. The precise course of the two south-western boundary ditches of the Augustan double legionary fortress was established, and part of the fortress' internal structure could be recorded, such as two watch towers and scattered traces of several buildings.

But the real eye-opener in 1978 was the discovery of the amphitheatre. Until then, the ROB's search for the *canabae legionis* associated with the Legio X Gemina fortress, begun in 1972, had revealed the overall layout of roads, buildings and industrial activities west and east of the fortress. One of the highlights was the so-called forum building in the east, which in view of its size of more than 2 ha probably had some public function.<sup>21</sup> This ties in with the range of public facilities that can be expected outside the walls of a legionary fortress, such as a bath house, an amphitheatre, and one or more sanctuaries.<sup>22</sup> Impressive examples – and particularly relevant for Nijmegen – are Roman Xanten (Germany), Carnuntum (Bad Deutsch-Altenburg/Petronell, in Austria) and Aquincum (Budapest; Hungary).<sup>23</sup> Like Nijmegen, these three sites encompass a military and a civilian area of 4 to 6 km<sup>2</sup> in total. Their development covers the entire period of the Roman Empire, and as legionary fortress and capital of respectively a *civitas* and a province, each of these sites occupied a prominent position in the hierarchy of military and civilian central places along the Rhine and Danube border. Moreover, each boasts a long tradition of sound archaeological research in an area particularly suited to excavation and preservation due to a limited presence of post-Roman occupation, especially in Xanten and Carnuntum. All in all, these sites give a good impression of what may yet be encountered in Nijmegen in the future, *mutatis mutandis*.

This makes the Nijmegen amphitheatre an important addition to our knowledge of the

---

<sup>19</sup> Kemmers 2005, 98 and 109; Van der Veen in press.

<sup>20</sup> Haalebos *et al.* 1998, 42; Haalebos 2000, 473-477.

<sup>21</sup> Driessen 2007, 128-138, who interprets the complex as a livestock market. To the similar complexes at Mirebeau, Windisch and Carnuntum can now be added yet another at Xanten-Fürstenberg (Bödeker *et al.* 2018, 279 Fig. 2).

<sup>22</sup> Kandler & Vettters 1986, 228.

<sup>23</sup> Xanten: Horn 1987, 619-646; Carnuntum: Kandler & Vettters 1986, 202-230; Aquincum: Visy 2003, 99-104 and 153-156.

infrastructure available to Legio X Gemina and its successors. Many questions still remain. Why and in what form did the amphitheatre remain in use until well into the 2nd century, when the residents of the *canabae legionis* had already left together with the garrison, and only a small military force was still manning the fortress? Did this military amphitheatre have a civilian counterpart close to the town of Ulpia Noviomagus, as was the case in Xanten, Carnuntum and Aquincum? What other substantial public facilities can still be expected in the area outside the legionary fortress south of Berg en Dalseweg, and where might these be located? Or was the remaining military presence at the fortress too small and too short-lived to enable a complete *canabae legionis* with its full complement of facilities to develop? As a building type – of which the Colosseum in Rome is the most impressive example – the amphitheatre with a characteristic oval shape reflects the power and architectural ingenuity of the Roman Empire. It evokes animal games and gladiatorial contests, providing its contemporary audiences with spectacular and exiting entertainment. The theme still appeals to our modern imagination and perfectly lends itself to re-creation in films and by re-enactment groups. Carried away by the euphoria of the Nijmegen amphitheatre's discovery, we might be forgiven for having imagined the coins from the cellar infill to be the participants' rewards or the sherds of the flagons, cups and dishes to be the relics of their celebrations.<sup>24</sup> However that may be, in this classical setting it would be fitting to spell out our best wishes for Roel's post-retirement life in Latin as 'Q.B.F.F.S.', or 'Quod bonum, felix faustumque sit': 'May it be good, favourable and prosperous for you'.

---

### Summary

---

In 1978 the *Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* (today RCE) carried out excavations beneath a total stretch of 1500 m of

modern road surface in the Nijmegen Schildersbuurt housing estate. As such, these modern streets served as trial trenches across an area south of the Legio X Gemina fortress which had been built over in the early 20th century. The area was still 'terra incognita', from an archaeological perspective. An amphitheatre was discovered at the site. Its NE-SW orientation matched that of the legionary fortress. In the amphitheatre's seating section (*cavea*) two construction phases were identified, the first built of earth, sods and timber, and the second constructed in earth, stone and possibly also timber. Two unusual timber constructions were identified as well: a cellar with sunken access tunnel at the centre of the arena, and the southern arena entrance. The amphitheatre's first construction phase was probably associated with the presence of Legio X Gemina in Nijmegen between AD 71 and c. AD 100. The later construction in stone must be dated somewhere in the first half of the 2nd century and may have remained in use together with the cellar until the final quarter of the 2nd century. The amphitheatre may have been demolished already in the Roman period.

---

### Acknowledgements

---

The 1978 discovery and investigation of the Schildersbuurt amphitheatre were made possible by the efforts and enthusiasm of a number of persons and organizations, including Nijmegen Municipality's *Dienst Publieke Werken, Werkvoorzieningschap Nijmegen en Omstreken*, the Cultural Heritage Agency of the Netherlands (formerly *Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek*) and the De Wit Company, Maurik. Of the many individuals who were involved we would like to gratefully mention Klaas Greving, Jan Thijssen, Ben de Wit, and Ton Nijs. The coins were analysed by J.S. Boersma and J. Raap, VU Amsterdam. Marjolein Haars prepared the illustrations for this publication.

---

<sup>24</sup> Bloemers 1980; Bloemers, Greving & Willems 1980, 46.

# Literature

## Abbreviations

Curle: Curle 1911; Dragendorff: Dragendorff 1895; Dressel: Dressel 1899; HBW: Holwerda Gallo-Belgic ware: Holwerda 1941; Hofheim: Ritterling 1912; Niederbieber: Oelmann 1914; RIC: *Roman imperial coinage* (London 1923-1994); Stuart: Stuart 1977a and 1977b; Willems: Willems 1984.

**Bloemers, J.H.F.**, 1979a: Het gebied rondom de legerplaatsen op de Hunerberg, in: *Noviomagus: op het spoor der Romeinen in Nijmegen*, Nijmegen, 50-56.

**Bloemers, J.H.F.**, 1979b: Das Gebiet um die Lager auf dem Hunerberg, in: *Noviomagus: auf den Spuren der Römer in Nijmegen*, Nijmegen, 50-56.

**Bloemers, J.H.F.**, 1980: Nijmegen, *Bulletin van de Koninklijke Nederlandse Oudheidkundige Bond* 79, 32-36.

**Bloemers, J.H.F.**, (ed.) 2016: *Four approaches to the analysis of (pre-)Roman Nijmegen: aspects of cultural evolution, acculturation, contextual function and continuity*, Amersfoort (Nederlandse Oudheden 19).

**Bloemers, J.H.F., J.G. Aarts, M.J. Driessen, R.C.G.M. Lauwerier & A.(J.)M.M.**

**Robeerst** 2018: Verbindung (Artikulation) zwischen zentralem Ort und ländlicher Besiedlung in der *Germania inferior*: eine Herausforderung für die Forschung, in: M. Aufleger & P. Tutlies (Hrsg.), *Das Ganze ist mehr als die Summe seiner Teile: Festschrift für Jürgen Kunow anlässlich seines Eintritts in den Ruhestand*, Bonn, 283-288.

**Bloemers, J.H.F., K. Greving & W.J.H. Willems** 1980: Nijmegen, gem. Nijmegen: opgravingen Romeinse militaire en civiele bewoning (1978), *Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek, Jaarverslag* 1979, 43-48.

**Bödecker, S., F. Lüth, L. Berger & F. Rung** 2018: 'Wie eine aus dem Stegreif hingeworfene Stadt' (Flavius Josephus): Erschließung militärischer Raumnutzungskonzepte durch großflächige Magnetometerprospektionen am Niedergermanischen Limes, in: M. Aufleger & P. Tutlies (Hrsg.), *Das Ganze ist mehr als die Summe seiner Teile: Festschrift für Jürgen Kunow anlässlich seines Eintritts in den Ruhestand*, Bonn, 277-282.

**Brulet, R., F. Vilvorder & R. Delage** 2010: *La céramique romaine en Gaule du Nord*, Turnhout.

**Curle, J.**, 1911: *A Roman frontier post and its people: the fort of Newstead in the Parish of Melrose*, Glasgow.

**Daniëls, M.P.M.**, 1955: *Noviomagus: Romeins Nijmegen: nagelaten geschriften van M.P.M. Daniels, in leven archivaris van Nijmegen*, Nijmegen.

**Dragendorff, H.**, 1895: Terra Sigillata: ein Beitrag zur Geschichte der griechischen und römischen Keramik, *Bonner Jahrbücher* 96-97, 18-155.

**Dressel, H.**, 1899: *Corpus Inscriptionum Latinarum, XV Pars I*, Berlin.

**Driessen, M.**, 2007: *Bouwen om te blijven: de topografie, bewoningscontinuïteit en monumentaliteit van Romeins Nijmegen*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 151).

**Enckevort, H. van**, 2016: Het Nijmeegse amfitheater, in: A. Koster & S. Mols (red.), *Gladiatoren: helden van het Colosseum*, Nijmegen, 99-104.

**Enckevort, H. van, P.F.J. Franzen & T.J.S.M. van der Weyden** 2012: *Romeinse resten in de Nijmeegse Schildersbuurt: een archeologisch bureau-onderzoek*, Nijmegen (Archeologische Berichten Nijmegen, Briefrapport 126).

**Fulford, M.**, 1989: *The Silchester amphitheatre: excavations of 1979-85*, London (Britannia Monograph Series 10).

**Haalebos, J.K.**, 2000: Römische Truppen in Nijmegen, in: Y. Le Bohec (ed.), *Les légions de Rome sous le Haut-Empire*, Lyon (Collection du Centre d'Études Romaines et Gallo-Romaines 20), 465-488.

**Haalebos, J.K.**, et al. 1995: *Castra und Canabae: Ausgrabungen auf dem Hunerberg in Nijmegen 1987-1994*, Nijmegen (Libelli Noviomagenses 3).

**Haalebos, J.K.**, et al. 1998: *Centuriae onder de Centuriae Hof: opgravingen achter het hoofgebouw van het voormalige Canisiuscollege te Nijmegen*, 1995-1997, Nijmegen (Libelli Noviomagenses 5).

- Heidenreich, K.**, 1940: Das Amphitheatre der Colonia Ulpia Traiana bei Xanten: ein Versuch seiner Wiederherstellung, *Bonner Jahrbücher* 145, 33-62.
- Holwerda, J.H.**, 1941: *De Belgische waar in Nijmegen*, Den Haag (Beschrijving van de Verzamelingen in het Rijksmuseum G.M. Kam te Nijmegen 2).
- Horn, H.-G.**, (Hrsg.) 1987: *Die Römer in Nordrhein-Westfalen*, Stuttgart.
- Kandler, M., & H. Vettters** 1986: *Der römische Limes in Österreich: ein Führer*, Wien.
- Kemmers, F.**, 2005: *Coins for a legion: an analysis of the coin finds of the Augustan legionary fortress and Flavian canabae legionis at Nijmegen*, s.l. (PhD thesis Radboud Universiteit Nijmegen).
- Kloosterman, R.P.J., M. Polak & M.J.M. Zandstra** 2014: *Opgravingen op het terrein van het voormalige Canisiuscollege in Nijmegen, 1987-1997: vondsten uit castra en canabae, I*, Nijmegen (Auxiliaria 14).
- Lauwerier, R.C.G.M.**, 1988: *Animals in Roman times in the Dutch Eastern River Area*, Amersfoort (Nederlandse Oudheden 12).
- Oelmann, F.**, 1914: *Die Keramik des Kastells Niederbieber*, Frankfurt am Main (Materialien zur römisch-germanischen Keramik 1).
- Ritterling, E.**, 1912: *Das frühromische Lager bei Hofheim im Taunus*, Wiesbaden (Annalen des Vereins für Nassauische Altertumskunde und Geschichtsforschung 40).
- Stuart, P.**, 1977a (1963): *Gewoon aardewerk uit de Romeinse legerplaats en de bijbehorende grafvelden te Nijmegen*, Rijswijk (Beschrijving van de Verzamelingen in het Rijksmuseum G.M. Kam te Nijmegen 6).
- Stuart, P.**, 1977b: *Een Romeins grafveld uit de eerste eeuw te Nijmegen: onversierde terra sigillata en gewoon aardewerk*, Rijswijk (Beschrijving van de Verzamelingen in het Rijksmuseum G.M. Kam te Nijmegen 8).
- Veen, V., van der**, in press: Chronology and spatial distribution of terra sigillata potters' stamps and coins within the Nijmegen castra and canabae, *Germania* 98.
- Visy, Z.**, 2003: *The Roman army in Pannonia: an archaeological guide of the Ripa Pannonica*, Pécs.
- Willems, W.J.H.**, 1981: Romans and Batavians: a regional study in the Dutch Eastern River Area, I, *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 31, 7-127.
- Willems, W.J.H.**, 1984: Romans and Batavians: a regional study in the Dutch Eastern River Area, II, *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 34, 39-331.
- Wilmott, T.**, 2008: *The Roman amphitheatre in Britain*, Stroud.

## Antiquiteiten en de overige bijgiften uit graf VI van het Merovingische grafveld van Borgharen-Pasestraat

Jan-Willem de Kort en Tessa de Groot

### 1 Inleiding

In de jaren 2008, 2009 en 2011 heeft de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, onder de beziel(en)de en vakkundige leiding van Roel Lauwerier, onderzoek uitgevoerd naar het Merovingische grafveld Borgharen-Pasestraat.<sup>1</sup> De vindplaats ligt ten noorden van het plaatsje Borgharen, op een hooggelegen deel aan de oostoever van de Maas. In de tweede eeuw n.Chr. is hier een Romeinse villa gebouwd, die tot in de laat-Romeinse tijd bewoond is geweest. Een van de ruimtes van de villa, waarin een *hypocaustum* aanwezig was, is in de Merovingische tijd gebruikt voor de aanleg van een graf (graf X). Hieromheen lag in een aantal rijen een reeks andere graven. Vanwege deze bijzondere ensemblewaarde is de vindplaats aangewezen als archeologisch rijksmonument. Maar omdat bij eerder onderzoek was geconcludeerd dat de bodemomstandigheden niet ideaal waren voor duurzame instandhouding van het menselijk botmateriaal, was nader onderzoek noodzakelijk.<sup>2</sup> Het onderzoek van de Rijksdienst had tot doel om de graven die blootstonden aan degradatie op te graven en de rest van het rijksmonument zoveel mogelijk intact te laten. Het in dit kader uitgevoerde histologische onderzoek toonde echter aan dat de degradatie van het bot het gevolg was van processen die hadden plaatsgevonden in de periode vlak na de begraafing, en dat er geen sprake is van een continue achteruitgang van het bot.<sup>3</sup> Daarom is besloten de nog niet onderzochte graven in situ te behouden. Het grafveld is uiteindelijk afgedekt om illegale metaaldetectie en grafroof te voorkomen. De resultaten van het onderzoek zijn in twee rapportages beschreven.<sup>4</sup> Een deel van de vondsten uit de graven lag ten tijde van publicatie nog bij het restauratieatelier en is niet in de genoemde rapportages opgenomen. Een van deze vondsten, een cilinder-vormig, ijzeren busje uit een vrouwengraf (graf VI), blijkt een bijzonder en zeldzaam object te zijn. Busjes met deze vorm worden in de literatuur vaak als *pyxis* aangeduid. In deze bijdrage worden de *pyxis* en zijn grafcontext uitgebreid beschreven en wordt op basis van een vergelijkende studie geprobeerd om de oorspronkelijke functie te achterhalen. Een grote verassing tijdens de analyse van de grafcontext was de ontdekking van nog een bijzonder object: een Keltische munt.

Ook deze vondst zal hier worden uitgelicht, omdat ook deze tot op heden nog niet was gepubliceerd.

### 2 Het grafveld

Het grafveld en de sporen van de Romeinse villa zijn in de jaren negentig van de vorige eeuw gedeeltelijk in kaart gebracht door de gemeente Maastricht.<sup>5</sup> De aanleiding voor het onderzoek waren plannen in het kader van de bescherming tegen hoogwater van de Maas. Tijdens het proefsleuvenonderzoek zijn tien Merovingische graven aangetroffen, waarvan er acht zijn gedocumenteerd en geborgen. De grafkuilen zijn door een dikke laag met Romeins bouwpuin heen gegraven, het gevolg van de afbraak van de gebouwen van de villa. Bij het dichtgooien van de graven zijn dan ook veel fragmenten Romeins bouwpuin en aardewerk in de kuilen terechtgekomen.

De opgravingscampagnes van de Rijksdienst in 2008 en 2009 hadden tot doel om in situ te laten wat kon worden behouden, en op te graven wat met degradatie werd bedreigd. Er zijn nog eens veertien graven aangetoond, waarvan er vijf volledig zijn onderzocht. Toen er geen sprake bleek te zijn van continue degradatie van het bot, is het doel drastisch bijgesteld. In 2012 zijn alleen twee inhumatie- en twee paardengraven opgegraven die al eerder gedeeltelijk waren blootgelegd. De rest van het grafveld is met rust gelaten.

Kort samengevat zijn binnen het grafveld tot nu toe 24 graven geïdentificeerd. Van vijftien daarvan is de inhoud na onderzoek geborgen (afb. 1). De doden lagen allemaal met hun hoofd naar het zuidwesten, maar verder waren er grote verschillen in de wijze van begraven. Zo lagen sommige graven vlak aan het huidige oppervlak in een kleine kuil, terwijl andere meer dan een meter diep in een forse grafkamer waren bijgezet. Sommige graven bevatten veel meegegeven voorwerpen, andere slechts enkele. Er zijn ongeveer evenveel mannen als vrouwen aangetroffen, in leeftijd variërend van jonge kinderen tot vijftigplussers. In enkele graven lagen meer personen, waaronder een moeder met haar twee kinderen. De graven zijn gedateerd tussen de tweede helft van de zesde eeuw en het eind van de zevende eeuw.<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Lauwerier, Müller & Smal 2011;

Lauwerier & De Kort 2014.

<sup>2</sup> Panhuysen 2000.

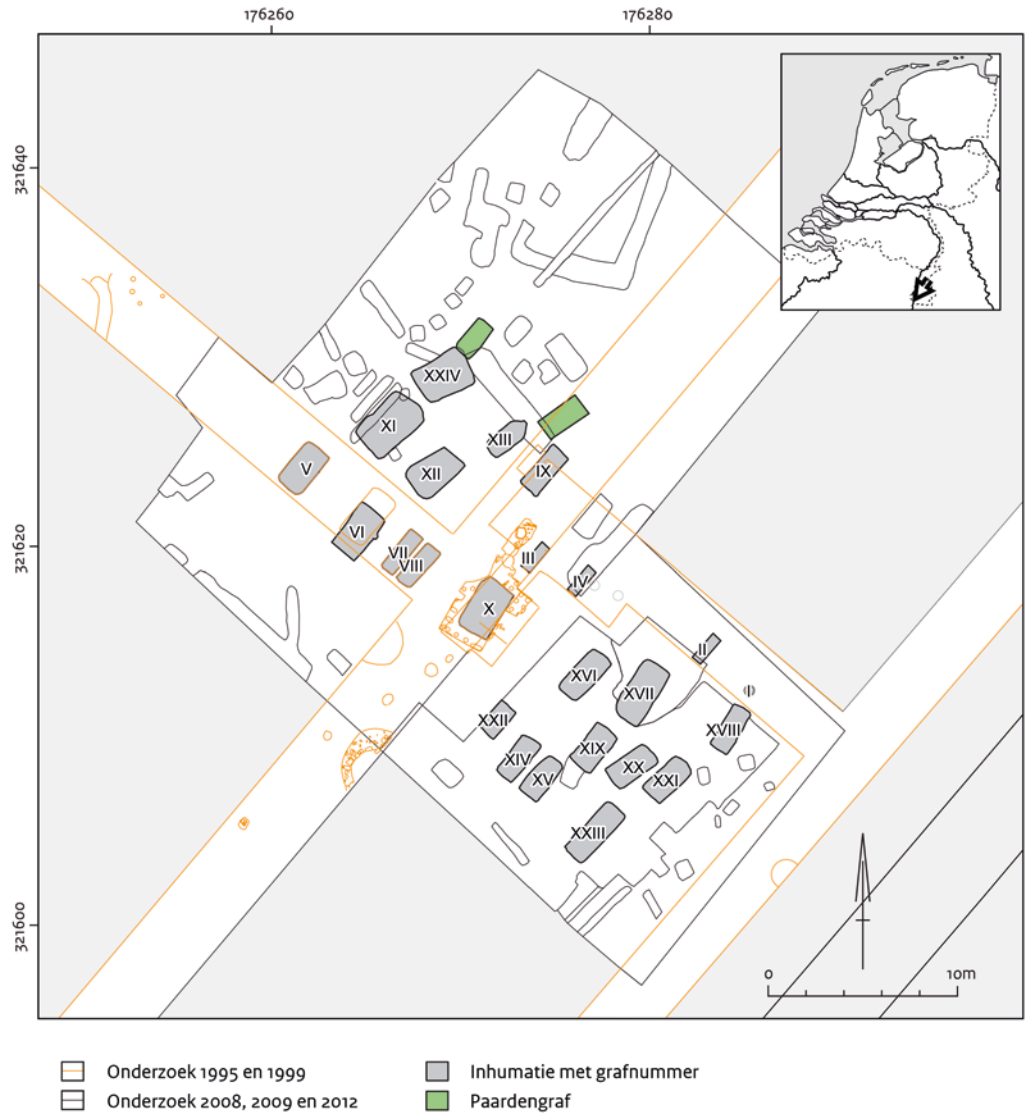
<sup>3</sup> Huisman, Van Os & Jans 2011, 41-43.

<sup>4</sup> Lauwerier, Müller & Smal 2011;

Lauwerier & De Kort 2014.

<sup>5</sup> Dijkman 2003; Hulst & Dijkman 2000.

<sup>6</sup> Lauwerier et al. 2014.



Afb. 1 Het Merovingische grafveld van Borgharen.

In het grafveld lagen niet alleen mensen, maar zijn ook twee paarden begraven. Het waren twee jonge hengsten, die met hun leeftijd van rond de vier jaar nog niet of nauwelijks als rijder zullen zijn gebruikt.<sup>7</sup> Ze waren ongeveer even groot, met een schofthoogte van anderhalve meter, en zijn zorgvuldig in dezelfde houding in hun graf neergelegd. De hengsten zijn op dezelfde manier gedood, met een zwaardsteek vanaf de voorkant, tussen de voorste ribben door het hart. Op beide paarden is namelijk slechts één snijspoor aangetroffen, in beide gevallen op de eerste linkerrib. De nauwkeurige, uniforme manier van doden en begraven lijkt te wijzen op een rituele handeling. De paarden-

graven konden niet direct in verband worden gebracht met een van de mensengraven.

### 3 Graf VI

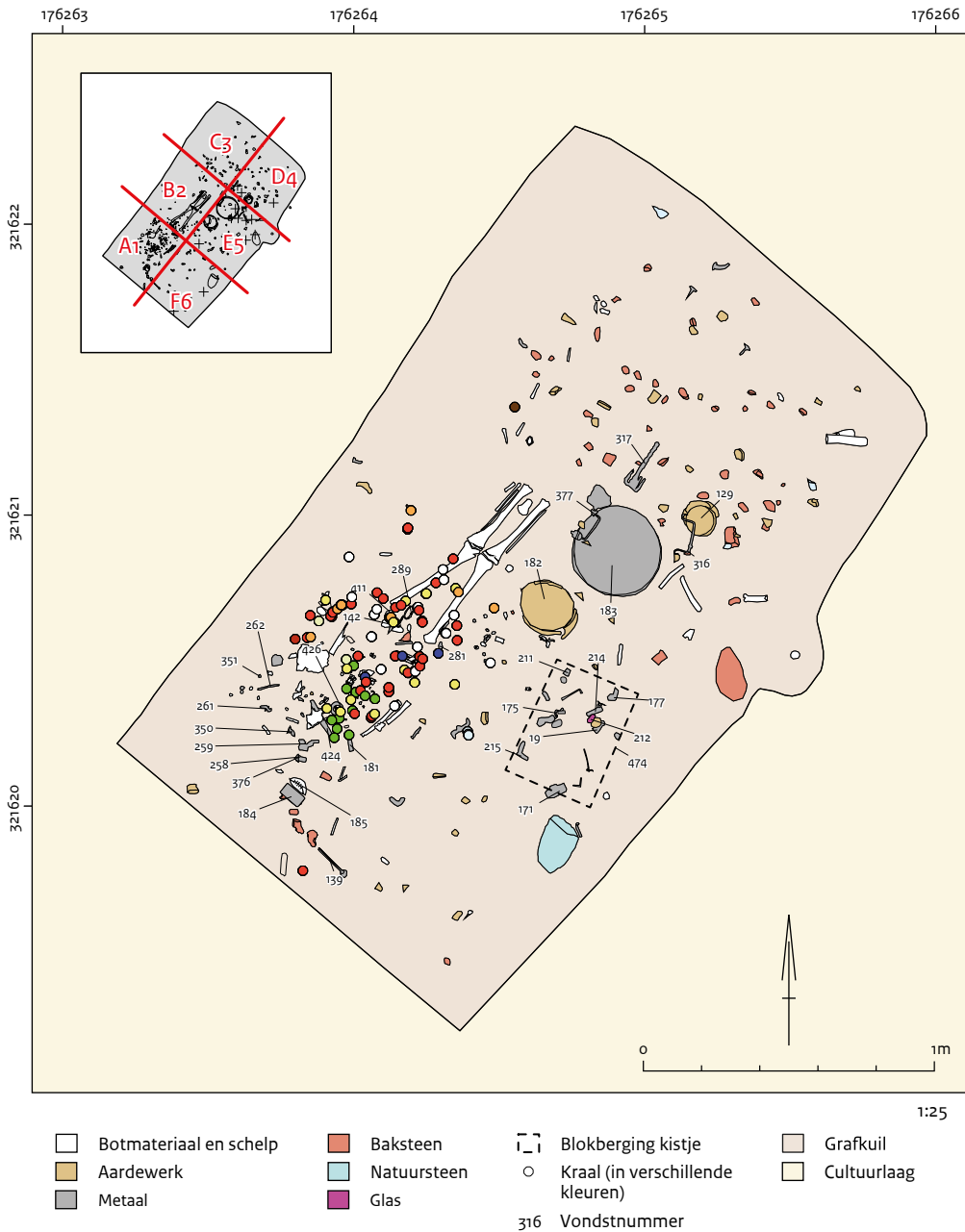
#### 3.1 Kenmerken van het graf

Het graf waaruit de pyxis komt, is in 1999 ingemeten en in 2008 volledig opgegraven.<sup>8</sup> De grafkuil heeft een omvang van 2,7 x 1,6 m en is, net als de overige graven, noordoost-zuidwest georiënteerd (afb. 2). De kuil van graf VI is

<sup>7</sup> Van der Jagt et al. 2014, 164-174.

<sup>8</sup> Müller & Smal 2011, spoor 2008-2, 50-55.





Afb. 2 Graf VI met de locatie van de aangetroffen vondsten. De inzet linksboven geeft de nummering van de segmenten weer.

oorspronkelijk ca. 1,1 m diep geweest. Resten van hout, bewaard gebleven onder een bronzen schaal, en enkele spijkers wijzen erop dat in de kuil een houten constructie of kist aanwezig is geweest.<sup>9</sup> Omdat de kuil opvallend breed is in verhouding tot de omvang en ligging van het skelet en de bijgiften, is geopperd dat het om een kamergraf zou kunnen gaan.<sup>10</sup> Fysisch antropologisch onderzoek van het skelet toont aan

dat in het graf een kind is begraven dat bij overlijden tussen de 8,5 en 13,5 jaar oud was.<sup>11</sup> Uit DNA-onderzoek blijkt dat het een meisje was, dat verwant was aan de man die begraven was in een nabijgelegen graf XI (spoor 6).<sup>12</sup> Deze man was bij overlijden ongeveer 43 jaar oud. Vermoedelijk is deze man de vader geweest van het meisje in graf VI.

<sup>9</sup> Spijkers: vnrs. 85, 86, 137, 140, 178 en 203 zijn parallel in de lengte- en breedterichting van het graf aangetroffen.

<sup>10</sup> Müller & Smal 2011, 55.

<sup>11</sup> Panhuysen 2011, 84.

<sup>12</sup> Altana, Smeding & De Knijff 2011; Lauwerier et al. 2011, 129-130.



Afb. 3 Graf VI bij de blootlegging in 2008. Onder het doek ligt de bronzen schaal. Twee van de knikwandpotten zijn al zichtbaar. Rechts de gearticuleerd liggende benen.

Graf VI valt, zowel binnen het grafveld als in vergelijking met andere grafvelden, op door het grote aantal bijgiften: meer dan twintig in totaal. Deze lagen verspreid in het graf. Een groot deel van de vondsten is compleet en op de bodem van het graf gevonden. Een deel van de bijgiften, vooral ter hoogte van de schedel en de romp, is gefragmenteerd. Ook de ligging van het skeletmateriaal in deze zone is niet gearticuleerd. De zone waar de benen zijn aangetroffen, is niet verstoord (afb. 3). Op basis van de bijgiften is het graf gedateerd in de tweede helft van de zesde eeuw of het begin van de zevende eeuw.<sup>13</sup> De bijgiften worden hieronder achtereenvolgens beschreven vanaf het hoofdeinde tot aan de voeten, te beginnen met de pyxis.

## 3.2 Vondsten bij het hoofd

### 3.2.1 De pyxis

Het busje (vnr. 184; afb. 4) lag aan het hoofdeinde van het graf, was overdekt met een dikke

corrosielaag en deels gebroken. Het kon pas worden geïdentificeerd na een intensieve behandeling door Restaura. Onder de corrosie gingen schuil: een cilindervormige busje met deksel, delen van een ketting, diverse fragmenten van een set kleine gereedschappen, alle van ijzer, en een ring van een draad uit koperlegering. Het busje is gemaakt van een rondgezet plaatje ijzer, waarvan de uiteinden elkaar overlappen. De naad van het busje, de bodem en de bovenkant van het deksel zijn gesoldeerd met een koperlegering.

De bus (vnr. 184-1; afb. 4, afb. 10) is 7,9 cm hoog en heeft een diameter van 3,3 cm. Hij is versierd met twee parallelle groeven aan de onder- en bovenzijde en drie parallelle groeven op het midden van de buik. Aan de bovenzijde is een kleine beugel met twee klinknagels bevestigd. Hierin is nog een deel van een ring aanwezig. Het deksel heeft een diameter van 3,4 cm en is 1,8 cm hoog. In de rand is met een splitpen een oogje bevestigd waarin zich eveneens nog het restant van een ring bevindt. Beide ringen zijn vermoedelijk het restant van een of twee kettingen, waarvan ook meerdere losse onderdelen zijn teruggevonden. Deksel en busje waren

<sup>13</sup> Lauwerier *et al.* 2011, 129-130.

<sup>14</sup> Vondstnummers waarvan onduidelijk was of het opspit betrof of die te klein waren voor een duidelijk tekening, zijn niet afgebeeld. Deze worden wel in de tekst behandeld of zijn als foto afgebeeld. Het gaat hier om (delen van) vnrs. 166, 168, 176, 212, 262, 271, 272, 327, 350, 351, 359, 389, 426 en 456.

<sup>15</sup> Wagner & Ypey 2011, 106; vondstnummer Rh 95Hd.

<sup>16</sup> Lauwerier & De Kort 2014, 176-777.

oorspronkelijk door een ketting met elkaar verbonden.

In de corrosiekorst en aan de bovenzijde van het busje is ook een ring van koperlegering (vnr. 184-3; afb. 10) gevonden, waarvan de relatie met het busje niet duidelijk is. De positie tegen het busje doet wel vermoeden dat deze bij elkaar horen. Het gaat om een ring met een diameter van 1,4 cm, waarvan de uiteinden over elkaar heen zijn gedraaid om hem te sluiten.

Uit de vulling van het busje is een monster genomen. Vanwege het vermoeden dat het een tondeldoos of -bus zou kunnen zijn, is de inhoud onderzocht door A. Aptroot (specialist mycologie, Centraal Bureau voor de Schimmelcultuur). Deze heeft kunnen vaststellen dat zich geen sporen van tonderzwammen in het monster bevonden. De inhoud was sterk amorf en deed denken aan hars. Verder onderzoek naar de inhoud van het busje is niet uitgevoerd.

### 3.2.2 Set van kleine gereedschappen

Tegen de bovenzijde van de pyxis lag een set van kleine ijzeren gereedschappen (afb. 5), waarvan in ieder geval een aantal spatels, een kleine bijl en een pen konden worden herkend (vnr. 184-2; afb. 10). Deze werden aan de boven- en onderzijde afgedekt door een strook ijzer. De set is niet compleet. Diverse losse fragmenten konden tijdens de conserveringswerkzaamheden door Restaura niet met de gerestaureerde set worden samengevoegd. Mogelijk hoort een ijzeren pen met twee ringfragmenten (vnr. 350) ook bij deze set.<sup>14</sup> Delen van vondstnummer 259 (afb. 10) konden aan de set gepast worden. Een vergelijkbare set miniatuurgereedschappen is gevonden in een graf van een vrouw in het grafveld Rhenen Donderberg. Die set bevat onder andere een miniatuurschaar van 3 cm lang.<sup>15</sup> Op de set van Rhenen zijn textielresten aangetroffen.

### 3.2.3 Kaurischelp

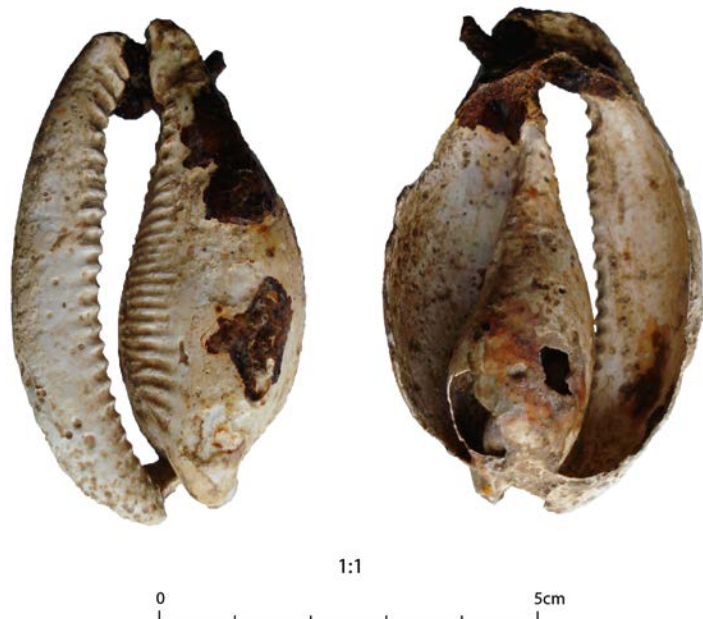
Naast de pyxis is aan het hoofdeind een kaurischelp aangetroffen (vnr. 185; afb. 6, afb. 10). Het gaat om een panterkauri (*Cypraea pantherina*). Deze is eerder uitgebreid beschreven in de rapportage van 2012.<sup>16</sup> Aan de schelp zijn resten



Afb. 4 De pyxis (foto Restaura).



Afb. 5 Miniatuurgereedschappen (foto Restaura).



Afb. 6 De panterkauri (*Cypraea pantherina*) (foto Restaura).

van een ijzeren ringetje gevonden, wat doet vermoeden dat de schelp als hanger is gedragen. De kauri kan worden gezien als een vruchtbaarheidssymbool of als kwaad werend amulet.<sup>17</sup>

### 3.2.4 Mes

Bij het hoofdeind is een klein mes gevonden van 14,1 cm lang (vnr. 424: afb. 10). Op het lemmet is een klein bronzen ringetje gevonden, waarvan de functie onduidelijk is. Op het mes waren resten van hout en leer bewaard gebleven, mogelijk van een schede.

### 3.2.5 Gordelonderdelen

Eveneens bij het hoofdeind is een bronzen gesp met ijzeren doorn en omgeslagen bronzen beslag gevonden (vnr. 258: afb. 10). Het omgeslagen, bronzen beslag wordt bijeengehouden door een bronzen klinknagel. Tussen het bronsbeslag zijn leerresten aangetroffen. Deze gesp dateert in de tweede helft van de zevende eeuw.<sup>18</sup>

Ook is ter hoogte van de rechterschouder een kleine bronzen riemtong met driehoek- en puntversiering gevonden (vnr. 181: afb. 10). De 3,5 cm lange riemtong bevatte een klinknagel en leerresten. Riemtongen van dit formaat waren bevestigd aan leren riempjes, die verschillende functies konden hebben. Een datering in de laatste helft van de zesde eeuw en het begin van de zevende eeuw is waarschijnlijk.

Een rechthoekig dubbel beslagplaatje van brons met driehoek- en puntversiering (vnr. 376: afb. 10) was waarschijnlijk ook onderdeel van een leren riempje. De twee plaatjes worden bijeengehouden door twee klinknagels. De ligging en vergelijkbare versiering doen vermoeden dat de riemtong en het beslag een geheel hebben gevormd.

### 3.2.6 Overige vondsten

De overige vondsten zijn niet nauwkeurig dateerbaar. Een daarvan is een bronzen naald aan een ringetje (vnr. 139: afb. 10). De naald is gevonden aan het hoofdeind en is 10,5 cm lang.

Hij heeft aan het eind een fijne zigzagversiering. Aan de ring, die bestaat uit draad waarvan de uiteinden over elkaar zijn gedraaid, zitten resten van een plaatje.

Bij het hoofd zijn daarnaast gevonden: een ijzeren pen met aan het uiteinde een plat uitgesmede haak met een lengte van 3,9 cm (vnr. 261: afb. 10), een ijzeren pen of stift met een vierkante doorsnede en een lengte van 6,2 cm (vnr. 262) en een ijzeren ring met een diameter van 3,2 cm, waarvan de spitse uiteinden van de draad elkaar iets overlappen (vnr. 426). Op de ring zijn op twee plaatsen leerfragmenten bewaard. In het zeefresidu aan de linkerzijde van het hoofdeind (vak A1) is een klein draadfragment van koper aangetroffen (vnr. 320).

## 3.3 Vondsten ter hoogte van de romp

### 3.3.1 Munt: tremissis

Bij de linkerschouder is een gouden tremissis met een diameter van ongeveer 11 mm aangetroffen (vnr. 351: afb. 7). De voorzijde laat een naar rechts kijkend hoofd zien en heeft als opschrift CHAGNOMIRISM, waarbij de laatste M de afgekorte functieaanduiding voor de muntmeester (*monetarius*) is. Op de keerzijde staat een kruis op een globe, omgeven door een parelsnoer, en de vermelding TRIIECTOF (gemaakt in Maastricht). Deze munt van muntmeester Chagnomiris dateert rond 590-600 n.Chr.<sup>19</sup>



Afb. 7 Tremissis (foto Restaura).

### 3.3.2 Kralensnoeren

Ter hoogte van de borst en de buik zijn op de bodem van het graf 170 kralen aangetroffen.

<sup>17</sup> De Vries 2014.

<sup>18</sup> Siegmund 1998, 38-39; Müssemeier et al. 2003, 22.

<sup>19</sup> Met dank aan Arent Pol (Geldmuseum, Utrecht); De Belfort 1892-1895, 6461, 6579.

Deze zijn uitgebreid besproken in de rapportage van 2012.<sup>20</sup> Samen met de zilveren ringetjes (vnrs. 168, 218, 271, 272, 321, 326, 327, 359, 389, 390, 412, 456, 515 en 534: afb. 10) vormen ze, vanwege de ruimtelijke spreiding, vermoedelijk twee kralensnoeren: een klein kralensnoer ter hoogte van de borst, dat voornamelijk bestaat uit groene en gele kralen, en een groter kralensnoer, dat reikt tot aan de heupen.<sup>21</sup> Het laatste kralensnoer bevat kralen met een diversere kleursamenstelling. Ook de barnstenen kralen behoren vermoedelijk tot dit kralensnoer. De zilveren ringetjes betreffen spiraaltjes met in het midden een oog.

### 3.3.3 Kistje

Ter hoogte van de romp zijn aan de rechterzijde resten van een kistje gevonden (vnrs. 474-1 t/m 474-6, 215 en 175: afb. 10). Een groot deel hiervan is als blokberging verzameld en door Restaura uitgerepareerd. Het aangetroffen hengsel (vnr. 474-1 en 474-5: afb. 10) bestaat uit een getordeerde ijzeren draad, waarvan de uiteinden in een krul zijn gesmeed. Aan elk uiteinde bevond zich een kram met een rond oog. Uit de krammen met omgebogen pennen is af te leiden dat het deksel oorspronkelijk 1,2 tot 1,4 cm dik moet zijn geweest. Elf vondsten zijn herkend als fragmenten eenvoudig ijzeren hoekbeslag (vnrs. 474-2, 474-3, 474-4, 166, 176, 177, 202-1, 202-2, 211-1, 211-2 en 215). Deze hebben smal uitlopende uiteinden en parallelle zijden. Uit de aangetroffen nageltjes is een dikte van het hout van 1,2 tot 1,4 cm af te leiden.<sup>22</sup> Uit de afdrucken van de nerf van het hout op de binnenzijde van het beslag is daarnaast op te maken dat het hout in verstek is gezaagd. De scharnieren bestaan uit twee beslagdelen met een oog (vnrs. 19, 171 en 175: afb. 10). Van het slot is een deel van de bladveer bewaard gebleven (vnr. 214: afb. 10). De ijzeren sleutel (vnr. 474-6: afb. 10) is niet compleet: een deel van de baard en de greep met oog ontbreekt. Het resterende deel is 13,0 cm lang. De sleutel is vierkant in doorsnede en uit één stuk gesmeed.

### 3.3.4 Munt: potin au rameau

In de blokberging van het kistje is naast de sleutel een gelood bronzen schijf gevonden met



Afb. 8 Potin au rameau (foto Restaura).

een diameter van 2,1 cm en 3 mm dik (vnr. 474-7: afb. 8, afb. 10). Het schijfje is versierd in hoog reliëf en heeft een gietnaad aan de dikke ronde rand. Op de voorzijde is een paard afgebeeld dat naar rechts kijkt of beweegt. De achterzijde toont puntversieringen in de vorm van een kruis met aan weerszijden golven die samen een boom of tak voorstellen. Het betreft een Keltische munt van het type 'potin au rameau, type A' zoals beschreven door Thirion<sup>23</sup> of Scheers 'type 190, classe IV'.<sup>24</sup> Verondersteld wordt dat deze munten afkomstig zijn uit het gebied van de Nerviërs, rondom het huidige Namen, en zijn geslagen in het midden van de eerste eeuw v.Chr.<sup>25</sup> In Nederland worden ze niet veel gevonden. Er zijn exemplaren bekend uit de tempel van Empel<sup>26</sup> en zonder duidelijke context uit Nijmegen<sup>27</sup> en Den Bosch<sup>28</sup>. De betekenis van deze vondst in Merovingische grafcontext wordt in paragraaf 5 verder onderzocht.

### 3.3.5 Fragment armband

Ter hoogte van het kistje is een fragment van een glazen La Tène-armband Haevernick type 6a,3<sup>29</sup> gevonden (vnr. 212: afb. 9).<sup>30</sup> Waarschijnlijk



Afb. 9 Fragment glazen La Tène-armband (foto gemeentelijk depot voor bodemvondsten Maastricht).

<sup>20</sup> Lauwerier & De Kort 2014, 134-154.

<sup>21</sup> De grotere fragmenten zijn getekend.

<sup>22</sup> Vondstnummer 211-2 past aan 166 en 176.

<sup>23</sup> Thirion 1962.

<sup>24</sup> Scheers 1977. Potin verwijst hier naar de koper-tinlegering en rameau naar de boom of tak op de achterzijde van de munt.

<sup>25</sup> Thirion 1962, 98-102.

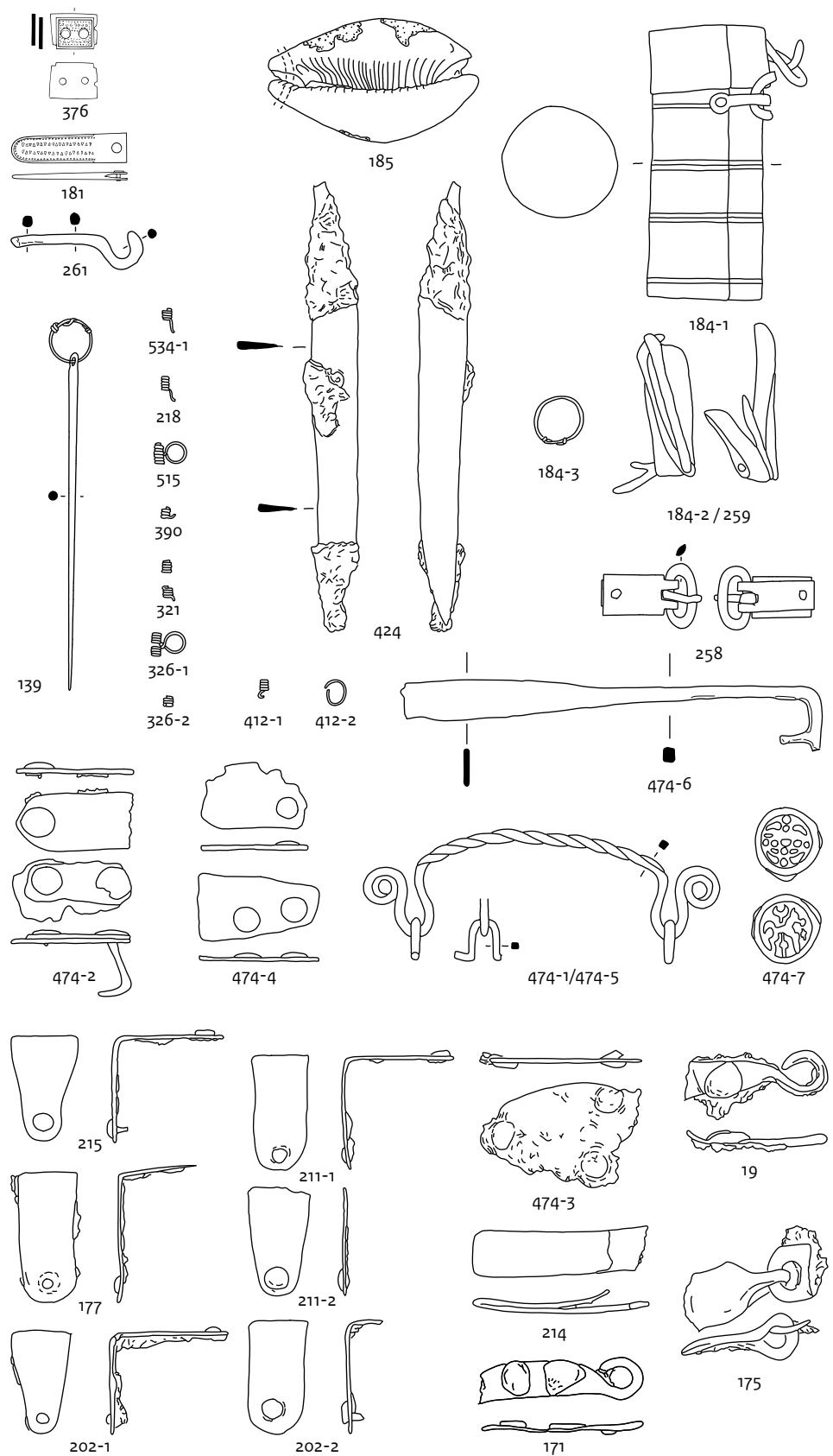
<sup>26</sup> Roymans 1994, 114, tabel 1.

<sup>27</sup> Numisnummers 1020965 en 1104701.

<sup>28</sup> Numisnummer 1104235.

<sup>29</sup> Wagner 2006, 18.

<sup>30</sup> De auteurs zijn François van den Dries erkentelijk voor de determinatie van het fragment en het aanleveren van parallellelen. Vondstnummer 212 is niet getekend.



Afb. 10 Bijgiffen, schaal 1:2 (tekeningen Maxime Dubbeld en Jan-Willem de Kort).

heeft het fragment oorspronkelijk in het kistje gelegen. Het fragment is gemaakt van naturel blauwgroen glas en heeft een hoge, onversierde middenrib, geflankeerd door twee lage ribben. Het fragment is 1,2 cm breed en heeft een resterende lengte van 2,6 cm. Armbanden van dit type zijn relatief zeldzaam in Nederland, zeker in deze kleur.<sup>31</sup>

Fragmenten van La Tène-armbanden worden wel vaker in Merovingische graven gevonden, vooral in vrouwengraven. De betekenis van deze vondst wordt, net als die van de Keltische munt, in paragraaf 5 verder onderzocht en beschreven.

### 3.3.6 Gesp

Naast de gordelonderdelen die bij het hoofdeind zijn gevonden, is in het graf ter hoogte van het bekken een D-vormige bronzen gesp aangetroffen (vnr. 281: afb. 11). Hij heeft een versierde beugel en doorn en dateert uit de zesde eeuw.<sup>32</sup> Op de doorn is een kruisversiering aangebracht. De gesp is 3,8 cm lang en 3,4 cm breed.

### 3.3.7 Overige vondsten

Ter hoogte van het bekken is een eenvoudige bronzen ring aangetroffen (vnr. 289: afb. 11). Hij heeft een maximale diameter van 5 cm. De uiteinden zijn om elkaar geslagen.

Daarnaast is een deel van een bronzen getordeerde naald met een fragment van een ring gevonden (vnr. 411: afb. 11). De punt ontbreekt en de resterende lengte bedraagt 3,2 cm.

Op ongeveer dezelfde locatie lag ook een bronzen voorwerp van 4,6 cm lang dat aan één zijde spits toeloopt en in het midden het breedst is (vnr. 142: afb. 11). Mogelijk betreft het een spatel.

Vondstnummer 220 betreft een fragment van een 2 cm lang bronzen plaatje met ronde uiteinden. Het voorwerp is aangetroffen in het zeefresidu, afkomstig ter hoogte van de linkerzijde van de romp (vak B2). Aan één zijde is de aanzet van een oog zichtbaar. Mogelijk betreft het een hanger.

In het graf zijn, ter hoogte van de romp, enkele klein bronzen (klink)nagels aangetroffen (vnrs.

269, 332, 358, 365, 367 en 534-2: afb. 11). De functie hiervan is onduidelijk.

## 3.4 Vondsten ter hoogte van de benen

### 3.4.1 Knikwandpot met tuimelbeker

Rechts van de knieën is op de bodem van het graf een knikwandpot aangetroffen (vnr. 182-1: afb. 11). Deze heeft een zwartgrijze kleur (reducerend gebakken) en heeft een rolstempelversiering op de bovenzijde van de wand. Het is een pot met een relatief wijde mond. De rolstempel bestaat uit meerdere lijnen van liggende rechthoekjes die spiraalsgewijs over de gehele bovenzijde zijn aangebracht. Op basis van vorm, grootte en versiering kan de pot worden gedateerd in de tweede helft van de zesde eeuw en eerste helft van de zevende eeuw.<sup>33</sup> De pot is 14,2 cm hoog en heeft een maximale breedte van 19,2 cm.

In deze knikwandpot is een glazen tuimelbeker gevonden (vnr. 182-2: afb. 11). Deze tuimelbeker van lichtgroen glas is op de onderzijde versierd met zestien geprononceerde, verticale ribbels. Dergelijke bekers worden gedateerd in de tweede helft van de zesde eeuw.<sup>34</sup> De beker heeft een maximale breedte van 7,9 cm en is 7,8 cm hoog.

## 3.5 Vondsten ter hoogte van de voeten

### 3.5.1 Knikwandpot

Rechts aan het voeteneind is een tweede knikwandpot aangetroffen (vnr. 129: afb. 11). De pot is 7,4 cm hoog en heeft een maximale breedte van 12 cm. Deze pot heeft een roodoranje kleur (oxiderend gebakken) en heeft een uitzonderlijke vorm: een uitgezakt profiel met een lensvormige bodem. Daardoor doet de term 'knikwandpot' de vorm van deze pot geen recht. Toch wordt deze bijzondere vorm tot dit type gerekend. Deze vorm wordt tegen het einde van de zesde eeuw en het begin van de zevende eeuw gedateerd.<sup>35</sup>

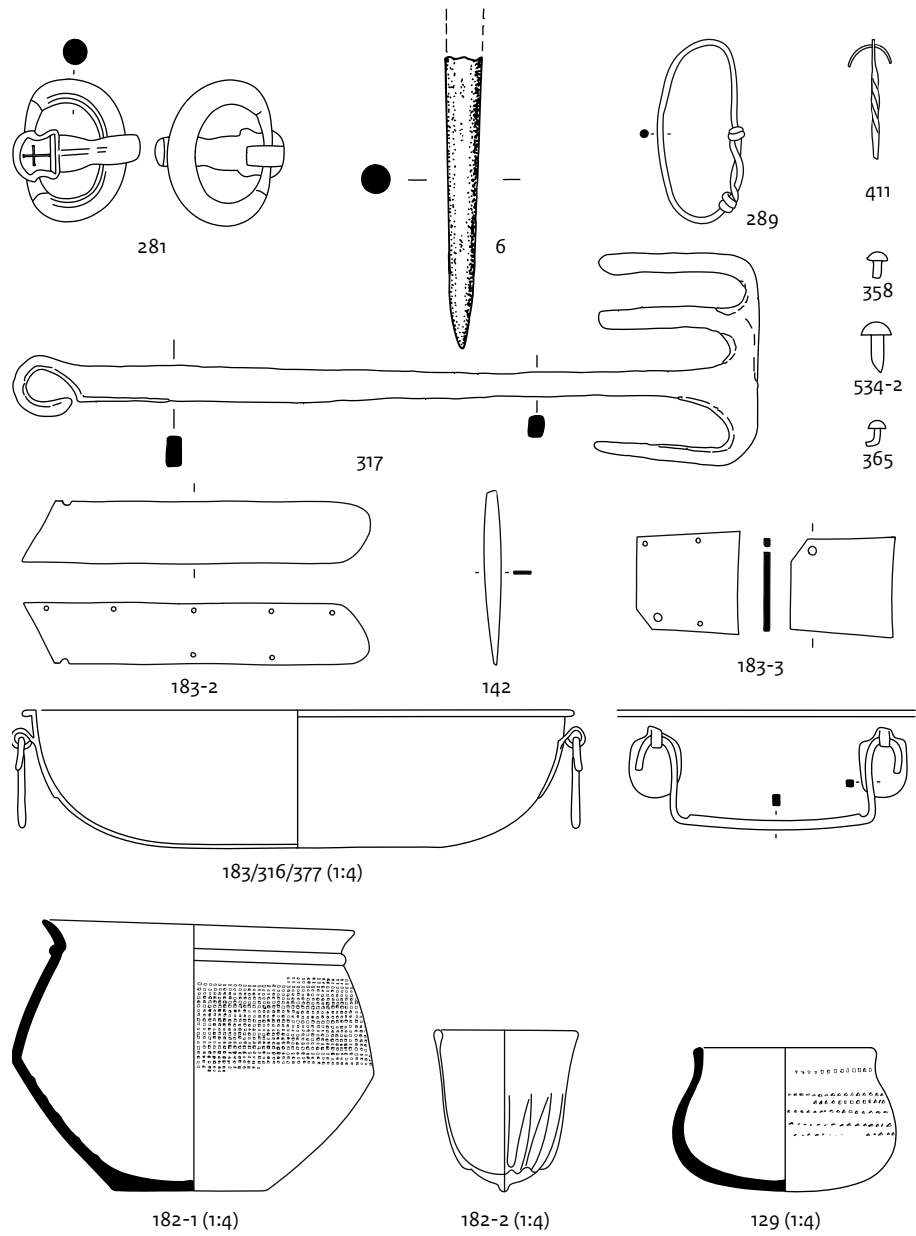
<sup>31</sup> Armbanden van dit type maken ca. 1% uit van het totale aantal bekende typen uit Nederland (Roymans & Verniers 2010, 199, tabel 1). Voor armbanden van dit type en kleur, zie Roymans & Van Rooijen 1993, 5, tabel 3 en Peddemors 1975, 101, fig. 4.

<sup>32</sup> Siegmund 1998, 23-24; Müsseseimer *et al.* 2003, 17.

<sup>33</sup> Siegmund 1998, 130-131; Müsseseimer *et al.* 2003, 61.

<sup>34</sup> Siegmund 1998, 166; Feyeux 2003, 37, Fig. 13, T55.3k; Maul 2002, Band 1, 153-154.

<sup>35</sup> Siegmund 1998, 132.



Afb. 11 Bijgiffen, schaal 1:2 en 1:4 (tekeningen Bob Donkers, Maxime Dubbeld en Jan-Willem de Kort).



### 3.5.2 Bronzen schaal

Tussen de twee knikwandpotten is rechts van het voeteneind een bronzen schaal met twee bronzen hengsels gevonden (vnrs. 183-1, 316 en 377: afb. 11). De hengsels werden los van de schaal op de bodem van het graf aangetroffen. Aan de hand van de tinresten op de schaal kon de oorspronkelijke plaats van de hengsels worden vastgesteld. Bronzen schalen zijn relatief zeldzaam en de verschillende verschijningsvormen zijn tot op heden niet nauwkeurig geïdentificeerd. Een onderzoek naar het verspreidingsbeeld van bronzen schalen, waaronder deze vorm uit Borgharen, moet nog plaatsvinden. Vooralsnog kan een globale datering in de zesde en het begin van de zevende eeuw worden gesuggereerd.<sup>36</sup> De schaal is 7,3 cm hoog en heeft een diameter van 29,2 cm. In de schaal, maar niet op de bodem, werden twee tinnen plaatjes aangetroffen (vnrs. 183-2 en 183-3: afb. 11). Eén plaatje is 9 cm lang en 1,6 cm breed. Het andere is 2,6 x 2,6 cm. De functie van deze plaatjes is onduidelijk. Het betreft in ieder geval geen lapstukken, want in de schaal ontbreken klinknagels.

### 3.5.3 Sleutel

Aan het voeteind is een ijzeren haaksleutel gevonden van 19,8 cm lang met een oog aan de greep en drie omhoog gebogen uiteinden (vnr. 317: afb. 11). Vermoedelijk werd deze (sier)sleutel aan de gordel gedragen. Sleutels zijn typisch voor vrouwengraven en worden, net als de kaurischelp, door Siegmund gerekend tot de *Gürtelgehänge*.<sup>37</sup> De betekenis van een sleutel kan symbolisch zijn: deze kan de rol van de vrouw als 'vrouw des huizes' benadrukken.<sup>38</sup>

### 3.5.4 Overige vondsten

Rechts aan het voeteind (vak D4) is een klein bronzen plaatfragment (vnr. 325) in het zeefresidu aangetroffen. De functie hiervan is onduidelijk.

Van het stort is daarnaast de punt van benen naald of *stilus* afkomstig (vnr. 6: afb. 11). De naald heeft een lengte van 7,5 cm en een doorsnede van maximaal 9 mm.

## 4 De functie van de pyxis

Hierboven is al kort de interpretatie van de pyxis als tondeldoos aangehaald.<sup>39</sup> Deze aanvankelijke interpretatie was gebaseerd op de sterke vormgelijkenis van het Borgharense exemplaar met achttiende-eeuwse tondeldozen. In een tondeldoos, waarvan de bodem vaak omhoog gedrukt kon worden, zaten stukjes licht ontvlambare, gedroogde tondelzwam. Hierbij hoorden een stuk vuursteen, een vuurslag en een koolstofhoudende ijzeren ring, waarmee vuur kon worden gemaakt. Dat deze aanvankelijke interpretatie niet juist is, is door de analyse van Aptroot bevestigd. En ook een vuurslag of stukje vuursteen, waarvan met enige regelmaat in Merovingische graven exemplaren worden gevonden, ontbrak in het graf. Om meer inzicht te krijgen in de functie van de pyxis is daarom een korte literatuurstudie uitgevoerd. Cilindervormige busjes zijn uit diverse perioden en in verschillende materialen bekend en hadden uiteenlopende functies. Naast bovengenoemde ijzeren tondeldozen uit de achttiende eeuw zijn uit de Romeinse tijd bijvoorbeeld houten pyxides bekend, die als opbergdoosje voor sieraden of naaigerei zijn gebruikt.<sup>40</sup> Voor de Merovingische periode zijn een pyxis uit de regio Niederrhein (Duitsland) en een exemplaar uit Arçon (Frankrijk) interessant, omdat ze sterke gelijkenis vertonen met het Borgharense exemplaar.<sup>41</sup> Ook bij deze voorbeelden is het deksel met het busje verbonden door middel van een ketting. De hoogte van het Duitse exemplaar is 9 cm, die van het Franse exemplaar 10 cm. Beide zijn afkomstig uit een Merovingisch vrouwengraf. Ze zijn echter niet van ijzer, maar uit brons vervaardigd. Naast deze twee qua vorm en versiering vergelijkbare exemplaren komen ook grotere en kleinere exemplaren voor en bestaan er rijkversierde bussen van zilver.<sup>42</sup> Naast de ketting waarmee het busje aan het deksel is verbonden, is sprake van een langere ketting waaraan het busje kon worden gedragen. De vraag is of het busje om de hals en op de borst

<sup>36</sup> Legoux, Périn & Vallet 2004, 21, 50, 55; Peschek 1996, 89, Grab 261, Taf. 65,7.

<sup>37</sup> Siegmund 1998, 83.

<sup>38</sup> Stein 1967, 190; Berg 2015.

<sup>39</sup> We gebruiken hier de term *pyxis*, omdat deze veel gebruikt wordt voor cilindervormige houders.

<sup>40</sup> Voorbeelden zijn bekend uit het schip De Meern 1 en uit Vechten (Bosman, Koehler & Mols 2007, 181-183).

<sup>41</sup> Wamers 1995.

<sup>42</sup> Bijvoorbeeld: Hampel 1994; Meaney 1981.

werd gedragen of aan een gordel rond de heupen. Het laatste lijkt in Borgharen het meest waarschijnlijk getuige de overige objecten die bij het exemplaar zijn gevonden en die normaal aan een gordel werden bevestigd.

De functie van dergelijke cilinders was velerlei: ze kunnen zuiver functioneel zijn gebruikt als naaldhouder, als houder van zalf, crème of parfum, maar ook een meer rituele functie valt niet uit te sluiten.<sup>43</sup> De inhoud van het Duitse exemplaar is geanalyseerd en hierin bleek spons aanwezig, dat sporen van oxaalzuur bevatte.<sup>44</sup> Een vergelijking met de *vinaigrettes parfumées* uit de zeventiende en achttiende eeuw dringt zich op. Dit waren metalen doosjes met daarin een stukje zwam. Het zwammetje gaf een geur af doordat het was gedrenkt in azijnzuur waarin aromatische substanties van een plant of dier waren opgelost. De geur moest helpen tegen hysterie bij vrouwen. Hysterie uitte zich in hoofdpijn, misselijkheid en futloosheid. Het oxaalzuur zou gewonnen kunnen zijn uit rabarber of veldzuring. In een pyxis uit Saint-Aubin (Frankrijk) zijn bladresten van bilzekruid gevonden.<sup>45</sup> In het verleden werd dit wel gebruikt als pijnverdovend middel. Hetzelfde kan worden gezegd van kruidnagel, dat werd aangetroffen in een gouden houder uit Horburg (Duitsland).<sup>46</sup> Op basis hiervan lijkt het waarschijnlijk dat ook het exemplaar van Borgharen kan worden bestempeld als een vroege variant van een medicijn- of parfumdoosje.

## 5 De potin en het fragment La Tène-glas

De Keltische munt en het fragment van de glazen La Tène-armband uit het meisjesgraf zijn vanwege hun relatief hoge ouderdom opvallend, maar passen in een bredere, wijdverspreide traditie. In Merovingische graven worden dikwijls objecten gevonden die (veel) ouder zijn dan de overige bijgiften. Dergelijke objecten worden doorgaans aangeduid met de term antiquiteiten, *archaïka of antiques*. Een bijzonder voorbeeld van een antiquiteit is een vuurstenen pijlpunt, afkomstig uit een Merovingisch graf uit Posterholt.<sup>47</sup> Diverse studies zijn aan deze traditie gewijd en het voert te ver om deze in dit artikel uitgebreid te beschrijven.<sup>48</sup> Hier volstaat een overzicht van de meest relevante aspecten, waarna de vraag aan

de orde komt hoe de vondsten uit Borgharen binnen dit kader passen.

Een uitgebreide studie van 32 Merovingische grafvelden in Zuid-Duitsland, Noordrijn-Westfalen en Noord-Zwitserland toont aan dat in 662 van de in totaal 12.099 geanalyseerde graven 1060 objecten zijn meegegeven die als antiquiteit zijn geïnterpreteerd.<sup>49</sup> Het overgrote deel hiervan (85%) bestond uit Romeinse artefacten, waarbij munten domineerden. Een klein deel (6%) van de artefacten dateerde uit de midden- en late ijzertijd, waaronder vooral fragmenten van glazen armbanden, enkele fibula's en acht munten (tabel 1). Antiquiteiten komen voor in graven gedateerd vanaf de vijfde tot in de zevende eeuw, maar lijken vooral goed vertegenwoordigd in graven uit de periode 500/525 tot 625 n.Chr. Antiquiteiten blijken tweemaal zo vaak in vrouwen- als in mannengraven te zijn meegegeven, hoewel Merovingische grafvelden doorgaans meer mannen- dan vrouwengraven bevatten. Wel zijn hierin regionale verschillen waarneembaar. Opvallend is het hoge percentage van graven met antiquiteiten (43%) waarvan de overledene niet ouder dan 21 is geworden.

Bij een inventarisatie van Merovingische graven in België zijn 650 voorbeelden van de aanwezigheid van oudere voorwerpen uit de pre-, protohistorie of Romeinse tijd in een graf getoond.<sup>50</sup> Hieronder waren dertig fragmenten van La Tène-armbanden met een donkerblauwe of paarse kleur. Het merendeel dateerde tussen 175 en 15 v.Chr. Ze vertegenwoordigen negen typen van Haevernick: 2, 3a, 3b, 6a, 6b, 7a, 7b, 8a en 13. In tien grafvelden zijn ook Gallische potin au rameau-munten aangetroffen, vooral van Nerviërs en in mindere mate van Remi (tabel 1). Deze grafvelden lagen tussen de Haine en de Maas, in het gebied waar deze munten van de Nerviërs ook het meeste terug worden gevonden. Borgharen ligt net op de grens van dit verspreidingsgebied.

Ook in Merovingische graven in Nederland zijn antiquiteiten meegegeven.<sup>51</sup> De meeste dateren uit de Romeinse tijd.<sup>52</sup> Het betreft vooral Romeinse munten. In mindere mate, maar zeker niet zeldzaam, zijn ook objecten uit de late ijzertijd, waaronder fragmenten van glazen armbanden. Een voorbeeld is een fragment van een blauwe La Tène-armband afkomstig uit het graf van een vrouw in het grafveld op het Vrijthof.<sup>53</sup> Deze armband lag samen met kralen en een munt ter hoogte van het rechterbeen en

<sup>43</sup> Wamers 1995, 158-166.

<sup>44</sup> Wamers 1995, 160.

<sup>45</sup> Salin 1959.

<sup>46</sup> Werner 1950, 45.

<sup>47</sup> De Haas & Theuvs 2013, 112-113, fig. 6.26.

<sup>48</sup> Zie bijvoorbeeld Kars 2011; Mehling 1998; Pion 2011.

<sup>49</sup> Mehling 1998.

<sup>50</sup> Pion 2011.

<sup>51</sup> Kars 2011.

<sup>52</sup> Zie bijvoorbeeld Derks 2017 voor een inventarisatie en interpretatie van Romeinse artefacten uit de Merovingische grafvelden van Borgharen, Posterholt-Achterste Voorst, Lent-Azaleastraat, Rosmeer en Rheden-Donderberg.

<sup>53</sup> Kars 2011, 280-281.

**Tabel 1** Overzicht van aangetroffen Keltische munten in Merovingische grafvelden in Noordwest-Europa.

Nr.	Plaats	Materiaal	Type	Context	Datering graf	Referentie
1	Haulchin	goud	Scheers type 31, klasse Ia	?	?	Roymans & Scheers 2012, appendix 3, nr. 41
2	Inden	goud	Scheers type 31, klasse Ia	?	?	Roymans & Scheers 2012, appendix 3, nr. 25
3	Fridingen a.d. Donau	goud	Viertelstater Mediomatrici	graf 150, vrouw, leeftijd onbekend, in zone rond borst/hals	500-570/580	Mehling 1998, 160
4	Herten	zilver	?	graf 6, vrouw?, leeftijd onbekend, bij linkervoet	?	Mehling 1998, 165
5	Herten	koperlegering	potin	graf 156, meisje, in zone van het bekken	?	Mehling 1998, 165
6	Herten	koperlegering	potin (doorboord)	graf 157, vrouw, 'oud'	?	Mehling 1998, 165
7	Kleinlangheim	koperlegering	potin (doorboord)	graf 241, vrouw, leeftijd onbekend, bij linker bovenbeen	630-680	Mehling 1998, 182
8	Müdesheim	zilver	Quinar van het Prager type	graf 9, jongen?, bij de kaak	550-600	Mehling 1998, 190
9	Rübenach	zilver	Remi of Caleten	graf 69, geslacht en leeftijd onbekend, bij de kaak	480-560	Mehling 1998, 192
10	Weingarten	koperlegering	potin	graf 738, volwassen man, aan linkerkant van het lijf	?	Mehling 1998, 199
11	Ciply	koperlegering	potin au rameau van de Nerviërs, paard en takken van bolletjes in de vorm van een kruis, geperforeerd	T 235, jonge vrouw	?	Faider-Feytmans 1970, 183
12	Verlaine-Oudoumot	koperlegering	potin au rameau, aan de ene zijde een steigerend paard, aan de andere zijde een horizontaal gelegen zuiltje	graf 302, volwassen man, gelegen aan de linkerkant van het middel, in een buidel.	?	Destexhe 2000, 289
13	Haine-Saint-Paul	koperlegering	potin au rameau van de Nerviërs, paard dat naar rechts loopt, type Thirion C1	H.P. 298	?	Faider-Feytmans 1970, 141
14	Trivières	koperlegering	potin au rameau van de Nerviërs, type I, kruis gevormd door bolletjes, paard dat naar rechts loopt	T557	?	Faider-Feytmans 1970, 58
15	Trivières	koperlegering	potin au rameau van de Nerviërs, type I, kruis gevormd door bolletjes, paard dat naar rechts loopt	T558	?	Faider-Feytmans 1970, 58
16	Franchimont	koperlegering	potin au rameau A van de Nerviërs	graf 176, aan de linkerkant bij het middel, misschien in een buidel	?	Dierkens 1981, 63-64
17	Huy-Saint Victor	koper	potin van de Remi	graf 136/83, vrouw, bij de linkerenkel	eind vijfde/begin zesde eeuw	Docquier & Bit 1990, 49

is waarschijnlijk meegegeven in een buidel die aan een riem om het middel hing. Keltische munten zijn voor zover bekend niet eerder in Merovingische graven in Nederland teruggevonden.

Samengevat: de meerderheid van de antiquiteiten wordt gevonden in graven van kinderen en volwassen vrouwen.<sup>54</sup> Sommige voorwerpen lijken specifiek aan vrouwen te zijn meegegeven (kralen, sleutels en fragmenten van armbanden), andere aan mannen (compleet glazen vaatwerk).

Ook lijkt er sprake van een correlatie met leeftijd. Bij de kinderen en jongvolwassenen zijn vrouwengraven met antiquiteiten oververtegenwoordigd, bij volwassenen is hetzelfde het geval bij mannengraven.

Voor de aanwezigheid van oudere objecten in Merovingische graven worden in de literatuur doorgaans drie verschillende verklaringen genoemd: opspit, erfstukken en antiquiteiten. Bij opspit betreft het een vondst die al langere tijd aan het oppervlak lag en tijdens het graven

<sup>54</sup> Kars 2011, 72.

van de grafkuil min of meer per ongeluk in het graf terecht is gekomen. Erfstukken zijn objecten die binnen een familie zijn doorgegeven en uiteindelijk aan een overledene in het graf zijn meegegeven. Antiquiteiten zijn objecten die veel ouder zijn dan de context waarin ze zijn aangetroffen en die eerder vanwege hun ouderdom zijn meegegeven dan hun levensverhaal.<sup>55</sup>

De potin en het fragment glas uit Borgharen kunnen in theorie als opspit in het graf terecht zijn gekomen. Van deze vindplaats zijn meerdere fragmenten handgevormd aardewerk uit de late ijzertijd bekend, die wijzen op activiteiten ter plekke in die periode.<sup>56</sup> Maar de bovenbeschreven traditie van het meegeven van antiquiteiten én de locatie van de twee artefacten, op de bodem van de grafkuil, ter hoogte van de resten van een kistje, maken de derde verklaring het meest aannemelijk. De antiquiteiten zijn waarschijnlijk meegegeven in een kistje dat aan de rechterzijde van de romp van de overledene is geplaatst. De jonge leeftijd en het vrouwelijke geslacht van de overledene passen goed in het hierboven geschetste beeld. In de literatuur wordt uitgebreid ingegaan op de betekenis van het meegeven van antiquiteiten. Costello en Williams schrijven antiquiteiten bijvoorbeeld een speciale rol toe bij het creëren van nieuwe mythes en geschiedenis.<sup>57</sup> Misschien mag ook de aanleg van graf X binnen het Romeinse hypocaustum worden gezien als een manier om een relatie met het verleden en de vorige bewoners van het terrein te leggen of te benadrukken (zie paragraaf 1). Mehling<sup>58</sup> onderscheidt vier mogelijke redenen voor het meegeven van antiquiteiten aan de overledene:

- recycling: hergebruik in dezelfde vorm en functie, verder gebruik in een andere vorm/functie of hergebruik van de grondstof;
- vanwege de esthetische waarde, als persoonlijk ornament;
- traditie of herinnering aan voorouders;
- als amulet.

Diverse in graven meegegeven Romeinse en Keltische munten vertonen een doorboring die wijst op een gebruik als hanger en daarmee als amulet. Dat is bij de munt uit Borgharen niet het geval. Uit tabel 1 blijkt dat munten zowel in vrouwen- als in mannengraven zijn meegegeven en op verschillende locaties in het graf. Fragmenten van La Tène-armbanden worden wel overwegend in vrouwengraven gevonden.<sup>59</sup> En er lijkt een voorkeur te zijn voor een blauwe

kleur, net zoals bij het Borgharense exemplaar.<sup>60</sup> De oververtegenwoordiging van dergelijke antiquiteiten in graven van jonge vrouwen hangt mogelijk samen met (het gevaar van) sterven in het kraambed en kan daarmee ook als amulet worden geïnterpreteerd.<sup>61</sup>

Voor de Borgharense artefacten kunnen elk van de vier redenen om antiquiteiten mee te geven aan de overledene of een combinatie daarvan van toepassing zijn geweest. In plaats van deze twee vondsten apart te beschouwen, kan hun betekenis waarschijnlijk beter worden begrepen als ze in samenhang met de overige grafgiften worden geïnterpreteerd.<sup>62</sup> Dat gebeurt in de volgende paragraaf.

---

## 6 Conclusies en discussie

---

Het graf van het jonge meisje in het grafveld van Borgharen heeft een aantal opmerkelijke vondsten opgeleverd. Het graf valt op door het grote aantal bijgiften. Een deel van de vondsten is compleet en op de bodem van het graf gevonden. Een deel, vooral ter hoogte van de schedel en de romp, is gefragmenteerd en verplaatst. Ook de ligging van het skeletmateriaal in deze zone is niet gearticuleerd. Dit wijst erop dat het graf na de begraving is heropend. Vermoedelijk zijn hierbij grafgiften uit het graf verwijderd en objecten verplaatst. Het valt op dat er geen mantelspelden zijn aangetroffen; vermoedelijk zijn deze uit het graf genomen. De locatie van een deel van het gordelgarnituur, zoals het mes, de kaurischelp, de riemtong en de pyxis aan het hoofdeind, wijst erop dat een deel van de bijgiften is verplaatst. Of delen van het skelet zijn verwijderd bij de heropening van het graf, is vanwege het fragmentarische karakter van de skeletresten niet meer vast te stellen.

Het openen van graven is een praktijk die bij meer grafvelden is aangetoond.<sup>63</sup> Hoewel de gravers tijdens deze heropeningen waarschijnlijk alle objecttypen hebben meegenomen, lijken ze in mannengraven gericht te hebben gezocht naar zwaarden en saxen en in vrouwengraven naar kledingaccessoires (vooral kralen en mantelspelden). Soms werden objecten opzettelijk gebroken, waarna slechts een deel werd meegenomen. Ook delen van het skelet werden herschikt en deels meegenomen. De interpretatie van de betekenis van deze praktijken in de

<sup>55</sup> Costello & Williams 2019, 117.

<sup>56</sup> De Groot *et al.* 2014.

<sup>57</sup> Costello & Williams 2019, 115.

<sup>58</sup> Mehling 1998.

<sup>59</sup> Kars 2011, 280-281.

<sup>60</sup> Zie bijvoorbeeld Kars 2011, 280-281;

Pion 2011.

<sup>61</sup> Mehling 1998.

<sup>62</sup> Costello & Williams 2019, 116.

<sup>63</sup> Van Haperen 2017.

Merovingische samenleving varieert sterk: van grafroof door criminelen tot sociaal geaccepteerde heropeningen door leden van de begravende samenleving zelf. Het wegnemen van delen van het skelet kan wijzen op een voorouderreliëkencultus of een manier van omgang met rusteloze doden.

Opmerkelijk bij dit meisjesgraf is tevens de rijke set grafgiften. Een deel hiervan wordt doorgaans geassocieerd met een volwassen vrouw. De siersleutel kan worden opgevat als een symbool van de identiteit van de drager als de vrouw des huizes en de kauri als een vruchtbaarheidssymbool of als kwaad werend amulet. Ook de objecten in het kistje en de inhoud van de pyxis zouden een rituele functie kunnen hebben gehad. Dit zijn geen objecten die men op het eerste gezicht zou verwachten in het graf van een jong meisje. Mogelijk moeten deze grafgiften worden gezien als een bruidsschat die door het voortijdige overlijden van het meisje is meegegeven voor gebruik in het hiernamaals.<sup>64</sup> Of had dit meisje de rol van vrouw des huizes in het huishouden gekregen vanwege het overlijden van haar moeder?

---

## Summary

---

This article focuses on a remarkable grave in the Merovingian cemetery of Borgharen-Pasestraat (municipality of Maastricht, the Netherlands). Grave VI belonged to a young girl who was between 8.5 to 13.5 years old when she died. DNA-analysis shows that she was related to a 43 year old man buried nearby, probably her father. Her grave contained over twenty objects, including three 'specials': a so called pyxis and two 'antiques'. The pyxis is a cylindrical iron container, that was worn attached to the girdle by a chain. Similar objects from other Merovingian cemeteries suggest that it had a medical or cosmetical function. A Celtic coin of the type 'potin au rameau' and a fragment of a blue Celtic glass bracelet were found in between the remains of a small wooden chest, located at the right side of the body. They fit with a widespread tradition of endowing very old objects (antiques) in Merovingian graves. The complete set of objects in the grave may be interpreted as a dowry that, due to the premature death of the girl, was given to her for life in the hereafter. Another explanation is that the girl was considered 'lady of the house', because of an early death of her mother.

---

<sup>64</sup> Venbrux 1991.

- Altena, E., M. Smeding & P. de Knijff** 2011: DNA-onderzoek, in: R.C.G.M. Lauwerier, A. Müller & D.E. Smal (red.), *Merovingers in een villa: Romeinse villa en Merovingisch grafveld Borgharen-Pasestraat: onderzoek 2008-2009*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 189), 85-87.
- Belfort, A. de**, 1892-1895: *Description générale des monnaies mérovingiennes*, Parijs.
- Berg, H. L.**, 2015: 'Truth' and reproduction of knowledge: critical thoughts on the interpretation and understanding of Iron-Age keys, in: M.H. Eriksen, U. Pedersen, B. Rundberget, I. Axelsen & H. Lund Berg (eds.), *Viking worlds: things, spaces and movement*, Oxford, 114-143.
- Bosman, A.V.A.J., L. Koehler & S.T.A.M. Mols** 2007: De houten artefacten, in: E. Jansma & J. Morel (red.), *Een Romeinse rijnaak, gevonden in Utrecht-De Meern: resultaten van het onderzoek naar de platbodem 'De Meern 1'*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 144), 181-191.
- Costello, B., & H. Williams** 2019: Rethinking heirlooms in early medieval graves, in: M.G. Knight, D. Boughton & R.E. Wilkinson (eds.), *Objects of the past in the past: investigating the significance of earlier artefacts in later contexts*, Oxford, 115-130.
- Derks, M.**, 2017: *Merovingian, with a Roman twist: a study on Roman remains in Merovingian context*, Leiden (masterscriptie).
- Destexhe, G.**, 2000: *La nécropole mérovingienne d'Oudoumont, commune de Verlainne- Hesbaye liégeoise, I: rapport de fouilles*, Saint-Georges-sur-Meuse (Archéologie Hesbignonne 16).
- Dierkens, A.**, 1981: *Les deux cimetières mérovingiens de Franchimont (province de Namur): fouilles de 1877-78*, Namen (Documents Inédits Relatifs à l'Archéologie de la Région Namuroise 1).
- Dijkman, W.**, 2003: The Merovingian cemetery of Borgharen (Maastricht) and the early Frank named BOBO, in: E. Taayke, J.H. Looijenga, O.H. Harsema & H.R. Reinders (eds.), *Essays on the early Franks*, Groningen, 212-230.
- Docquier, J., & R. Bit** 1990: *La nécropole de Saint-Victor à Huy-Petite (Ve-VIle s.)*, Arnay (Bulletin du Cercle Archéologique Hesbaye-Condroz 21).
- Faidier-Feytmans, G.**, 1970: *Les nécropoles mérovingiennes, Mariemont* (Les Collections d'Archéologie Régionale du Musée de Mariemont II).
- Feyeux, J.-Y.**, 2003: *Le verre mérovingien du quart nord-est de la France*, Parijs.
- Groot, T. de, J.W. de Kort, R.C.G.M. Lauwerier, G.C. Soeters, E.M. Theunissen & F.C.W.J. Theuws** 2014: Context, in: R.C.G.M. Lauwerier & J.W. de Kort (red.), *Merovingers in een villa 2: Romeinse villa en Merovingisch grafveld Borgharen-Pasestraat: onderzoek 2012*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 222), 15-26.
- Haas, M.V. de, & F.C.W.J. Theuws** 2013: Grave finds, in: M.V. de Haas & F.C.W.J. Theuws, *The Merovingian cemetery of Posterholt-Achterste Voorst*, Bonn, 82-131.
- Hampel, A.**, 1994: *Der Kaiserdom zu Frankfurt am Main: Ausgrabungen 1991-1993*, Nußloch (Beiträge zum Denkmalschutz in Frankfurt am Main 8).
- Haperen, M. van**, 2017: *In touch with the dead: early medieval grave reopenings in the Low Countries*, Leiden (proefschrift).
- Huisman, D.J., B.J.H. van Os & M.M.E. Jans** 2011: Resultaten degradatieonderzoek, in: R.C.G.M. Lauwerier, A. Müller & D.E. Smal (red.), *Merovingers in een villa: Romeinse villa en Merovingisch grafveld Borgharen-Pasestraat: onderzoek 2008-2009*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 189), 39-44.
- Hulst, R.A., & W. Dijkman** 2000: *Aanvullend archeologisch onderzoek Borgharen-Pasestraat (gem. Maastricht)*, Maastricht.
- Jagt, I.M.M. van der, F.J. Laarman, W.J. Kuijper, A.M. Nieman, B.J.H. van Os & J.C. Zwaan** 2014: Dierlijk materiaal, in: R.C.G.M. Lauwerier, A. Müller & D.E. Smal (red.), *Merovingers in een villa: Romeinse villa en Merovingisch grafveld Borgharen-Pasestraat: onderzoek 2008-2009*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 189), 157-190.

- Kars, M.**, 2011: *A cultural perspective on Merovingian burial chronology and the grave goods from the Vrijthof and Pandhof cemeteries in Maastricht*, Amsterdam (proefschrift UvA).
- Lauwerier, R.C.G.M., & J.W. de Kort (red.)** 2014: *Merovingers in een villa 2: Romeinse villa en Merovingisch grafveld Borgharen-Pasestraat: onderzoek 2012*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 222).
- Lauwerier, R.C.G.M., A. Müller & D.E. Smal (red.)** 2011: *Merovingers in een villa: Romeinse villa en Merovingisch grafveld Borgharen-Pasestraat: onderzoek 2008-2009*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 189).
- Lauwerier, R.C.G.M., A. Müller, D.E. Smal, E. Altena, M. Kars & R.G.A.M. Panhuysen** 2011: *Merovingisch grafveld*, in: R.C.G.M. Lauwerier, A. Müller & D.E. Smal (red.), *Merovingers in een villa: Romeinse villa en Merovingisch grafveld Borgharen-Pasestraat: onderzoek 2008-2009*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 189), 128-132.
- Lauwerier, R.C.G.M., J.W. de Kort, E. Altena, C.R. Brandenburgh, J. Hendiks, I.M.M. van der Jagt, M. Kars, L.M. Kootker & R.G.A.M. Panhuysen** 2014: *Het Merovingische grafveld*, in: R.C.G.M. Lauwerier & J.W. de Kort (red.), *Merovingers in een villa 2: Romeinse villa en Merovingisch grafveld Borgharen-Pasestraat: onderzoek 2012*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 222), 211-220.
- Legoux, R., P. Périn & F. Vallet** 2004: *Chronologie normalisée du mobilier funéraire mérovingien entre Manche et Lorraine*, Parijs (Bulletin de Liaison de l'Association Française d'Archéologie Mérovingienne, hors série 1).
- Maul, B.**, 2002: *Frühmittelalterliche Gläser des 5.-7./8. Jahrhunderts n. Chr.: Sturzbecher, glockenförmige Becher, Tumbler und Glockentumbler*, Bonn (Universitätsforschungen zur Prähistorischen Archäologie Band I, Band II).
- Meaney, A.L.**, 1981: *Anglo-Saxon amulets and curing stones*, Oxford (BAR British Series 96).
- Mehling, A.**, 1998: *Archaika als Grabbeigaben: Studien an merowingerzeitlichen Gräberfeldern*, Rahden/Westf. (Tübinger Texte. Materialien zur Ur- und Frühgeschichtlichen Archäologie, Band 1).
- Müller, A., & D.E. Smal** 2011: *Sporen en structuren*, in: R.C.G.M. Lauwerier, A. Müller & D.E. Smal (red.), *Merovingers in een villa: Romeinse villa en Merovingisch grafveld Borgharen-Pasestraat: onderzoek 2008-2009*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 189), 45-69.
- Müssemeier, U., E. Nieveker, R. Plum & H. Pöppelmann** 2003: *Chronologie der merowingerzeitlichen Grabfunde vom linker Niederrhein bis zur nördlichen Eifel*, Keulen.
- Panhuysen, R.G.A.M.**, 2000: *Rapportage menselijke resten AAO Borgharen (MAP-B 1995 en 1999)*, in: R.A. Hulst & W. Dijkman, *Aanvullend archeologisch onderzoek Borgharen-Pasestraat (gem. Maastricht)*, Maastricht, bijlage 2.
- Panhuysen, R.G.A.M.**, 2011: *Menselijke resten (macroscopisch)*, in: R.C.G.M. Lauwerier, A. Müller & D.E. Smal (red.), *Merovingers in een villa: Romeinse villa en Merovingisch grafveld Borgharen-Pasestraat: onderzoek 2008-2009*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 189), 83-84.
- Peddemors, A.**, 1975: *Latèneglasarmringe in den Nederlanden*, *Analecta Praehistorica Leidensia VIII*, 93-145.
- Pescheck, C.**, 1996: *Das fränkische Reihengräberfeld von Kleinlangheim, Lkr. Kitzingen/Nordbayern*, Mainz am Rhein.
- Pion, C.**, 2011: *À propos d'objets protohistoriques et romains déposés dans les tombes mérovingiennes de Belgique*, *Revue de la Société Tournaisienne de Géologie, Préhistoire et Archéologie*, 12(6), 165-184.
- Roymans, N.**, 1994: *Keltische munten en de vroegste geschiedenis van het heiligdom*, in: N.G.A.M. Roymans & T. Derks (eds.), *De tempel van Empel: een Herculesheiligdom in het woongebied van de Bataven, 's-Hertogenbosch (Graven naar het Brabantse verleden 2)*, 112-122.

**Roymans N., & T. van Rooijen** 1993: De voorromeinse glazen armbandproductie in het Nederrijnse gebied en haar culturele betekenis, *Vormen uit Vuur* nummer 150, 2-10.

**Roymans, N., & S. Scheers** 2012: Eight gold hoards from the Low Countries: a synthesis, in: N. Roymans, G. Creemers & S. Scheers (eds.), *Late iron age gold hoards from the low countries and the Caesarian conquest of northern Gaul*, Amsterdam/Tongeren (Amsterdam Archaeological Studies 18), 1-46.

**Roymans, N., & L. Verniers** 2010: Glass La Tène bracelets in the Lower Rhine region: typology, chronology and social interpretation, *Germania* 88 (1-2), 195-219.

**Salin, E.,** 1959: *La civilisation mérovingienne d'après les sépultures, les textes et le laboratoire 4: les croyances*, Parijs.

**Scheers, S.,** 1977: *Traité de numismatique celtique, II : la Gaule Belgique*, Parijs.

**Siegmund, F.,** 1998: *Merowingerzeit am Niederrhein: die frühmittelalterlichen Funde aus dem Regierungsbezirk Düsseldorf und dem Kreis Heinsberg*, Keulen (Rheinische Ausgrabungen 34).

**Stein, F.,** 1967: *Adelsgräber des achten Jahrhunderts in Deutschland*, Berlijn (Germanische Denkmäler des Völkerwanderungszeit, Serie A 9).

**Thirion, M.,** 1962: Le trésor de Fraire: monnaies gauloises en potin, *Revue Belge de Numismatique* 108, 67-112.

**Venbrux, E.,** 1991: A death-marriage in a Swiss mountain village, *Ethnologia Europaea* 21, 193-205.

**Vries, C. de,** 2014: *De kaurischelp uit het Merovingische Borgharen: onderzoek naar de context en betekenis van het kaurischelp-amulet*, Nijmegen (bachelorscriptie).

**Wagner, A., & J. Ypey** 2011: *Das Gräberfeld auf dem Donderberg bei Rhenen*, Leiden.

**Wagner, H.,** 2006: *Glasschmuck der Mittel- und Spätlatènezeit am Oberrhein und den angrenzenden Gebieten*, Remshalden.

**Wamers, E.,** 1995: *Eine burgundische Pyxis vom 'Niederrhein'*, Berlijn (Frühmittelalterlichen Studien 29), 144-166.

**Werner, J.M.,** 1950: *Das alamannische Fürstengrab von Wittislingen*, München (Münchener Beiträge zur Vor- und Frühgeschichte 2).



# Archeologische monumentenzorg



### 1 Inleiding

Enkele jaren geleden schreef ik een artikel over de waarde van cultureel erfgoed.<sup>1</sup> Ik probeerde duidelijk te maken dat erfgoed niet alleen cultuurhistorische betekenis heeft, maar waarde in meervoud vertegenwoordigt. Erfgoed, zo was en is mijn stelling, laat een hiërarchische constellatie van waarden zien, van laag naar hoog: gebruikswaarde, financiële waarde, cultuurhistorische waarde, belevingswaarde, sociale en morele waarde. De opsomming was bedoeld om ruimte te geven aan zowel het klassieke perspectief van de expert als aan nieuwe benaderingen waarin aandacht wordt gevraagd voor de betekenis van erfgoed in een economisch perspectief en voor de onmiddellijke ervaring ervan door het publiek.

Wat ik bij het schrijven van het artikel onvoldoende besepte, was dat mijn perspectief vooral betrekking had op gebouwd, stedenbouwkundig, landschappelijk, geschreven en gedrukt en museaal erfgoed en minder op archeologisch erfgoed. Archeologen zagen voor zover ik weet niet de noodzaak of de mogelijkheid mijn inzichten te vertalen naar hun werkpraktijk en dat is jammer, want in de archeologie bestaat behoefte om in de vigerende waarderingsystematiek te herijken.<sup>2</sup> Mijn perspectief was waarschijnlijk onbruikbaar omdat er een groot verschil bestaat tussen niet-archeologisch erfgoed aan de ene kant en archeologisch erfgoed aan de andere kant. Het eerste 'toont' zich namelijk onmiddellijk, en zijn waarde is veelal evident, terwijl we van het laatste in de meeste gevallen op voorhand nog niet eens weten of het wel aanwezig is op een bepaalde plek, met uitzondering natuurlijk van aan het oppervlak zichtbare fenomenen zoals hunebedden, grafheuvels, terpen en ruïnes. Archeologische vindplaatsen komen bij toeval aan het licht, en worden dan vaak al geheel of gedeeltelijk vernietigd, of worden bewust opgespoord, zowel door professionals als door vrijwilligers. Ze blijven dan óf onzichtbaar in de ondergrond liggen, óf ze worden opgegraven en alsnog vernietigd.<sup>3</sup> Archeologische waarden zijn met andere woorden 'niet onmiddellijk beschikbaar', maar moeten eerst worden vastgesteld. In het onderstaande wil ik dit 'procesmatige'

gegeven als uitgangspunt nemen voor de discussie over de waarden van archeologische vindplaatsen.

In de archeologie ontstonden de eerste contouren van een eigen waarderings-systematiek in het begin van de jaren negentig. De verankering van de archeologie in de ruimtelijke ordening vroeg namelijk om maatschappelijk verantwoorde keuzes in het kader van de archeologische monumentenzorg.<sup>4</sup> De explicitering van criteria moest het mogelijk maken dat de 'buitenwereld [...] zich een indruk [kon] vormen van de achtergronden en de rechtmatig- en doelmatigheid van gemaakte keuzes'.<sup>5</sup> In de loop van de jaren negentig kwam in de boezem van de ROB een aanpak tot stand die in 1999 de goedkeuring wegdroeg van de Raad van Cultuur en toenmalig staatssecretaris Van der Ploeg.<sup>6</sup> Ze raakte gecodificeerd met de opname ervan in de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA) 1.0.<sup>7</sup> In latere versies van de KNA werden geen ingrijpende wijzigingen doorgevoerd. De huidige KNA vermeldt dat het proces van waarden in drie stappen plaatsvindt, op basis van: (1) belevingswaarde ('schoonheid' en 'herinneringswaarde'); (2) fysieke criteria ('gaafheid' en 'conservering'); en (3) inhoudelijke criteria (of 'wetenschappelijke waarde') ('zeldzaamheid', 'informatiewaarde', 'context- of ensemblewaarde' en 'representativiteit').

Hieronder zal ik deze drie criteria bespreken, waarbij ik het tweede en derde criterium samenneem (paragraaf 2) en het eerste criterium opsplits (paragrafen 3 en 4). Ik kies voor deze ordening omdat gaafheid en conservering toch vooral relevant zijn voor het bepalen van de wetenschappelijke waarde van archeologische vindplaatsen. En hoewel schoonheid en herinneringswaarde beide stevig zijn gevestigd in menselijke emoties en gevoelens, verschillen ze in de publieke verbeelding zo sterk van elkaar, dat een aparte bespreking gerechtvaardigd is.<sup>8</sup> Voor mij kent de waardering van archeologisch erfgoed drie invalshoeken, die van *onderzoek*, *beleving* en *herinnering*. Mijn bespreking is bedoeld als een eerste verkenning van de thema's die in mijn ogen nader onderzoek en discussie vragen in het kader van een herziening van de waarderingsystematiek in de archeologie. Pasklare veranderingen van de systematiek biedt ze echter niet.

<sup>1</sup> Bazelmans 2012.

<sup>2</sup> Vergelijk Hessing *et al.* 2013, 17. Voor een eerste verkenning, zie Hessing *et al.* 2013. In Engelsehoven 2020 sprak de minister van OCW onlangs de expliciete wens uit om te komen tot zo'n herijking. Zie Smit *et al.* 2019.

<sup>3</sup> In het laatste geval is van een 'zich onmiddellijk tonen' ook geen sprake, want de prospectie en het onderzoek van archeologische vindplaatsen vereisen de inzet van meer of minder complexe instrumenten, van troffels tot massaspectrometers.

<sup>4</sup> Groenewoudt 1994.

<sup>5</sup> Nota Cultuurbeleid 1999, 123.

<sup>6</sup> Groenewoudt 1999.

<sup>7</sup> SIKB 2001.

<sup>8</sup> Hessing *et al.* (2013, 76) benadrukken de relatie tussen 'herinneringswaarde' en 'inhoudelijke kwaliteit'. Ik hou ze apart omdat het eerste vooral een functie vervult in het sociaalpolitieke domein en het tweede in het wetenschappelijke domein.

## 2 Wetenschappelijke waarde

Wie de beleidsmatige en juridische ontwikkeling van de archeologische monumentenzorg in de twintigste eeuw bekijkt, kan niet anders concluderen dan dat de aandacht vrijwel uitsluitend uitging naar de wetenschappelijke waarde van archeologische monumenten (afb. 1).<sup>9</sup> De jarenlange focus van de beroepsgroep op wetenschappelijke waarde betekent echter niet dat deze onomstreden is. Ik bespreek hier drie vraagstukken.

In de eerste plaats is de vaststelling van de wetenschappelijke waarde van vindplaatsen door de beroepsgroep vatbaar voor het verwijt dat onduidelijk is (1) waarop het oordeel is gebaseerd en (2) hoe het tot stand komt. Feitelijk gaat het om *expert judgement*. Hoewel er in de jaren negentig, bij de vormgeving van de nieuwe waarderingsystematiek, een duidelijk streven was naar 'objectiviteit',<sup>10</sup> lijkt dat tegenwoordig verlaten: 'het is een onrealistisch perspectief dat het [archeologische waarde-

rings]systeem uiteindelijk een objectieve invuloefening wordt.'<sup>11</sup> In de archeologie is het onmogelijk om te werken met interventiewaarden zoals deze worden gehanteerd in de zorg voor het milieu. Een goed voorbeeld is 'informatiewaarde': de beoordeling hiervan is immers afhankelijk van de zich voortdurend ontwikkelende stand van kennis en van ontwikkelingen binnen de wetenschappelijke vraagstelling. Gelet op het dynamische karakter van de beoordeling van deze waarde verkeren we in Nederland in de gelukkige omstandigheid dat er serieuze aandacht bestaat voor de vormgeving en het onderhoud van onderzoeksagenda's – op verschillende ruimtelijke niveaus – en voor de uitvoering van synthetisch onderzoek (zie de reeks 'Oogst voor Malta'). Het is echter de vraag of deze agenda's en resultaten voldoende bekend en werkzaam zijn in de uitvoerende archeologie, waar nauwelijks tijd bestaat of wordt genomen voor opleiding, studie en reflectie.

In sommige gevallen lijkt in de archeologische waarderingsystematiek sprake te zijn van (sub)criteria die wel degelijk – veelal tot op



Afb. 1 In de archeologie gaat de meeste aandacht uit naar de wetenschappelijke waarde van archeologische monumenten. In 2017-2019 werden bij Austerlitz de resten van een Bataafs-Frans kampement uit 1804-1805 opgegraven (foto: BAAC/Vestigia).

<sup>9</sup> Met name de parlementaire discussie rond de Monumentenwet 1988 laat dit zien. Pas in de aanloop naar de Wet op de Archeologische Monumentenzorg 2007 en de Erfgoedwet 2016 is een veel nadrukkelijker aandacht zichtbaar voor de maatschappelijke betekenis van de archeologie.

<sup>10</sup> Zie Groenewoudt 1994, 47-48.

<sup>11</sup> Hessing *et al.* 2013, 53.

zekere hoogte – meetbaar te maken zijn. Het is echter de vraag of de archeologische beroepsgroep de afgelopen dertig jaar voldoende geïnvesteerd heeft in een nadere operationalisering ervan.<sup>12</sup> Een voorbeeld van het eerste is het criterium ‘zeldzaamheid’; een voorbeeld van het tweede ‘conservering’.<sup>13</sup> Het is mogelijk dat het oordeel van de archeologische deskundige daarom ‘steeds vaker niet meer automatisch wordt geaccepteerd’ door initiatiefnemers, hun archeologisch adviseurs en vertegenwoordigers van het bevoegd gezag.<sup>14</sup> Uit dit alles blijkt in ieder geval dat het waarderen van archeologische vindplaatsen (nog) geen eenvoudige zaak is – geen kwestie van op transparante en toetsbare wijze ‘meten en wegen’. Het is daarom de vraag of een willekeurige KNA-archeoloog over voldoende kennis en expertise beschikt om voor elke periode, regio en ondergrond en elk complextype een waardering uit te voeren, ook al is hij/zij daarvoor volgens de KNA wel gemandateerd. Interessant in dit verband is dat in de jaren negentig in het kader van de Betuweroute de waardering van archeologische vindplaatsen en archeologische (selectie)adviezen vorm kregen in werkgroepverband.<sup>15</sup> Een dergelijke werkwijze, die tegenwoordig jammer genoeg niet meer gebruikelijk is, zou heel direct aansluiten bij de notie dat de waardering van een vindplaats gebaseerd moet zijn op een zo breed mogelijk vormgegeven intersubjectiviteit.<sup>16</sup>

In de tweede plaats is het belangrijk te beseffen dat de wetenschappelijk-inhoudelijke waarde van een vindplaats door wetenschappelijk onderzoek moet worden gerealiseerd.<sup>17</sup> De Nederlandse veldwerkpraktijk kent van oudsher echter een sterk ambachtelijk-routinematige en procesmatige insteek. Goed onderzoek vraagt evenwel niet alleen om voldoende tijd en geld, maar ook om het gebruik van actuele wetenschappelijke vragen, de creatieve inzet van een geschikte set van oude en nieuwe methoden en technieken en de projectmatige inzet van groepen van gekwalificeerde onderzoekers.<sup>18</sup> Dat alles is in het huidige bestel allerminst verzekerd. Hoewel systematisch en betrouwbaar onderzoek naar de kwaliteit van archeologisch onderzoek ontbreekt, moeten we niet doof zijn voor verschillende signalen dat de inhoudelijke kwaliteit van archeologisch veldonderzoek in het huidige bestel ernstig onder druk staat.<sup>19</sup>

In de derde plaats, en dit is een veel fundamenteelere kwestie, kan de vraag worden gesteld waarom de waarde van archeologische vindplaatsen voor ‘ons’ beeld van de geschiedenis (uitsluitend) wetenschappelijk gefundeerd moet zijn. Zo maakt Groenewoudt een onderscheid tussen een academisch-wetenschappelijk en een *humanistisch* perspectief.<sup>20</sup> Het eerste wordt gedefinieerd door een nadruk op een strikte, transparante en collectieve kennisvormingsprocedure, terwijl in het laatste interpretatie, beleving en ervaring centraal staan. Ik ken geen Nederlands onderzoek waarin aandacht wordt besteed aan de niet-wetenschappelijke perspectieven van een bont gezelschap van dwarsdenkers: van leerstellige christenen die uitgaan van een ‘korte’ voorgeschiedenis, *leyliners* (mensen die geloven in energiebanen) en paganisten tot activisten die vinden dat we de laatste rustplaatsen van onze voorouders moeten respecteren. Deze voorbeelden van een andere omgang met de archeologie laten zien dat het hier gaat om een geschiedbeeld dat niet alleen in inhoudelijke zin anders is, maar ook in zintuiglijke zin. Daar waar in de professionele archeologie het visuele in zowel letterlijke als figuurlijke zin dominant is, is waarneming buiten het wetenschappelijk-archeologische domein van een geheel andere sensorische orde (zie onder).

### 3 Schoonheid en belevingswaarde

Schoonheid was tot ver in de twintigste eeuw dé kernwaarde van de monumentenzorg.<sup>21</sup> Die prominente positie ging in de jaren zeventig en tachtig verloren.<sup>22</sup> Tegelijkertijd deed echter een nieuw begrip zijn intrede in het erfgoedvertoog: beleving(swaarde).<sup>23</sup> In de erfgoedliteratuur lijkt weinig aandacht te bestaan voor de precieze betekenis van het begrip, zoals ook die van ‘schoonheid’ bijna altijd in het midden werd gelaten. Hieronder zal ik proberen enkele aanknopingspunten te bieden.

De groeiende populariteit van het begrip belevingswaarde hangt ongetwijfeld samen met bredere sociaaleconomische processen. Het is niet voor niets dat tegenwoordig wordt gesproken over een *experience economy* – als opvolger van de diensteneconomie – waarin bedrijven ‘must orchestrate memorable events

<sup>12</sup> Hessing *et al.* 2013, 12-13 en 23. Zie al Groenewoudt 1994, 14.

<sup>13</sup> Zie voor een verkennende studie met betrekking tot zeldzaamheid Van Doesburg *et al.* 2007, en voor bescheiden aanbevelingen voor de operationalisering van conservering Hessing *et al.* 2013, 49-50.

<sup>14</sup> Hessing *et al.* 2013, 12-13 en 23.

<sup>15</sup> Hessing *et al.* 2013, 21. De in deze studie gepresenteerde *quick scan* van recente vindplaatswaarderingen in IVO-rapporten geeft overigens een redelijk onthutsend beeld van de kwaliteit ervan (27-30).

<sup>16</sup> Groenewoudt zoals geciteerd in Hessing *et al.* 2013, 17.

<sup>17</sup> Groenewoudt 1994, 16.

<sup>18</sup> In dit verband is het goed op te merken kan dat waarde en waardering in het archeologische proces alleen een rol spelen in de voorbereidende fasen en niet in het definitieve onderzoek, terwijl ook opgraven een voortdurend proces is van wikkelen en wegen van onderzoeksmogelijkheden.

<sup>19</sup> Habermehl 2019 en de publicaties genoemd in de lijst in Habermehl (2019, 9).

<sup>20</sup> Groenewoudt 1994, 14.

<sup>21</sup> Tillema 1975, 31: ‘De schoonheidsbeleving bij het aanschouwen van een monument is het meest aansprekende argument voor het behoud daarvan.’

<sup>22</sup> Kuipers 2008, 161.

<sup>23</sup> Een beknopte zoektocht op het web lijkt erop te wijzen dat het begrip belevingswaarde in het begin van de jaren negentig zijn intrede heeft gedaan.

for their customers, and that memory itself becomes the product: the “experience”.<sup>24</sup> Het verleden speelt in het creëren van ervaringen vaak een belangrijke rol. De erfgoedprofessional zal daarbij vaak worden geconfronteerd met de vraag of de verbeelding ervan een uiting is van oprechtheid of opportunisme, van kennis of commercie.<sup>25</sup> Het kernwoord hier is ‘authenticiteit’. Is iets echt of onecht? Bij de beantwoording van deze vraag is er echter geen sprake van een eenduidig en onomwonden antwoord op basis van objectieve criteria. Men beschouwt of ervaart iets als ‘echt’ of ‘onecht’ op basis van een complex samenspel van kennis, suggestie, vertrouwen, overreding, verwachting en ervaring. En op alle zintuigen wordt een beroep gedaan. Taal, geur, gevoel, beeld en geluid spelen allemaal mee.

Er zijn ten minste twee vakgebieden die in de laatste decennia onze inzichten in het belang van beleving, ervaring of zintuigelijke waarneming hebben verdiept: de culturele antropologie en de cognitiewetenschappen. In eerstgenoemd vakgebied is vanaf het begin van de jaren negentig zelfs een *anthropology of the senses* ontstaan. Deze leert ons dat het westerse beeld van zintuigelijke waarneming sterk wordt bepaald, ‘getekend’ of – zo je wilt – vertekend door drie *veronderstellingen*:

- (1) Zintuigen worden beschouwd als ‘vensters op de wereld’,<sup>26</sup> met andere woorden: ze zijn ‘transparent’ of objectief, in zekere zin precultureel.
- (2) Het belangrijkste en krachtigste zintuig is ons visuele vermogen.<sup>27</sup>
- (3) De dominantie van andere zintuigen is typerend voor minder vooraanstaande groepen in de westerse wereld<sup>28</sup> en minder ontwikkelde groepen buiten de westerse wereld.

Onderzoek wijst echter uit dat tussen en binnen culturen grote verschillen bestaan in de definitie, betekenis en waardering van de verschillende zintuigen en hun onderlinge verhouding. Verschillende opvattingen over de aard, werking en het belang van de zintuigen werken direct door in uiteenlopende ‘forms of social organization, conceptions of the self and cosmos, the regulation of the emotions, and other domains of cultural expression’.<sup>29</sup> Voor wetenschappers in het algemeen en archeologen in het bijzonder is het daarom belangrijk te beseffen hoe de wetenschappelijke nadruk op het zien en de associatie van zien met de menselijke rede, een belemmering kan zijn voor een goed begrip van

de grote variatie in de wijze waarop mensen hun omgeving en ook het verleden ervaren.<sup>30</sup> Het professionele onbegrip voor de hierboven genoemde alternatieve archeologieën is hier een voorbeeld van, want hier gaat het niet om zien en bekijken, maar om voelen en ervaren, om alternatieve vormen van (boven)zintuigelijke ervaring.

De culturele dimensie van westerse opvattingen over de zintuigen blijkt ook uit recente ontwikkelingen in de neurowetenschappen: de meeste opvattingen die in vele disciplines en de samenleving gangbaar zijn over aard, werking en belang van de zintuigen, blijken niet nauwkeurig te zijn of niet te kloppen. In de neurowetenschappen worden de zintuigen tegenwoordig vooral gezien als orgaansystemen waarmee organismen uit de omgeving én uit het eigen lichaam informatie verwerven.

Duidelijk is dat de zintuigelijke waarneming van mensen niet kan worden gereduceerd tot ‘de Aristotelische vijf’: gezichtsvermogen, gehoor, reukzin, smaakzin en tastzin. Naast deze waarneembare zintuigen beschikt de mens nog over een reeks andere zintuigen. Ook is het maar de vraag of sommige niet een verzameling van zintuigen vormen.<sup>31</sup> Zo kent de mens het evenwichtszintuig, positiezin en dieptezin, het vomeronasale orgaan (een onderdeel van de reuk gebaseerd op feromonen), de ‘tijd-aangever’ (een onderdeel van de biologische klok) en de pijn- en temperatuurzin.<sup>32</sup> Het gezichtsvermogen wordt tegenwoordig gezien als een optelsom van de mogelijkheid om vorm, diepte, helderheid, kleur en beweging te onderscheiden. Onderzoek maakt ook duidelijk dat:

- de verschillende zintuigsystemen onderling sterk verbonden zijn;
- overgangen tussen zintuigen en andere lichaamssystemen fluïde zijn;
- zintuigen, het geheugen en cognitie een geheel vormen waarmee binnenkomende informatie uit de omgeving grotendeels ‘volautomatisch’ wordt bewerkt en geordend;
- zintuigelijke informatie bij de mens, zowel onbewust als bewust gezocht, het bewustzijn kan bereiken (‘perceptie’) en onbewust of bewust kan worden genegeerd.

Deze inzichten kunnen worden gezien als een fundamentele kritiek op de cartesiaanse scheiding tussen het materiële lichaam en de immateriële geest (of tegenwoordig tussen lichaam en brein) en op het kentheoretische

<sup>24</sup> Pine & Gilmore 1999. Voor het citaat, zie [https://en.wikipedia.org/wiki/The\\_Experience\\_Economy](https://en.wikipedia.org/wiki/The_Experience_Economy).

<sup>25</sup> Voor een bespiegeling op de perceptie van authenticiteit door consumenten en hoe bedrijven daarop kunnen inspelen, zie Gilmore & Pine 2007.

<sup>26</sup> Denk aan de frase ‘wereldbeeld’.

<sup>27</sup> Zie ook Feenstra 2015, 25 voor de preoccupatie met het visuele in de westerse filosofie.

<sup>28</sup> Een mooi voorbeeld: vergelijk *male gaze* en *female touch*.

<sup>29</sup> Howes 1991 geciteerd in Herzfeld 2001, 250.

<sup>30</sup> Dit wordt nog eens versterkt door de technologieën van geletterdheid en visuele technologieën.

<sup>31</sup> Feenstra 2015, 21-23.

<sup>32</sup> Zie Feenstra 2015, 35 (box 2.2) voor een overzicht van stimuli en bijbehorende reacties van een zintuig.

primaat van de laatste. Onze zintuigen, in al hun verscheidenheid, samenhang en complexiteit, verdienen daarentegen een centrale plaats in ons mensbeeld: we moeten immers 'geen zinloze [...] argwaan hebben jegens onze zintuigen, [want ze hebben] ons [...] adequaat door de evolutie geloodst'.<sup>33</sup> Dit alles overziend kunnen we constateren dat we met de introductie van de begrippen beleving en belevingswaarde voor een complexe uitdaging staan. In de eerste plaats vragen deze inzichten om een geheel ander beeld van informatieverwerking en kennisvorming: men spreekt in dit verband van *embodied cognition*. Het gaat om de totale ervaring van de mens; feitelijk is het hele lichaam zintuig. In de tweede plaats vragen ze onze aandacht voor de relatie tussen de complexe, veelal onbewuste, samenhangende verwerking van uiteenlopende zintuiglijke informatie tot een

'constant gevoel van in de wereld staan en daarvan deel uitmaken'. En hoe verhoudt dat 'tot de wereld behoren' zich tot bewuste 'beelden' (opvattingen) van de werkelijkheid die met anderen gedeeld kunnen worden? In de derde plaats rijst de vraag hoe we te weten komen welke 'beleving' er aan de orde is in de omgang met erfgoed. Ervaringen kunnen immers niet zomaar van de een op de ander worden overgedragen. Ervaringen van anderen kunnen we alleen afleiden uit waarnemingen van hun gedrag, door ze proberen te begrijpen, door ons in te leven hoe de ervaringen tot stand zijn gekomen en door dat te vergelijken met onze eigen reacties en ervaringen in soortgelijke situaties.<sup>34</sup> Hoe bereiken we met andere woorden intersubjectiviteit? Dat is geen gemakkelijke opgave. Het ligt voor de hand om hier de mogelijkheden te verkennen van de sociale psychologie en de ruimtelijke psychologie.<sup>35</sup>

<sup>33</sup> Feenstra 2015, 101.

<sup>34</sup> Feenstra 2015, 138.

<sup>35</sup> Voor identiteit en welzijn vanuit een sociaal-psychologisch perspectief, zie Stets & Serpe 2019; voor welzijn en de beleving van de gebouwde en natuurlijke omgeving vanuit een ruimtelijk-psychologisch perspectief, zie Van den Berg & Staats 2018.



Afb. 2 Participatie in opgravingen en in de uitwerking van vondstmateriaal is bijzonder aantrekkelijk voor de vormgeving van *community archaeology*, omdat het een beroep doet op zeer uiteenlopende zintuigen. Binnen het *Community Archaeology in Rural Environments*-project worden in verschillende Noord-Brabantse dorpen in de eigen tuin van bewoners mini-opgravingen gedaan op zoek naar de lokale geschiedenis (foto: CARE/Johan Verspay).

En ten slotte, in de vierde plaats, attenderen deze inzichten op het feit dat zintuigelijke activiteit altijd een proces betreft: iets 'is' niet ervaren, maar 'wordt' ervaren. We moeten er dus juist voor waken om beleving in het archeologische domein te reduceren tot een passieve 'aanblik', waarbij wordt verteld 'wat het is'. We zullen uiteenlopende ervaringen mogelijk moeten maken. Dat kan op vele manieren, maar participatie in opgravingen<sup>36</sup> en in de uitwerking van vondstmateriaal lijkt bijzonder aantrekkelijk vanwege hun meervoudig zintuigelijke karakter. De opgave is daarbij, zoals Carenza Lewis het op de Reuwendagen in Leiden 2016 verwoordde, om van consumenten van archeologische kennis producenten te maken. De meest radicale manier waarop dat vorm kan krijgen is *community archaeology*, waarin lokale groepen, meestal in samenwerking met professionele archeologen, vorm geven aan *alle* onderdelen van een archeologisch onderzoek (afb. 2).<sup>37</sup> In de praktijk zijn allerlei tussenvormen voorstelbaar.

#### 4 Herinnerings- en herdenkingswaarde

In de Monumentenwet 1961 werd aandacht besteed aan 'alle zaken en terreinen, welke van algemeen belang zijn wegens de aan die zaken en terreinen verbonden geschiedkundige herinneringen' (art. 1b.3). In latere wetgeving ontbreekt deze verwijzing naar wat monumenten in oorsprong zijn: gedenktekens. De laatste tijd bestaat er echter weer grote publieke en beleidsmatige aandacht voor herinneren en herdenken, juist ook in de erfgoedzorg.<sup>38</sup> Hoewel Fukuyama in 1992 'het einde van de geschiedenis' voorzag,<sup>39</sup> lijkt het tegendeel waar. Al in 1995 sprak Huysen van een 'herinneringskoorts' die de westerse wereld in zijn greep hield.<sup>40</sup> Het uiteenvallen van de machtsblokken van de Koude Oorlog bood uiteenlopende groepen de kans aandacht te vragen voor wat hun in de gewelddadige twintigste eeuw was overkomen. Daarnaast werd geleidelijk zichtbaar dat in een zich sterk globaliserende wereld nadrukkelijk behoefte bestond aan historische verankerde, lokale of regionale identiteiten. Door een complex samenspel van economische onzekerheid, groeiende inkomensongelijkheid, grootschalige migratie en internationale

politieke instabiliteit, en de vertaling daarvan naar rechts-populistische bewegingen en politieke druk, lijkt ook de (Europese) staat als natie – dat wil zeggen een volk met een gemeenschappelijk verleden – terug van weggeweest. Meer dan in de jaren zeventig of tachtig is de vraag aan de orde wat het betekent om een rechtgeaarde Pool, Hongaar, Italiaan of Nederlander te zijn. Dat komt tot uitdrukking in hoogoplopende discussies over de vorm, inhoud en betekenis van plekken, rituelen en objecten. In Nederland gaat het om de naamgeving van straten, pleinen en tunnels, Zwarte Piet, Paasvuren, de Muur van Mussert, de titels van schilderijen, het Holocaust Namenmonument Nederland in Amsterdam, de zoektocht naar vliegtuigen (afb. 3), onderzeeërs en schepen uit de Eerste en Tweede Wereldoorlog, etc. Het is in al deze gevallen duidelijk dat niet alleen verschillende beelden van het verleden botsen, maar ook de waardering ervan. Oordelen over wat (niet) hoort ('goed' en 'fout') liggen ten grondslag aan meer of minder assertieve vormen van groepsvorming. Herinneren en herdenken heeft dus bij uitstek een sociaal, politiek en moreel karakter. Een serieuze omgang met herinnering(s-) en herdenking(swaarde) in de (archeologische) erfgoedzorg betekent niet alleen serieuze etnografische aandacht voor de verschijningsvorm (plek, verhaal, ritueel), maar dus ook voor vragen als: wie herinnert/herdenkt; welke waarden worden uitgedragen; en wie worden in- en buitengesloten? Aan de ene kant geldt dat (in de zorg voor immaterieel erfgoed) 'each community, group or individual should assess the value of its own intangible cultural heritage and this intangible cultural heritage should not be subject to external judgements of value or worth.'<sup>41</sup> Maar aan de andere kant moet er volgens mij ook aandacht worden besteed aan personen of groepen die zich om welke reden dan ook geschaad voelen of zich opwerpen om de belangen van anderen (mens of dier) te verdedigen.<sup>42</sup> Beleving(s-) en herdenking(swaarde) is dus geen gemakkelijk, door onderzoek te documenteren, waarden-loos 'gegeven', maar de voorlopige uitkomst van een complex en dynamisch maatschappelijk proces waarin een groep steeds weer vormgeeft aan zijn identiteit en kernwaarden, en afwijkende opvattingen soms met elkaar in botsing komen. De vraag is welke rol voor het archeologische vakgebied is weggelegd als het gaat om de

<sup>36</sup> Tilley 1989.

<sup>37</sup> Marshall 2002.

<sup>38</sup> Erfgoed van betekenis 2019 is hier een voorbeeld van.

<sup>39</sup> Fukuyama 1992.

<sup>40</sup> Huysen 1995.

<sup>41</sup> Ethics and Intangible Cultural Heritage, <https://ich.unesco.org/en/ethics-and-ich-00866>. Zie ook de Ethische richtlijnen bij het Verdrag inzake de Bescherming van Immaterieel Erfgoed, punt 2 in de Ethische uitgangspunten voor het borgen van immaterieel erfgoed: 'De beoefenaars bepalen zelf de waarde die het immaterieel erfgoed voor hen heeft en zijn zelf verantwoordelijk voor de borging van dit erfgoed.', <https://www.immaterieelerfgoed.nl/page/5983/ethische-uitgangspunten-voor-het-borgen-van-immaterieel-erfgoed>.

<sup>42</sup> Adriaanse 2015.





Afb. 3 De zoektocht naar vliegtuigen uit de Tweede Wereldoorlog laat vaak een samengaan zien van het werk van *community scientists* en het scheppen van herinneringsplekken. Monument voor de crash op 23 mei 1994 bij Vessem van een Avro Lancaster Mk III van het 35ste squadron van de RAF. Bij de crash kwamen vijf van de acht bemanningsleden om. Het monument is een initiatief van vrijwillige historici van een werkgroep van heemkundevereniging De Hooge Dorpen (foto: Bart Beex).

aanwijzing van en omgang met (archeologische) plaatsen van herinnering en herdenking. Het is in dat verband goed te beseffen dat de moderne archeologie in de negentiende eeuw is ontstaan in de context van de vorming van de Europese natiestaten en daar onlosmakelijk mee verbonden is,

zoals ook de historische wetenschappen. Archeologie en geschiedschrijving speelden, ook in Nederland, een wezenlijke rol in de verbeelding van het gemeenschappelijke verleden van het volk dat zich politiek, cultureel en moreel verenigd voelde in de natiestaat.<sup>43</sup>

<sup>43</sup> Overigens droegen de Nederlandse archeologie en antropologie ook in belangrijke mate bij aan het koloniale en imperialistische vertoog.

In de meeste landen betrof het voorstellingen met een etnische grondslag en deze waren gebaseerd op in- én uitsluiting. Soms was sprake van demonisering van anderen. Soms – Duitsland in de jaren dertig en veertig is uiteraard het meest uitgesproken voorbeeld – gold de etnische grondslag als een rechtvaardiging voor verovering, onderdrukking en soms zelfs genocide. Het is dan ook niet vreemd dat in de Atlantische wereld na de Tweede Wereldoorlog niet alleen het nationalisme in een kwaad daglicht kwam te staan, maar ook de nationale geschiedschrijving, in al zijn vormen. Het betrof, zo was de opvatting, niets anders dan mythevorming.<sup>44</sup>

In de laatste twintig jaar staat de natiestaat, en de historische verbeelding ervan, door de hierboven genoemde maatschappelijke en economische ontwikkelingen echter opnieuw op de politieke en maatschappelijke agenda. Er is weer sprake van een omarming van het nationalisme, niet alleen door de *usual suspects*, dat wil zeggen uiterst of populistisch rechts, maar ook door het politieke midden en links. Zo pleitten de ministers Bos en Plasterk – beiden van sociaaldemocratische huize – in 2009 voor een vorm van ‘beschaafd nationalisme’; een historische Canon van Nederland moest hier expliciet dienstbaar aan zijn.

Maar wat verstaan we onder ‘beschaafd Nederlanderschap’ of ‘beschaafd nationalisme’? En hoe laat je dat zonder directe politieke bemoeienis zien in een canon die wetenschappelijk onderbouwd is? In mijn ogen zouden in de Nederlandse geschiedenis verankerde, democratisch-rechtstatelijke waarden daarvan de grondslag moeten zijn. Kernthema is de gewenste verhouding tussen alle Nederlanders, op welke wijze die tot uitdrukking komt in hun rechten en plichten, en hoe de staat en zijn bewoners zich verhouden tot buitenstaanders en de buitenwereld. Een gedeeld burgerschap laat zien hoe binnen Nederland meerder- en minderheden vreedzaam samengaan en een gedeeld belang hebben bij het voortbestaan van de op vrijheid en gelijkheid gebaseerde, moderne welvaartstaat. Die focus biedt een solide basis voor een geëngageerde oriëntatie op wat er in de rest van de wereld speelt. Voor de historiografie én de archeologie is de vraag hoe dichtbij en bekend zich verhoudt tot veraf en onbekend, een bekend thema. Beide vakgebieden vormen een *mer à boire* als het gaat

om voorbeelden van het ontstaan en de ontwikkeling van uiteenlopende verschillen tussen mensen en groepen en hoe deze werden ‘vertaald’ naar meer of minder geslaagde vormen van menselijk samenleven. Deze voorbeelden zijn uitstekend bruikbaar om met elkaar te spreken over hoe we onderlinge relaties, de relaties met anderen en de relaties met onze omgeving willen vormgeven.

In 2009 heb ik een voorstel gedaan voor een uitbreiding en wijziging van de Canon van Nederland in lijn met bovenstaande gedachtegang.<sup>45</sup> In mijn vijf alternatieve, op de archeologie geïnspireerde vensters draait het om de menswording, de menselijke kolonisatie van de wereld, de domesticatie van dieren en gewassen, de totstandkoming van een samenhangend veld van Indo-Europese talen en culturen, en de eerste staats- en imperiumvorming en de consequenties van deze ingrijpende processen voor de bewoningsgeschiedenis van het gebied dat later Nederland werd. Deze processen confronteren ons op een directe wijze met ons denken én onze waardering van het contrast tussen mens en dier, tussen autochtoon en allochtoon, tussen huis en erf en buitenwereld, en tussen persoon enerzijds en samenleving en staat anderzijds. Het gaat hier om een bespreking van de combinaties van medemenselijkheid én culturele diversiteit, van zelfbewustzijn én openheid, en van gemeenschapszin én autonomie. Dit zijn combinaties van cruciale maatschappelijke waarden die belangrijk zijn in de vormgeving van een samenleving die zich zowel voorstaat op haar democratische grondslag als haar in een gemeenschappelijke geschiedenis gewortelde saamhorigheid. Ze laten zien dat ‘beschaafd nationalisme’ geen eenvoudig concept is: de constructie van een eigen nationale identiteit moet vergezeld gaan van een *positieve* oriëntatie op en waardering van de relaties met andere sociale groepen en onze natuurlijke omgeving. Deze wijze van bespreking van onze geschiedenis maakt het mogelijk een tussenpositie te kiezen tussen een te sterke beklemtoning van het eigene en het taboe op de bespreking en waardering van culturele verschillen. Archeologen kunnen hierover een belangwekkend verhaal vertellen dat uitnodigt tot overdenking en discussie. Alle thema’s lenen zich naar mijn mening voor integratie in de waardenstelling van vindplaatsen.

<sup>44</sup> ‘If nationalism was a pathology [...] the writing of national histories was one of its symptoms’ (Lepore 2019, 18).

<sup>45</sup> Bazelmans 2009.

## 5 Slot

Het behoud van het (archeologische) erfgoed wordt in Nederland gezien als een publiek of algemeen belang, waarvan de borging niet of niet volledig kan worden overgelaten aan het vrije verkeer van kapitaal, goederen en personen. Er is dan ook sprake van een wettelijk gefundeerde toewijzing van rechten en plichten in de archeologische monumentenzorg. Dit vraagt om een geëxpliciteerd systeem van waardering en een transparant proces van waardering. Het is echter de vraag of aan beide voorwaarden wordt voldaan, zeker nu ook andere belanghebbenden (verstoorders, publiek, overheden) zich steeds nadrukkelijker bemoeien met doel, nut en noodzaak van archeologisch onderzoek. In de archeologie is het gebruikelijk om archeologische vindplaatsen te waarderen op basis van (1) belevingswaarde ('schoonheid' en 'herinneringswaarde'); (2) fysieke criteria ('gaafheid' en 'conservering'); en (3) inhoudelijke criteria (of 'wetenschappelijke waarde'). In de archeologische praktijk speelt belevingswaarde niet of nauwelijks een rol, als al duidelijk is wat (precies) met het begrip wordt bedoeld, en de fysieke en inhoudelijke criteria vormen het exclusieve domein van experts. Het vigerende waarderingssysteem is met andere woorden weinig precies, onduidelijk en niet breed en open genoeg.

Hierboven heb ik voor een principieel andere benadering gekozen en heb ik drie complementaire, in gewicht min of meer gelijke invalshoeken benoemd: die van *onderzoek*, *beleving* en *herinnering*. Deze perspectieven zijn respectievelijk geassocieerd met de expert (inclusief vrijwilligers in de archeologie die zich 'schikken' naar de regels van wetenschappelijk onderzoek), de geïnteresseerde en betrokken leek (als bezoeker en – letterlijk – participant) en de burger.<sup>46</sup> Deze perspectieven staan niet in isolement naast elkaar, maar zijn in ideale omstandigheden sterk op elkaar betrokken: ze 'informereren' elkaar. Deze driedelige benadering heeft in deze bijdrage nog geen operationele vorm gekregen. Dat vraagt om veel aanvullend denkwerk en debat. Hierboven zijn enkele overwegingen aan bod geweest die daarbij richtinggevend kunnen zijn. Ter afsluiting som ik ze kort op.

Wetenschappelijk-inhoudelijk is het zaak te zorgen voor een meer geëxpliciteerd afwegingskader. Op basis waarvan is het in objectieve zin duidelijk dat een vindplaats zeldzaam, goed geconserveerd of gaaf is? De huidige dominantie van *expert judgement* bij de beantwoording van deze vraag maakt het archeologische proces vatbaar voor kritiek. Deze betere 'verankering' moet echter tegelijkertijd samengaan met het idee dat de waarde van archeologische vindplaatsen niet iets is 'wat is', maar iets wat (steeds opnieuw) vorm krijgt.<sup>47</sup> Het is de combinatie van voortschrijdend inzicht, nieuwe onderzoeksvragen en methodische en technische innovatie die bepalend is voor de waarde van een vindplaats. De waarde van archeologische vindplaatsen staat dan ook niet los van de kwaliteit van archeologisch onderzoek. Uiteraard draait de bescherming van een archeologisch monument om het uitsluiten van verandering, maar de waardering ervan heeft een dynamisch karakter.

Sinds de jaren tachtig is de archeologie – evenals de monumentenzorg in het algemeen – in cultuurpolitiek vaarwater gekomen. De introductie van het begrip erfgoed maakt dit duidelijk, maar ook de nadruk op nieuwe waarden, zoals belevings- en herinneringswaarde. Erfgoedprofessionals nemen deze begrippen intussen vaak en als vanzelfsprekend in de mond, maar er is geen duidelijkheid over wat er met beide begrippen wordt bedoeld. Beide betekenen een nieuw engagement met het publiek. Maar hoe geven archeologen dat vorm en welke rol spelen ze? Binnen de archeologie bestaat slechts beperkte kennis van de rol die archeologische resten spelen in de *ervaring* van non-professionals – in al hun diversiteit – en hun opvattingen over het verleden. Kennis hierover is anekdotisch en de dialoog en interactie (buiten musea) tussen professionals en non-professionals nog weinig omvangrijk en beproefd.<sup>48</sup> De belevingswaarde van een archeologische vindplaats is veel meer dan wat mensen zien of (ter plekke) horen of lezen over de vindplaats.

In het denken over beleving en belevingswaarde is het belangrijk doordrongen te zijn van de te grote dominantie in het professionele domein van 'zien' en visuele metaforen. Professionals moeten meer dan voorheen doordrongen zijn van de mogelijkheden om het publiek tijdens een opgraving en de uitwerking 'een ervaring

<sup>46</sup> Ik gebruik hier bewust de term burger omdat leden van een herinneringsgemeenschap binnen een democratische rechtsstaat specifieke rechten en plichten hebben met betrekking tot het in- en uitsluiten van 'leden' van zulke gemeenschappen.

<sup>47</sup> Dit geldt niet alleen voor de wetenschappelijke waarde van vindplaatsen, maar ook voor de belevings- en herdenkingswaarde (cf. Smit *et al.* 2019).

<sup>48</sup> Een uitzondering wordt gevormd door de 'Archeohotspots'.

rijker' te laten worden. Positieve welzijns-effecten verdienen aandacht.<sup>49</sup> In de Nederlandse (archeologische) monumentenzorg lijkt nog maar in embryonale zin sprake te zijn van een uitwerking van het emancipatoire streven dat tot uitdrukking komt in het UNESCO-Verdrag voor Immaterieel Erfgoed en het Europese Verdrag van Faro. Wat betekent de grote mate van zelfbeschikking van erfgoed-gemeenschappen in de sterk wettelijk en beleidsmatig gereguleerde archeologische erfgoedpraktijk? Waar bestaan mogelijkheden om deze te verruimen? Is het bijvoorbeeld tijd om kritisch te kijken naar het zeer restrictieve opgravingsverbod? Tegelijkertijd past wellicht ook enige terughoudendheid bij de omarming van 'Faro': herinnering en herdenking is namelijk bij uitstek altijd ook een sociaal-politiek en moreel fenomeen. Uiteraard is publiek engagement in de (archeologische) erfgoedzorg belangrijk, maar de aard ervan vraagt altijd om een kritische blik.

---

### Summary

---

In Dutch archeology it is customary to value archaeological sites on the basis of perception value, physical criteria and intrinsic criteria.

In practice, perception value hardly plays a role and physical and intrinsic criteria form the exclusive domain of experts. The current valuation system is not very precise, unclear and not broad and open enough. In this contribution, a fundamentally different approach is chosen in which three complementary, more or less equal points of view are central: those of research, perception and memory. These perspectives are respectively associated with the expert, the interested and involved layperson and the citizen. These perspectives are not juxtaposed, but ideally are strongly interconnected. In this contribution, some considerations are given that can guide the development of this new approach. From a scientific point of view, it is important to ensure a more explicit and intersubjective assessment framework. In addition, it must be made clear what exactly is meant by perception value. It definitively means a new engagement with the public, but how do archaeologists shape it and what role do they play? Finally, the question arises how to critically implement the emancipatory endeavors expressed in the UNESCO Convention on Intangible Heritage and the European Convention in Faro.

---

<sup>49</sup> Smit *et al.* 2019.

- Adriaanse, L.**, 2015: Zoek de dialoog bij omstreden tradities, *Trouw* (20 maart 2019).
- Bazelmans, J.**, 2009: 50+3. De historische canon en de vroege geschiedenis van Nederland, *Vitruvius* nr. 7, 20-25.
- Bazelmans, J.**, 2012: Erf-goed: waarde in meervoud, *Vitruvius* nr. 20, 14-20.
- Berg, A.E. van den, & H. Staats** 2018: Environmental psychology, in: M. van de Bosch & W. Bird (eds.), *Oxford textbook of nature and public health: the role of nature in improving the health of a population*, Oxford (Oxford Textbooks in Public Health), 51-56.
- Doesburg, J. van, B. Groenewoudt, T. de Groot, B. Peters, C. van Rooijen, A. Vermeulen-Bekkering & P. Zoetbrood** 2007: *Naar een meetbare zeldzaamheid: ontwikkeling van een methodiek om de parameter 'zeldzaamheid' van het waarderingssysteem van de archeologische monumentenzorg beter hanteerbaar te maken: het Overijssels-Gelders zandgebied als proefgebied*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 154).
- Engelshoven, I.K.**, 2020: *Beleidsreactie verkenningen erfgoedthema's archeologie, militair erfgoed, herinneringserfgoed en erfgoed van na 1965*, Den Haag (brief van de minister van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap aan de voorzitter van de Tweede Kamer der Staten-Generaal, 28 april 2020, [https://www.tweedekamer.nl/kamerstukken/brieven\\_regering/detail?id=2020Z07582&did=2020D16190](https://www.tweedekamer.nl/kamerstukken/brieven_regering/detail?id=2020Z07582&did=2020D16190)).
- Erfgoed van betekenis** 2019: *Erfgoed van betekenis: verkenning herinneringserfgoed: een verkennend onderzoek naar de relatie tussen onroerend erfgoed en de herinnerings- en herdenkingscultuur in Nederland*, Amersfoort (Rapportage Verkenning Herinneringserfgoed).
- Feenstra, L.**, 2015: *Zintuigen*, Amsterdam (Elementaire deeltjes 57).
- Fukuyama, F.**, 1992: *The end of history and the last man*, New York.
- Gilmore, J.H., & B.J. Pine** 2007: *Authenticity: what consumers really want*, Boston.
- Groenewoudt, B.J.**, 1994: *Prospectie, waardering en selectie van archeologische vindplaatsen*, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 17) (proefschrift UvA).
- Groenewoudt, B.**, 1999: *Protocol voor de waardering van onroerende archeologische monumenten*, Amersfoort (typoscript ROB).
- Habermehl, D.**, 2019: *Over zaaien en oogsten: de kwaliteit en bruikbaarheid van archeologische rapporten voor synthetiserend onderzoek*, Amsterdam.
- Herzfeld, M.**, 2001: *Anthropology: theoretical practice in culture and society*, Malden/Oxford.
- Hessing, W., K. Waugh, R. van Heeringen & C. Visser** 2013: *Evaluatie en optimalisatie waarderingssystematiek Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie*, Amersfoort.
- Howes, D.**, 1991: *The varieties of sensory experiences: a sourcebook in the anthropology of the senses*, Toronto.
- Huysen, A.**, 1995: *Twilight memories: marking time in a culture of amnesia*, New York/London 1995.
- Kuipers, M.**, 2008: Nieuw erfgoed erkend: reflecties op de recente monumentenselectie, *Bulletin KNOB* 107(4), 155-166.
- Lepore, J.**, 2019: A new Americanism: why a nation needs a national story, *Foreign Affairs* (maart/april), 10-19.
- Marshall, Y.**, 2002: What is community archaeology?, *World Archaeology* 34, 211-219.
- Nota Cultuurbeleid** 1999: *Cultuur als confrontatie: uitgangspunten voor het cultuurbeleid in de periode 2001-2004*, Den Haag.
- Pine, B.J., & J.H. Gilmore** 1999: *The experience economy: work is theatre and every business a stage*, Boston.
- Smit, B., J. Bazelmans, T. de Groot, D. Schmutzhart, M. Linssen, J. Bouwmeester, J. Jongma, A. Klomp, L. Theunissen, M. ter Schegget, J. Schreurs & M. Verschuur** 2019: *In situ 2100: de betekenis en vormgeving van de bescherming van archeologische vindplaatsen*, Amersfoort.
- Stets, J.E., & R.T. Serpe** (eds.) 2019: *Identities in everyday life*, Oxford.

**SIKB 2001:** Kwaliteitsnorm  
Nederlandse Archeologie  
([https://www.sikb.nl/archeologie/  
werkproces-archeologie](https://www.sikb.nl/archeologie/werkproces-archeologie)).

**Tillema, J.,** 1975: *Schetsen uit de  
geschiedenis van de monumenten-  
zorg in Nederland*, Den Haag.

**Tilley, C.,** 1989: Excavation as  
theatre, *Antiquity* 63, 275-280.

Een zoektocht naar methoden voor het opstellen van archeologische verwachtingen voor de ommelanden van de historische stad

Jeroen Bouwmeester, Josje van Leeuwen en Jan-Willem Oudhof

## 1 Inleiding

### 1.1 Archeologische monumentenzorg in de 21ste eeuw

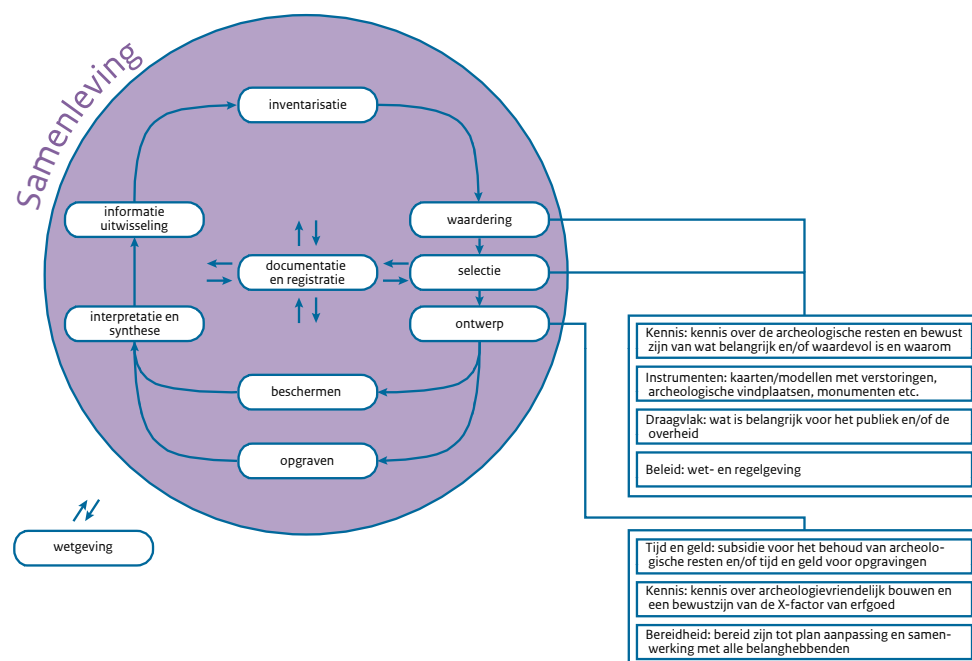
Eind jaren negentig heeft Willem Willems erop gewezen dat het archeologische bestel in Nederland sterk gericht is op het cyclische proces van de archeologische monumentenzorg.<sup>1</sup> Toen hij deze relatie in schema zette, stond de samenleving nog op grote afstand van deze cyclus. Sinds die tijd is er evenwel veel veranderd. Er zijn nieuwe onderzoekstechnieken bij gekomen (*third archaeological science revolution*).<sup>2</sup> Maar ook de rol van het publiek in relatie tot de archeologie is veranderd. Het staat niet meer naast het archeologisch bestel, maar maakt er deel van uit. Verder wordt archeologie veel meer meegenomen in het ontwerpproces van bodemingenrepen dan voorheen. Er kan dus gesproken worden van een nieuwe fase in de evolutie van de archeologische monumentenzorg (afb. 1).<sup>3</sup> Juist in steden, waar archeologische monumentenzorg plaatsvindt binnen een hoog dynamische context en dicht op het publiek, is deze ontwikkeling dan ook goed zichtbaar.

Binnen de nieuwe cyclus zijn de stappen waardering, selectie en ontwerp belangrijk. Daarbij is goed inzicht in de verspreiding van archeologische resten en de gaafheid ervan essentieel, evenals het verkrijgen van draagvlak bij het publiek en initiatiefnemers om eventuele resten te behouden en zo mogelijk mee te nemen in het ontwerpproces. Voor stedelijke opgaven is het belangrijk te weten wat het effect is van funderingen van gebouwen en bebouwingsdichtheid van wijken op het onderliggende bodemarchief.<sup>4</sup> Hetzelfde geldt voor inzicht in de mogelijke locatie van archeologische vindplaatsen. De afgelopen jaren is gewerkt aan het ontwikkelen van methoden om de ligging van (historische) resten in de directe omgeving van de historische stad te voorspellen.<sup>5</sup> Dit artikel gaat in op het meest recente onderzoek naar deze methoden en de resultaten daarvan.

### 1.2 De ommelanden van de stad

Tot het in werking treden van de Vestingwet in 1874 hadden de meeste Nederlandse steden nog grofweg dezelfde omvang als in de middeleeuwen.<sup>6</sup> De bebouwingsdichtheid binnen de steden

- 1 Willems 1997, 4.
- 2 Kristiansen 2014.
- 3 Bouwmeester & Belford in druk.
- 4 Bouwmeester, Abrahamse & Blom 2017; Bouwmeester in druk.
- 5 Bouwmeester 2017; Bouwmeester in druk.
- 6 Rutte & Abrahamse 2016, 218.



Afb. 1 De nieuwe cyclus van de archeologische monumentenzorg (Bouwmeester & Belford in druk).

was in de meeste gevallen wel flink toegenomen. Industrie bevond zich midden tussen de woonhuizen. Achterterreinen werden bebouwd met de zogenaamde ‘kameren’, ofwel kleine huizen bewoond door hele families. Tegelijk was het gebied net buiten de stad, de ommelanden, tot die tijd nauwelijks aan ingrijpende veranderingen onderhevig geweest.

Deze ‘ommanden’ kunnen niet los worden gezien van de stad zelf. Hier stonden de ramen waar het gevolve laken werd uitgehangen, de boerderijen die deels voorzagen in de voedselvoorziening van de stad, maar die ook andere diensten en producten leverden, water- en windmolens, de galg(en), het leprozenhuis en pesthuis en klooster(s).<sup>7</sup> De eventuele overblijfselen hiervan zijn belangrijke informatiebronnen om het functioneren van de stad en de relatie tussen de stad en haar directe omgeving in het verleden beter te begrijpen.

Desondanks zijn de ommelanden binnen de archeologische monumentenzorg een veelal vergeten gebied. Hier werden vanaf de late negentiende eeuw de uitbreidingswijken en fabrieken gebouwd. Dit gebeurde vooral in een periode waarin er nog niet of nauwelijks sprake was van archeologisch onderzoek. Inmiddels is aangetoond dat de archeologische resten in deze gebieden nog grotendeels intact kunnen zijn en belangrijke informatiewaarde bevatten.<sup>8</sup> De archeologische resten worden in het laatste geval letterlijk afgedekt door de bebouwing van deze stadsuitbreidingen.

<sup>7</sup> Hoppenbrouwers 2002, 146-147; 't Hart 2004, 88-92; Bouwmeester 2017, 109-111.

<sup>8</sup> Bouwmeester, Abrahamse & Blom 2017.

<sup>9</sup> Bouwmeester 2017.

<sup>10</sup> Bouwmeester in druk.

<sup>11</sup> Oudhof et al. 2019.

## 2 Overzicht onderzoek tot nu toe

### 2.1 Inleiding

Afgelopen jaren heeft de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE) verschillende onderzoeken uitgevoerd (of laten uitvoeren) om te komen tot methoden voor het opstellen van een algemeen toepasbaar archeologisch verwachtingsmodel voor de zone rond de historische stad. Het eerste onderzoek bestond uit een analyse van drie zestiende-eeuwse stadsplattegronden van Jacob van Deventer.<sup>9</sup> Dit onderzoek is later uitgebreid naar in totaal negen steden.<sup>10</sup> Om meer grip te krijgen op de ruimtelijke component heeft Buro de Brug vervolgens in opdracht van de RCE een aanvullende analyse uitgevoerd.<sup>11</sup> Deze onderzoeken worden hieronder kort gepresenteerd.

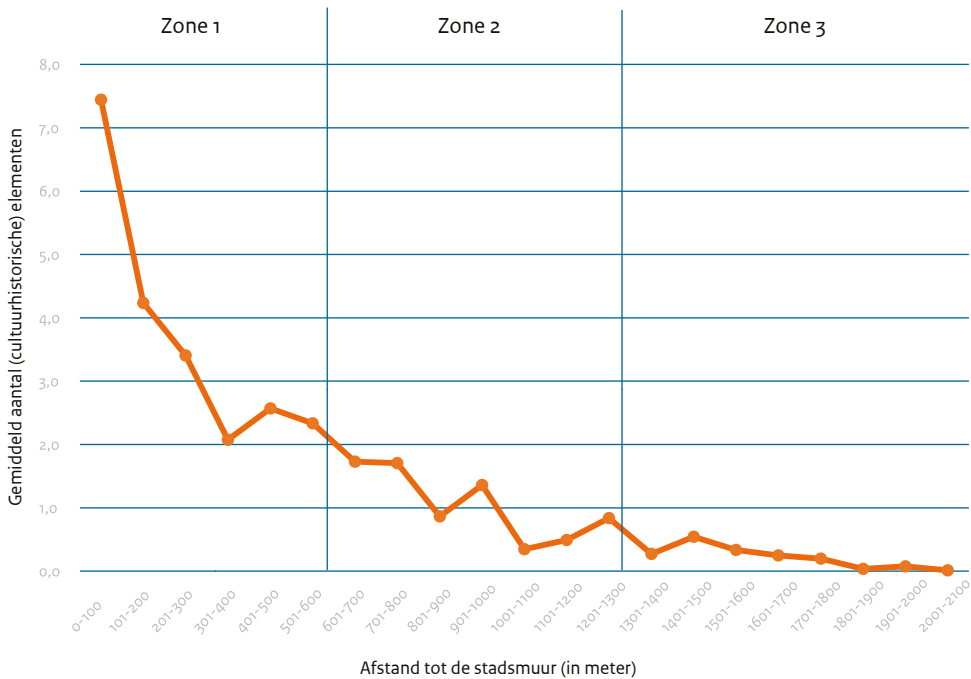
### 2.2 Onderzoek naar negen steden

Als bron voor de eerste twee onderzoeken zijn zestiende-eeuwse kaarten van Jacob van Deventer gebruikt (afb. 2). Door het hoge detailniveau waarop de steden en hun omliggende gebied zijn afgebeeld, leveren deze kaarten een goede inkijk in wat voor soort gebouwen en structuren rond de stad aanwezig waren. Op de kaarten van Jacob van Deventer zijn behalve de



Afb. 2 Kaart van de stad Deventer en omgeving, vervaardigd door Jacob van Deventer (ca. 1575).





Afb. 3 Grafiek met de relatie tussen het aantal (cultuur)historische elementen (gemiddelde over negen steden) en de afstand tot de historische stad.

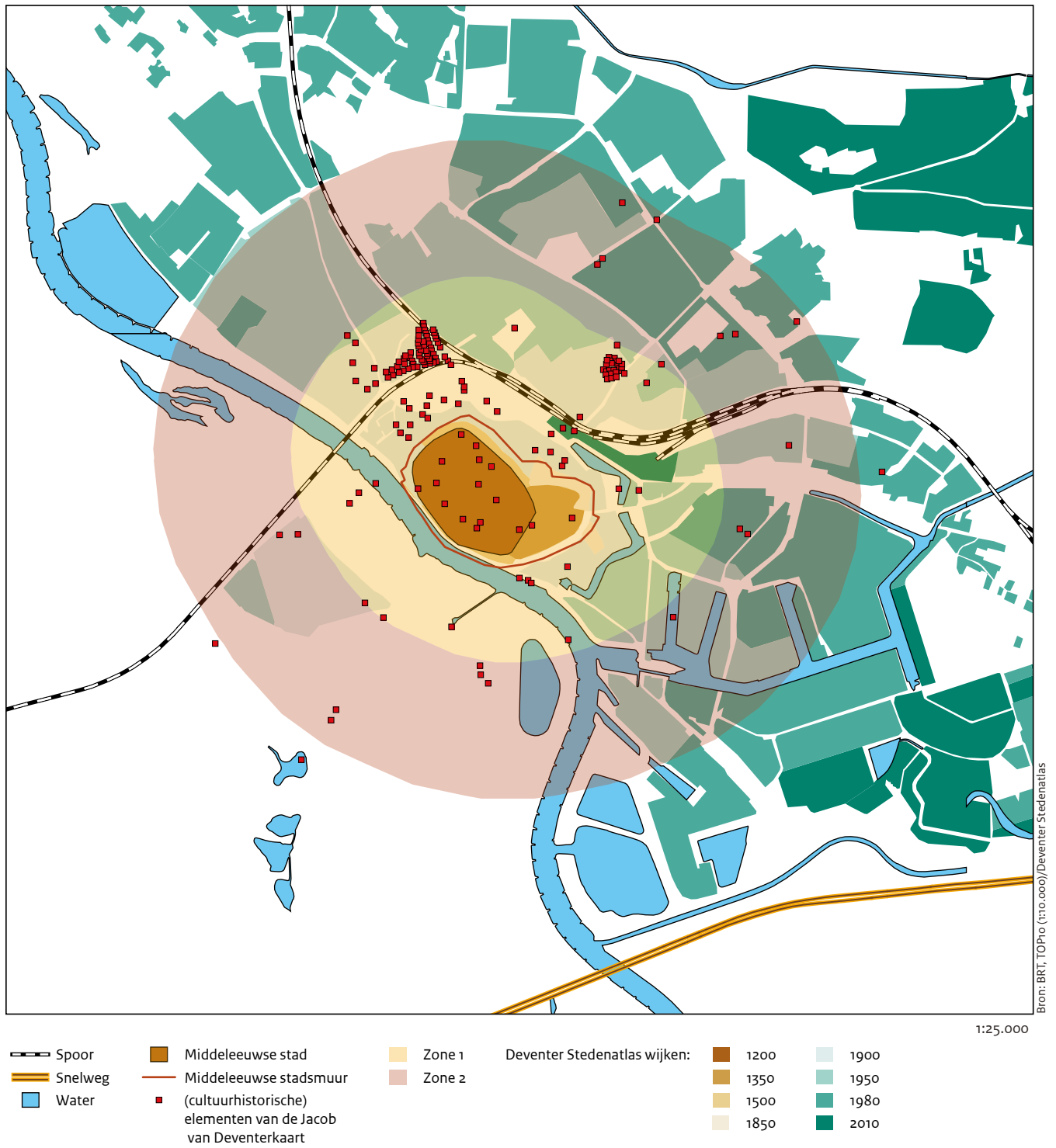
omvang en uitleg van een stad ook verschillende (cultuur)historische elementen van deze stad afgebeeld, zoals gebouwen, structuren, objecten, (water)wegen, etc. Van in totaal negen steden zijn deze (cultuur)historische elementen in de vorm van verschillende gebouwen, structuren en objecten, zoals kloosters, huizen of boerderijen, molens en galgen, op georeferreerde kaarten geïnventariseerd. Hierbij is de hemelsbrede afstand van deze gebouwen, structuren en objecten ten opzichte van de muur van de historische stad gemeten. Deze meetgegevens zijn in een grafiek geplaatst met op de x-as de afstand tot de muur van de stad (in meters) en op de y-as het aantal elementen. Dit leidt tot een flauw aflopende curve, met de meeste elementen dicht bij de stad en de minste elementen verder weg van de stadsmuur (afb. 3).<sup>12</sup>

Op basis van deze curve zijn drie zones rond de steden vastgesteld (afb. 4). Zone 1 ligt tussen 0 en ca. 600 m vanaf de muren, zone 2 ligt tussen ca. 600 en ca. 1300 m en zone 3 is het gebied verder dan ca. 1300 m buiten de muren van de stad.<sup>13</sup>

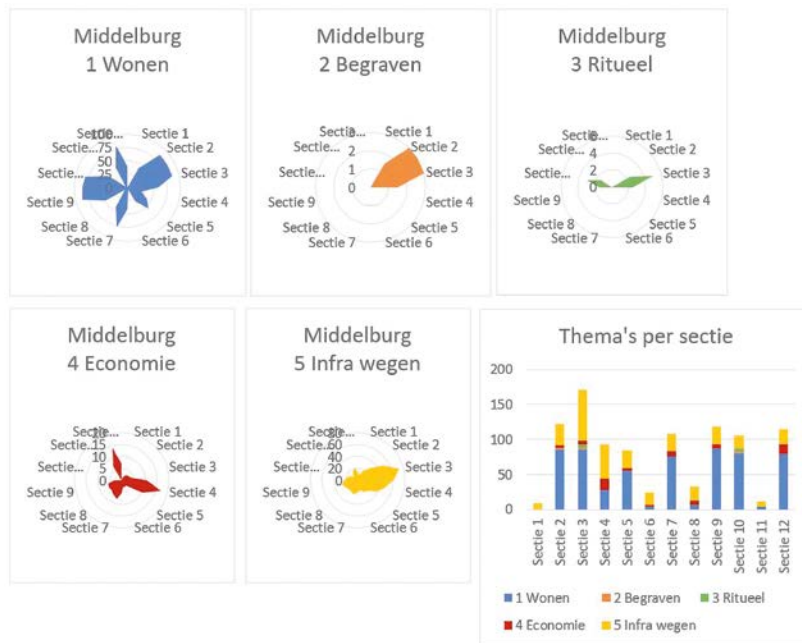
Deze indeling in drie zones en bijbehorende afstanden hebben het nadeel dat ze modelmatig zijn bepaald. Dat betekent dat bij de ene stad de grens van zone 1 naar zone 2 op minder dan 600 m kan liggen, terwijl bij een andere stad zone 1 pas voorbij 600 m ophoudt. Daarnaast is bij het bepalen van de grenzen geen rekening gehouden met de specifieke lay-out van de stad, het omliggende landschap en reliëf en het wegenpatroon rond de stad. Terwijl dit juist bepalende factoren zullen zijn geweest voor de locatie van de verschillende elementen.

<sup>12</sup> Bouwmeester in druk.

<sup>13</sup> Bouwmeester in druk.



Afb. 4 Kaart van Deventer met de verschillende zones rond de historische stad en in rood de locaties van gebouwen en andere elementen zoals afgebeeld op de kaart van Jacob van Deventer (Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed).



Afb. 5 De waarderingsgetallen per thema rond de historische stad van Middelburg onderverdeeld in twaalf secties (bron: Buro de Brug).

### 2.3 Vervolgonderzoek naar de ruimtelijke component

Het doel van het derde onderzoek was het hierboven beschreven beeld met drie zones te verfijnen door een relatie te leggen met andere elementen, zoals het natuurlijke landschap.<sup>14</sup> Hiervoor zijn de steden Groningen, Middelburg en Tiel onderzocht. De steden zijn bewust geselecteerd op basis van diversiteit in ondergrond, historische achtergrond en landschappelijke ligging. De drie hierboven bepaalde zones zijn onderverdeeld in twaalf secties. Binnen de secties zijn de verschillende elementen, zoals afgebeeld op de kaarten van Jacob van Deventer, geteld en van een waarde voorzien. Vervolgens is dit omgerekend naar een waarderingsgetal per sectie (afb. 5 en 6). Daarnaast is gekeken naar de impact van verschillende objecten op de invloedssfeer van de stad. Het resultaat is een radargrafiek met een gewogen impactverdeling (afb. 7).<sup>15</sup> Deze drie onderdelen (de telling, waardering en impact) samen geven een goed beeld van de invloedssfeer van de stad. Uit het onderzoek van Buro de Brug komt duidelijk naar voren wat de impact van landschap en wegen is op de locatie van gebouwen, structuren

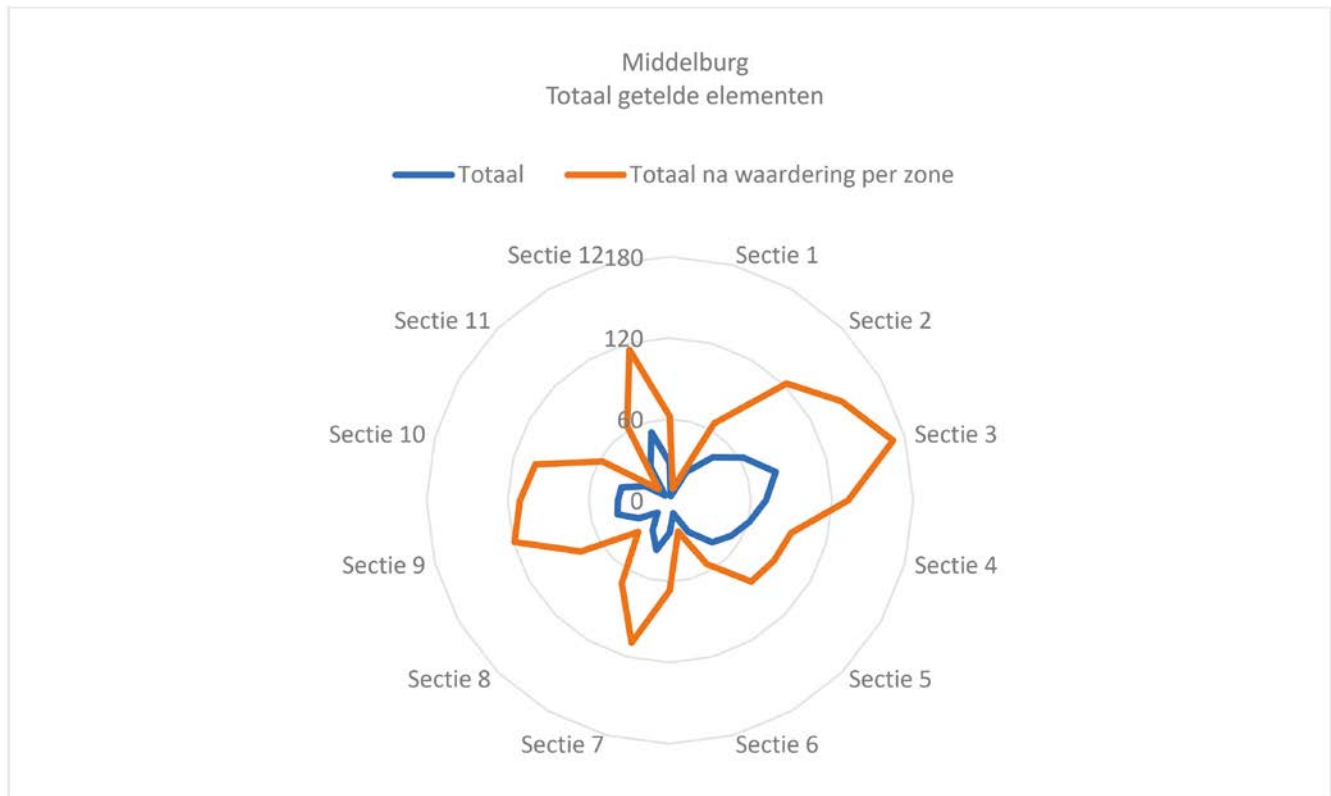
en objecten. De gewogen impactverdeling toont aan dat de 'modelmatige' grenzen van de drie zones per stad verschillen en tevens variëren voor alle richtingen rond de stad. De gewogen impactanalyse kan per individuele stad een waardevol inzicht bieden.

<sup>14</sup> Dit onderzoek is in 2019 uitgevoerd door Buro de Brug, zie Oudhof et al. 2019.

<sup>15</sup> Oudhof et al. 2019.



Afb. 6 De invloedssfeer van de stad in zones rond Middelburg gelegd op de topografische ondergrond en de Jacob van Deventerkaart (bron: Buro de Brug).



Afb. 7 De gewogen impactverdeling van Middelburg (bron: Buro de Brug).

## 2.4 Conclusie

De conclusie van de drie bovenbeschreven onderzoeken is dat het niet mogelijk is de verzamelde gegevens te abstraheren tot een universeel model dat van toepassing is op alle Nederlandse middeleeuwse steden en hun ommelanden. Verschillende typen gebouwen, structuren en objecten hebben ieder verschillende locatiebepalende factoren, waardoor de zoneringen er per stad anders uitzien. Daarnaast is de locatie hiervan in veel gevallen in hoge mate afhankelijk van de aanwezigheid van wegen en waterlopen. Iedere stad ligt in een cultuurlandschap met eigen karakteristieken. Een gedetailleerd model voor Sneek zal zodoende niet bruikbaar zijn voor Deventer. De verschillende methoden die in de drie genoemde onderzoeken zijn ontwikkeld, bieden echter wel mogelijkheden voor studies per individuele stad. Op lokaal niveau is het mogelijk op

basis van aanvullende kaartanalyse en het tellen en waarderen van verschillende typen elementen, een berekening te maken van de impact van de verschillende elementen rond steden op de invloedssfeer rond de stad, zoals Buro de Brug heeft gedaan. Dit levert een goed beeld op van de locatie van gebouwen, structuren en objecten rond afzonderlijke steden. Op basis hiervan kunnen ook de grootte en vorm van de zones worden aangepast. Zone 1 (met een hogere dichtheid aan elementen) zal zich langs wegen verder uitstrekken dan in een laag, nat en moerassig gebied. Duidelijk blijkt ook de meerwaarde van het gebruiken van andere historische bronnen en kaarten (zoals archiefstukken en de kaarten van Blaeu) om zo een groter inzicht te krijgen in de locatie van gebouwen, structuren en objecten, en daarmee in de archeologische verwachting van de onderscheiden zones. Voor generieke uitspraken over de locatie van bepaalde typen gebouwen, structuren en objecten moet echter gezocht worden naar een ander instrument.

**Tabel 1 De negen onderzochte steden met het aandeel hoger gelegen delen van het omringende landschap en het aantal elementen gelegen in deze gebieden volgens de Jacob van Deventerkaart.**

Aandeel hoger gelegen gebieden t.o.v. totale kaart	Steden	Totaal aantal getelde elementen	% van het totaal aantal getelde elementen
0-20%	Vlaardingen (n=28), Wijk bij Duurstede (n=28), Sneek (n=14)	70	17
20-40%	Zutphen (n=30), Alkmaar (n=53)	83	20
40-60%	Deventer (n=74)	74	18
60-80%	Arnhem (n=107), Doesburg (n=23)	130	31
80-100%	Nijmegen (n=62)	62	15
<b>Totaal</b>		<b>419</b>	<b>100</b>

### 3 Doel en methode

Het doel van het hier gepresenteerde onderzoek uit 2020 is vast te stellen of er keuzes zijn gemaakt ten aanzien van de locatie van bepaalde typen gebouwen, structuren en objecten en zo ja, welke. Deze patronen kunnen helpen om de locatie ervan beter te voorspellen. Daartoe is de locatie van de verschillende typen gebouwen, structuren en objecten gekoppeld aan de volgende locatiespecifieke parameters:

- hoogteligging: onderverdeeld in laag- en hooggelegen gebieden; het gaat hierbij om de zones die op de Jacob van Deventerkaart als laag (groen) of hoog (geel) zijn weergegeven (afb. 2);<sup>16</sup>
- infrastructuur: onderverdeeld in doorgaande wegen en binnenwegen;<sup>17</sup>
- waterlopen: onderverdeeld in grote rivieren en kleinere waterlopen, zoals beken en grachten;
- afstand tot de stad: onderverdeeld in drie zones: 0-600 m, 600-1300 m en >1300 m.

## 4 Resultaten

### 4.1 Locatiebepalende factoren per type gebouw, structuur of object

De verschillende afgebeelde typen gebouwen, structuren en objecten rond de steden zijn onder te verdelen in vier categorieën, namelijk wonen, begraven, ritueel en economie.<sup>18</sup> Galgen en palen zijn in de categorie begraven geplaatst. Omdat hospitalen en leprozenhuizen in deze periode in

het algemeen nauw verbonden waren met de kerk, zijn deze samen met de kruizen, kerken en kloosters bij de categorie ritueel ondergebracht. Per categorie is gekeken naar de locatie van de verschillende elementen ten opzichte van de hierboven bepaalde parameters landschap, infrastructuur, waterwegen en afstand tot de historische stad. De absolute aantallen per element en per parameter worden weergegeven in tabel 2.

#### 4.1.1 Categorie 1 wonen: huizen, kastelen en bewoningszones (tabel 3)

Onder de noemer huizen valt alle niet nader te identificeren bebouwing rond de historische stad, van boerderijen tot herbergen en tolhuizen. De dichtheid aan bebouwing neemt af naarmate men verder buiten de stad komt. Ruim meer dan de helft hiervan ligt langs de hoofdwegen (62%). Rivieren en beken zijn geen dominante factor geweest binnen de locatiekeuze voor huizen. Met meer specifieke kennis over de aard van de bebouwing zou de relatie met infrastructuur en water verder uitgediept kunnen worden, maar dat is op basis van de kaarten van Jacob van Deventer niet mogelijk. Mogelijk toevalligerwijs liggen de drie aange troffen kastelen in laaggelegen gebieden rond de steden Alkmaar, Arnhem en Wijk bij Duurstede. Het voordeel van deze locatie is dat het makkelijker is om de grachten rond de kastelen watervoerend te krijgen en te houden. Verder is geen sprake van locatievoorkeur ten opzichte van infrastructuur, waterlopen en

<sup>16</sup> Het hoeft niet per definitie om een onderscheid tussen holocene en pleistocene gebieden te gaan. Het zijn de waarnemingen van de cartograaf die vaststelde of een gebied laag- of hooggelegen was.

<sup>17</sup> Doordat een deel van de kleine wegen op de kaarten ontbreekt, is het niet mogelijk om een verder onderscheid in typen wegen te maken, zoals voor Londen en Amsterdam wel is gedaan (Rauxloh 2011; Abrahamse & Kosian 2015).

<sup>18</sup> Rensink & Van Doesburg 2017.

**Tabel 2** Overzicht van de verschillende typen gebouwen, structuren en objecten geïdentificeerd rond negen steden in relatie tot de verschillende categorieën locatiebepalende factoren, uitgedrukt in absolute aantallen.

Type complex	totaal	hoog	laag	hoofdweg	binnenweg	water (totaal)	water (kleine waterloop)	water (rivier)	afstand (afgerond naar 100 m)	(0-600 m) zone 1	(600-1300 m) zone 2	(>1300 m) zone 3
Bewoningszone	17	11	6	14	3	8	5	3	0-1500	10	6	1
Galg	6	3	3	4	2	4	0	4	100-1300	3	3	0
Horrea	5	2	3	1	4	1	1	0	0-500	5	0	0
Hospitaal	1	0	1	0	1	1	1	0	400-500	1	0	0
Huis	280	150	130	174	106	110	48	62	0-2100	142	92	46
Kasteel	3	0	3	1	2	3	3	0	0-1500	1	1	1
Kerk	13	8	5	10	3	2	1	1	100-1600	7	3	3
Klooster	7	5	2	4	3	4	4	0	0-2000	1	3	3
Kraan	1	1	0	1	0	1	0	1	0-100	1	0	0
Kruis	6	6	0	6	0	0	0	0	0-700	6	0	0
Leprozenhuis	4	3	1	4	0	0	0	0	300-1500	2	1	1
Paal	12	8	4	6	6	5	1	4	300-1000	9	3	0
Raamlanden	1	0	1	1	0	1	1	0	0-100	1	0	0
Watermolen	17	1	16	8	9	17	12	5	0-1700	14	2	1
Windmolen	46	28	18	23	23	15	14	1	0-1300	41	5	0
<b>TOTAAL</b>	<b>419</b>	<b>226</b>	<b>193</b>	<b>257</b>	<b>162</b>	<b>172</b>	<b>91</b>	<b>81</b>		<b>243</b>	<b>120</b>	<b>56</b>

afstand tot de stad. Ook andere gebouwen op de kaarten kunnen kastelen of versterkte huizen zijn geweest, maar dat is op basis van alleen kaartanalyse niet vast te stellen.

Bewoningszones liggen voor het merendeel nabij de muren van de historische stad. Alkmaar is een goed voorbeeld hiervan. Het gaat om steden waarvan de bevolking sterk is gegroeid, waardoor direct buiten de muren van de stad bewoning is ontstaan, veelal langs de grote uitgaande wegen. De verder weg gelegen bewoningszones zijn veelal dorpen en buurtschappen, zoals Warnsveld bij Zutphen en Drempt bij Doesburg. Een specifieke relatie met de aanwezigheid van water lijkt er niet te zijn geweest.

#### 4.1.2 Categorie 2 begraven: galgen en palen (tabel 4)

Executieplaatsen bevonden zich buiten de muren van de stad, vaak op de grens van het rechtsgebied, als waarschuwing voor reizigers om zich te houden aan de stedelijke wetten en regels.<sup>19</sup> Kenmerkend voor de locatie van executieplaatsen is dan ook dat deze goed zichtbaar waren vanaf de doorgaande wegen of rivieren. Waterlopen en hoofdwegen lijken een minder belangrijke locatiefactor te zijn geweest voor palen dan voor galgen.<sup>20</sup>

<sup>19</sup> Baas, Mobach & Renes 2005, 50.

<sup>20</sup> Palen zijn bij dit onderzoek geïnterpreteerd als plaatsen voor terechtstelling (wurg) en ophangen. Soms worden de palen alleen geduid als 'paal' (Kosian, Van Lanen & Weerts 2016, 16). Een andere interpretatie is dat het om een schutterswip gaat (Rutte & Vannieuwenhuyze 2018, 28).

**Tabel 3 Het aandeel huizen, kastelen en bewoningszones per locatiespecifieke parameter.**

	aantal (n)	Zone rond stad			Infrastructuur		Waterloop	
		1 (0-600 m)	2 (600-1300 m)	3 (>1300 m)	hoofdweg	binnenweg	rivier	kleine waterloop
Huis	280							
Kasteel	3						x	
Bewoningszone	17							

Per groep parameters is aangegeven of het aandeel elementen laag (lichtgrijs), middelgroot (grijs) of hoog (donkergrijs) was; x betekent dat bebouwing van dit type ontbreekt.

**Tabel 4 Het aandeel galgen en palen aangegeven per locatiespecifieke parameter.**

	aantal (n)	Zone rond stad			Infrastructuur		Waterloop	
		1 (0-600 m)	2 (600-1300 m)	3 (>1300 m)	hoofdweg	binnenweg	rivier	kleine waterloop
Galg	6			x				x
Paal	12			x				

Per groep parameters is aangegeven of het aandeel elementen laag (lichtgrijs), middelgroot (grijs) of hoog (donkergrijs) was; x betekent dat bebouwing van dit type ontbreekt.

**Tabel 5 Het aandeel kerken, kloosters, kruizen, hospitalen en leprozenhuizen per locatiespecifieke parameter.**

	aantal (n)	Zone rond stad			Infrastructuur		Waterloop	
		1 (0-600 m)	2 (600-1300 m)	3 (>1300 m)	hoofdweg	binnenweg	rivier	kleine waterloop
Kerk	13							
Klooster	7						x	
Kruis	6		x	x		x	x	x
Hospitaal	1		x	x	x		x	
Leprozenhuis	4					x	x	x

Per groep parameters is aangegeven of het aandeel elementen laag (lichtgrijs), middelgroot (grijs) of hoog (donkergrijs) was; x betekent dat bebouwing van dit type ontbreekt.

#### 4.1.3 Categorie 3 rituelen: kerken, kloosters, kruizen, hospitalen en leprozenhuizen (tabel 5)

Zeven van de dertien kerken liggen binnen een zone van 600 m rond de stad. Tien kerken liggen

langs hoofdwegen. Ook de leprozenhuizen staan langs deze grote doorgaande routes vanaf 300 m buiten de muren van de stad. Kloosters liggen over het algemeen wat verder weg, waarbij er geen groot onderscheid lijkt te zijn tussen het aantal kloosters langs hoofdwegen en binnenwegen. Opvallend is het clarissenklooster te Alkmaar, dat in tegenstelling tot de andere

kloosters direct buiten de westpoort van de stad te vinden was. Het enige bij dit onderzoek geïdentificeerde hospitaal, bij Sneek, ligt aan een binnenweg, in lager gelegen gebied aan een beek, tussen 400 en 500 m vanaf de muren van de stad.

Op de kaarten van Jacob van Deventer zijn rond Nijmegen (n=5) en Deventer (n=1) kruizen te herkennen. In Nijmegen maken de kruizen deel uit van de kruiswegstatie die eindigt bij een kapel met de naam De Zeven Kruizen.<sup>21</sup> De kruizen staan in de eerste zone rond de stad langs een hoofdweg en niet langs een waterloop. In Deventer gaat het om een los kruis langs een van de hoofdwegen uit de stad.

#### 4.1.4 Categorie 4 economie: horrea, kranen, raamlanden, watermolens en windmolens (tabel 6)

Deze gebouwen, structuren en objecten zijn direct gerelateerd aan economische activiteiten rond de historische stad en bevinden zich voornamelijk in de eerste zone. De locatie is niet specifiek gekoppeld aan hoofdwegen. Een uitzondering hierop lijken de kraan en de raamlanden, maar door het lage aantal (n=1) kan daaraan eigenlijk geen conclusie worden verbonden. Opvallend is dat de horrea vooral aan binnenwegen liggen. Windmolens staan verspreid in het landschap rond de stad, maar wel vooral binnen de eerste zone. Bijzonder aan Deventer is een cluster met elf windmolens

direct ten noorden van de stad met eromheen een gracht (afb. 2). Watermolens liggen vanzelfsprekend langs beken en rivieren.

## 4.2 Conclusie

In het algemeen is de ligging in een hoog- of laaggelegen gebied geen onderscheidend criterium gebleken voor de locatie van gebouwen, structuren en objecten. Bij vijf elementen is de locatie specifiek te koppelen aan infrastructuur of aan een waterloop. Kruizen en leprozenhuizen liggen allemaal aan een hoofdweg en drie van de vier horrea liggen aan binnenwegen. Kastelen en watermolens liggen allemaal aan een beek of rivier. Wat betreft de afstand tot de stad valt op dat vooral gebouwen, structuren en objecten die zijn gerekend tot categorie 4 (economie) zich concentreren binnen de eerste 600 m rond de stad.

## 4.3 De verwachtingsmatrix

Met behulp van de data is het mogelijk voor de verschillende typen gebouwen, structuren en objecten een verwachting op te stellen, per stad. De basis hiervoor is de afstand tot de historische stadsmuren, met als onderliggende variabele de ligging ten opzichte van land- en waterwegen. Binnen de drie zones rondom de steden is een onderverdeling gemaakt van gebouwen, struc-

**Tabel 6: Het aandeel horrea, kranen, raamlanden, watermolens en windmolens per locatiespecifieke parameter.**

	aantal (n)	Zone rond stad			Infrastructuur		Waterloop	
		1 (0-600 m)	2 (600-1300 m)	3 (>1300 m)	hoofdweg	binnenweg	rivier	kleine waterloop
Horrea	5		x	x			x	
Kraan	1		x	x		x		x
Raamland	1		x	x		x		x
Watermolen	17							
Windmolen	46			x				

Per groep parameters is aangegeven of het aandeel elementen laag (lichtgrijs), middelgroot (grijs) of hoog (donkergrijs) was; x betekent dat bebouwing van dit type ontbreekt.

<sup>21</sup> Gorissen 1956, 115.



**Tabel 7 Matrix met de verwachting voor de verschillende typen elementen (gebouwen, structuren en objecten) ten opzichte van de verschillende locatiebepalende factoren binnen de drie zones rond de historische stad, gebaseerd op de analyse van negen steden.**

Categorie	Sitetype	Aantal	Zone 1 (0-600 m)				Zone 2 (600-1300 m)				Zone 3 (>1300 m)			
			infrastructuur		waterloop		infrastructuur		waterloop		infrastructuur		waterloop	
			hoofdweg	binnenweg	rivier	kleine waterloop	hoofdweg	binnenweg	rivier	kleine waterloop	hoofdweg	binnenweg	rivier	kleine waterloop
1 Wonen	huis	280												
	kasteel	3												
	bewoningszone	17												
2 Begraven	galg	6												
	paal	12												
3 Religie en zorg	kerk	13												
	klooster	7												
	kruis	6												
	hospitaal	1												
	leprozenhuis	4												
4 Economie	horrea	5												
	kraan	1												
	raamland	1												
	watermolen	17												
	windmolen	46												

turen en objecten langs infrastructuur (hoofdweg of binnenweg) en langs waterlopen (rivier of kleine waterloop). Binnen deze afzonderlijke categorieën is vervolgens apart berekend wat de kans is dat een bepaald type gebouw, een bepaalde structuur of een bepaald object binnen die betreffende zone langs bijvoorbeeld een doorgaande weg of een binnenweg ligt. Hetzelfde is gedaan bij rivieren en kleine waterlopen. Bij de berekening worden gebouwen, structuren en objecten 'elementen' genoemd. De formule is als volgt:

$$P = \frac{S}{T} * \frac{I \text{ of } W}{tl \text{ of } tW}$$

S: aantal elementen zone 1, 2 of 3

T: totaal aantal elementen van dat type

I of W: aantal elementen aan onderdeel infra of water

tl of tW: totaal aantal elementen van dat type

Voorbeeld: veertien van de zeventien watermolens liggen in zone 1 (tabel 2). Van de zeventien watermolens liggen er acht aan een hoofdweg. De kans op een watermolen aan een hoofdweg in zone 1 ten opzichte van de andere mogelijke locaties van watermolens wordt dan:

$$\frac{14}{17} * \frac{8}{17} = \frac{112}{289} = 38,8\%$$

Voor alle verschillende typen gebouwen, structuren en objecten is per locatiebepalende factor de kans berekend op de aanwezigheid van bepaalde elementen op een specifieke locatie. Deze kans is vertaald naar een archeologische verwachting, waarbij onderscheid is gemaakt tussen geen verwachting, zeer lage verwachting (1-15%), lage verwachting (15-30%), middelhoge verwachting (30-45%) en hoge verwachting (>45%). De gegevens zijn in een matrix gezet

Geen verwachting	
Zeer lage verwachting (1-15%)	
Lage verwachting (15-30%)	
Middelhoge verwachting (30-45%)	
Hoge verwachting (>45%)	

(tabel 7). Uit de matrix blijkt duidelijk dat zone 1 de voorkeurslocatie is voor gebouwen, structuren en objecten, en met name het gebied langs hoofdwegen. Tegelijk vallen enkele gebouwen, structuren en objecten op door een afwijkend patroon. Kastelen worden in alle zones verwacht en juist niet zozeer langs de hoofdwegen. De locatie van galgen beperkt zich tot de eerste twee zones en met name langs hoofdwegen en rivieren. Kloosters worden in het algemeen iets verder van de muren van de historische stad verwacht, waarbij een ligging langs hoofdwegen of binnenwegen minder relevant lijkt. Wel liggen kloosters veelal aan een kleine waterloop, en daarmee meer in de richting van het 'binnenland', en niet langs grote rivieren. Leprozenhuizen kunnen tot in zone 3 worden aangetroffen, maar alleen langs hoofdwegen. Zoals boven al is vastgesteld, beperken de economische activiteiten zich met name tot zone 1. Het meest opvallende is dat watermolens nog relatief ver van de stad (> 1300 m, in zone 3) kunnen voorkomen, zij het met een duidelijk lagere dichtheid. De verwachting voor de aanwezigheid van watermolens in deze zone is als *zeer laag* aangemerkt.

---

## 5 Discussie

### 5.1 Jacob van Deventerkaarten in relatie tot de matrix

De matrix is ingevuld op basis van gegevens die zijn ontleend aan de Jacob van Deventerkaarten. Deze kaarten vormen een momentopname. Daarnaast gaat het om een interpretatie van de werkelijkheid door de kaartenmaker. Daardoor zijn de gegevens nooit volledig. Dit heeft echter weinig gevolgen voor de gegevens in de matrix. De locatiebepalende factoren blijven staan. Het onderscheid tussen hoofdweg en binnenweg, of rivier en kleine waterloop is goed vast te stellen. De afstand ten opzichte van de stad is behoorlijk nauwkeurig vastgelegd.<sup>22</sup> Dat maakt de Jacob van Deventerkaarten voor het ontwikkelen van de matrix een bruikbaar instrument. Wel neemt de betrouwbaarheid van de matrix toe naarmate meer van deze kaarten van steden op vergelijkbare wijze zijn onderzocht. Verschillende typen gebouwen, structuren en objecten komen nu

maar een enkele keer voor. Aan dergelijke lage aantallen kunnen nu eigenlijk geen conclusies worden verbonden.

---

## 5.2 De bruikbaarheid van de matrix

De locatiekeuze voor gebouwen, structuren en objecten, zoals die is vastgesteld aan de hand van de Jacob van Deventerkaarten, is niet alleen toepasbaar op de zestiende eeuw, maar ook op de eeuwen daarvoor en daarna. De locatie van een windmolen in de middeleeuwen zal immers aan dezelfde voorwaarden hebben moeten voldoen als die van een windmolen uit de achttiende eeuw. Hetzelfde geldt voor alle gebouwen, structuren en objecten die in de matrix staan. Pas rond de negentiende eeuw treden grote veranderingen op in de omgeving van de stad, die ook van invloed zijn op de locatiebepalende factoren. Zo zorgde de verdergaande mechanisatie ervoor dat windmolens werden vervangen door fabrieken met stoommachines of dieselmotoren. Deze hadden eigen locatiebepalende factoren, zoals bereikbaarheid voor de aanvoer van brandstoffen. Daarnaast kregen steden na de Vestingwet ruimte om uit te breiden. Nieuwe woonwijken en fabrieken werden rond de stad aangelegd, waarmee het eeuwenoude cultuurlandschap sterk van karakter veranderde.

---

## 6 Conclusie

Als gevolg van specifieke lokale omstandigheden per stad is het onmogelijk om een generiek verwachtingsmodel voor archeologische vindplaatsen rond historische binnensteden op te stellen. Het doel van het in dit artikel beschreven onderzoek was vast te stellen of er specifieke keuzes ten grondslag liggen aan de locatie van bepaalde typen gebouwen, structuren en objecten en zo ja, welke. Aan de hand van locatiebepalende factoren is berekend hoe groot de kans is dat bepaalde gebouwen, structuren en objecten, zoals weergegeven op negen stadsplattegronden van Jacob van Deventer, op een bepaalde plek voorkomen. Deze locatiebepalende factoren zijn infrastructuur, waterlopen en de afstand tot de historische stadsmuren. Het

---

<sup>22</sup> Rutte & Vannieuwenhuyze 2018, 32.

resultaat hiervan is een matrix waarin deze gegevens zijn verwerkt. De bron bestaat uit zestiende-eeuwse kaarten, maar de locatie-bepalende factoren zijn evenzeer geldig voor de eeuwen ervoor en erna. De grootste beperking is nog het geringe aantal steden dat op deze wijze is geïnventariseerd, waardoor een onvoldoende betrouwbaar beeld ontstaat van de locatie van gebouwen, structuren en objecten die minder vaak voorkomen. De matrix geeft een indicatie van het ruimtegebruik rond de historische stad en biedt tegelijk aanknopingspunten voor verder onderzoek.

De stad in de 21ste eeuw die over een eeuwenoud cultuurlandschap heen ligt, is slechts de jongste fase van een heel lange bewonings- en gebruiksgeschiedenis. Onder een groot deel van de huidige woonwijken liggen in min of meerdere mate nog resten van oude akkers en woongronden, molens, kloosterterreinen en nog veel meer andere archeologische vindplaatsen. Een groot deel hiervan was verbonden met de oude stad. Soms komt dit nu nog terug in de naamgeving van straten die verwijzen naar vroeger. De matrix helpt tijdig meer zicht te krijgen op de 'ruimtelijke ordening' van deze elementen in het verleden en dient als belangrijk hulpmiddel om de locatie van mogelijke archeologische vindplaatsen (beter) te kunnen voorspellen. Zo kunnen deze vindplaatsen door bijvoorbeeld planaanpassing voor de toekomst

behouden blijven of, als behoud in situ niet mogelijk is, worden opgegraven. Daarmee vormt de matrix in potentie een waardevol instrument binnen de huidige cyclus van de archeologische monumentenzorg.

---

## Summary

---

The borders of the historic city did not end at the city walls. Around the city there were different kinds of buildings, structures and objects associated with this urban centre. Much of these have disappeared in course of time. However, in open areas and beneath nineteenth and twentieth century buildings and foundations, remnants of the previous ages can still be found. This article presents a method to explore the location of these disappeared buildings, structures and objects. The relationship between the location of these elements and various locational factors like elevation, roads, water courses and the direct distance to the nearby city is presented in a matrix. This instrument aids urban planners, who have to take into account cultural heritage when planning new developments. This, in order to preserve these remnants of the past in situ or to excavate these when preservation is not possible.

- Abrahamse, J.-E., & M. Kosian** 2015: Plotting Amsterdam: new techniques for research of urban development, in: R. Tamborrino (ed.), *Digital urban history: telling the history of the city at the age of the ICT revolution*, Rome, 76-87.
- Baas, H., B. Mobach & H. Renes** 2005: *Leestekens van het landschap: 188 landschapselecties in kort bestek*, Utrecht.
- Bouwmeester, H.M.P.**, 2017: Modelling the 16th-century urban countryside: a zone of influence and interaction, in: R.C.G.M. Lauwerier, M.C. Eerden, B.J. Groenewoudt, M.A. Lascaris, E. Rensink, B.I. Smit, B.P. Speleers & J. van Doesburg (eds.), *Knowledge for informed choices: tools for more effective and efficient selection of valuable archaeology in the Netherlands*, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 55), 143-153.
- Bouwmeester, H.M.P.**, in druk: Catching archaeology in Deventer: a case study of combining two instruments to improve archaeological heritage management in urban context, in: P. Belford & J. Bouwmeester (eds.), *Managing archaeology in dynamic urban centres*, Leiden.
- Bouwmeester, H.M.P., J.-E. Abrahamse & A.M. Blom** 2017: Mapping disturbances: potential disturbance of archaeological remains in built-up areas, in: R.C.G.M. Lauwerier, M.C. Eerden, B.J. Groenewoudt, M.A. Lascaris, E. Rensink, B.I. Smit, B.P. Speleers & J. van Doesburg (eds.), *Knowledge for informed choices: tools for more effective and efficient selection of valuable archaeology in the Netherlands*, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 55), 108-120.
- Bouwmeester, H.M.P. & P. Belford** in druk: Introduction: issues, principles and practice, in: P. Belford & J. Bouwmeester (eds.), *Managing archaeology in dynamic urban centres*, Leiden.
- Gorissen, F.**, 1956: *Stede-atlas van Nijmegen*, Arnhem.
- Hart, M. 't**, 2004: Town and country in the Dutch Republic, 1550-1800, in: S.R. Epstein (ed.), *Town and country in Europe, 1300-1800*, Cambridge, 80-105.
- Hoppenbrouwers, P.C.M.**, 2002: Van waterland tot stedenland: de Hollandse economie ca. 975-ca. 1570, in: T. de Nijs & E. Beukers (red.), *Geschiedenis van Holland tot 1572*, Hilversum, 103-148.
- Kosian, M.C., R.J. van Lanen & H.J.T. Weerts** 2016: *Een nieuwe kaart van Nederland in 1575*, Amersfoort.
- Kristiansen, K.**, 2014: Towards a new paradigm? The third science revolution and its possible consequences in archaeology, *Current Swedish Archaeology* 22, 11-71.
- Oudhof, J.W., J. van Leeuwen, M. Lobbes, E. Mulder, J.B. Veenstra & J. van der Heul** 2019: *Verdiepend onderzoek 3 steden*, Amsterdam (Buro de Brug Rapporten B18-368).
- Rauxloh, P.**, 2011: Populating Rocque – what was where? (<https://locatinglondonspast.wordpress.com/2011/10/04/populating-rocque-what-was-where/>).
- Rensink, E., & J. van Doesburg** 2017: Grouping archaeological assemblage types by main theme, in: R.C.G.M. Lauwerier, M.C. Eerden, B.J. Groenewoudt, M.A. Lascaris, E. Rensink, B.I. Smit, B.P. Speleers & J. van Doesburg (eds.), *Knowledge for informed choices: tools for more effective and efficient selection of valuable archaeology in the Netherlands*, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 55), 32-35.

**Rutte, R., & J.-E. Abrahamse**

2016: *Atlas of the Dutch urban landscape: a millennium of spatial development*, Bussum.

**Rutte, R., & B.**

**Vannieuwenhuyze** 2018:  
*Stedenatlas Jacob van Deventer: 226 stadsplattegronden uit 1545-1575: schakels tussen verleden en heden*, Bussum.

**Willems, W.J.H.**, 1997:

Archaeological heritage management in the Netherlands: past, present and future, in: W.J.H. Willems, H. Kars & D.P. Hallewas, *Archaeological heritage management in the Netherlands: fifty years State Service for Archaeological Investigations*, Amersfoort, 3-34.



# 3D-modelleren in de Nederlandse maritieme archeologie

Johan Opdebeeck, Martijn Manders en Robert de Hoop

## 1 Inleiding

3D-modellen zijn vandaag de dag niet meer weg te denken bij het onderzoek naar en de visualisatie van archeologische objecten. Ook – of juist – in de onderwaterarcheologie wordt dit steeds belangrijker en is het gebruik ervan zelfs al geruime tijd ingeburgerd. De hoofdreden hiervan is de waterdiepte en daardoor gelimiteerde (duik)tijd op de werkplek. Het maken van modellen met behulp van 3D-fotogrammetrie kan een uitkomst bieden om de onderzoekstijd op de werkplek ongelimiteerd te kunnen verlengen.<sup>1</sup> Ook kunnen we op afstand verzamelde data door middel van bijvoorbeeld ROV's (*Remotely Operated Vehicles*) omzetten in een virtuele werkomgeving. Daardoor kunnen we nu zelfs tot voor kort onbereikbare locaties, zoals diep gelegen scheepswrakken, in detail onderzoeken. Goede voorbeelden hiervan zijn de verschillende *deep water archaeology*-onderzoeken in de Oostzee,<sup>2</sup> Middellandse Zee<sup>3</sup> en Zwarte Zee.<sup>4</sup> In 2017 en 2018 werden tijdens archeologisch verkenningsonderzoeken voor de kust van Bulgarije op grote diepte meerdere zeer oude scheepswrakken gevonden in een quasi perfecte bewaringstoestand (afb. 2).<sup>5</sup>

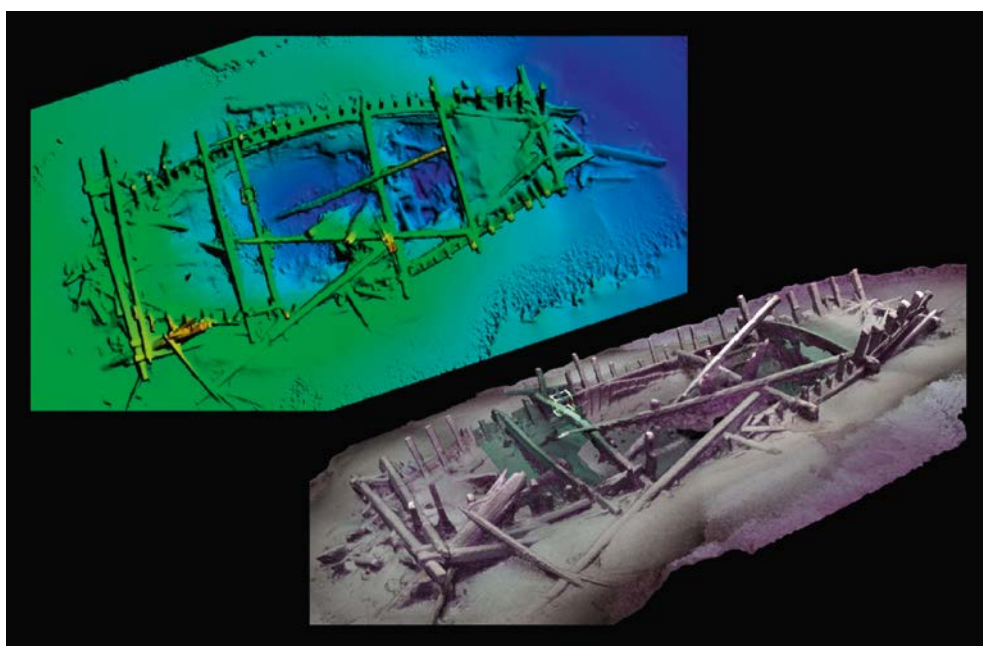


Afb. 1 Model van een schip dat in 1822 in Capelle werd opgegraven, toegeschreven aan Johannes Petrus Scholten (foto: Rijksmuseum).

## 2 Historische terugblik

3D-modellen werden in de Nederlandse maritieme archeologie voor het eerst toegepast in de eerste helft van de negentiende eeuw. In 1822 werd voor zover bekend de allereerste scheepsopgraving in Nederland uitgevoerd in Capelle, Noord-Brabant. De onderzoeker was Cornelis Jan Glavimans. Hij liet met behulp van het opgegraven wrakhout een model van het zestiende-eeuwse sloopje maken, in de traditie van de scheepsmodellen die scheepsbouwers voorafgaand aan de bouw van een groot schip ook lieten maken (afb. 1). Dit model vormde dus

- <sup>1</sup> Erič et al. 2013.
- <sup>2</sup> Eriksson & Rönnby 2012.
- <sup>3</sup> McCann & Oleson 2004.
- <sup>4</sup> <https://blackseamap.com>.
- <sup>5</sup> Maritime Archaeology Project (MAP).



Afb. 2 Griekse trirem uit de hellenistische periode (bron: Black Sea MAP/Pacheco-Ruiz).



Afb. 3 Model dat Modderman in 1944 liet maken van een koggeachtig schip dat in de Noordoostpolder was gevonden (foto: beeldbank RCE).



Afb. 4 Een scheepsmodel van een waterschip uit het eind van de zestiende eeuw dat in 1978 werd opgegraven te Zeewolde (foto: beeldbank RCE).

zowel een studieobject ter reconstructie van de bouwwijze, alsook een 3D-model om te kunnen laten zien aan opdrachtgevers en publiek. In de twintigste eeuw werden met de Zuiderzeewerken gigantische stukken land droog gelegd. Dit startte met de aanleg van de Andijkpolder (1923) en de latere Wieringermeerpolder in de jaren dertig van de vorige eeuw. Met de bouw van de Afsluitdijk in 1932 en de daaropvolgende drooglegging van de Noordoostpolder (jaren veertig), de Oostelijke Flevopolder (jaren vijftig) en uiteindelijk de Zuidelijke Flevopolder (jaren zestig) kwamen grote gebieden van de Zuiderzeebodem droog te liggen. Bij de ontwikkeling van deze gebieden werden rond 450 scheepswrakken (of resten daarvan) gevonden. Alluviaal sediment, veen en 'zachte' zeeafzettingen, maar ook sedimentverplaatsingen in zee en rivieren zorgen ervoor dat scheepswrakken op veel plekken in Nederland diep in de bodem kunnen wegzinken of snel worden afgedekt. Hierdoor worden de houten scheepswrakken beschermd tegen allerlei vormen van fysische, biologische en menselijke aantasting.

Hoewel scheepswrakken diep in de zeebodem goed bewaard kunnen zijn, is de interpretatie van de scheepsresten een complexe driedimensionale puzzel. Dat komt doordat de resten vaak nauwelijks meer op de originele vorm van het schip lijken. De eerste scheepsarcheologische onderzoekers in de twintigste eeuw kwamen tot de vaststelling dat reconstructies op papier niet altijd correcte resultaten gaven.<sup>6</sup> Om bouwwijze en vorm toch goed te kunnen onderzoeken, grepen onderzoekers terug op het gebruik van houten schaalmodellen. Er konden verschillende modellen van een schip worden gemaakt om zodoende verschillende hypothesen ten aanzien van vorm en bouwwijze te toetsen. In tegenstelling tot de vele scheepsmodellen in maritieme musea presenteren deze schaalmodellen de informatie die uit archeologische opgravingen is opgedaan. Daarmee hebben zij in de eerste plaats een onderzoeksfunctie met als doel het verleden te reconstrueren.<sup>7</sup>

Een van de eerste wrakken die in de op dat moment nieuw aangelegde Noordoostpolder werd opgegraven, was die op kavel NM 107. Deze opgraving vond plaats in 1944.<sup>8</sup> P.J.R. Modderman heeft destijds vanuit de Rijksuniversiteit Groningen de resten van dit koggeachtig scheepswrak opgegraven en onderzocht (afb. 3).

Later werd met het oog op de verdere ontwikkeling van de polders de Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders (RIJP) opgericht. Om de werken archeologisch te begeleiden, werd een projectorganisatie opgezet in Ketelhaven bij Dronten (Flevoland) die werd belast met selectie, beheer en onderzoek van de scheepsvondsten. Vanuit Ketelhaven werden in de jaren zeventig en tachtig van de vorige eeuw verschillende scheepswrakken opgegraven. Hier bleef de traditie om van de opgegraven scheepswrakken modellen te maken bestaan. Het Nationaal Scheepsarcheologisch Depot heeft van veel van deze en later opgegraven scheepswrakken houten schaalmodellen vervaardigd, waarbij met een kleurverschil het onderscheid werd gemaakt tussen de werkelijk gevonden resten en de (hypothetische) reconstructie (afb. 4).<sup>9</sup>

Naast deze organisatie voor scheepsarcheologie op het land werd in 1985 vanuit het toenmalige ministerie van Welzijn, Volksgezondheid en Cultuur ook een Afdeling Archeologie Onderwater (AAO) opgericht in Alphen aan den

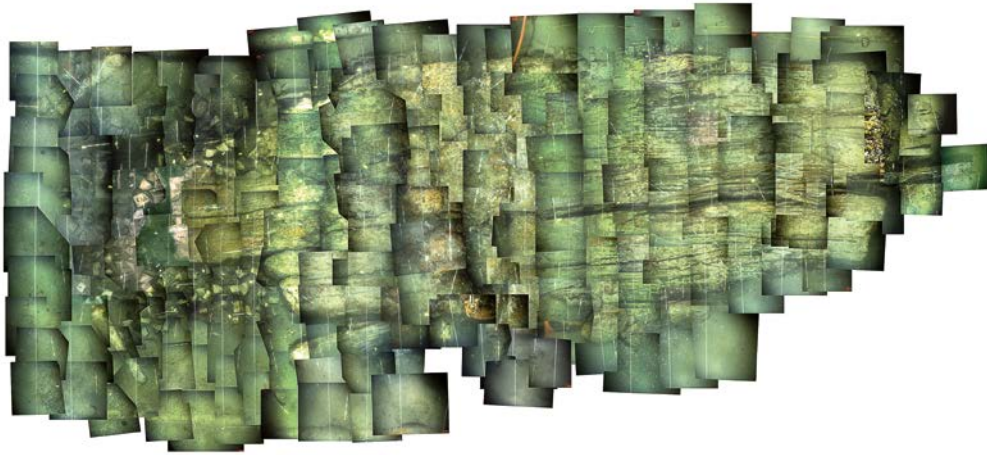
<sup>6</sup> Blok 2014.

<sup>7</sup> Blok 2014.

<sup>8</sup> Modderman 1945.

<sup>9</sup> Nu in Batavialand te Lelystad.





Afb. 5 Een fotomosaïek van het wrak Aanloop Molengat.

Rijn. Deze afdeling heeft verschillende onderzoeken uitgevoerd tijdens de aanleg van de Rotterdamse haven (Slufter), het Oostvoornse Meer, de Waddenzee (Scheurrak) en de Noordzee (Aanloop Molengat). De laatste twee gebieden zijn nog altijd het podium van de grootste en meest uitgebreide onderwateropgravingen die in Nederland zijn uitgevoerd. In 1992 werden de twee genoemde afdelingen samengevoegd en ontstond het Nederlands Instituut voor Scheeps- en onderwater Archeologie (NISA), dat onderdeel werd van de toenmalige Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek (ROB).<sup>10</sup>

Van 1985 tot 1993 werd ten westen van Texel een scheepswrak uit de eerste helft van de zeventiende eeuw opgegraven. De naam van dit wrak werd afgeleid van het gebied waarin het werd gevonden: Aanloop Molengat. De weeromstandigheden, stroming en de twee uur durende vaartijd vanuit de dichtstbijzijnde haven naar de site zorgden ervoor dat het documenteren van het wrak een zeer langdurig proces was.<sup>11</sup>

Voor het onderzoek werden gewone tekeningen en schetsen gemaakt en met trilateratie handmatig metingen onderwater verricht, maar daarnaast werd voor het eerst geëxperimenteerd met het maken van 3D-modellen op basis van fotogrammetrie. Geïnspireerd door de fotogrammetrietoepassingen van de Franse opgraving bij het scheepswrak van Madrague de Giens in de jaren 1970, bouwden de onderzoekers van de Afdeling Archeologie Onderwater in 1986 een robuust, stalen buizenframe rond het wrak van Aanloop Molengat.<sup>12</sup> Op dit frame was in eerste instantie een lier bevestigd waarmee

met een kabel in een rechte lijn een stereocamera over het wrak kon worden bewogen. Maar vanwege het vele werk dat hiermee gepaard ging, werd uiteindelijk besloten de lier niet meer te gebruiken, maar de duiker vrij met de camera te laten zwemmen.<sup>13</sup> Hiervoor werd gebruikgemaakt van een vernuftig balanceersysteem, waarmee de grote stereocamera gewichtsnutraal kon worden gemaakt en op de juiste hoogte ten opzichte van de bodem kon worden gehouden. Op deze manier is de gehele site met stereofoto's in kaart gebracht. Met behulp van een door TNO ontwikkeld computerprogramma zouden de onderzoekers de vele foto's combineren, zodat zij uiteindelijk een draadmodel van de vindplaats zouden kunnen maken. Zo zouden ze het wrak langzamerhand 'afpellen' door het laag voor laag te fotograferen en digitaliseren. De theorie was zijn tijd ver vooruit, met als gevolg dat de uitvoering ervan technische problemen opleverde.<sup>14</sup> Het fotograferen kostte nog altijd zeer veel tijd, maar het grootste probleem was het computermodel, dat veel moeite had met het verwerken van de data. Daarbij waren de kosten voor het digitaliseren exorbitant hoog. Uiteindelijk is het digitaliseringsproject dan ook niet helemaal uitgevoerd. Door middel van stereobrillen zijn de foto's nog wel gebruikt om delen van het wrak handmatig in kaart te brengen, maar uiteindelijk heeft dit nooit tot een volledig overzicht van de vindplaats geleid. Bij de latere uitwerking van de opgravingsresultaten (2010-2012) zijn deze foto's met moderne computers alsnog relatief makkelijk tot een groot fotomosaïek verwerkt (afb. 5).

<sup>10</sup> De ROB werd later ondergebracht in de huidige Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed. Zie ook Manders & Maarleveld 2006.

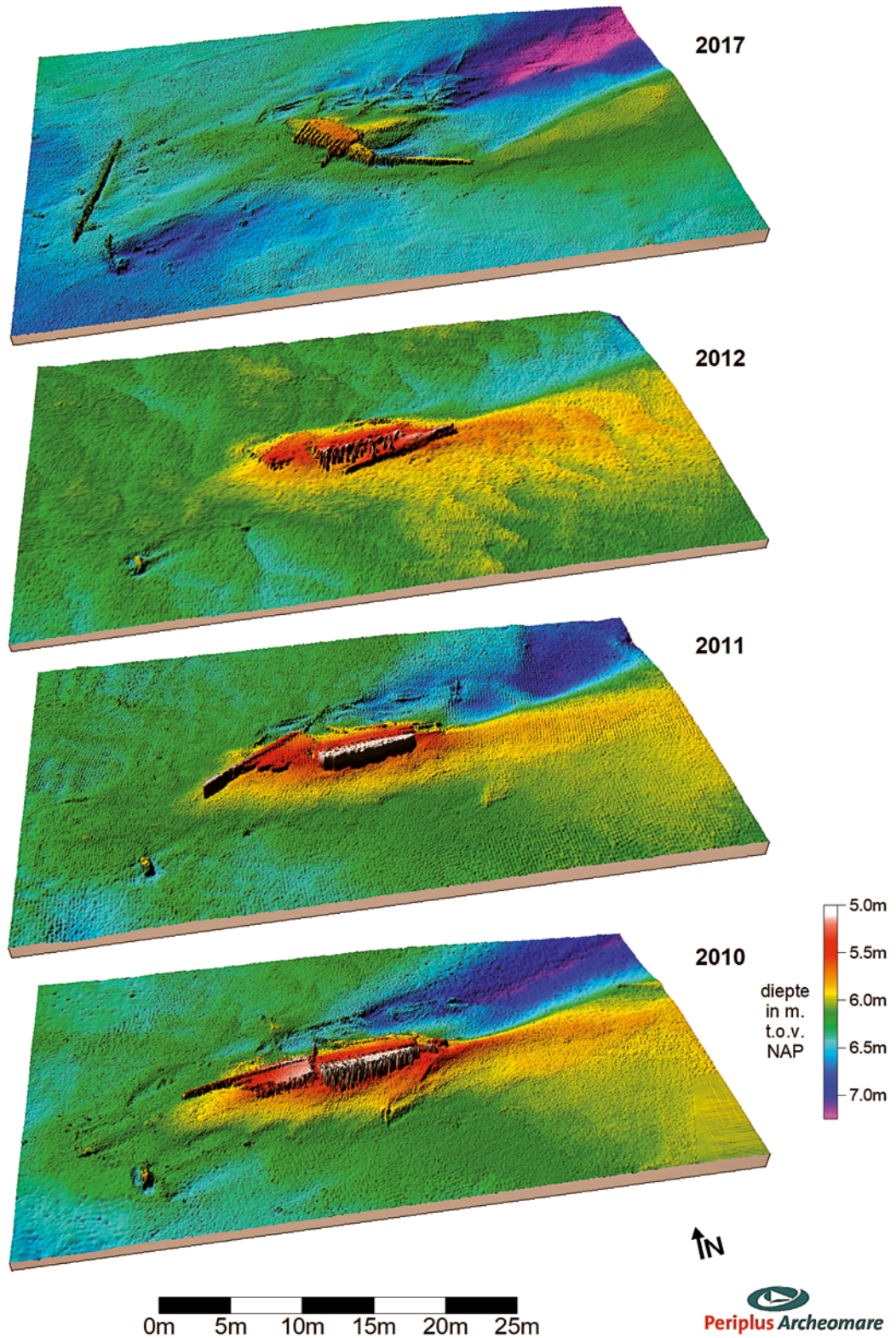
<sup>11</sup> Maarleveld & Overmeer 2012.

<sup>12</sup> Maarleveld & Overmeer 2012, 100.

<sup>13</sup> Vos 1988.

<sup>14</sup> Vos 2011.

## Scheurrak III



Afb. 6 Monitoring van het wrak Scheurrak III, waar men duidelijk de veranderingen in de structuur kan waarnemen (bron: Periplus Archeomare).

### 3 Multibeamsonar

3D-modellen worden niet alleen gemaakt op basis van fotografie. Al jarenlang worden in de onderwaterarcheologie en het beheer van cultureel erfgoed dat onder water ligt, geofysische methoden gebruikt om bodem en vindplaatsen in beeld te brengen en locaties te monitoren.

Een van de methoden die algemeen wordt gebruikt, is de multibeamsonar. Dit apparaat brengt de waterbodem in kaart door middel van geluidsgolven die heel precies de bodemdiepte meten. Het resultaat is een puntenwolk waarbij ieder punt een exacte X-, Y- en Z-positie heeft. Het is met de multibeamsonar dan ook mogelijk hogeresolutieopnamen te maken van scheepswrakken die zich op de zeebodem bevinden. Van deze vindplaatsen worden dan 3D-afbeeldingen gemaakt die de scheepswrakken en hun positie exact weergeven, zelfs bij slecht zicht.<sup>15</sup>

De grote meerwaarde van het gebruik van multibeamsonar is dat deze methode uitstekend geschikt is om morfologische veranderingen op een vindplaats in kaart te brengen, wanneer stelselmatig dezelfde locatie wordt opgenomen.<sup>16</sup> Het is logistiek onmogelijk om alle scheepsresten archeologisch te onderzoeken. Onderzoek door middel van duikinspecties is tijdrovend en kostbaar, en het aantal scheepswrakken is eenvoudigweg te groot. Dankzij de combinatie van technische innovaties en de ontwikkeling van steeds snellere computers is de multibeamsonar een uitstekend instrument om snel en relatief eenvoudig objecten op de zeebodem in kaart te brengen en te monitoren.<sup>17</sup> Daarvoor wordt eerst een nulmeting gedaan, zodat bij volgende metingen een vergelijking kan worden gemaakt met de uitgangssituatie (afb. 6). Zo is het mogelijk veranderingen waar te nemen en gerichte beheersmaatregelen te treffen.

Al sinds 1998 worden in opdracht van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE) multibeamopnamen gemaakt van het rijksmonument Burgzand Noord, dat het hart van de vroegere Rede van Texel in de Waddenzee vormde. Op deze manier kunnen de verschillende effecten van erosie en sedimentatie op de daar aangetroffen scheepswrakken worden gemonitord.<sup>18</sup> Archeologen kunnen de wraklocaties vervolgens op een snelle en relatief goedkope

manier beschermen door op korte termijn maatregelen te nemen.<sup>19</sup> Deze jaarlijkse opnamen op het rijksmonument Burgzand Noord zijn wereldwijd het langst lopende monitoringsonderzoek met geofysische technieken.

### 4 Fotogrammetrie

Een goed 3D-model is een weergave van de vindplaats die kan worden gebruikt voor allerlei doeleinden. Een van die toepassingen is dus het eerdergenoemde monitoren van de vindplaats. De modellen kunnen echter ook worden gebruikt voor andere onderzoeksdoeleinden. Als het model maatvast is, kan het ook worden gebruikt om metingen achteraf uit te voeren. De eerste keer dat 3D-fotogrammetrie in Nederland effectief werd gebruikt voor het documenteren van een archeologische vindplaats onder water, was tijdens het veldwerk van de Rijksdienst in het Oostvoornse Meer in 2014.<sup>20</sup> De Rijksdienst gebruikt het veldwerk regelmatig om (nieuwe) methoden en technieken in de onderwaterarcheologie te testen. Een van de continue ontwikkelingen is het verbeteren van het verzamelen van gegevens onder water. Dit is van belang, omdat onderwaterarcheologen bij hun onderzoek momenteel de meeste tijd kwijt zijn aan het handmatig inmeten en tekenen van een vindplaats. Het verrichten van metingen neemt 60 tot 80 procent van de bodemtijd onder water in, afhankelijk van de condities onder water. Als men deze tijd kan verkorten, blijft er meer tijd over voor observatie, andere manieren van documenteren, en interpretatie door de (duikende) onderzoekers. Hierdoor zal óf de looptijd van een project korter worden, óf het aantal waarnemingen dat beschikbaar is voor interpretatie van de vindplaats, toenemen (met andere woorden: er ontstaat een verfijnder beeld).

Het gebruik van 3D-fotografie en modellering is (zowel in omvang als in kwaliteit) een van de snelst groeiende methoden die de laatste jaren onder water is toegepast, en ook een van meest-belovende.<sup>21</sup> Met 3D-fotogrammetrie kunnen meerdere foto's met elkaar worden gecombineerd, om zo een driedimensionaal beeld te vormen. Deze methode is al sinds het midden van de negentiende eeuw in ontwikkeling. In de beginfase werd deze techniek vooral gebruikt

<sup>15</sup> Het detailniveau van de multibeamopnamen is afhankelijk van de hoeveelheid punten die zijn opgenomen. Dit is dan weer afhankelijk van het type sonar dat wordt gebruikt, maar vooral van de waterdiepte van de vindplaats. Hoe dieper de scheepsresten liggen, hoe minder punten er opgenomen kunnen worden en hoe lager het detailniveau.

<sup>16</sup> Manders 2010; Vermeersch & Vroom 2010; Van den Brenk, Opdebeek & Coenen 2018.

<sup>17</sup> Manders 2010; Van den Brenk, Opdebeek & Muis 2019.

<sup>18</sup> MoSS Project; Manders 2004; Van den Brenk, Opdebeek & Coenen 2018.

<sup>19</sup> Manders 2017; Vroom 2014; Vos 2012; Coenen & Opdebeek 2020.

<sup>20</sup> Opdebeek, Coenen & Van den Brenk 2019.

<sup>21</sup> McCarthy & Benjamin 2014.

om het landschap in kaart te brengen, eerst door middel van foto's vanaf de grond, later vanuit ballonnen en nog later met vliegtuigen met stereofotografie.<sup>22</sup> Zoals we eerder al zagen bij de pogingen die werden ondernomen bij het wrak Aanloop Molengat, moesten deze foto's handmatig aan elkaar worden geplakt of worden overgetrokken met speciale plotters. De komst van computers met steeds meer capaciteit en de overgang naar digitale fotografie hebben dit proces aanzienlijk versneld, niet alleen dat van het fotograferen – we kunnen nu immers direct de kwaliteit van onze foto's bekijken en deze verwerken – maar ook dat van het combineren van de afbeeldingen.<sup>23</sup> Computers zijn tegenwoordig krachtig genoeg om de benodigde berekeningen aan te kunnen. Ook de software is dusdanig ontwikkeld, dat van opnamen gemaakt met standaardcamera's relatief snel een accuraat 3D-model kan worden gemaakt. Het ligt voor de hand dat dit binnen afzienbare tijd het arbeidsintensieve meten en tekenen grotendeels zal vervangen.<sup>24</sup> Hoewel de 3D-fotogrammetrie onderwaterarcheologen veel tijd en werk kan besparen, zijn er nog steeds tal van beperkingen in het gebruik van deze methode: de hoge eisen die worden

gesteld aan de camera, software en computer, tezamen met de moeilijke duikomstandigheden in Nederlandse wateren, zoals weinig licht, slechte zichtbaarheid onder water, stroming en veel levende organismen.<sup>25</sup> Hoe slechter het zicht, hoe dichter op een object moet worden gefotografeerd of gefilmd. Dit kost dan weer meer tijd en dus ook geld. Mogelijk kan dit in de toekomst met infrarood of sonarcamera's worden opgelost.

Sinds de eerste toepassing tijdens het onderwaterveldwerk in 2014 wordt door de Rijksdienst zo veel mogelijk gebruik gemaakt van 3D-fotogrammetrie. Bij het eerste onderzoek van scheepswrak OVM 14 in het Oostvoornse Meer werd deze techniek nog terughoudend ingezet. Maar voor het aansluitende onderzoek naar het scheepswrak OVM 6/8 werden al meer structureler onderwateropnamen gemaakt tijdens de *field school* voor studenten.<sup>26</sup> Gezien de goede resultaten in 2014 is besloten om tijdens het veldwerk van 2015 3D-fotogrammetrie te gebruiken als primaire bron voor sitedocumentatie (afb. 7).<sup>27</sup> De omstandigheden in het Oostvoornse Meer zijn ideaal voor het maken van onderwaterbeelden. Het zicht is vrij goed, zeker in vergelijking tot veel andere plaatsen in

<sup>22</sup> Van Damme 2015, 4-10.

<sup>23</sup> Van Damme 2016.

<sup>24</sup> Yamafune 2016.

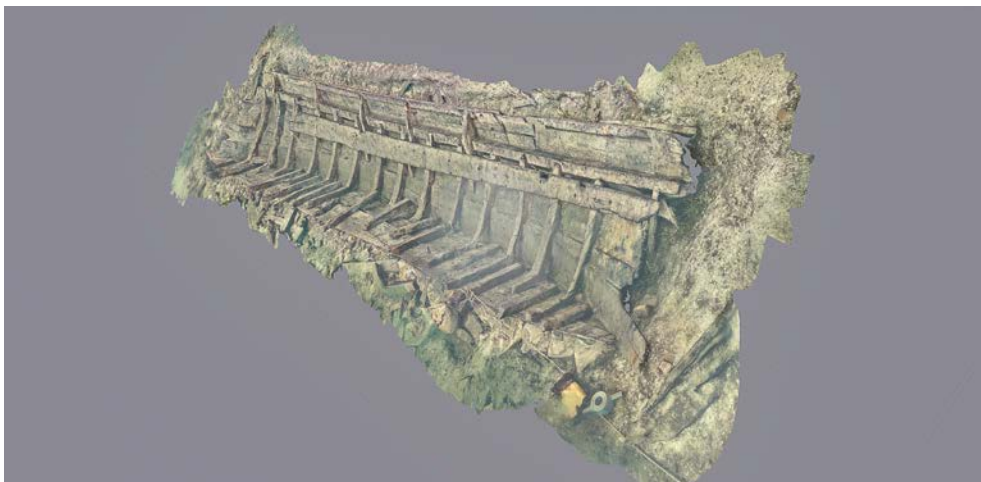
<sup>25</sup> De aanwezigheid van veel vis, schaaldieren en begroeiing van onderwaterplanten maakt het lastig om goede 3D-modellen te maken. Het helpt al om de vindplaats eerst op te ruimen en schoon te maken.

<sup>26</sup> Van Damme 2015.

<sup>27</sup> Opdebeeck, Coenen & Van den Brenk 2019.



Afb. 7 Orthofoto van het zeventiende-eeuws wrak OVM 12 in het Oostvoornse Meer op een diepte van 40 m.



Afb. 8 3D-beeld van het scheepswrak te Warder, gemaakt met de software Agisoft Metashape.

Nederland, zoals de Waddenzee. Ook was de onderzoekslocatie in 2015 (OVM 12) vrij diep, waardoor de duiktijd sterk gelimiteerd was. Door in te zetten op 3D-technieken konden de onderzoekers meer tijd spenderen aan het interpreteren van de site en scheepsonderdelen meer in detail bekijken.

Bij latere onderzoeken van 2016 tot 2019 heeft het veldteam goede modellen kunnen maken van scheepswrakken in de Waddenzee (BZN 19, BZN 20, TS 56) en in het Markermeer te Warder (afb. 8).

Zoals eerder aangegeven, zijn de duikomstandigheden van cruciaal belang voor de inzet van 3D-fotogrammetrie. Dat bleek in 2019, toen bij Stavoren een scheepswrak (Stavoren 18) werd opgegraven en ook een field school werd georganiseerd. De opnamen voor 3D-fotogrammetrie mislukten, omdat het beste zicht onder water in twee weken niet meer dan 30 cm

was. Tijdens de scheepsopgraving (*field school* op het land) van de Rijksdienst in Zeewolde in 2019 was het wel mogelijk de vindplaats in beeld te brengen met behulp van 3D-fotogrammetrie (afb. 9).<sup>28</sup>

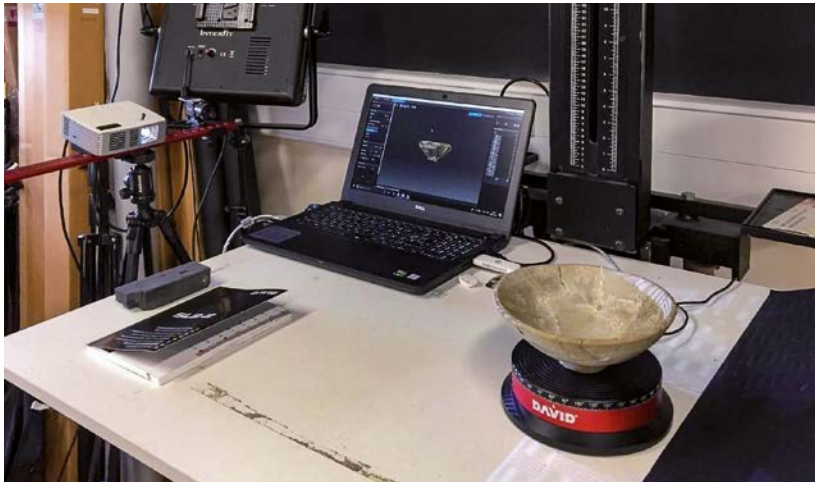
Niet alleen de Rijksdienst, maar ook andere archeologische instanties in Nederland beginnen steeds meer gebruik te maken van 3D-fotogrammetrie onder water. Een goed voorbeeld hiervan is de opgraving van de IJsselkogge door het ADC in 2015-2016. Van deze kogge is een 3D-model gemaakt, niet alleen van de koepel-oven onder water, maar ook van de gehele gelichte kogge boven water.<sup>29</sup> In 2018 heeft ook de Rijksuniversiteit Groningen tijdens de scheeps-archeologische opgraving in de Noordoostpolder genoeg beeldmateriaal geschoten om van de verschillende fasen van de opgraving 3D-modellen te maken.

<sup>28</sup> <https://sketchfab.com/waterduvel>.

<sup>29</sup> Waldus 2018.



Afb. 9 Orthofoto van het 3D-model van de opgraving te Zeewolde in 2019. Model: Ubi3D.



Afb. 10 Opstelling voor het scannen van objecten tijdens het veldwerk van De Rooswijk (foto: Rooswijk1740 project, M. Polakowski).

## 5 3D-scanners en virtual reality

Behalve voor het afbeelden van complexe scheepsstructuren wordt 3D-fotogrammetrie ook gebruikt om kleinere archeologische vondsten in detail op te nemen. Dit kan met behulp van foto's en 3D-software, maar tegenwoordig bestaan er ook *hand-held scanners* die met een combinatie van laser en fotogrammetrie objecten in *real time* opnemen.<sup>30</sup> De meeste archeologische vondsten van de opgraving van het scheepswrak De Rooswijk (2016-2018), in de Noordzee bij de Goodwin Sands, zijn gedocumenteerd door middel van 3D-fotogrammetrie en 3D-scanners (afb. 10).<sup>31</sup>

Het gebruik van 3D-documentatie is niet alleen een hulpmiddel voor verder onderzoek, maar is zeker ook van toegevoegde waarde voor het visualiseren van archeologische objecten voor het grotere publiek. Men kan hier bijvoorbeeld denken aan het presenteren van vondsten, maar evengoed aan het tonen van totale scheepswrakken op het internet of het gebruik van deze techniek in musea en bij tentoonstellingen.<sup>32</sup>

Deze modellen kunnen ook in een virtual reality-omgeving worden gebruikt, om virtuele rondleidingen op een wrak te geven. Op het internet zijn verschillende websites met 3D-modellen te vinden. Veruit de bekendste site die 3D-modellen presenteert, waaronder veel archeologische modellen, is Sketchfab.

Een andere, nieuwe toepassing van 3D-modellen is *augmented reality* (AR), dat letterlijk kan worden



Afb. 11 Verwijzing waarmee de AR-functionaliteit een 3D-model toont bij het gebruik van de app.

vertaald als 'aangevulde realiteit'. Het principe is dat een digitale laag wordt toegevoegd aan een livebeeld van de werkelijkheid. Deze digitale laag bestaat vaak uit 3D-elementen waarmee men objecten kan weergeven. In Nederland heeft 89 procent van de inwoners een *hand-held device*.<sup>33</sup> Dit zijn met name smartphones en tablets. De meesten hiervan zijn tegenwoordig geschikt voor deze AR-applicaties. Een voorbeeld van *augmented reality* is het 3D-model van de OVM 12.<sup>34</sup> Deze en andere modellen zijn te bezichtigen met een app. Deze app is in de app- of playstore gratis te downloaden onder naam 'OVM AR' en is gemaakt voor zowel Android- als iOS-toestellen. De camera wordt automatisch geopend in de app. Wanneer men deze op de afbeelding richt (afb. 11), ziet men het 3D-model dat tijdens het veldwerk in 2015 is gemaakt.<sup>35</sup> Een ander voorbeeld van het gebruik van 3D-modellen in de maritieme archeologie is het PINAS-project. Net als de eerste testfase van 3D-fotogrammetrie werd dit project gestart tijdens het eerste Maritieme Programma (2012-2016), dat erop was gericht om achterstanden in de ontwikkeling van dit vakgebied ten opzichte van de terrestrische archeologie in te halen. Deze projecten hebben inmiddels een vervolg gekregen in nieuwere projecten en programma's. Het PINAS-project werd opgezet in samenwerking met Ab Hoving, oud-medewerker van het Rijksmuseum te Amsterdam. Hij heeft vele jaren uitvoerig onderzoek verricht naar Nederlandse scheepstypen uit de zeventiende en achttiende eeuw, waaronder de pinas.<sup>36</sup> Met behulp van teksten uit de zeventiende eeuw heeft hij in een scheepsbouwkundig programma (DELFTship) een volledige reconstructie gemaakt van dit scheepstype, onderdeel voor onderdeel (in totaal drieduizend). Ab Hoving en Tijdlab hebben samen met het Programma Maritiem Erfgoed Nederland een leermodel van de pinas ontwikkeld dat via internet toegankelijk is (afb. 12). Met behulp van een *game engine* kan de bezoeker door het model wandelen (ook in virtual reality) en de

<sup>30</sup> Een voorbeeld hiervan: <https://www.artec3d.com/portable-3d-scanners/artec-leo>.  
<https://sketchfab.com/maritimeheritage>.

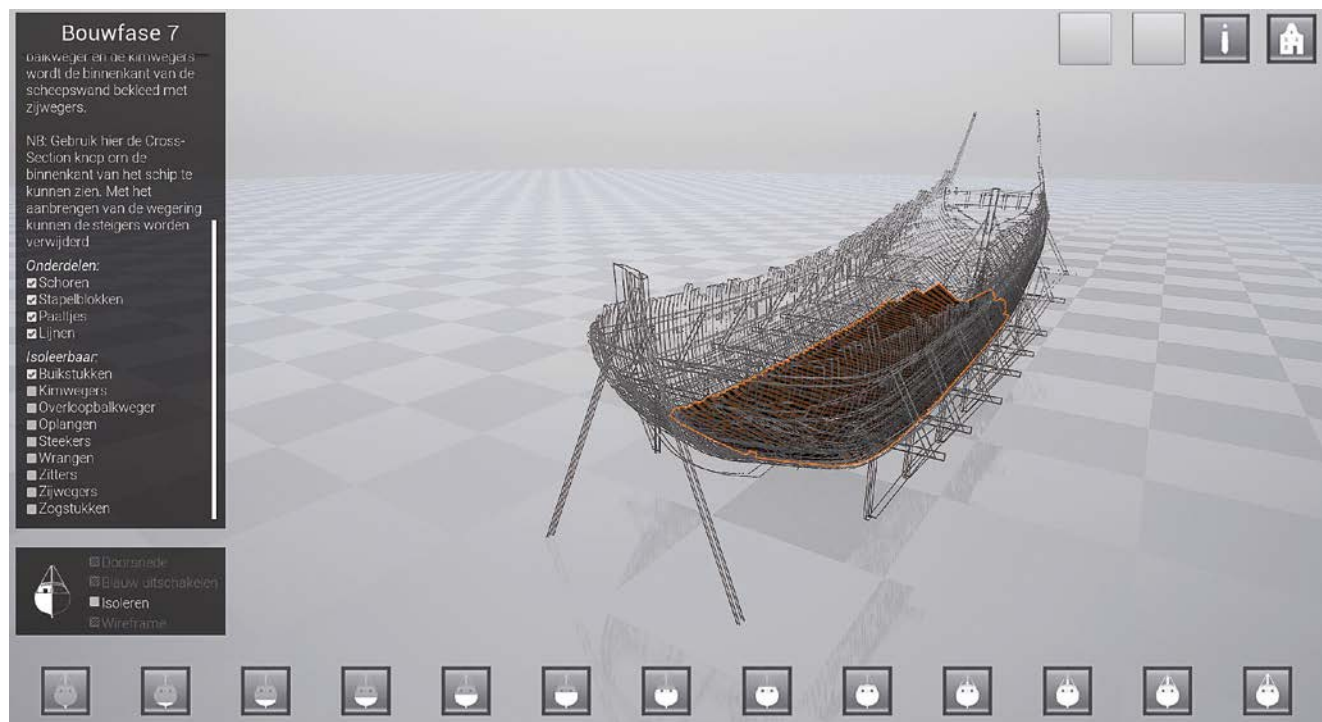
<sup>31</sup> Een voorbeeld hiervan is te zien op: <https://www.cloudtour.tv/Rooswijk>.

<sup>32</sup> Flyer Augmented Reality: <https://www.tijdlab.nl/>.

<sup>33</sup> Opdebeeck, Coenen & Van den Brenk, 2019.

<sup>34</sup> Deze app is in opdracht van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed ontwikkeld door Tijdlab.

<sup>35</sup> Hoving 1994.



Afb. 12 3D-model van de pinas (bron: Tijdlab/RCE).

verschillende onderdelen en bouwfases van het schip in 3D bekijken. Geïnteresseerden kunnen zo een beter idee krijgen van een oud, Nederlands scheepstype. Voor onderzoekers biedt het programma de mogelijkheid om de verschillende (losse) onderdelen van een schip binnen de complexe en uitgebreide bouwstructuur van een houten schip te bestuderen. Soortgelijke modellen zijn al gebruikt om laadvermogen en bezelbaarheid van oude scheepstypen te onderzoeken.<sup>37</sup>

## 6 Conclusie

Het gebruik van 3D-modellen in de maritieme archeologie is in een halve eeuw veranderd van een analoge, trage en dure methode naar een digitale, snelle en goedkope methode die steeds accurater wordt en waarmee enorm veel tijdswinst kan worden gemaakt. Digitale 3D-modellen kunnen worden gebruikt voor verschillende stadia in onderzoek en beheer van scheepswrakken (en bijbehorend vondstmateriaal) en zelfs voor het bereiken van het bredere publiek bieden zij geweldige mogelijkheden. Dankzij nieuwe technologieën en verbeterde informatica zijn de grenzen

van wat digitaal mogelijk is, sterk verlegd. Dit zal de komende jaren zeker nog verder verbeteren. Het biedt de mogelijkheid om informatie op een nieuwe manier te presenteren en te beleven, waardoor de verhalen en uiteindelijk de geschiedenis letterlijk een nieuwe dimensie krijgen.

## Summary

Recent technical developments have resulted in improved 3D modelling that is being used in many aspects of our daily life. We see their use continuously in media-related applications, such as movies. The application of 3D models also extends to scientific research. Underwater archaeology is no exception. Digital models have been increasingly used for specialist research in the past five years. The use of digital models for monitoring archaeological finds has been around much longer in the Netherlands. The practise of building wooden models has an even a longer history. This article provides a brief overview of the history of 3D models in all their forms and examines their application in Dutch maritime archaeology.

<sup>37</sup> Pat Tanner, presentatie ISBSA 2018.

- Blok, K.**, 2014: *De verdwenen kogge van Modderman: een kogge-achtig scheepswrak in de bodem van Flevoland*, Groningen (masterscriptie).
- Brenk, S. van den, J. Opdebeeck & T. Coenen** 2018: *Monitoring scheepswrakken Burgzand Noord: periode 1998-2018*, Amsterdam (Periplus Archeomare Rapport 18A003-05).
- Brenk, S. van den, J. Opdebeeck & L. Muis** 2019: *Monitoring historische vindplaatsen 2013-2018: het gebruik van geofysische opnamen voor archeologisch onderzoek*, Amersfoort.
- Coenen, T., & J. Opdebeeck** 2020: *In zand gevangen: onderzoek en onderhoud aan het rijksmonument Burgzand Noord (gem. Texel) in de periode 2013-2017*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 258).
- Damme, T. van**, 2015: *Computer vision photogrammetry for underwater archaeological site recording: a critical assessment: maritime archaeology programme*, Esbjerg.
- Erič, M., R. Kovačič, G. Berginc, M. Pugelj, Ž. Stopinjšek & F. Solina** 2013: The impact of the latest 3D technologies on the documentation of underwater heritage sites, in: A. Addison (ed.), *Proceedings of the 2013 Digital Heritage International Congress 2013*, vol. 2, Piscataway (NJ), 281-288.
- Eriksson, N., & J. Rönnby** 2012: 'The ghost ship': an intact fluyt from c. 1650 in the middle of the Baltic Sea, *International Journal of Nautical Archaeology* 41(2), 350-361.
- Hoving, A.J.**, 1994: *Nicolaes Witsens scheeps-bouw-konst open gesteld*, Franeker.
- Maarleveld, Th.J., & A. Overmeer** 2012: Aanloop Molengat: maritime archaeology and intermediate trade during the Thirty Years' War, *Journal of Archaeology in the Low Countries* 4(1), 95-149.
- Manders, M.**, 2004: Combining 'monitoring, safeguarding and visualizing' to protect our maritime heritage, *MoSS final report*, z.p., 74-75 ([https://www.digitalmeetsculture.net/wp-content/uploads/2012/05/MOSS-final\\_report.pdf](https://www.digitalmeetsculture.net/wp-content/uploads/2012/05/MOSS-final_report.pdf)).
- Manders, M.**, 2010: Multibeam recording as a way to monitor shipwreck sites, in: M. Manders, R. Oosting & W. Brouwers (eds.), *MACHU final report Nr. 3*, Rotterdam, 59-66.
- Manders, M.**, 2017: *Preserving a layered history of the Western Wadden Sea: managing an underwater cultural heritage resource*, Amersfoort.
- Manders, M.R., & Th.J. Maarleveld** 2006: Managing maritime heritage under water: the choices we face, *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 46, 127-142.
- McCann, A., & J. Oleson** 2004: *Deep-water shipwrecks off Skerki Bank: the 1997 Survey*, Portsmouth (Journal of Roman Archaeology Suppl. Series 58).
- McCarthy, J., & J. Benjamin** 2014: Multi-image photogrammetry for underwater archaeological site recording: an accessible, diver-based approach, *Journal of Maritime Archaeology* 9, 95-114.
- Modderman, P.J.R.**, 1945. *Over de wording en de betekenis van het Zuiderzeegebied*, Groningen.
- Opdebeeck, J., T. Coenen & S. van den Brenk** 2019: *Het Oostvoornse Meer: van economische verkeersader tot recreatieplas: archeologisch onderzoek naar het erfgoed in het Oostvoornse Meer (2014-2015)*, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 64).
- Vermeersch, J., & L. Vroom** 2010: *Rapport monitoring Burgzand Noord-wrakken BZN 3, 9 en 10*, Amersfoort.
- Vos, A.D.**, 1988: *Rapportage van de voorlopige bevindingen wat betreft de uitwerking van de stereofotogrammetrie 'Aanloop Molengat'*, Leiden.
- Vos, A.D.**, 2011: *Archeologische documentatie door middel van fotogrammetrie: een experiment*, Lelystad.
- Vos, A.D.**, 2012: *Onderwaterarcheologie op de Rede van Texel*, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 41).



**Vroom, L.**, 2014: *Scheepswrak Burgzand-Noord 10: monitoring en fysieke bescherming, zomer 2010*, Amersfoort.

**Waldus, W.**, 2018: *De opgraving en lichting van de 15e-eeuwse IJsselkogge*, Amersfoort (ADC Monografie 24).

**Yamafune, K.**, 2016: *Using computer vision photogrammetry (Agisoft Photoscan) to record and analyze underwater shipwreck sites*, College Station (thesis Texas A&M University).



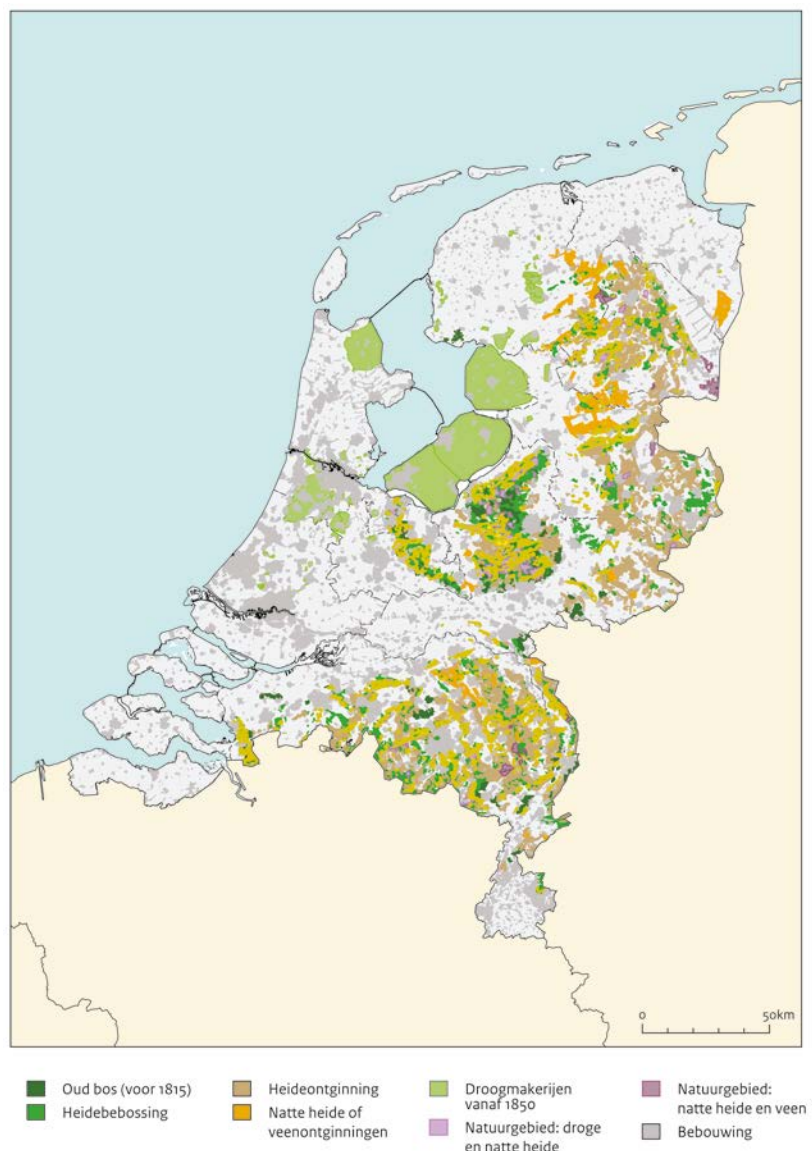
### 1 Inleiding

Kennis over locaties waar de bodem is verstoord, zorgt voor een betere afweging van de archeologische belangen binnen de ruimtelijke ordening en kan voorkomen dat onnodig archeologisch onderzoek plaatsvindt. Tot de meer rigoureuze vormen van bodemverstoring horen de eenmalige, diepe bewerkingen die plaatsvonden tijdens de ontginning van gronden die nog niet in cultuur waren gebracht.<sup>1</sup> Dit is van belang, omdat maar liefst een kwart van Nederland pas vrij recent is ontgonnen.<sup>2</sup> Een aanzienlijk deel hiervan bestaat uit op de hogere zandgronden gelegen heideontginningen en -bebossingen (afb. 1). Omstreeks 1850 lagen hier nog schier eindeloze natte en droge heidevelden met plaatselijk wat bos of hakhout en zandverstuivingen. Deze als 'woest' aangeduide gronden – woest in de zin van onverkaveld en niet gebruikt als bouwland, hooiland of grasweide – zijn pas in de loop van de negentiende en in het begin van de twintigste eeuw grotendeels omgezet in bos of landbouwgrond. Over de ontginning van de woeste gronden zijn verschillende publicaties verschenen waarin de focus vooral ligt op de voortgang en organisatie ervan.<sup>3</sup> Op basis van een literatuurstudie willen we in dit artikel echter antwoord geven op de vraag wat voor bodemverstoringen er op die jonge heideontginningen en -bebossingen te verwachten zijn. Daartoe beschrijven we eerst kort het gebruik van de woeste gronden dat aan de ontginning voorafging, waarna we ingaan op de ontginningen en bebossingen zelf. Het artikel wordt afgesloten met de vraag welke betekenis kennis over ontginningswerkzaamheden heeft voor een betere afweging van archeologische belangen en het voorkomen van onnodig archeologisch onderzoek.

### 2 Gebruik van woeste gronden vóór de ontginning

De jonge heideontginningen en -bebossingen vonden bepaald niet plaats in ongerepte natuurlandschappen met ongeroerde bodems. De uitgestrekte heidevelden die nog tot in de negentiende eeuw de zandgronden domineerden, waren in belangrijke mate zelfs het resultaat van het millennialange gebruik ervan. Daarbij wisselden perioden van al te intensief

- <sup>1</sup> Lascaris 2019, 23-25.
- <sup>2</sup> Thissen 1991, 38.
- <sup>3</sup> Zie bijvoorbeeld Buis 1985; Demoed 1987; Thissen 1991, 1993, 1994.



Afb. 1 Overzicht van de na ca. 1850 ontgonnen gronden (bron: Histland).



Afb. 2 Het slaan of maaien van dunne heideplaggen met een plaggenzicht (bron: Nationaal Archief).

- <sup>4</sup> Sevink et al. 2013, 234.  
<sup>5</sup> Buis 1985, 601-603; Demoed 1987, 15; Wimmers & van Zweden 1992, 46, 88; Kos 2009, 20, 108, 112; Spek 2004, 951-952. Eikenschors vormde het basisingrediënt van de 'run' die werd gebruikt bij het looien van leer.  
<sup>6</sup> Spek 2004, 957.  
<sup>7</sup> Kos 2010, 112; Zielman 2012, 208.

gebruik (waardoor bos degenereerde tot heide met plaatselijke zandverstuivingen) af met perioden waarin het bos weer in omvang toe kon nemen.<sup>4</sup> In de late middeleeuwen en nieuwe tijd waren de heidevelden essentieel onderdeel van de gemengde agrarische bedrijfsvoering die dominant was op de pleistocene zandgronden

en die draaide op plaggenbemesting. Verder leverden de heidevelden tal van grondstoffen voor de lokale nijverheid. De onverkavelde woeste gronden werden dan ook behoorlijk intensief gebruikt. Er werden plaggen gestoken of gemaaid (afb. 2) en grote aantallen schapen geweid, soms ook wat koeien. In de spaarzame restjes bos werd (bos)strooisel geraapt voor in de stallen en werd hakhout geteeld voor het hout of de eikenschors ('pellen van de eek'). Er werd zand, leem, grind en ijzeroer afgegraven, aan bijenteelt gedaan en er werd heide gesneden om te gebruiken als veevoer, als dakbedekking, als brandstof voor broodovens of als materiaal voor bezems en borstels. Verder werd er gestroopt en gejaagd.<sup>5</sup>

Het meest algemeen was het steken van heideplaggen en het gebruik als schaapsweide. In ieder dorp werden jaarlijks honderden karren met heideplaggen naar de boerenerven gereden om te gebruiken bij de mestbereiding.<sup>6</sup> Daarnaast zijn grote hoeveelheden heideplaggen gebruikt bij de aanleg van akker- en wildwallen, en voor het vastleggen van zandverstuivingen (afb. 3).<sup>7</sup> Verder dienden ze als bouw materiaal bij de constructie van de wanden van waterputten, schaapskooien en hutten en



Afb. 3 Vastleggen van een zandverstuiving met heideplaggen (bron: Nationaal Archief).



Afb. 4 Schaapsdrift met kaal zand op de heide bij Laren, geschilderd door Anton Mauve, 1887 (Rijksmuseum Amsterdam).

soms maakten militairen te velde er zelfs banken en tafels van.<sup>8</sup>

Op plekken waar de heide was afgeplagd, duurde het jaren voordat de vegetatie zich had hersteld. De snelheid van herstel hing onder meer af van de begrazingsdruk ter plaatse. Op plaatsen waar soms wel tweemaal daags schaapskudden langskwamen, verdween de heide vaak geheel en lag het zand onbeschermd aan de oppervlakte (afb. 4).<sup>9</sup> Niet onwaarschijnlijk is dat de begrazing en het daartoe regelmatig afbranden van de heide om deze te verjongen zelfs meer hebben bijgedragen aan het voortbestaan van heidevelden en zandverstuivingen dan het afplaggen.<sup>10</sup>

Om de woeste gronden te beschermen tegen al te intensief gebruik – zoals overbegrazing en overmatig afplaggen –, werd de benutting ervan al sinds de late middeleeuwen gereguleerd.

Dit deden zowel in markengenootschappen georganiseerde boeren als de overheid. Aanvankelijk hadden de regels over het gebruik van de heidevelden vooral betrekking op specifieke locaties, zoals plekken waar geen schapen meer mochten komen of waar niet meer mocht worden afgeplagd. Al snel werden echter ook beperkingen opgelegd die betrekking hadden op het gehele territorium van de betreffende marke, zoals een maximum aan het aantal schapen en de hoeveelheid plaggen.<sup>11</sup> Ondanks deze regels die het gebruik aan banden moesten leggen, werd de draagkracht van het ecosysteem vaak te zwaar beproefd, met als resultaat een uitgemergeld vrijwel boomloos heidelandschap met plaatselijke zandverstuivingen.

<sup>8</sup> Spek 2004, 95; Bazelmans 2016, 18.

<sup>9</sup> Lascaris 1999, 55-56.

<sup>10</sup> Wartena 1985.

<sup>11</sup> Kos 2010, 104-113; Spek 2004, 949-952.

### 3 De wens tot ontginning

De karige begroeiing droeg er ongetwijfeld aan bij dat ongeveer vanaf het midden van de achttiende eeuw bij steeds meer mensen de mening postvatte dat het woest laten liggen van de uitgestrekte heidevelden verspilling van kostbare grond was. Publicaties over het bebossen en ontginnen van deze gronden vonden gretig aftrek bij notabelen en grootgrondbezitters.<sup>12</sup> Vanuit deze invloedrijke groepen werd dan ook steeds meer druk uitgeoefend om de woeste gronden te privatiseren, op te delen en te ontginnen. Vanaf 1810 werd ook van staatswege actief aangestuurd op de privatisering van de onverkavelde heidevelden.<sup>13</sup> De snelheid waarmee de woeste gronden werden opgedeeld, verschilde van gebied tot gebied. Vast staat echter dat geleidelijk vrijwel overal meer ruimte ontstond voor particuliere initiatieven, zoals het omzetten van natte heide in weiland en droge heide in bos. Ondanks deze initiatieven vorderde het in cultuur brengen en bebossen meestal maar langzaam vanwege de uitgestrektheid en de slechte vruchtbaarheid. Daarin speelde mee dat de wens om tot bebossing en ontginning over te gaan aanvankelijk nauwelijks weerklank vond bij de lokale boerengemeenschappen, omdat deze nog te veel van de heide afhankelijk waren.

### 4 Voor 1890: grondbewerking met spade en kruiwagen

De gronden die door eeuwenlang gebruik waren verschaald, waren grotendeels te arm voor landbouw. Daarom werd de heide aanvankelijk vooral bebost. Dit gebeurde vaak met de bedoeling om dit bos later weer om te zetten in landbouwgrond, nadat zich onder het bos een humeuze *groeilaag* had gevormd.<sup>14</sup> Om te kunnen bebossen of ontginnen moest de grond eigenlijk altijd worden voorbereid. Vanaf 1890 kwamen zware heideploegen beschikbaar, maar voor die tijd werd de heide vooral omgezet met de schop. Het bebossen ging vooral met grove den, omdat deze boom op zowel droge als wat nattere gronden voldoet en goed tegen wind en vorst kan.<sup>15</sup> Van belang is dat de ontginning werd

georganiseerd door particulieren die volop experimenteerden met de beplantingswijze en voorbereiding. Als gevolg hiervan kon de mate waarin de bodem werd geroerd, van plaats tot plaats enorm verschillen. De dennen werden gezaaid of geplant met of zonder kluit. De heide werd daarbij eerst gebrand, afgeplagd, omgespit of licht geploegd. Als zich in de bodem geen hinderlijk verdichte lagen bevonden, was bij het zaaien van dennen gewoonlijk geen diepere grondbewerking nodig. Vaak was echter sprake van een (veld)podzolgrond met een verkitte B-horizont en moest tot twee à drie spadesteken diep worden gespit.<sup>16</sup>

Gangbare diepspittechnieken waren: 'riolen', 'wenden' en 'zinken'. Bij riolen wordt eerst de toplaag opzijgezet, waarna het verkitte deel van de B-horizont wordt gebroken en deels vermengd met het onderliggende zand. Daarna wordt de toplaag teruggezet en gekeerd. De laagvolgorde blijft bij deze techniek dus min of meer gehandhaafd. Het wenden bestaat eenvoudigweg uit het keren van het hele profiel, waarbij het gele zand dus bovenop en de humeuze toplaag onderop komt te liggen. De verdichte middelste laag wordt wel doorgespit, maar niet verplaatst. Met zinken worden twee werkwijzen bedoeld, die resulteren in een verschillende bodemopbouw.<sup>17</sup> Bij de eerste worden de toplaag en de verdichte laag daaronder verwisseld en beide gekeerd. De verdichte laag ligt dan dus in gebroken toestand aan de oppervlakte. De tweede werkwijze bestaat uit het graven van een geul tot in het gele zand, waarna de bovenliggende toplaag en de verdichte tussenlaag of oerbank worden ondergraven totdat deze breken en instorten (zinken). Vervolgens wordt het geheel afgedekt met een dunne laag geel zand. Duidelijk is dat diepspitten, ongeacht de methode, een zeer arbeidsintensieve grondbewerking was, waarbij enorm veel grond werd omgezet. Op de wat nattere heidegronden kwam daar nog het aanleggen van de daar noodzakelijke ontwateringsgreppels en rabatten bij.

Omdat het spitwerk voornamelijk was gericht op het breken van de op de heide alom aanwezige podzol-B-horizonten, zullen deze gronden gewoonlijk niet dieper zijn omgegraven dan tot 20-55 cm onder het maaiveld. Niettemin is bekend dat – vooral onder bos – de bodem tot een diepte van wel 120 cm kan zijn omgezet.<sup>18</sup> Voor wat betreft de omvang van de te

<sup>12</sup> Demoed 1987, 23-24.

<sup>13</sup> Van der Zanden 1985, 153.

<sup>14</sup> Commissie van Landbouw Gelderland 1826, 315.

<sup>15</sup> Huisman 1983, 277; Van Oosten Slingeland 1979, 67.

<sup>16</sup> Commissie van Landbouw Gelderland 1826, 314-315; Knoppers, Nieuwsblad van Friesland: Hepkema's Courant van 9-4-1889.

<sup>17</sup> Van Oosten Slingeland 1979, 67-68; Knoppers, 1889 (9 februari).

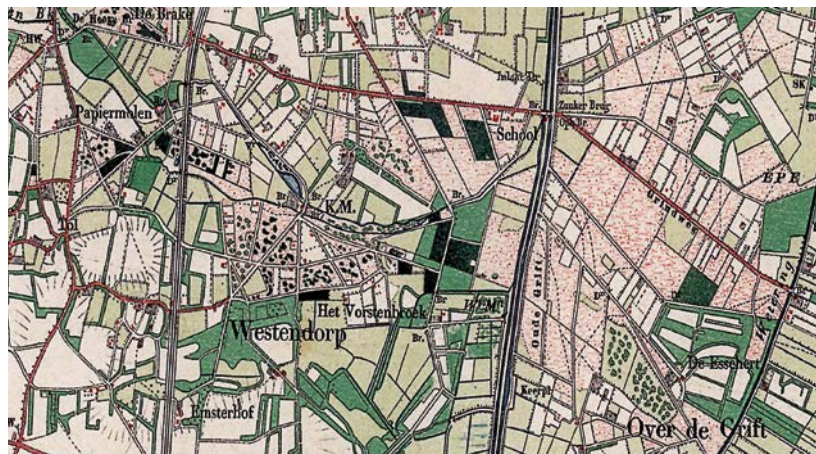
<sup>18</sup> De Bakker et al. 1989, 127; De Rijk 1992, 144.

verwachten verstoring door deze diepe bewerkingen is het van belang dat de bebossings- en ontginningsprojecten tot ca. 1890 vooral plaatsvonden aan de randen van de heidevelden. De totale omvang ervan was dus nog beperkt. In de kern werden de heidevelden gewoonlijk niet aangetast, omdat deze nog steeds belangrijk waren vanwege de plaggenbemesting en het weiden van schapen. Wel konden ze enorm verschillen in omvang: van tientallen hectaren grote ontginningen langs nieuwe infrastructuur, zoals de Zuid-Willemsvaart en het Apeldoorns Kanaal (afb. 5), tot aan lapjes grond ter grootte van een flinke tuin.<sup>19</sup>

## 5 1890-1920: ontginning met ossen-, stoom- en motorploeg

Pas aan het einde van de negentiende eeuw kwamen de heidebebossing en -ontginning echt goed op gang. Door de introductie van kunstmest verloor de traditionele plaggenbemesting snel aan belang, terwijl ook het aantal heideschape als gevolg van dalende wolprijzen sterk afnam. Omvangrijke delen van de heidevelden werden verkocht aan beleggers en grootgrondbezitters en omgezet in productiebos en landbouwgebied. Ook gemeenten namen de ontginning ter hand – al dan niet gesubsidieerd door het Rijk –, waardoor onder meer de ‘rente-loosvoorschotbossen’ tot stand kwamen.<sup>20</sup> De ontginningen waren nu veel grootschaliger en daarbij speelde de Nederlandsche Heidemaatschappij, kortweg Heidemij, (1888) een belangrijke rol. Door de beschikbaarheid van kunstmest en betere mogelijkheden voor intensieve grondbewerking konden nu ook gronden die eerder alleen geschikt waren voor naaldbos, worden omgezet in landbouwgrond. Het resultaat was dat eigenlijk alleen nog de minst vruchtbare gronden werden bebost. Veel van de oudere heidebebossingen zijn destijds alsnog omgezet in landbouwgrond.

In deze periode werd voor het eerst grootschalig gebruikgemaakt van zware heideploegen. Deze werden in eerste instantie getrokken door paarden, maar al snel verkoos men de meer gelijkmatige trekkracht van ossen (afb. 6). Met de ploeg konden veel eenvoudiger grote oppervlakten tot een diepte van 30 à 50 cm worden bewerkt. Dieperliggende, verdichte bodemlagen



Afb. 5 Deels ontgonnen verkavelde heide langs het Apeldoorns Kanaal ten zuiden van Epe (Veluwe) omstreeks 1886.



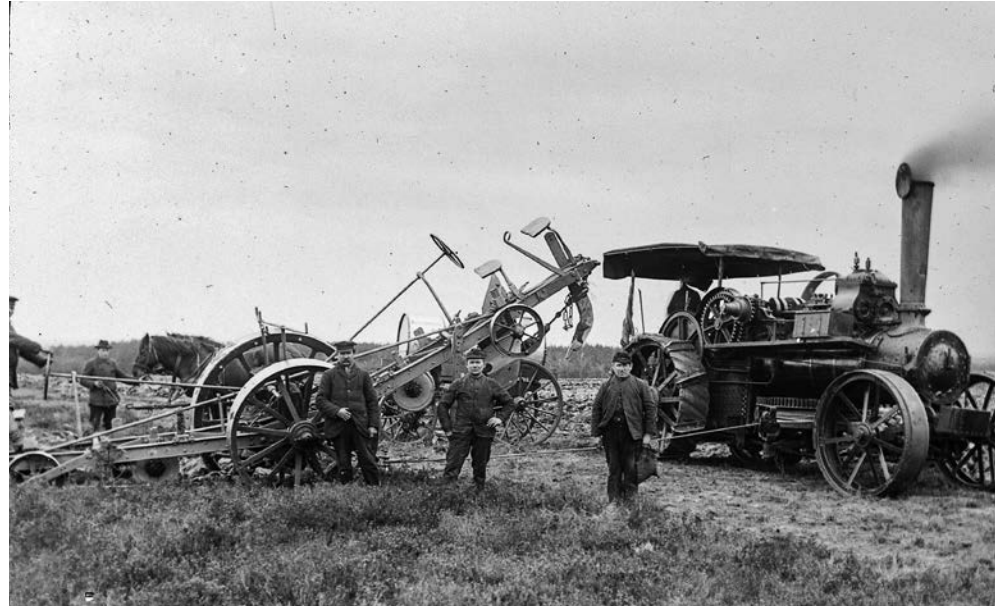
Afb. 6 Ossenploeg van de Heidemij (bron: Nationaal Archief).

moesten nog steeds handmatig worden losgespit. Aanvankelijk bestond bij lokale boerengemeenschappen de angst dat de inzet van de ossenploeg het spitwerk – waarvoor ter plaatse veldarbeiders werden ingehuurd – geheel zou verdringen. Die angst bleek onterecht. Omdat de omvang van de ontginningen door het ploegen toenam, moesten er juist meer greppels worden gegraven en oerbanken worden gebroken dan ooit, zodat het ploegen eerder meer dan minder handwerk bleek op te leveren.<sup>21</sup> Daarnaast was arbeid dermate goedkoop, dat de minder goed te beploegen terreinen (bijvoorbeeld vanwege hun geringe formaat) nog steeds geheel met de hand werden omgespit.

<sup>19</sup> Thissen 1994, 22-23.

<sup>20</sup> Van Laar & Van de Kamp 2000, 49-50.

<sup>21</sup> De Nederlandsche Heidemaatschappij 1913, 14.



Afb. 7 De stoomploeg samen met een van de twee locomobielen omstreeks 1910. De wipvormige constructie met ploegscharen aan iedere kant maakt het mogelijk om heen en weer te ploegen zonder de machine te hoeven keren (bron: Nationaal Archief).

Vanuit de wens om sneller grotere oppervlakten heide te ontginnen, ging de Heidemij in 1906 over tot de huur van een stoomploeg van de firma Ottomayer uit Westfalen (afb. 7).<sup>22</sup> De ploeg werd aan lange staalkabels over het te ontginnen heideperceel heen en weer getrokken tussen twee door stoom aangedreven locomobielen van 20 ton. Om de ploeg in bedrijf te

<sup>22</sup> Thissen 1993, 135.



Afb. 8 Eenscharige diepploeg van de firma Ottomayer (bron: Nationaal Archief).

houden waren maar liefst drie wagens met water, brandstof en reserveonderdelen nodig, met daarnaast nog een woonwagen voor het bedienend personeel en enkele paarden. Met de stoomploeg kon aanmerkelijk sneller en dieper worden geploegd dan met de ossenploeg. In principe kon een eenscharige stoomploeg de bodem tot meer dan 90 cm diep omzetten, maar dit kostte enorm veel kracht, ging erg langzaam en zal daarom alleen in speciale gevallen zijn gebeurd (afb. 8). Met een tweescharige ploeg kan nog tot 45 cm diep worden geploegd en kon al beduidend sneller worden gewerkt, maar vaak zal de bodem zijn gekeerd met de nog snellere drie- of vijscharige ploeg met een maximaal dieptebereik van 25 tot 35 cm. Als niet te diep werd geploegd, kon een stoomploeg in dezelfde tijd het zes- tot tienvoudige van een ossenspan bewerkstelligen. Vanaf 1908 huurde de Heidemij er tijdelijk een tweede stoomploeg bij en vanaf 1910 verschenen de eerste tractoren voor de heideploeg.

Voor een goed begrip van de variatie in bodembewerkingen is het van belang dat ook de introductie van de stoom- en motorploeg het handwerk niet verving. Ossenploeg, stoomploeg en handmatig om- of diepspitten zijn naast elkaar toegepast. Daarbij zal de inzet van zowel de nieuwe motorploeg als de dure en logge stoomploeg gereserveerd zijn geweest voor de



grotere en goed berijdbare oppervlakten. Ter illustratie: op 1 januari 1913 had de Heidemij de beschikking over één stoomploeg, twee motorploegen, 68 ossen en 46 trekpaarden. Dat nog steeds veel grond geheel handmatig werd omgespit, blijkt uit de opgave van de ontgonnen oppervlakten. In 1912 heeft de Heidemij 613 ha heide laten diepspitten tegenover 2495 ha die werden geploegd, waarvan 1038 ha met de stoom- of motorploeg.<sup>23</sup>

## 6 1920-1960: werkverschaffing en naoorlogse mechanisatie

Tijdens de Eerste Wereldoorlog stokte de ontginningsactiviteit tijdelijk, onder meer als gevolg van de gestagneerde aanvoer van

kunstmest. Vanaf 1920 kwam het ontginnen weer op gang. Tijdens het interbellum zijn vele duizenden hectaren grond bebost of ontgonnen. Opvallend genoeg verdween destijds de inzet van zware ploegen steeds meer naar de achtergrond ten gunste van het aloude handwerk met spade en kruiwagen (afb. 9). Reden hiervoor was de werkverschaffing tijdens de grote crisis, waardoor handenarbeid volledig door het Rijk werd gesubsidieerd.<sup>24</sup>

Van belang voor de te verwachten mate van verstoring is dat het diep omspitten van de te bebossen of ontginnen heideterreinen in deze periode de standaardprocedure werd. Dat ging vrijwel altijd samen met het egaliseren van de ondergrond.<sup>25</sup> De donkere bovengrond werd daartoe eerst apart gezet. Vervolgens werden de aanwezige laagten opgevuld met het zand dat afkomstig was van de hogere terreindelen. Na

<sup>23</sup> Nederlandsche Heidemaatschappij 1913, 15.

<sup>24</sup> Thissen 1991, 41.

<sup>25</sup> Otto 1959, 9-11.



Afb. 9 Diepspitten op de heide van de Loenermark bij Apeldoorn omstreeks 1937 (bron: Nationaal Archief).



Afb. 10 Bulldozer met een diepploeg in een bos (bron: Nederlandsche Heidemaatschappij 1954, afb. 27).

diepspitten en egalisering werd de bovengrond met kruiwagens over de nu vlakke ondergrond verspreid en was de voorbereiding klaar. Ook na de Tweede Wereldoorlog was de ontginning handwerk, maar vanwege de toenemende schaarste aan mensen die het spitwerk konden doen, was men steeds vaker gedwongen om over te stappen op machines (afb. 10). Niettemin kwam de feitelijke mechanisering van het grondwerk bij heideontginningen pas in de tweede helft van de jaren vijftig goed op gang.<sup>26</sup> Al kort daarna kwam aan de heideontginningen echter een einde, nadat in de troonrede van 1961 was aangekondigd dat geen toestemming meer zou worden gegeven voor een verdere ontginning van de heidevelden.<sup>27</sup> Dit vanwege het toenemende belang van de natuurwaarde en terreinen voor openlucht recreatie.

## 7 Archeologie en verstoringen door de jonge heideontginningen en -bebossingen

Bovenstaande paragrafen geven een kort overzicht van de bodembewerkingen die plaatsvonden tijdens de ontginning en bebossing van de uitgestrekte heidevelden die ons land in de negentiende eeuw nog rijk was. Vraag is nu of het – puur op basis van de wetenschap dat een terrein deel uitmaakt van een jonge heideontginning of heidebebossing – mogelijk is een goede inschatting te maken van de ter plaatse te

verwachten bodemverstoring, zodat daarmee onnodig archeologisch onderzoek kan worden voorkomen.

Het antwoord hierop is kortweg: nee. Zoals uit bovenstaande paragrafen blijkt, is de variatie in de wijze van bodembewerking bij de ontginning erg groot. Bovendien varieerde deze met de vroegere bodemopbouw. Een beoordeling lijkt in eerste instantie wel mogelijk voor terreinen waarvan precies bekend is hoe ze zijn ontgonnen, maar ook dan moet rekening worden gehouden met zaken als herontginningen en egalisatie van het oorspronkelijke reliëf. Sommige terreinen zijn eerst bewerkt om ze te kunnen bebossen, waarna ze enkele decennia later nogmaals een bodembewerking hebben ondergaan om het bos om te kunnen zetten in landbouwgrond. Dit geldt vooral voor terreinen die al in de negentiende eeuw zijn ontgonnen.

Egalisatie lijkt vooral na de Eerste Wereldoorlog een grote vlucht te hebben genomen, toen duizenden hectaren heide (grotendeels handmatig) werden omgezet in bos of landbouwgrond. Op geëgaliseerde gronden zal de diepte van de verstoring door ontginningswerkzaamheden variëren met de diepte van het nu niet meer herkenbare oorspronkelijke reliëf. Gevolg is dat dan ter plaatse sprake is van een onregelmatig 'mozaïek' van afgedekte onverstoord bodems en bodems die geheel of gedeeltelijk zijn onthoofd. Dit is een belangrijk gegeven, waarmee terdege rekening moet worden gehouden, bijvoorbeeld bij het maken van een

<sup>26</sup> Bieleman 2000, 29.

<sup>27</sup> Purmer 2018, 368.

archeologisch verwachtingskaart of bij het opstellen van de gespecificeerde archeologische verwachting.

---

## Summary

---

In order to avoid unnecessary archaeological investigations, it is important to know where the soil already has severely been disturbed by deep tillage activities. To the more rigorous forms of tillage activities belong one-off actions as deep ploughing which took place during the afforestation and reclamation of the extensive former Dutch heath lands in the years between 1890

and 1960. In this article we describe these deep tillage activities and the soil disturbances they can course.

Evident is that the variation in these tillage actions is huge which complicates predicting the degree of soil disturbance. An estimate of the soil disturbance seems only possible when is known exactly which deep tillage activities were practiced where, but even then one has to reckon with other disturbances caused by leveling and later (repeated) reclamations.

Knowledge like this is especially of interest when drawing up a specified archaeological prediction during a desk-based assessment or making archaeological prediction maps.

- Bakker, H. de, J. Schelling, D.J. Brus & C. van Wallenburg** 1989: *Systeem van bodemclassificatie voor Nederland: de hogere niveaus*, Wageningen.
- Bazelmans, J.**, 2016: Het AHN2 en het raadsel van het toponiem Bussum-Fransche Kamp, *Archeologica Naerdincklant* 2016/1, 11-23.
- Bieleman, J.**, 2000: De cultuurtechnische verbouwing van Nederland: bodemverbetering en waterbeheersing, in: J.W. Schot, H.W. Lintsen, A. Rip & A.A. Albert de la Bruhèze (red.), *Techniek in Nederland in de twintigste eeuw, deel 3: landbouw en voeding*, Zutphen, 27-46.
- Buis, J.**, 1985: *Historia forestis: Nederlandse bosgeschiedenis*, Utrecht (bijdragen Afdeling Agrarische Geschiedenis Universiteit van Wageningen 26 & 27).
- Commissie van landbouw Gelderland** 1826: Toestand van den landbouw en der landhuis-houdkunde, in: idem, *Statistieke beschrijving van Gelderland*, Arnhem, vierde afdeling, 152-533.
- Demoed, H.B.**, 1987: *Mandegoed schandegoed: een historisch-geografische beschouwing van de markeverdelingen in Oost-Nederland in de 19e eeuw*, Zutphen.
- Huisman, W.G.**, 1983: Grovedennenteelt op heidegronden in Nederland in voornamelijk de 19e eeuw, *Nederlands bosbouw tijdschrift* 55, 276-289.
- Knoppers, J.**, 1889: Onze heidevelden en hunne ontginning, *Nieuwsblad van Friesland: Hepkema's Courant*, woensdag 7, donderdag 8 en vrijdag 9 februari 1889.
- Kos, A.**, 2010: *Van meenten tot marken: een onderzoek naar de oorsprong en ontwikkeling van de Gooise marken en de gebruiksrechten op de gemene gronden van de Gooise markegenoten (1280-1568)*, Hilversum.
- Laar, J.N. van, & W.J. van de Kamp** 2000: Boswetgeving in Nederland in historisch perspectief: een overzicht, *Nederlands Bosbouw Tijdschrift* 72, 49-54.
- Lascaris, M.A.**, 1999: Zandverstuivingen op de Noordwestelijke Veluwe, *Historisch-Geografisch Tijdschrift* 17, 54-63.
- Lascaris, M.A.**, 2019: *Archeologie en verstoring door bodembewerkingen: evaluatie van de effecten van grondbewerking in agrarisch en stedelijk gebied en het onderzoek daarnaar*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 257).
- Nederlandsche Heidemaatschappij** 1913: *De Nederlandsche Heidemaatschappij* 1913, Utrecht.
- Nederlandsche Heidemaatschappij** 1954: *Door vaardige hand herschapen*, Arnhem.
- Oosten-Slingeland, J.F. van,** 1979: Geschiedenis van de heidebebossing, *Nederlands Bosbouw Tijdschrift* 51/3, 64-68.
- Otto, W.M.**, 1959: *Grondverbetering op lage zandgronden*, Wageningen.
- Purmer, D.M.**, 2018: *Het landschap bewaard: natuur en erfgoed bij Natuurmonumenten*, Hilversum.
- Rijk, J.H. de,** 1992: Diepe grondbewerking in bossen: geschiedenis en ecologische gevolgen, *Nederlands Bosbouw Tijdschrift* 64, 143-147.
- Sevink, J., E.A. Koster, B. van Geel & J. Wallinga** 2013: Drift sands, lakes, and soils: the multiphase Holocene history of the Laarder Wasmeren area near Hilversum, the Netherlands, *Netherlands Journal of Geosciences* 92/2-3, 217-296.
- Spek, T.**, 2004: *Het Drentse esdorpenlandschap: een historisch-geografische studie*, Utrecht.
- Thissen, P.H.M.**, 1991: De Nederlandse staat en heideontginning, 1795-1961, *Historisch Geografisch Tijdschrift* 9, 38-48.
- Thissen, P.H.M.**, 1993: *Heideontginning en modernisering: in het bijzonder in drie Brabantse peelmeeenten 1850-1940*, Utrecht.
- Thissen, P.H.M.**, 1994: Van heide tot boerenland en bos: regionale verscheidenheid in heideontginningslandschappen 1850-1940, in: H. Baas, M. de Harde & H. van Triest (red.) *Jonge landschappen 1800-1940: het recente verleden in de aanbieding*, Utrecht, 21-37.

**Wartena, R.**, 1985: Zanden en branden op de Veluwe: twee rapporten uit de zestiende eeuw, *Bijdragen en Mededelingen Gelre* 76, 152-164.

**Wimmers, W.H., & R.R. van Zweden** 1992: *Archeologische en historisch-geografische elementen in een natuurgebied: antropogene achtergronden van de Gooise natuurgebieden*, Wageningen (SC DLO Rapport 143).

**Zanden, J.L. van**, 1985: *De economische ontwikkeling van de Nederlandse landbouw in de negentiende eeuw, 1800-1914*, Wageningen.

**Zielman, G.**, 2012: Archeologisch onderzoek naar wallen en greppels op de Veluwe, in: H. Baas, B. Groenewoudt, P. Jungerius & H. Renes (red.), *Tot hier en niet verder: historische wallen in het Nederlandse landschap: de stand van kennis*, Amersfoort.



# Aartswoud, een topsite van de overtreffende trap

Liesbeth Theunissen

## 1 Autorit naar Wormer

Het zal begin 2000 zijn geweest toen Roel en ik over de A1 zoefden richting Wormer. Onze eindbestemming was het archeologisch depot van de provincie Noord-Holland, dat was gevestigd in het voormalige fabriekspand Mercurius.<sup>1</sup> Daar waar eens graan lag opgeslagen en waar arbeiders schaftten, stonden honderden vondstdozen gevuld met alles wat bij archeologisch onderzoek aan het licht komt. Onze missie was om tussen al die dozen het vondstmateriaal van de opgravingen bij Aartswoud op te sporen en enkele fragmenten van onverbrand zoogdierbot te selecteren om deze op een histologische wijze te laten waarderden. Een belangrijke vraag daarbij was, in hoeverre het botmateriaal was aangetast door bacteriën en schimmels.

De histologische waardering van de botfragmenten maakten onderdeel uit van een project dat werd uitgevoerd onder de paraplu van een van de eerste programma's van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek (ROB). Dit programma, *Wetlands tot op de bodem*, richtte zich op de West-Friesland en de Kop van Noord-Holland en de vele laat-neolithische nederzettingsterreinen die daar aanwezig zijn.<sup>2</sup> Het rijksmonument Aartswoud-'t Hoog/Drie Bunders, gelegen even ten oosten van het dorp Aartswoud in de gemeente Opmeer, was daar één van.<sup>3</sup>

En zo begon in Wormer mijn nadere kennis-making met dierlijk botmateriaal en kreeg ik van Roel tijdens de autorit en in het depot een minicursus over de wonderde wereld van de archeozoölogie en de degradatie van botmateriaal. Als Brabantse 'zandhaas' was ik tijdens mijn studie nauwelijks in aanraking gekomen met botmateriaal. Ja, ik wist uit eigen ervaring dat de skeletten in het massagraf van Wassenaar uit de vroege bronstijd zeer lastig op te graven waren, omdat de scheidslijn tussen bot en zand daar flinterdun was. Dat het botmateriaal van Aartswoud, toch 4500 jaar oud, in zo'n goede staat was, dat vond niet alleen ik, maar ook Roel bijzonder. Een van de dozen bleek harde, glanzende botten te bevatten, waarop snijsporen goed zichtbaar waren. Met twee stukjes bot, opgegraven tijdens de campagne in 1977, keerden we terug richting Amersfoort.

## 2 Topsite van de buitencategorie en kwetsbaar zorgenkind

Na het depotbezoek zou Aartswoud nog regelmatig in het werkzame leven van Roel en mij terugkeren, in discussies over de reconstructie van het leven in de prehistorie, maar ook over behoud in situ. Nu, twintig jaar later, is het nog steeds een van de meest intrigerende en bedreigde rijksmonumenten van ons land. Het is niet alleen een zeer waardevolle kennisbron voor de reconstructie van het laat-neolithische leven in Noord-Holland rond 2500 v.Chr. maar ook wordt het terrein intensief gebruikt voor agrarische doeleinden (afb. 1).

Het woord 'Aartswoud' is in vakkringen voldoende om aan te geven wat wordt bedoeld: een topmonument van de buitencategorie en tegelijkertijd een kwetsbaar zorgenkind. Aartswoud grossiert in superlatieven en extremen. Het is het grootste nederzettingsterrein met overblijfselen uit het laat-neolithicum in Nederland, met de dikste cultuurlaag. Daarvan is echter maar ca. 1,5 procent onderzocht.<sup>4</sup> De enorme hoeveelheid vondsten daaruit, ca. 200.000, vormde een groot probleem bij de uitwerking en rapportage. Tot een uitputtende en integrale publicatie is het nooit gekomen. Daardoor heeft Aartswoud nooit een volwaardige rol gespeeld in het

- <sup>1</sup> Rijksmonument 522175, gebouwd in 1919-1921 als onderdeel van de Koninklijke Pellerij.
- <sup>2</sup> Van Heeringen & Theunissen 2001a, 2001b, 2001c.
- <sup>3</sup> Rijksmonument 531042.
- <sup>4</sup> Dit percentage is berekend op basis van het oppervlak van de verspreiding van de cultuurlaag.



Afb. 1 Het agrarische landschap bij Aartswoud met de rijksbeschermden percelen op de achtergrond.

wetenschappelijke debat over het laat-neolithische leven in Noord-Holland. Dat is jammer. De laatste decennia heeft met name de beheerproblematiek veel aandacht gekregen.<sup>5</sup> Terecht, want de aanwijzing als rijksmonument op 9 juli 1984 was weliswaar een belangrijke stap, maar in feite slechts een papieren bescherming, want normaal agrarisch gebruik is toegestaan. En omdat de archeologisch waardevolle lagen direct aan het maaiveld liggen, hebben ploegen en grondwaterpeilverlaging directe gevolgen voor de fysieke, en daarmee ook inhoudelijke kwaliteit van het monument. De Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE), zijn voorganger, de ROB, en de provincie Noord-Holland hebben de afgelopen jaren aanzienlijke inspanningen gepleegd om het monument duurzaam te behouden.<sup>6</sup> Desondanks is het helaas nog niet gelukt om een bevredigende oplossing te vinden.

Dat Aartswoud een terrein van bijzondere betekenis is, wordt in deze bijdrage toegelicht. De centrale vraag luidt: wat maakt Aartswoud zo uitzonderlijk? Wat betekent Aartswoud voor ons beeld van het laat-neolithische bestaan van de bewoners van Noord-Holland? Dat dit niet in detail kan, spreekt voor zich. Het merendeel van de opgravingsresultaten is niet beschikbaar. De schets hieronder is opgezet tegen de achtergrond van nieuwe kennis over andere laat-neolithische vindplaatsen die zijn onderzocht en gepubliceerd.

De regio West-Friesland en het aangrenzende gebied De Gouw, in de provincie Noord-Holland,

herbergen een indrukwekkend aantal goed geconserveerde sites van de enkelgrafcultuur (EGK). Opgravingen, uitgevoerd in de tweede helft van de twintigste eeuw, laten zien dat vooral de organische resten bijzonder goed bewaard zijn gebleven. Het zijn unieke informatiebronnen, die mede door hun ligging in een bijzonder paleomilieu, een open kwelderlandschap, te rekenen zijn tot een van de belangrijkste laat-neolithische cultuurlandschappen van Noordwest-Europa. Zeker op nationale schaal is er een schril contrast met de EGK-vindplaatsen op zandgronden, waar de organische component is verdwenen. De vindplaatsen in Noord-Holland bieden dan ook uitzonderlijk goede mogelijkheden om onze kennis te vergroten, op het gebied van het neolithische bestaan, verschillen in typen nederzettingen, culturele differentiatie, materiële cultuur en het gebruik van het landschap door de mens. Hoe verhoudt Aartswoud zich tot deze andere vindplaatsen?

### 3 Ongekende rijkdom

Een van de bijzondere kenmerken van Aartswoud-'t Hoog/Drie Bunders is de grote hoeveelheid vondsten die tijdens de opgravingscampagnes in de jaren zeventig zijn verzameld. Het was in de jaren dertig al lokaal bekend dat er 'zwarte, zeer vruchtbare grond' op 't Hoog aanwezig was.<sup>7</sup> De ontdekking van een aantal vuurstenen spitsen door de pachter G.P. de Boer leidde in de jaren zeventig van de vorige eeuw tot een reeks van activiteiten door een team van het Amsterdamse Instituut voor Prae- en Protohistorie (IPP), onder leiding van professor W. Glasbergen. Tijdens de eerste boorcampagnes en de aanleg van proefputjes werd al snel duidelijk dat het om een bijzondere vindplaats ging met een uitzonderlijk dikke cultuurlaag, een afvalpakket dat op sommige plekken ruim een meter dik was, vol met aardwerkscherven, barnstenen kralen, fragmenten dierlijk bot en veel meer (afb. 2 en 3).

De vindplaats werd op dat moment bedreigd door het voornemen om te diepploegen, als voorbereiding op de teelt van bloemkolen, en daarom begon het Amsterdamse instituut in 1972 aan een opgraving. Glasbergens wetenschappelijke drijfveer voor onderzoek was

<sup>5</sup> Van Heeringen & Theunissen 2001a, 2001b; Van Eerden 2004; Roorda et al. 2020.

<sup>6</sup> Zie voor een samenvatting paragraaf 4.6 van Roorda et al. 2020.

<sup>7</sup> Van Iterson Scholten 1977, 133; persoonlijke mededeling J. de Boer-Bruijn 28 juni 2014.



Afb. 2 De zomer van 1978: studenten graven in vierkantemetervakken (foto: G. de Boer).





Afb. 3 De cultuurlaag van Aartswoud is een zwarte, humeuze laag, met daarin en -onder de paalsporen. In deze cultuurlaag zit vooral organische afval, zoals voedselresten (zaden, vruchten, dierenbotten en mosselschelpen), maar ook aardewerkscherven en gebruiksvoorwerpen van steen, vuursteen, gewei en been. De lagen met mosselschelpfragmenten tekenen zich duidelijk af als lichte banen (bron: Provinciaal Depot voor Archeologie Noord-Holland, 1972-1978).

ingegeven door de hoge vondstdichtheid. Hij nam aan dat hij, door de cultuurlaag in dunne lagen op te graven en de vondsten stratigrafisch te verzamelen, een beter inzicht kon verkrijgen in de ontwikkeling van de bewoning en in het gebruik van verschillende bekertypes. Het typochronologische schema dat hij samen met Van der Waals in 1955 had gepubliceerd, uitsluitend aan de hand van bekertjes uit graven, kon met het aardewerk uit de nederzetting Aartswoud worden getoetst en mogelijk verfijnd.<sup>8</sup> Vanaf 1973 volgde er dan ook een serie opgravingscampagnes met als belangrijkste doel het verrichten van een gedetailleerde stratigrafische studie naar het versierde aardewerk, om zo de typochronologie van de standvoetbekers te perfectioneren. De studenten van het IPP, maar ook van andere universitaire instellingen uit Europa, groeven kleine opgravingsputten van

1 m<sup>2</sup>, die in twee haakse rijen werden aangelegd.<sup>9</sup> In zes jaar tijd – de laatste campagne was in 1978 – werd zo 314 m<sup>2</sup> onderzocht.<sup>10</sup> De hoeveelheid vondsten bleek enorm groot: ruim 200.000, waaronder 28.109 aardewerkscherven. Deze aantallen, maar ook de complexe stratigrafie, met een onderscheid in soms wel meer dan twintig lagen, bleken moeilijk te nemen hordes bij het uitwerken van de opgravingsgegevens. Bovendien bleek er geen verschil zichtbaar te zijn in de verticale verspreiding van verschillende typen versierde scherven. Dat betekende dat het hoofddoel van het onderzoek – het aanscherpen van de typochronologie van het beker-aardewerk – niet haalbaar was. Daarbij kwam dat Glasbergen in 1979 overleed. Afgezien van een aantal korte berichten in de kroniek van Noord-Holland, een overzicht van de resultaten van de eerste campagne en een aantal korte

<sup>8</sup> Van der Waals & Glasbergen 1955.  
<sup>9</sup> Het onderzoek werd mede gefinancierd met subsidies van de Nederlandse organisatie voor Zuiver-Wetenschappelijk Onderzoek (ZWO).  
<sup>10</sup> Van Iterson Scholten & De Vries-Metz 1981.

deelstudies (onder andere over coprolieten (uitwerpselen), plantresten en dierlijk botmateriaal) bleef het stil rond de uitwerking van Aartswoud.<sup>11</sup> Een definitieve publicatie bleef uit. Dat maakte dat Aartswoud in latere wetenschappelijke discussies over het laat-neolithicum in West-Friesland een veel minder prominente rol heeft gespeeld dan andere opgravingen die wel uitgewerkt zijn.

#### 4 Goed bewaard

In de context van het kwaliteitsbepalende onderzoek dat twintig jaar geleden in het kader van het programma *Wetlands tot op de bodem* is uitgevoerd, was er ook aandacht voor het rijksmonument Aartswoud.<sup>12</sup> Daarbij is onder meer een bureaustudie verricht, waarbij alle relevante informatie in een sitedossier is bijeengebracht.<sup>13</sup> Veel informatie over Aartswoud bleek verscholen in grijze en kwetsbare literatuur: interne rapporten, scripties en andersoortige verslagen. Afgezien van dat ene bezoek aan het depot in Wormer zijn de vondstdozen van Aartswoud gesloten gebleven. Een beoordeling van het vondstmateriaal paste niet binnen de projectopzet. Op basis van beschikbare overzichten waren de aantallen en verhoudingen van de aanwezige vondstcategorieën in grote lijnen bekend. In gezeefde vorm bestond het residu van de cultuurlaag uit grote hoeveelheden mosselschelpfragmenten en verbrand plantmateriaal (waaronder riet, graan, appels en noten). In de laag waren bot (56 procent), aardewerk (18 procent), lithisch materiaal (9 procent) en allerlei andere categorieën (varia 17 procent) ingebed.<sup>14</sup> De schelpenpakketten hadden voor een kalkrijke omgeving gezorgd, waardoor het botmateriaal uitstekend was bewaard (afb. 4). De resultaten van verschillende deelstudies van het botmateriaal, door Van Wijngaarden-Bakker, Gehasse en Cavarello, bracht Roel bijeen in een hoofdstuk over de inhoudelijk kwaliteit van het archeozoölogie.<sup>15</sup>

Een ander project dat Aartswoud beoogde te ontsluiten, vond in 2012 plaats. De provincie Noord-Holland financierde de uitwerking van een particuliere collectie die is verzameld op het rijksmonument Aartswoud-'t Hoog/Drie Bunders.<sup>16</sup> H. van der Meij heeft jarenlang de bouwlandpercelen afgelopen, op zoek naar



Afb. 4 Vier zeer goed bewaarde benen gebruiksvoorwerpen uit de opgravingscampagnes van Aartswoud: a: een priem (10,9 cm lang); b: een spatelvormig object, ook wel lomer genoemd (7,8 cm lang); c: een hamerknopnaald (5,5 cm lang); d: een sieraad (amulet?), gemaakt van doorboorde tussenwervelschijf van een zeezoogdier (mogelijk bruinvis), diameter 7,5 cm (bron: Provinciaal Depot voor Archeologie Noord-Holland).

<sup>11</sup> Van Iterson Scholten 1976, 1977, 1978, 1979; Van Iterson Scholten & De Vries-Metz 1981; Paap 1976; Van Wijngaarden-Bakker 1981; Pals 1984.

<sup>12</sup> Van Heeringen & Theunissen 2001a, 2001b, 2001c.

<sup>13</sup> Van Heeringen & Theunissen 2001b.

<sup>14</sup> Van Iterson Scholten 1977, 134.

<sup>15</sup> Lauwerier 2001; Drenth, Brinkkemper & Lauwerier 2008.

<sup>16</sup> Lange 2013.

**Tabel 1** Overzicht van de geschatte hoeveelheden kwetsbare materiaalcategorieën.

Materiaal	Categorie object	Geschatte hoeveelheden
Hout	plank (restant kano?)	1
	palen	>10
Dierlijk botmateriaal	fragmenten van zoogdieren (gedomesticeerd en wild), vissen (zowel zoetwater- als anadrome en zeevissen) en vogels (o.a. eenden)	>10.000
Artefacten van been/gewei	waaronder hamerknopnaald, priemen, beitel, bijl, bijlvatting, spatels, knoop	>255
Sieraden	doorboorde tanden van landzoogdieren (bruine beer, hond, edelhert, varken) en wervelschijf van zeezoogdier (bruinvis?)	>7
	doorboorde oesterschelp	3
Menselijk skeletmateriaal	waaronder botonderdelen van een voet in anatomisch verband, fragmenten van een scheenbeen, deel van een onderkaak	<20
Gefossiliseerd hars	barnstenen halffabrikaten van kralen en complete kralen	>200
Draad/touw	fragmenten van getwijnd draad	2
Coprolieten	uitwerpselen van onder meer honden	>65
Verkoold botanisch materiaal	graankorrels en kafresten, van onder meer emmertarwe en naakte gerst, heemst, lijnzaad en bilzekruid (en mogelijk broodtarwe en eenkoorn)	>duizenden
	hazelnoten, eikels, pitjes van braam en appels	>tientallen
Onverkoold botanisch materiaal	heemst	>250

opgeploegd vondstmateriaal. Dat heeft geresulteerd in een uitzonderlijk grote collectie van onder andere aardewerk (8614 scherven met een gewicht van 434 kg), natuurstenen artefacten (waaronder hamerbijlen, maalstenen en slijpstenen), barnstenen kralen, 4662 fragmenten dierlijk botmateriaal en 81 artefacten van been en gewei.

Uit beide inventarisaties is een globaal beeld te krijgen van wat Aartswoud aan vergankelijk materiaal heeft opgeleverd. Tabel 1 biedt een overzicht van de verschillende categorieën die voornamelijk uit het cultuurlaagpakket afkomstig zijn.<sup>17</sup>

Hoewel het schattingen zijn, is dit overzicht van de organische component van de vindplaats indrukwekkend te noemen, omdat het gebaseerd is op het onderzoek van een klein gedeelte van de cultuurlaag. Het is deze rijkdom die Aartswoud zo bijzonder maakt. Juist organisch materiaal ontbreekt op vindplaatsen op de pleistocene zandgronden. Bovendien zijn de vindplaatsen daar vaak geen nederzettingen-

terreinen, maar grafheuvels en vlakgraven.<sup>18</sup> Op nationale schaal zijn de laat-neolithische nederzettingen uit Noord-Holland dus zeldzaam maar binnen de regio lijkt dat veel minder het geval. Voor een goede beoordeling van de waarde van de vindplaats van Aartswoud is het echter goed om te kijken naar de overeenkomsten én verschillen met andere goed geconserveerde vindplaatsen in de omgeving.

## 5 Geopende schatkist

Een aantal jaar geleden is een omvangrijke studie afgerond naar het nederzettingssysteem van de enkelgrafcultuur in Noord-Holland. Met subsidie uit het Odysseeprogramma van de Nederlandse organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO) konden drie opgravingen die in de vorige eeuw waren uitgevoerd, worden uitgewerkt en gepubliceerd. Met een groot onderzoeksteam, waar Roel deel van uitmaakte,

<sup>17</sup> Of er vondsten in de onderzochte sporen onder het cultuurlaagpakket zijn aangetroffen en zo ja, hoeveel, is vooralsnog niet bekend.

<sup>18</sup> Drenth, Brinkkemper & Lauwerier 2008.



Afb. 5 27 januari 2010: het EGK-onderzoeksteam komt voor het eerst bijeen, in besneeuwd West-Friesland.

zijn de opgravingen Keinsmerbrug, Mienakker en Zeewijk op integrale wijze aangepakt en geïnterpreteerd (afb. 5).

Dit Odysseeproject, getiteld 'Het openen van de laat-neolithische schatkist van Noord-Holland', resulteerde in een groot aantal nieuwe inzichten in de enkelgrafcultuur van Noord-Holland.<sup>19</sup> Door het onderzoek is een beter beeld verkregen van de temporaliteit van de bewoning in het open getijdenlandschap – seizoensmatig of het jaar rond – en het gebruik van de natuurlijke bronnen. De drie onderzochte vindplaatsen Keinsmerbrug, Mienakker en Zeewijk laten elk een andere neerslag zien van een boerenbestaan met een breedspectrumeconomie. Jacht, met name eendenjacht en visvangst, was onlosmakelijk verbonden met het houden van vee en de verbouw van gewassen.

Keinsmerbrug kan worden getypeerd als een (feestelijk?) *special activity site* waar mensen herhaaldelijk aan het einde van de zomer bijeenkwamen. Het was een locatie waar één type voedsel werd bereid en geconsumeerd (pap van strandmelde) en waar de opbrengst van de jacht op eenden en platvissen werd verwerkt. Keinsmerbrug was niet permanent bewoond. Op de plek stonden lichte gebouwstructuren. Mienakker daarentegen is wel een nederzetting waar het gehele jaar rond is gewoond, waar in de nabijheid is geakkerd en veel werd gevestigd,

onder andere op schelvis. Daarvoor zijn lichte boten gebruikt, gemaakt van een houten frame overspannen met zeehonden huid. De bewerking van zeehondenhuiden en de visvangst op getijdenkreken of open zee zijn waarschijnlijk uitgevoerd door één familiegroep. Een van de laatste handelingen op Mienakker had vermoedelijk een ritueel karakter, van afscheid en herinnering, met het oprichten van een dodenhuis waarin een volwassen man is begraven. De site Zeewijk is opnieuw van een andere aard: een permanente woonplek van verschillende familiegroepen, met kleine akkers in de directe nabijheid. De bewoners voerden handwerkzaamheden uit als textielproductie (spinnen en weven van linnen), de vervaardiging van kralen uit barnsteen en de visvangst van brakwatersoorten.<sup>20</sup>

Het is mogelijk om Aartswoud op verschillende aspecten met deze drie vindplaatsen te vergelijken (tabel 2), al is dit vrij lastig door de verschillen in het opgegraven areaal en in uitwerking.<sup>21</sup> Zo is het ontbreken van ploegkrassen op de vindplaats Aartswoud vermoedelijk het gevolg van de locatie van de opgravingsputjes in het centrum van de cultuurlaag en het beperkte zicht binnen de vakken. Zeewijk leert ons dat ploegkrassen juist voorkomen buiten de cultuurlaagzones.

<sup>19</sup> Smit *et al.* 2012; Kleijne *et al.* 2013; Theunissen *et al.* 2014; Beckerman 2015; Nobles 2016; García-Díaz 2017; Kleijne *et al.* 2016; Kubiak-Martens, Brinkkemper & Oudemans 2015.

<sup>20</sup> Het is mogelijk dat de bobbelkammen (zie tabel 2) voor weven zijn gebruikt. Bobbelkammen zijn intensief gebruikte, langwerpige werktuigen (gemaakt van runderribben) met ronde inkepingen en afgeronde tanden. De slijtagekrassen staan haaks op de lengterichting van het werktuig.

<sup>21</sup> Theunissen *et al.* 2014, table 1, 270.

Tabel 2 Nederzettingskenmerken en middelen van bestaan.

Naam vindplaats (opgegraven oppervlak)	Keinsmerbrug (100%)	Mienakker (100%)	Zeewijk (15-20%)	Aartswoud (1,5%)
Omvang van de vindplaats	klein, 300 m <sup>2</sup>	klein, 840 m <sup>2</sup>	groot, meer dan 10.000 m <sup>2</sup>	zeer groot, meer dan 120.000 m <sup>2</sup>
Herkende structuren (gebouwplattegronden)	drie tot vijf lichte onderkomens	een huisplattegrond en een grafstructuur	verschillende huisplattegronden en een ceremoniële structuur	(mogelijke) kleine structuur van 1 x 2 m met opvallend veel kleine sporen
Kuilen	groot aantal diepe, steilwandige kuilen (n=25)	aantal kuilen, niet diep (n=11)	nauwelijks kuilen (n=4)	diepe, steilwandige kuilen
Waterput	geen	geen	geen	ja
Haarden	ja, vijf als houtskool-/aslaag in de cultuurlaag	ja, drie	ja, niet als grondspoor in het opgravingsvlak, maar als houtskool- en aslagen in de cultuurlaag	ja, in ieder geval als houtskool-/aslagen in de cultuurlaag
Begravingen	geen	grafkuil met inhumatie	vijf losse melktanden	menselijke resten in cultuurlaagpakket
Fasen	twee	twee	meervoudig	(vermoedelijk) meervoudig
Houtskool	grote variatie in soorten en hoog gemiddeld gewicht (weinig vertrapping)	beperkte variatie in soorten en laag gemiddeld gewicht (meer vertrapping of haarden gebruikt voor langere tijd)	grote variatie in soorten en een laag gemiddeld gewicht (meer vertrapping of haarden gebruikt voor langere tijd)	niet onderzocht
Aardewerk	zeer grote variatie	zeer uniform	grote variatie	nog niet integraal onderzocht
Voedsel bereid in potten	één type voedsel	grote variatie in voedsel	zeer grote variatie in voedsel	niet onderzocht
Geïmporteerd vuursteen	geen import	paar stukken zuidelijke vuursteen (Le Grand-Pressigny)	paar stukken zuidelijke vuursteen (Valkenburg, lichtgrijs Belgisch en Rullen)	niet onderzocht, wel stukken zuidelijke vuursteen (o.a. tertiaire vuursteen) en uit het Duitse Lousberg herkend
Gebruik van vuursteen	beperkte variatie	variatie in gebruik	grote variatie in gebruik	niet onderzocht
Gebruik van steen	erg weinig aanwijzingen	beperkte variatie	grote variatie	niet onderzocht, opvallend veel hamerbijlen
Barnsteen	een kraalfragment	duidelijke aanwijzingen voor het maken van kralen	duidelijke aanwijzingen voor het maken van kralen	duidelijke aanwijzingen voor het maken van kralen
Verzamelen	geen noten of vruchten	noten en vruchten	noten en vruchten	noten en vruchten
Granen	niet lokaal (geïmporteerd)	kleinschalige, lokale teelt en opslag	intensieve, lokale teelt en geen aanwijzingen voor opslag	(waarschijnlijk) intensieve, lokale teelt
Ploegkrassen	geen	een paar	zeer veel	geen
Dierlijke bronnen	focus op vogels (eend)	focus op vis (platvis, schelvis en kabeljauw)	focus op zoogdieren (vee)	(waarschijnlijk) focus op zoogdieren (vee)
Runderhoefindrukken	ja	ja	ja	ja
Soorten wild	enige variatie	enige variatie	grote variatie (bever, ree, edelhert, wild zwijn)	grote variatie (bever, ree, eland, bruine beer, oeros)
Benen gebruiksvoorwerpen	geen	verschillende (veel bobbelkammen)	verschillende (bobbelkammen, naalden/priemen en knopen)	verschillende (naalden/priemen, beetel, bijl en bewerkt vogelbot)
Seizoensgebondenheid	verschillende momenten van kortetermijngebruik, van de lente tot de herfst	gehele jaar rond	gehele jaar rond	(zeer waarschijnlijk) gehele jaar rond
Huishoudens	bijeenkomen van verschillende familiegroepen voor specifieke activiteiten	paar familiegroepen	verschillende familiegroepen	(zeer waarschijnlijk) verschillende familiegroepen

De tabel maakt duidelijk dat Aartswoud de meeste overeenkomsten met Zeewijk vertoont: beide bezitten een grote en dikke cultuurlaag, vermoedelijk een indicatie voor bewoning gedurende het hele jaar door verschillende familiegroepen. Wat opvalt in Aartswoud zijn de diepe, steilwandige kuilen die vooral ook van Keinsmerbrug bekend zijn, en een waterput, een verschijnsel dat ook bij de opgraving van Kolhorn is vastgesteld.<sup>22</sup> De kuilen van Keinsmerbrug waren de oudste bewonings-sporen op de locatie. Ze waren ruim een meter diep, bleken snel te zijn opgevuld (vóór de vorming van de cultuurlaag) en bevatten nauwelijks vondsten.<sup>23</sup> De meest aannemelijke optie is dat deze kuilen zijn gegraven voor het verkrijgen van water. Wellicht zijn ze vergelijkbaar met de waterput van Kolhorn, die reikte tot in de natuurlijke zoetwaterbel onder de kreekrug waarop de bewoners zich hadden gevestigd. Het kan ook zijn dat de kuilen waren afgedekt met de waterdichte huiden van zeehond waarin regenwater werd verzameld. Aartswoud kan op dit type vragen over de drinkwatervoorziening meer licht werpen. Hoewel het leefmilieu vrij zout en brak is, zijn er duidelijke aanwijzingen – onder andere in de aanwezigheid van de bever op Zeewijk – dat er grote hoeveelheden zoet water in dit kwelderlandschap beschikbaar waren. De bever zal zijn gejaagd in het stroomgebied van de Overijsselse Oer-Vecht, die zoet water vanuit oostelijke richting aanvoerde. Welke opties hadden de EGK-bewoners om aan goed drinkwater te komen?

In de materiële cultuur van Aartswoud is de aanwezigheid van stenen hamerbijlen intrigerend. Het is een categorie die op de andere drie vindplaatsen ontbreekt. Het roept de vraag op wat dit betekent: waarom zijn er zoveel hamerbijlen en waarvoor zijn ze gebruikt? Uit onderzoek elders is bekend dat dit soort bijlen vaak meervoudige functies hebben: het zijn werktuigen én wapens.<sup>24</sup> Ook hebben ze een symbolische betekenis als grafgift, vaak in mannengraven, en als niet-functionele objecten wanneer het gaat om hamerbijlen met zeer kleine schachtgaten. Naast nieuwe inzichten over gebruik, herkomst en langeafstands-uitwisselingen kan deze vondstcategorie van Aartswoud wellicht aanknopingspunten bieden voor het bestaan van gewapende conflicten in laat-neolithisch Noord-Holland.

---

## 6 Bucketlist

---

Het moge duidelijk zijn dat de uitwerking van de opgravingscampagnes van Aartswoud veel nieuwe kennis over allerlei onderwerpen zal opleveren. Het zal enerzijds vernieuwende inzichten in het neolithische bestaan brengen (en de modelvorming daarover), maar ook een belangrijke grondslag vormen voor nieuwe onderzoeksvragen. De hoeveelheid en diversiteit aan potentiële vragen zijn zo groot, dat een opsomming en toelichting niet binnen het kader van dit artikel passen: ik presenteer slechts kort een top drie van onderzoeksthema's die mijns inziens bij een uitwerking van de opgravingen aandacht zouden moeten krijgen. Deze vraagstukken bouwen voort op de resultaten van het Odysseeproject 'Het openen van de laat-neolithische schatkist van Noord-Holland'.

---

### 6.1 Menselijk gedrag en cultuurlaagvormende processen

---

Het eerste thema is gericht op het beantwoorden van de vraag: hoe is de cultuurlaag ontstaan? Welke vormen van menselijk handelen hebben dit soort pakketten tot stand gebracht? Op basis van de archeologische indicatoren zijn verschillende scenario's op te stellen die bij toekomstig onderzoek getoetst kunnen worden. Het ene gaat uit van voortdurende depositie van (afval)materiaal, waarbij de mensen op dit steeds dikker wordende afvalpakket woonden. De haarden tussen de mosselschelplagen en de kleilagen die als mogelijke vloeren zijn geïnterpreteerd, pleiten voor deze optie. Het tegenargument is dat de gelaagdheid van het pakket ondanks de voortdurende betreding door mens en dier intact is gebleven. Dat blijkt niet alleen uit de profieltekeningen en foto's van de opgravingscampagnes uit de jaren zeventig; ook op micro-morfologisch niveau zijn de oorspronkelijke afzettingsstructuren intact.<sup>25</sup> Wellicht vormden de mosselschelplagen, in combinatie met de grote hoeveelheden verkoold riet, een compacte, stevige massa. Het verkoold riet zou afkomstig kunnen zijn van opzettelijke, gecontroleerde branden om zo ongedierte te

<sup>22</sup> Van der Waals 1989a, 1989b, 1998.

<sup>23</sup> Nobles 2012, 29-30, 194-195.

<sup>24</sup> Kokles 2015.

<sup>25</sup> Colenberg 2014.

bestrijden. Nobles denkt bij de vorming van cultuurlagen aan verhoogde vloeren.<sup>26</sup> Hij suggereert dat de vloeren van de onderkomens niet óp, maar boven het loopvlak waren geconstrueerd. Dit soort bouw is bekend van de meeroevernederzettingen in Zuid-Duitsland, Zwitserland en Italië, de *Pfahlbauten*.<sup>27</sup> Archeologische studies over dit type nederzetting, maar ook etnografische voorbeelden van leven op en boven afval zullen bij het verkrijgen van een beter inzicht in dit onderzoeksthema ongetwijfeld belangrijke inspiratiebronnen zijn.

---

## 6.2 Uitwisseling van aardewerken potten en hun inhoud

---

Het tweede onderzoeksthema bouwt voort op de thematiek van de verwerving en bereiding van voedsel en het gebruik van aardewerken bekertjes. Dat multidisciplinair onderzoek naar losse brokjes verkoold plantaardig voedsel (onder andere gekookte emmertarwe), aankoeksel op scherven en botanische resten succesvol kan zijn, is door het werk van Kubiak-Martens, Oudemans en Brinkkemper overtuigend aangetoond.<sup>28</sup> Door de inzet van de SEM-microscopie en de studie van lipiden is de betekenis van eikels en van knolvormige wortelstokken van de zeebies (heen) als belangrijke zetmeelbronnen duidelijk aangetoond. Een volgende stap is deze aanpak ook op Aartswoud toe te passen en te verbinden aan de studie naar diatomeeën in de klei van het aardewerk en in de aankoeksel. Een diatomeeënanalyse van tien scherven van Aartswoud, gepubliceerd in de jaren tachtig, geeft namelijk aan dat dit een hoopvolle richting is, aangezien één scherf afkomstig was van een pot die was vervaardigd van zoetwaterklei.<sup>29</sup> Dergelijk onderzoek biedt mogelijk een beter beeld van importen en de uitwisseling van aardewerken bekertjes.<sup>30</sup>

---

## 6.3 De betekenis van afwijkend grafritueel

---

Het derde onderzoeksthema richt zich op het onzichtbare deel van het dodenbestel. In de cultuurlaag van Aartswoud zijn, tussen het 'gewone huis-, tuin- en keukenafval', losse

menselijke skeletonderdelen aangetroffen. Dat is bijzonder. In het graf van Mienakker lagen de skeletdelen van de overledene in anatomisch verband, maar ook deze dode bleek uitzonderlijk. Hij was weliswaar in een formeel graf begraven, maar er zijn aanwijzingen dat zijn rechterarm en sleutelbeen na het heropenen van zijn graf zijn weggenomen.<sup>31</sup> Deze voorbeelden laten zien dat in het laat-neolithicum op een bijzondere wijze is omgegaan met de overledenen. Het roept vragen op: in hoeverre was er sprake van exarnatie of manipulatie en hoe gevarieerd is het grafbestel? En als het mogelijk is daar antwoorden op te geven, welke consequenties heeft dat voor ons beeld van het grafritueel in holoceen Noord-Holland in het laat-neolithicum?

---

## 7 Ter afsluiting

---

In de discussies over onderzoek naar de fysieke kwaliteit van vindplaatsen in situ in het algemeen en die over menselijk en dierlijk botmateriaal uit enkelgrafcultuurcontext in het bijzonder heeft Roel een substantiële bijdrage geleverd: door zelf onderzoek uit te voeren en synthetiserende overzichten te creëren, zoals voor de laat-neolithische terreinen in West-Friesland, maar ook door anderen te stimuleren bepaalde specialistische onderdelen uit te diepen. Roel is en was toen, in 2000 in het Wormers depot, de vriendelijkste coach die je maar kunt voorstellen, met open blik en pragmatische houding. Het waren twintig stimulerende jaren; hij weet als geen ander dat het geheel meer is dan de som der delen. Roel, hartelijk dank voor de fijne samenwerking!

---

## Summary

---

In this contribution the site of Aartswoud, the most famous site of Single Grave Culture in the Netherlands, is discussed. Small-scaled excavation campaigns in the seventies yielded over 200.000 finds. This enormous amount hampered post-excavation work and therefore the results have never been published in full. From preliminary articles and grey literature it is known that the preservation of the organic

<sup>26</sup> Nobles 2014, 209-210.

<sup>27</sup> Schlichtherle et al. 2016; de *prähistorische Pfahlbauten um die Alpen* zijn UNESCO-werelderfgoed.

<sup>28</sup> Kubiak-Martens, Oudemans & Brinkkemper 2015.

<sup>29</sup> Jansma 1982.

<sup>30</sup> Vergelijk Beckerman 2015.

<sup>31</sup> Plomp 2013.

materials (bone, amber, botanical remains, etc.) is excellent. New insights from the Odyssee project 'Unlocking Noord-Holland's Late Neolithic treasure chest: Single Grave Culture behavioural variability in a tidal environment' (2010-2014) were used as a background to evaluate Aartswoud. It gives some answers on

questions as: How does this outstanding site fit into the settlement practices and subsistence activities? What are the similarities and differences with the published sites of Keinsmerbrug, Mienakker and Zeewijk? Finally, the paper sums up three new challenges that await us in the future.



- Beckerman, S.M.**, 2015: *Corded ware coastal communities: using ceramic analysis to reconstruct third millennium BC societies in the Netherlands*, Leiden (proefschrift Rijksuniversiteit Groningen).
- Drenth, E., O. Brinkkemper & R.C.G.M. Lauwerier** 2008: Single Grave Culture settlements in the Netherlands: the state of affairs anno 2006, in: W. Dorfler & J. Muller (red.), *Umwelt – Wirtschaft – Siedlungen im dritten vorchristlichen Jahrtausend Mitteleuropas und Südkandinaviens*, Neumunster (Offa 84), 149-181.
- Colenberg, J.**, 2014: *Examining the organic black layers of Neolithic wet land site: a micro-morphological analysis of three West-Frisian Neolithic sites in the Netherlands*, Amsterdam (masterscriptie Vrije Universiteit).
- Eerden, R.A. van**, 2004: *Met zorg vereeuwigd: Project Behoud en Beheer Archeologische Vindplaatsen Groetpolder-de Gouw (Kop van Noord-Holland en West-Friesland)*, Haarlem.
- García-Díaz, V.**, 2017: *The domestic sphere of the Corded Ware Culture: a functional analysis of the domestic implements of three Dutch settlements*, Leiden (proefschrift Universiteit Leiden).
- Heeringen, R.M. van, & E.M. Theunissen** 2001a: *Kwaliteitsbepalend onderzoek ten behoeve van duurzaam behoud van neolithische terreinen in West-Friesland en de Kop van Noord-Holland*, 1: *waardstelling*, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 21).
- Heeringen, R.M. van, & E.M. Theunissen** 2001b: *Kwaliteitsbepalend onderzoek ten behoeve van duurzaam behoud van neolithische terreinen in West-Friesland en de Kop van Noord-Holland*, 2: *sitedossiers*, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 21).
- Heeringen, R.M. van, & E.M. Theunissen** 2001c: *Kwaliteitsbepalend onderzoek ten behoeve van duurzaam behoud van neolithische terreinen in West-Friesland en de Kop van Noord-Holland*, 3: *archeologische onderzoeksverslagen*, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 21).
- Iterson Scholten, F.R. van**, 1976: Hoogwoud: Aartswoud, in: P.J. Woltering (red.), *Archeologische kroniek van Noord-Holland over 1975, Holland 8*, 239-241.
- Iterson Scholten, F.R. van**, 1977: Aartswoud, *Bulletin KNOB* 76, 133-135.
- Iterson Scholten, F.R. van**, 1978: Hoogwoud: Aartswoud, in: P.J. Woltering (red.), *Archeologische kroniek van Noord-Holland over 1977, Holland 10*, 254-255.
- Iterson Scholten, F.R. van**, 1979: Hoogwoud: Aartswoud, in: P.J. Woltering (red.), *Archeologische kroniek van Noord-Holland over 1978, Holland 11*, 249-250.
- Iterson Scholten, F.R. van, & W.H. de Vries-Metz** 1981: A late Neolithic settlement at Aartswoud I: the trial excavation in 1972, *Helinium* 21, 105-135.
- Jansma, M.J.**, 1982: Diatom analysis of prehistoric pottery, in: D.G. Mann (red.), *Proceedings of the 7th International Diatom-Symposium, Philadelphia*, Koenigstein, 529-536.
- Kleijne, J.P., S.M. Beckerman, D.C. Brinkhuizen, O. Brinkkemper, V. García-Díaz, L. Kubiak-Martens, R.C.G.M. Lauwerier, G.R. Nobles, T.F.M. Oudemans, J.H.M. Peeters, D.C.M. Raemaekers, B.I. Smit, E.M. Theunissen, A.L. van Gijn & J.T. Zeiler** 2016: Sifting through Single Grave settlements: Keinsmerbrug and Mienakker in the Noord-Holland tidal area (the Netherlands), in: M. Furholt, R. Großmann & M. Szmyt (red.), *Transitional landscapes? The 3rd millennium BC in Europe*, Bonn (Proceedings of the international workshop socio-environmental dynamics over the last 12,000 years: the creation of land-scapes III, 15th-18th April 2013, in Kiel), 172-181.
- Kleijne, J.P., O. Brinkkemper, R.C.G.M. Lauwerier, B.I. Smit & E.M. Theunissen** (red.) 2013: *A matter of life and death at Mienakker (the Netherlands): Late Neolithic behavioural variability in a dynamic landscape*, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 43).
- Kokles, A.-K.**, 2015: Äxte und Beile: steinerne Zeugen bewaffneter Konflikte?, in: H. Meller & M. Schefzik (red.), *Krieg: eine Archäologische Spurensuche*, Halle, 149-152.

- Kubiak-Martens, L., O. Brinkkemper & T.F.M. Oudemans** 2015: What's for dinner? Processed food in the coastal area of the northern Netherlands in the Late Neolithic, *Vegetation History and Archaeobotany* 24, 47-62.
- Lange, S.**, 2013: *Opgeraapt van de akker: uitwerking van de particuliere collectie van Harrie van der Meij, amateurarcheoloog te Hoogwoud, Capelle aan den IJssel* (ArcheoMedia-rapport z.n.).
- Lauwerier, R.C.G.M.**, 2001: Archeozoölogie, in: R.M. van Heeringen & E.M. Theunissen, *Kwaliteitsbepalend onderzoek ten behoeve van duurzaam behoud van neolithische terreinen in West-Friesland en de Kop van Noord-Holland, 1: waardestelling*, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 21), 174-210.
- Nobles, G.R.**, 2012: Spatial analysis, in: B.I. Smit, O. Brinkkemper, J.P. Kleijne, R.C.G.M. Lauwerier & E.M. Theunissen (eds.), *A kaleidoscope of gathering at Keinsmerbrug (the Netherlands): Late Neolithic behavioural variability in a dynamic landscape*, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 43), 149-209.
- Nobles, G.R.**, 2014: Spatial analysis, in: E.M. Theunissen, O. Brinkkemper, R.C.G.M. Lauwerier, B.I. Smit & I. van der Jagt (red.), *A mosaic of habitation at Zeewijk (the Netherlands): Late Neolithic behavioural variability in a dynamic landscape*, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 47), 197-255.
- Nobles, G.R.**, 2016: *Dwelling on the edge of the Neolithic: investigating human behaviour through the spatial analyses of Corded Ware settlements in the Dutch coastal wetlands (2900-2300 cal BC)*, Groningen (proefschrift Rijksuniversiteit Groningen).
- Paap, N.A.**, 1976: Coprolites: preliminary results of the investigation of prehistoric faeces from Westfriesland (Province of North Holland, the Netherlands), *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 26, 127-132.
- Pals, J.P.**, 1984: Plant remains from Aartswoud, a Neolithic settlement in the coastal area, in: W. van Zeist & W.A. Casparie (red.), *Plants and ancient man: studies in palaeoethnobotany*, Rotterdam, 313-321.
- Plomp, E.**, 2013: The human skeleton, in: J.P. Kleijne, O. Brinkkemper, R.C.G.M. Lauwerier, B.I. Smit & E.M. Theunissen (red.), *A matter of life and death at Mienakker (the Netherlands): Late Neolithic behavioural variability in a dynamic landscape*, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 45), 175-184.
- Roorda, I., L. Theunissen, B. van Os & J. Colenberg** 2020: *Een lange weg naar een betere bescherming: degradatieprocessen op het rijksmonument Aartswoud-'t Hoog/Drie Bunders (gemeente Opmeer)*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 259).
- Schlichtherle, H., M. Heumüller, F. Haack & B. Theune-Grosskopf** 2016: *4.000 Jahre Pfahlbauten*, Stuttgart.
- Smit, B.I., O. Brinkkemper, J.P. Kleijne, R.C.G.M. Lauwerier & E.M. Theunissen** (red.), 2012: *A kaleidoscope of gathering at Keinsmerbrug (the Netherlands): Late Neolithic behavioural variability in a dynamic landscape*, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 43).
- Theunissen, E.M., O. Brinkkemper, R.C.G.M. Lauwerier, B.I. Smit & I. van der Jagt** (eds.) 2014: *A mosaic of habitation at Zeewijk (the Netherlands): Late Neolithic behavioural variability in a dynamic landscape*, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 47).
- Waals, J.D. van der**, 1989a: Excavation of two Beaker domestic sites near Kolhorn: general introduction, *Palaeohistoria* 31, 139-149.
- Waals, J.D. van der**, 1989b: Kolhorn, Southern site: the well, general description, *Palaeohistoria* 31, 151-156.
- Waals, J.D. van der**, 1998: Zwei neolithische Brunnen in den Niederlanden: Kolhorn und Emmerhout, in: *Brunnen der Jungsteinzeit: Internationales Symposium in Erkelenz 27 bis 29 Oktober 1997*, Keulen, 165-176.
- Waals, J.D. van der, & W. Glasbergen** 1955: Beaker types and their distribution in the Netherlands, *Palaeohistoria* 4, 3-46.
- Wijngaarden-Bakker, L.H. van**, 1981: Preliminary report on the animal bones from Aartswoud, *Helinium* 21, 135.

Hoe kennis van de natuurlijke ondergrond, het watersysteem en de ontwikkeling van de stad door de eeuwen heen een bijdrage kan leveren aan klimaatadaptatie

Ellen Vreenegoor

## 1 Inleiding

Als je Nijmegen over de Waalbrug nadert, biedt de stad een majestueus panorama met de Belvédèretoren, de Sint-Stevenskerk en de resten van de Valkhofburcht hoog boven de Waal, en de Benedenstad langs de laaggelegen Waalkade. Voor Nederlandse begrippen is dit voorkomen, met een boven- en benedenstad, gebouwd tegen een steile helling, heel bijzonder. In deze bijzondere stad kwam Roel ter wereld en groeide hij op. Als kleine jongen stond hij met zijn vader vaak aan de rand van het Valkhofpark uit te kijken over de machtige rivier de Waal, waar grote schepen overheen voeren (afb. 2). Ondertussen vertelde zijn vader over de geschiedenis van de stad aan de rivier, over de Romeinen, Karel de Grote, de Stevenskerk en de Vrede van Nijmegen. En over zijn overgrootvader Rudolphus Lauwerier (1797-1883), die oog had voor de veranderingen in zijn tijd en tekeningen, aquarellen en schilderijen maakten van bouwwerken met een lange geschiedenis – de wallen, poorten en sluis –, maar ook van vernieuwingen – zoals de afbraak van de oude stadsmuren en poorten, de bouw van nieuwe vestingwerken en de



Afb. 1 Aquarel door Rudolphus Lauwerier, *Afbraak van de Nijmeegse vestingwerken, met op de achtergrond de Kronenburgertoren en de spoorbrug, 1879* (Collectie Museum Het Valkhof, Nijmegen).

aanleg van de spoorbrug en spoordijk in 1879 (afb. 1). Op de balustrade hoog boven de Waal lazen Roel en zijn vader samen de tekst die wordt toegeschreven aan de Bataafse hoofdman Julius (Claudius) Civilis: ‘Hic stetit, hic frendens aquilas, hic lumine torvo Claudius ultrices vidit adesse manus’, ofwel in de vertaling: ‘Hier stond hij, hier zag hij knarsetandend de adelaars, hier zag Claudius met grimmige blik de wrekende



Afb. 2 Roel Lauwerier langs de Waal (foto: Ellen Vreenegoor 2020).

legers naderen'. Het zijn versregels van de dichter Constantijn Huygens over de strijd die Civilis in 69 n.Chr. voerde tegen de Romeinen. Het kan haast niet anders dan dat al deze verhalen de basis legde voor Roels interesse in archeologie en geschiedenis. Dat archeologie en geschiedenis niet alleen interessant zijn, maar ook van belang voor de toekomst, is het uitgangspunt van de Agenda Cultuurhistorie, Klimaatadaptatie en Waterveiligheid van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE). In het project 'Nederlandse steden en hun ondergrond, de stadsgenese' onderzoekt de RCE in samenwerking met partners uit de bodem- en waterwereld de relatie tussen de ondergrond, het historische watersysteem en de ontwikkeling van een aantal steden. Het doel van dat onderzoek is na te gaan of de natuurlijke ondergrond en bodem en de omgang met water in de loop van de tijd zijn veranderd en zo ja, hoe. Daarnaast wordt onderzocht of oude methoden en technieken om met water en de ondergrond om te gaan aanknopingspunten bieden voor het oplossen van de wateropgaven van vandaag en die van de toekomst. Nijmegen is in dit onderzoek een van die pilotsteden.<sup>1</sup> De band die Roel heeft met zijn geboortestad Nijmegen en omgeving vormen een goede aanleiding voor een beknopte 'stadsgenese van Nijmegen', waarin diverse aspecten van dit onderzoek aan bod komen.

---

## 2 Stadsgenese Nijmegen

---

Mensen hebben altijd de beste plek gekozen om zich te vestigen: aan rivieren, op hoge droge gronden naast natte, vruchtbare gronden en op strategische plaatsen. Daarbij letten zij op het natuurlijke reliëf, de ondergrond, de bodem en het watersysteem. Pas vanaf ca. 1900 wordt er vrijwel geen rekening meer gehouden met natuurlijke systemen, omdat de voortschrijdende techniek het mogelijk maakte de omgeving en bestaande systemen aan elke wens aan te passen.

In het project stadsgenese wordt gekeken naar de ontstaansgeschiedenis van het gebied (ondergrond, bodem, water en watersystemen) en wordt vervolgens geanalyseerd hoe de mens daar gedurende de geschiedenis handig gebruik

van maakte. De ontwikkeling wordt, aan de hand van een aantal referentieperioden, beschreven vanaf de eerste serieuze bewoning tot en met het heden. Nijmegen verschilt vanwege zijn ouderdom en zijn bijzondere ligging en ondergrond sterk van andere steden en is daarom een interessante casus.

---

## 3 Ondergrond en bodem

---

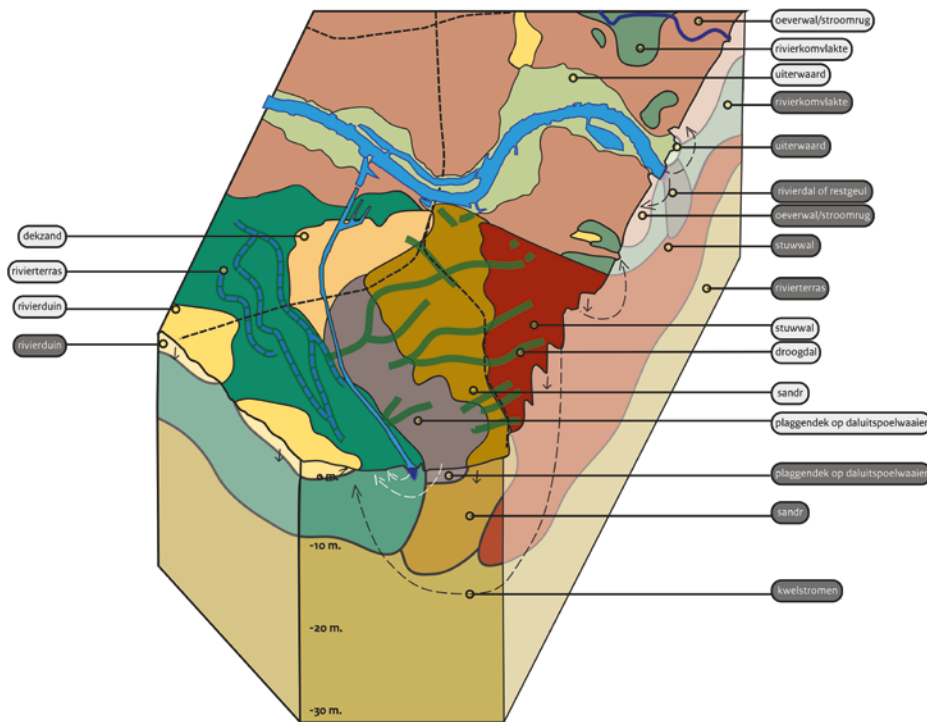
### 3.1 Stuwwal en spoelzandwaaier

---

Nijmegen heeft zijn verheven positie en reliëfrijke landschap te danken aan de ijsmassa's van zo'n 200 m dik die in de voorlaatste ijstijd, het saalien, vanuit Scandinavië in zuidelijke richting naar Nederland schoven (afb. 3).<sup>2</sup> De ondergrond werd daarbij opzij gestuwd tot aan het huidige Maasdal en omhooggedrukt tot stuwwallen. De stuwwallen van het Rijk van Nijmegen en Montferland vormden oorspronkelijk één geheel. De ijsmassa maakte dat de rivieren de Rijn en Maas naar het westen moesten afbuigen, waarbij een van de Rijntakken lange tijd door het dal van de Niers stroomde en ter hoogte van Mook samenvloede met de Maas. Na het afsmelten van het ijs verlegde de Rijn zijn loop naar het noorden en brak op diverse plekken door de stuwwal heen. Deze doorbraken zijn nu nog te herkennen als de vlakten van de Betuwe en de Ooijpolder met hun flankerende steilranden bij Arnhem en Nijmegen. Door deze geologische processen en dit natuurgeweld bestaat de ondergrond hier uit zand, klei, grind en stenen van oudere rivierafzettingen. Het grootste deel van Nijmegen ligt niet op de stuwwal zelf, maar op de flank ervan, op een spoelzandwaaier of sandr, die bestaat uit zand en grind. In de laatste ijstijd bereikte het landijs Nederland niet, maar was de ondergrond wel vrijwel permanent bevroren. 's Zomers ontdooide het hellingmateriaal en gleeed het van de steilrand. De sandr loopt in zuidwestelijke richting omlaag in de richting van het Maas-Waalkanaal. Twee hooggelegen, relatief vlakke gebieden op die spoelzandwaaier, het Kops Plateau (60-64m NAP) en de nabijgelegen Hunnerberg (41-50 m NAP), werden door de Romeinen al benut voor de aanleg van hun legerplaatsen. Het meeste sediment werd aan de hellingvoet op de grens met de Ooijpolder gedeponeerd. De wind zette

<sup>1</sup> Maas et al., in voorbereiding.

<sup>2</sup> Dit gedeelte is gebaseerd op Maas et al., in voorbereiding.



Afb. 3 Kaart van de bodem en ondergrond voor de stadsgenese (gebaseerd op een tekening van Gilbert Maas 2020).

löss af aan de Groesbeekse zijde en (dek)zanden aan de zuidwestkant bij Malden, Hatert, Neerbosch en Hees en bij het Waterkwartier. Ten westen daarvan, op het laaggelegen rivierterras met gedeeltelijk opgevlude restgeulen van de Niersdal-Rijn en de Maas uit de laatste ijstijd, liggen de wijken Dukenburg en Lindenholt. Het oude centrum van Nijmegen en de eerste (stedelijke) uitbreidingswijken liggen op de sandr. De dikte van deze sandr-afzettingen bedraagt hier ongeveer 40 m. Lokaal is een dunne laag dekzand over de spoelzandwaaijer afgezet. De helling van de sandr is lang en met een verhang van ca. 5 m/km minder steil dan de meeste stuwwalhellingsen. De bodems op de sandr worden tot de bruine bosgronden gerekend en zijn in het algemeen goed doorlatend, hoewel de vochtbeschikbaarheid in droge perioden beperkt is. Het grondwater bevindt zich op een diepte van 10 tot 30 m beneden maaiveld.

Aan de voet van de sandr ligt een zone met flauw hellende glooiingen en waaiers. De bodem bestaat hier uit een mengsel van dekzand en erosiemateriaal dat van de stuwwal via de droogdalen is aangevoerd en in de dalmond over het rivierterras is afgezet. Deze gronden zijn

gelaagd door het steeds van samenstelling wisselende erosiemateriaal dat door de droogdalen werd afgevoerd. In deze zone komen zowel grofzandige leemarme als fijnzandige lemige bodems voor. Deze gronden vormden in het verleden in de regio de meest geschikt locaties voor landbouw. Door plaggen- of potstalbemesting zijn dikke, bruine enkeerdgronden ontstaan met een humushoudende bovengrond van ca. 50 cm dik. Deze gronden zijn in het algemeen matig doorlatend, maar hebben, mede door het dikke plaggendek, een goede vochtbeschikbaarheid. Het grondwater bevindt zich in deze zone op een diepte van 2,5 tot 7,5 m beneden maaiveld.

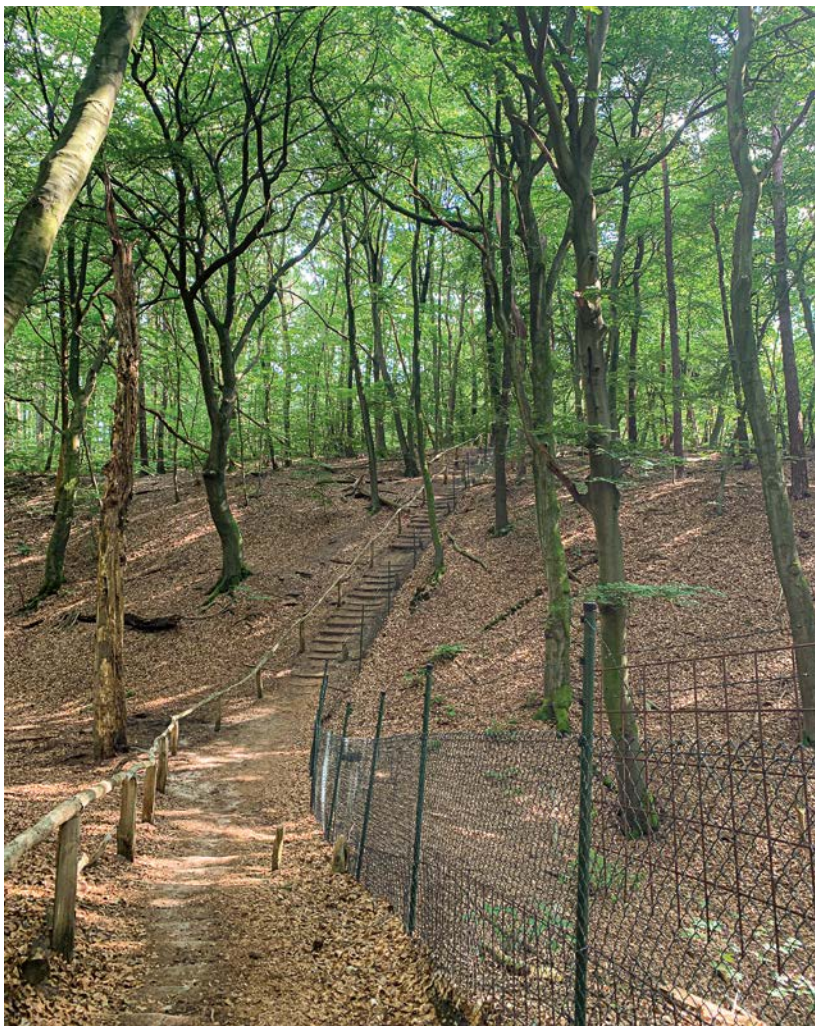
Op de stuwwal en de sandr is in onbebouwde gebieden met weinig verharding sprake van een natuurlijk watersysteem. Onder natuurlijke omstandigheden kan een groot deel van de neerslag via de goed doorlatende, zandige bodem infiltreren naar het grondwater.

Om die reden is de sandr aangewezen als grondwaterbeschermings- en waterwingebied. Het hemelwater dat niet kan infiltreren, bijvoorbeeld bij hevige piekbuien of bij veel verharding, wordt oppervlakkig via de hellingen en droogdalen afgevoerd naar het oppervlaktewater op het

lagergelegen terras of het rivierengebied. In de stedelijke omgeving wordt een deel van de neerslag via de riolering afgevoerd, stroomt een deel oppervlakkig af naar het oppervlaktewater en infiltreert een ander deel via de bodem naar het grondwater.

### 3.2 Droogdalen

Door de eroderende werking van het smeltwater ontstonden tijdens de laatste ijstijd in de sandr smeltwaterdalen. Deze hellen af naar het zuidwesten, naar het laaggelegen rivierterras. Ze zijn in het huidige landschap nog herkenbaar als diepe dalen (droogdalen), zoals het Hengstdal, het Kerstendal en het Louisedal (afb. 4).



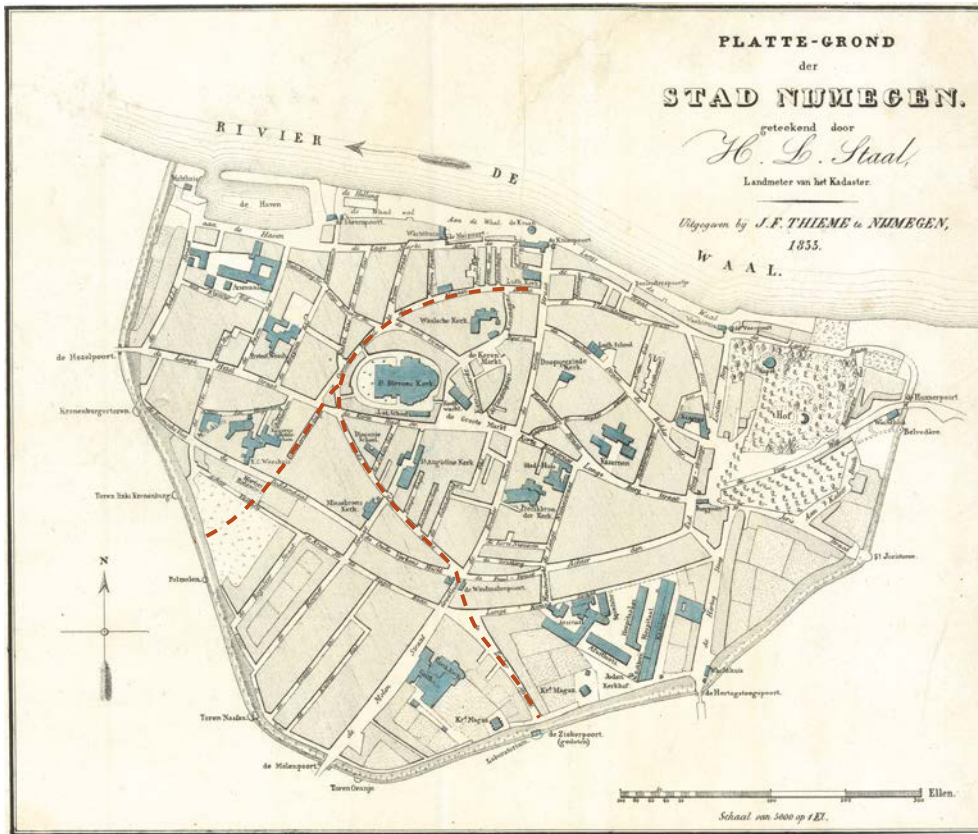
Afb. 4 Het Louisedal (foto: Ellen Vreenegeor 2020).

Tussen de Boven- en Benedenstad liggen enkele van deze steile droogdalen. Een van die dalen loopt door de binnenstad via de Ziekerstraat en de Houtstraat in de richting van de Waalhaven. De zuidoostrand van het dal volgt ongeveer de lijn: Nonnenstraat, Stieltjesstraat en Graafseweg (afb. 5). De beide randen van dit dal raken elkaar bij de Hundisburg, waarop de Sint-Stevenskerk staat.

In Nijmegen liggen ook nog enkele kleinere dalen waarvan niet duidelijk is of dit natuurlijke dalen zijn of dat ze door de mens zijn aangelegd. Een bijvoorbeeld daarvan is het Beekmansdal, dat waarschijnlijk een natuurlijk droogdal is dat door mensen aan de omstandigheden is aangepast. De in de oude stad gelegen dalen van de Grotestraat en de Voerweg zijn door mensen aangelegd. De Grotestraat werd aangelegd als rechtstreekse verbindingstraat van de stad naar het pontveer aan de Waalkade en de Voerweg werd in de vijftiende eeuw gegraven als droge verdedigingsgracht voor de burcht op het Valkhof. Omdat de helling hier minder steil is, fungeerde de Voerweg tevens als weg om goederen van de Waal naar de stad te vervoeren. In diep ingesneden droogdalen en aan de voet van de stuwwalhelling kunnen (grond)waterbronnen voorkomen. Sommige droogdalen zijn zo diep in de stuwwal ingesneden, dat ze het grondwater bereiken en in natuurlijke bronnen kwelwater opwelt. Van deze bronnen hebben de mensen in Nijmegen gebruikgemaakt. Als waterputten en pompen op de goede plek waren aangelegd, leverden ze vrijwel het hele jaar water. Dit systeem functioneerde tot aan de aanleg van een centraal waterleidingsstelsel en riolering in 1875.

De bodem van droogdalen is met erosiemateriaal opgevuld en heterogeen van samenstelling. Daarnaast kan er op de dalflanken wat zand of löss zijn ingewaaid. Droogdalbodems zijn zandig, (zwak) leemhoudend en over het algemeen wat fijner van textuur en daardoor iets minder waterdoorlatend dan de bodems in de aangrenzende stuwwal of sandr.

Deze droogdalen kunnen een rol spelen voor toekomstige wateropgaven. Hoewel er nu geen water meer in stroomt, fungeren deze dalen bij piekbuien nog steeds als natuurlijke afvoeren voor afstromend regenwater of modder die vanaf de helling naar het dal glijdt.



Afb. 5 Stadsplattegrond van Nijmegen 1833, uitgegeven door J.F. Thieme. De loop van de droogdalen is aangegeven met een rode streeplijn (foto: Regionaal Archief Nijmegen; bewerking: RCE).

### 3.3 Rivierterras en rivierengebied

Het rivierterras is tijdens de laatste ijstijd gevormd door vlechtende riviersystemen van Rijn en Maas. Het bestaat uit een zand- en grindvlakte die wordt doorsneden met geulen, en helt licht af naar het noordwesten. Het zandige rivierterras is afgedekt met een 0,5 tot 1 m dikke stugge, zandige kleilaag (Laag van Wijchen). De bodems op het terras worden gerekend tot de oude rivierkleigronden. De zandige ondergrond is goed doorlatend, maar de afdekkende kleilaag beperkt de verticale doorlatendheid en maakt deze bodems gevoelig voor stagnatie van water en plasvorming bij hevige neerslag en langdurige natte perioden. De gelaagde opbouw kan ook beperkend werken op de vochtbeschikbaarheid tijdens droge perioden. In de winterperiode kan de grondwaterstand tot aan het maaiveld reiken om in de zomerperioden weg te zakken naar ca. 1,2 m

beneden maaiveld. Het rivierterras staat onder invloed van kwel vanuit het stuwwalmassief. De stugge kleilaag fungeert daarbij als afdekkende laag. Op het rivierterras treedt, vooral in de restgeulen, kwel op vanuit de stuwwal; ook is er een kwelstroom vanuit het Maas-Waalkanaal naar de omgeving en tijdens hoogwater op de Waal treedt rivierkwel op in de uiterwaarden. Via zandige stroomruggen in de ondergrond reikt deze kwel lokaal tot achter de winterdijk. Op het rivierterras en in het rivierengebied wordt het grond- en oppervlaktewaterpeil beheerd met een ingenieus stelsel van greppels, sloten, weteringen en bergingsgebieden. De stadsuitbreidingen Dukenburg op het rivierterras en de Waalsprong in de Betuwe zijn aangesloten op deze structuur. De weteringen zijn gegraven door de laagste delen van het rivierengebied, de kommen, om deze natte gebieden te ontwateren. In de Betuwe is de Linge de centrale wetering, in het Land van Maas en Waal zijn dit de Grote- en de Nieuwe Wetering. Afhankelijk van de functie van een gebied wordt met stuw-

een (polder)waterpeil nagestreefd. In perioden met een neerslagoverschot kan men via het stelsel van weteringen water lozen op de rivier (Maas, Waal). Bij lage rivierstanden is vrije lozing mogelijk, bij hogere rivierstanden worden gemalen ingezet. In droge perioden kan via hetzelfde stelsel van weteringen water voor de landbouw en natuur worden ingelaten. Voor de stadsuitbreiding Dukenburg is het rivierterras opgehoogd met een ca. 1 m dikke laag ophoozand. De wijken Hees en Neerbosch liggen op een deel van het rivierterras dat bedekt is met een 1 tot 1,5 m dikke natuurlijke laag dekzand. Het vlechtend geulpatroon is hier niet zichtbaar en de afdekkende, stugge kleilaag ontbreekt hier, waardoor deze gronden beter doorlatend zijn. Het grondwater bevindt zich in deze zone op een diepte van 2 tot 4 m beneden maaiveld.

---

### 3.4 Rivierduinen

---

Rivierduinen zijn hoge duinen die in droge perioden vanuit de zandige riviervlakte van de Rijn en Maas zijn opgestoven. Een voorbeeld van een gebied met dit soort hoge duinen is natuurgebied de Hatertse Vennen. Het duinzand bestaat uit goed doorlatend, grof rivierzand. Onder het duinzand bevindt zich het rivierterras met de afsluitende, stugge laag terrasklei. In afgesloten laagten tussen de duinen stagneert regenwater op de kleilaag, waardoor vennen zijn ontstaan. De vennen worden gevoed met lokaal kwelwater uit de aangrenzende rivierduinen.

---

### 3.5 Uiterwaarden

---

Het huidige uiterwaardenlandschap van de Waal had oorspronkelijke alle kenmerken van een natuurlijk meanderend riviersysteem, met zandige oeverwallen, meestromende nevengeulen en strangen. Waar vóór de bedijking het gehele riviereengebied bij hoogwater overstroomde, beperkt de inundatie zich, vanaf de bedijking en het moment dat de dijkringen zich sloten, tot de uiterwaarden. Door de Rijn

aangevoerd slib werd (en wordt nog steeds) binnen de uiterwaarden afgezet en bedekte het landschap met een dikke laag rivierklei. Deze klei werd aanvankelijk kleinschalig, maar later ook grootschalig gewonnen voor de productie van baksteen en dakpannen. Grote delen van het uiterwaardenlandschap zijn daardoor afgeticheld en vergraven. Meer recentelijk zijn, voor de winning van bouw- en industriezand, zandwinningsputten aangelegd. Voor vergroting van de waterveiligheid is de noordelijke Waaldijk bij Lent verlegd en is een hoogwatergeul aangelegd, de Spiegelwaal. Het grondwaterverloop in uiterwaarden en de aangrenzende binnendijkse gronden wordt sterk bepaald door het waterpeil van de rivier. Bij hoogwater kwelt het water in zandbanen onder de dijk door en bij laagwater vallen ondiepe plassen en watergangen droog. Dat heeft door de eeuwen heen gezorgd voor onder andere verzakkingen van de Waalkade.<sup>3</sup>

---

### 3.6 Oeverwallen en stroomruggen

---

Oeverwallen en stroomgeulen zijn geul- en oeverafzettingen van voormalige rivierlopen in een onbedijkte riviervlakte. De meeste oeverwallen en stroomruggen liggen nu als gevolg van de bedijking binnendijks. Door bodemdaling van de aangrenzende komgebieden liggen deze afzettingen als relatief hoge ruggen in het rivierlandschap. De meeste dorpen en steden in het riviereengebied zijn hierop gebouwd. Ook de Waalsprong ligt op zo'n stroomrug. Oeverwallen en stroomruggen bestaan uit een zandondergrond die naar boven toe steeds meer kleideeltjes bevat. In deze relatief jonge bodems heeft weinig bodemvorming plaatsgevonden: het zijn kleivaaggronden op lichte zavel. Binnen het riviereengebied zijn dit de best doorlatende gronden met ook een relatief goed vochtvoorziening. Van oudsher zijn deze gronden ook geliefd bij fruitteilers en boomkwekers vanwege hun goede doorwortelbaarheid, interne drainage en het afgezette vruchtbare slib. Het grondwater beweegt zich globaal tussen 1 en 2 m beneden maaiveld.

---

<sup>3</sup> Berichten over verzakkingen van de Waalkade in 1822, 1823, 1855, 1856 en 1857 in: Van Druijnen & Van Druijnen 2011, 91, 302-303, 322-324 en 327.



### 3.7 Komgronden

Komgronden zijn de laagste delen van het bedijkte rivierengebied. Vóór de bedijking kwam bij elk hoogwater het inundatiewater hier tot stilstand en konden kleideeltjes tot bezinking komen. De bodem van de komgronden bestaat daardoor uit zware klei. Na de bedijkingen en later tijdens ruilverkavelingen zijn de komgronden ontwaterd en gedraineerd, waardoor de bodem is gedaald. Komgronden zijn nog steeds de natste gronden in het rivierengebied, slecht doorlatend en gevoelig voor plasvorming. Het grond- en oppervlaktewaterpeil worden beheerd met een stelsel van sloten, weteringen en bergingsgebieden. De grondwaterstand beweegt zich tussen de 0,2 en 1,2 m beneden maaiveld.

## 4 Water en watersystemen

### 4.1 De rivier de Waal

Ook de geschiedenis van de rivier de Waal begint in de laatste ijstijd. In 9500 v.Chr. ontstond, door het smeltwater, hier een waterweg die, vanuit het Duitse gebied, naar de Noordzee stroomde. In het Rijnbekken tussen Arnhem en Nijmegen vormden zich kale, brede en vervlechtende waterlopen. In een rustigere periode begon het systeem steeds meer te meanderen, waarbij het fijne sediment zich afzette. Rond 1800 v.Chr. waren de voorlopers van de huidige Waal en Nederrijn al herkenbaar.<sup>4</sup> Ca. 200 v.Chr. brak de Waal door en vormde zij, met de Linge als zijarm vanaf Tiel, de benedenloop.<sup>5</sup> De splitsing tussen de Rijn en Waal lag bij Tolkamer/Lobith en bleef bestaan tot de aanleg van het Pannerdensch Kanaal in 1707 en het Bijlandsch Kanaal van 1775. Op die splitsing lag vermoedelijk rond het begin van de jaartelling ook de door de Romeinen aangelegde Drususdam. Deze dam zorgde ervoor dat er meer water in de Rijnbedding werd geleid, zodat de Rijn als grensrivier van het Romeinse Rijk beter bevaarbaar was. De loop van de Waal lag in de Romeinse tijd op een andere plek dan nu.<sup>6</sup> Op afbeelding 6, een kaart van Romeins Nijmegen, is dat duidelijk te zien. De oude loop ligt op de plek onder aan de

stuwwal en heet tegenwoordig Het Meertje. Vervolgens boog de rivier af en liep hij in oostelijke richting naar de Ooij. Aan de westzijde maakte de Waal een enorme bocht naar Lent en volgde daarbij ongeveer de huidige Spiegelwaal. In de 1e eeuw n.Chr. splitste de rivierloop zich en ontstond er langs het huidige Nijmegen ook een waterloop. Stap voor stap sleet zich hier een brede, diepe geul uit, terwijl de Lentse loop tot in de twaalfde eeuw bleef bestaan. Hierdoor vormde zich een eiland voor Nijmegen, vergelijkbaar met het huidige eiland Veur-Lent, in de Waal.

Door de verzanding van de Lentse loop werd de stroom aan de Nijmeegse kant de hoofdstroom. De rivier boog vervolgens weer terug naar de plek van de huidige Waalbrug.<sup>7</sup> Aan die nieuwe loop van de Waal ontstond de stad Ulpia Noviomagus Batavorum. De ligging aan de buitenbocht maakte de locatie kwetsbaar voor overstromingen. Te veel of te weinig water in de rivier veroorzaken afkalving en erosie, waardoor de Romeinse haven en kades waarschijnlijk al in de vroege middeleeuwen geheel zijn verdwenen.<sup>8</sup>

Door zijn ligging was de kade ook in later tijd nooit helemaal veilig en moest hij goed worden onderhouden. IJsgang, overstromingen, maar

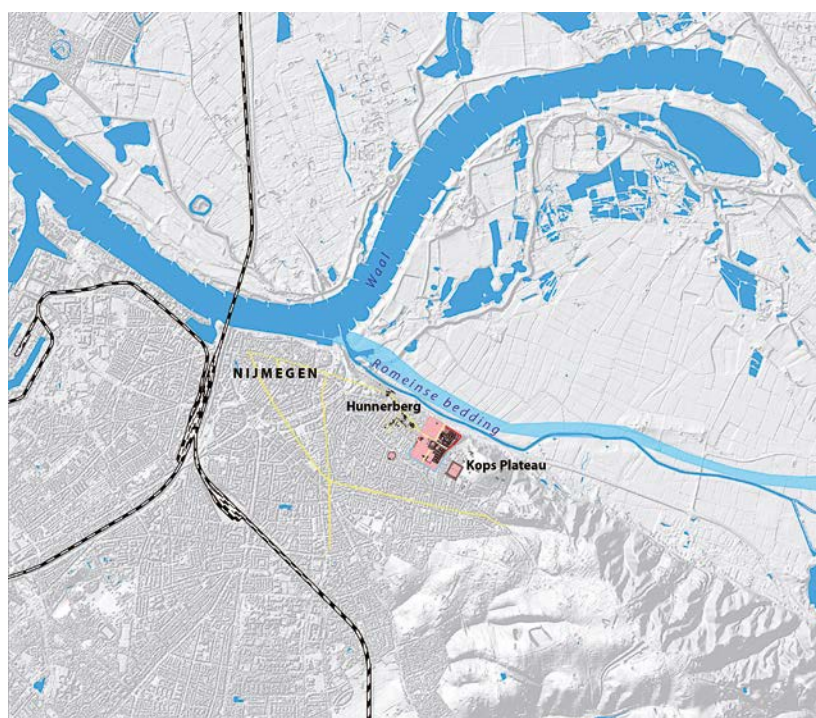
<sup>4</sup> Vos et al. 2018, 53.

<sup>5</sup> Vos et al. 2018, 61.

<sup>6</sup> Nico Willemse, presentatie Reuvsdagen Apeldoorn 2019 en mondelinge mededeling.

<sup>7</sup> Willemse 2016, afb. 3j.

<sup>8</sup> Willems et al. 2005, 93.



Afb. 6 Kaart van Romeins Nijmegen (kaart: Menne Kosian 2020).



Afb. 7 Schilderij Jan van Goyen, *Gezicht op de Waal en de Valkhofburcht uit het noordwesten*, 1641 (Collectie Museum Het Valkhof, Nijmegen; fotografie Peter Cox).

ook langdurige droogte zorgden regelmatig voor veel schade aan de kade. Dit is in het *Vervolg der Kronijk van Nijmegen* vastgelegd voor de jaren 1820, 1822, 1823, 1855, 1856 en 1857.<sup>9</sup>

Het project Ruimte voor de Rivier had tot doel de stad en de uiterwaarden beter tegen het water te beschermen en de rivier maximaal bevaarbaar te maken. Om dit te bereiken is er naast de oude hoofdstroom een nevengeul aangelegd, de Spiegelwaal. Deze ligt op de plek van de voor-Romeinse geul.

## 4.2 De oeververbinding

Een stad aan een rivier heeft altijd ook een relatie met het gebied aan de overzijde, of het nu gaat om de verdediging van de stad of economische belangen. Het oversteken van een grote, snelstromende rivier als de Waal is geen sinecure. De bewoners van Nijmegen hebben dit probleem in de loop der eeuwen op verschillende manieren opgelost.

Mogelijk hebben de Romeinen al de eerste vaste brug over de Waal aangelegd. Deze zou ten noorden van de spoorbrug hebben gelegen.<sup>10</sup> Nadat deze brug onbruikbaar was geworden, voeren er gedurende de middeleeuwen en in de vroegmoderne tijd bootjes heen en weer. Hiervan wordt al melding gemaakt in 1357 (afb 7).<sup>11</sup>

Het duurde tot 1591 voor er weer een soort van vaste oeververbinding over de Waal werd gerealiseerd. In verband met de belegering van Nijmegen liet prins Maurits tijdelijk een zogeheten schipbrug aanleggen. Die bestond uit diverse kleine bootjes die door middel van planken met elkaar waren verbonden. Zo konden zijn legertroepen snel de rivier oversteken.<sup>12</sup>

Een structurelere oplossing was de gierpont, die in 1657 in bedrijf kwam. Dit was een schip dat met een lange kabel was verankerd in de bodem van de Waal. Als het schip iets scheef op de stroom werd gelegd, dreef het, voortgestuwd door de stroming, vanzelf naar de overkant. Uit de bijnaam Zeldenrust is af te leiden dat van deze gierpont intensief gebruik is gemaakt.<sup>13</sup>

<sup>9</sup> Zie noot 3.

<sup>10</sup> Van der Heijden 2011, 15.

<sup>11</sup> Van Schevichaven 1901, 7-10.

<sup>12</sup> Neeffjes & Bleumink 2017, 79-82.

<sup>13</sup> Neeffjes & Bleumink 2017, 76-77.

Alleen bij flinke vorst werd hij uit het water gehaald. Dat betekende dat de overzijde van de rivier soms maandenlang onbereikbaar was. Als het ijs dik genoeg was, ging men met paard en wagen naar de overkant.<sup>14</sup>

De gierpont zorgde voor veel bedrijvigheid rond de plek waar hij vertrok, de kade voor de Grotestraat. Het perspectief van het gezicht op Nijmegen verschoof van de Valkhofburcht aan de oostzijde naar de plek waar de pont aanmeerde, meer naar het westen. Dat is goed te zien op schilderijen vanaf ca. 1690.<sup>15</sup>

De gierpont heeft dienstgedaan tot 1936. In 1879 was al een spoorbrug aangelegd voor de treinverbinding met Arnhem (afb. 2). In 1936 legde Rijkswaterstaat voor het overige verkeer een boogbrug aan van 604 m lang. Het bijzondere van de boogbrug is dat er maar één boog zichtbaar is; de andere twee bogen bevinden zich onder het wegdek. Dat was een eis van de bevolking, die vond dat een klassieke brug met drie bogen het landschap, met name het gezicht op de Ooijpolder, te veel verstoorde.<sup>16</sup> De grote boog overspant 244 m tussen de pijlers. Bij de oplevering in 1936 was dit de grootste boogoverspanning van Europa. De brug is nu een rijksmonument.

### 4.3 Water in Romeinse tijd

Archeologisch en geologisch onderzoek bij de aanleg van de Spiegelwaal toonde aan dat de Waal in de eerste eeuw v.Chr. een andere loop had dan de huidige Waal.<sup>17</sup> De Romeinen waren de eersten die zich in dit gebied op grote schaal met de waterhuishouding bezighielden en grote waterwerken hebben aangelegd, zoals de Drususdam in de Waal (ca. 10 v.Chr.). Deze dam, die vermoedelijk lag op de plek waar zich nu het Pannerdensch Kanaal bevindt, moest ervoor zorgen dat er meer water in de Rijn terecht kwam en minder in de Waal, zodat de Rijn beter bevaarbaar werd. In 69 n.Chr. maakte Julius Civilis deze ingreep ongedaan. Door de dam door te steken dwarsboomde hij de Romeinen en herstelde hij de waterhuishouding van de Waal.

De aanwezigheid van een grote rivier als transportader, de strategische ligging, de beschikbaarheid van schoon drinkwater en een vruchtbaar achterland waren voor de Romeinen

waarschijnlijk belangrijke factoren om zich op de plek van het huidige Nijmegen te vestigen. Op de hooggelegen delen legden zij een aantal grote legerkampen aan (forten of *castra*). Ze bevonden zich hoog boven de Waal op de Valkhofheuvel (de *castra Batavorum*), de Hunnerberg en het Kops Plateau.

#### 4.3.1 Aquaduct

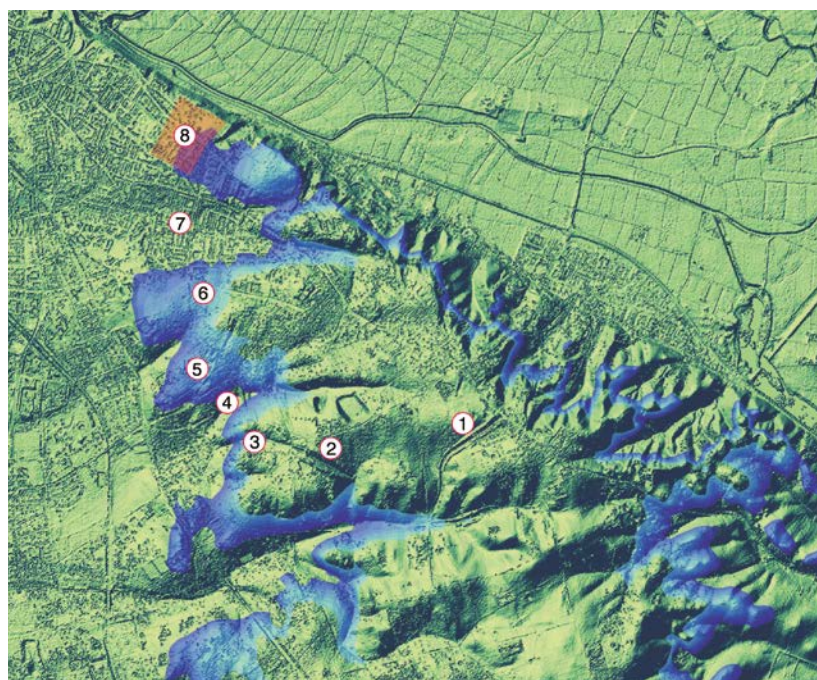
Om het schone drinkwater uit het stuwwal-massief naar de hooggelegen legerplaatsen te geleiden legden de Romeinen een aquaduct aan. Dit waterwerk leidde het water met een gering verval naar de *castra*. Hiervoor is destijds een aantal aardwerken en constructies aangelegd, die bochten vermeden en droogdalen als het Kerstendal, het Hengstdal en het Louisedal (afb. 4) overspanden. De aanvoer van het water liep via de Kortendam (overspanning over het gebied van het Mariënbosch), de Bosweg, de Broerdijk (overspanning over het Hengstdal) en de Swartendam naar de *castra* op de Hunnerberg (afb. 8). In de *castra* stond een cisterne, die ongeveer 100.000 liter water kon bevatten. Die locatie is waarschijnlijk gebruikt als verdeelstation en werd gevoed door het aquaduct.

<sup>14</sup> Van Druijnen & Van Druijnen 2011: 1840-1841 tussen december en februari, 163.

<sup>15</sup> Begheyn-Huisman 2017, 36, 38 (1690), 92 (1880), 108 (1920).

<sup>16</sup> Peterse 2011, 109.

<sup>17</sup> Willemse 2019.



Afb. 8 Verloop van het aquaduct. 1: Kerstendal; 2: Louisedal; 3: Kortendijk; 4: Swartendijk; 5: Mariënbosch; 6: Bosweg; 7: Broerdijk; 8: Castra.



Afb. 9 Profiel van een greppel uit de Romeinse tijd, waar vermoedelijk de watergoot in lag. De greppel lag aan de huidige Bosweg (foto: J. Schreurs).

Via het Beekmansdal kon water uit de *castra* worden afgevoerd. In de *castra* zijn verder een meer dan 13 m diepe waterput, een waterbekken, resten van loden waterleidingen, verbindingsstukken en enkele riolen en afvoergoten gevonden. Dit uitgebreide watersysteem is herontdekt bij archeologisch onderzoek in 2002.<sup>18</sup> Bij recent archeologisch onderzoek aan de Bosweg in 2015 en 2020 is bovendien een droge greppel aangetroffen. Die maakte onderdeel uit van dit watersysteem en lag precies op een locatie waar de waterleiding werd verwacht (afb. 9).<sup>19</sup>

Bij hevige regenval voeren de droogdalen ook nu nog water af in de richting van de Waal. De gemeente en de provincie gaan in het kader van een project onderzoek doen naar mogelijkheden om op het terrein van de villa Watermeerwijk water vast te houden of op te slaan bij piekbuien.<sup>20</sup> Daarmee wordt het gebied rond Heilig Landstichting gevrijwaard van wateroverlast.

#### 4.3.2 Stad aan het water

De Waal had in de eerste eeuw v.Chr. dus een andere loop dan de huidige Waal. In de eerste eeuw na het begin van onze jaartelling splitste de Waal zich en kwam er langs Nijmegen een tweede stroom te lopen. Stap voor stap sleet zich hier een diepe, brede geul uit. De Lentse loop bleef tot in de twaalfde eeuw bestaan. De aanwezigheid van deze twee waterlopen leidde tot het ontstaan van een eiland: Veur-Lent. Archeologen denken dat de grote hoeveelheden hout en scheepsonderdelen die ze aan de Lentse zijde aantreffen, duiden op de aanwezigheid van een ligplaats voor schepen en een overslagplaats.<sup>21</sup> Door verzanding van de Lentse loop werd de stroom aan de Nijmeegse kant de hoofdstroom. De rivier boog vervolgens weer terug naar de plek van de huidige Waalbrug.<sup>22</sup> Het restant van de oude geul die in de Romeinse

<sup>18</sup> Schut 2005.

<sup>19</sup> Daniël & Van Enckevort 2016; [www.nijmegen.nl](http://www.nijmegen.nl) > nieuws 30 mei 2020.

<sup>20</sup> Project VONDST 2020.

<sup>21</sup> Willemse 2016, 34 afb 3e, 36; Koot 2018.

<sup>22</sup> Willemse 2016, afb. 3j.

tijd dienstdeed, loopt onderlangs de stuwwal – Het Meertje – naar de Ooijpolder.

Aan de nieuwgevormde laaggelegen Waaloever ontstond *Ulpia Noviomagus Batavorum*. De nederzetting *Ulpia* kreeg onder keizer Marcus *Ulpus Trajanus* waarschijnlijk al in of kort na 98 n.Chr. zijn naam (*Ulpische Nieuwmarkt* in het gebied van de Bataven), stadsrechten en markt-recht.<sup>23</sup> Tussen 70 en 270 groeide *Ulpia* uit tot een economisch en bestuurlijk centrum met tempels, een forum, badhuizen, winkels, werkplaatsen, pakhuizen, graanschuren, een amfitheater, steen- en pannbakkerijen en een havenkade (nu het Waterkwartier) en mogelijk ook met een brug over de Waal ten noorden van de huidige spoorbrug.<sup>24</sup>

In de vierde en vijfde eeuw lag hoog boven de Waal een fortificatie. Aan de Waalkade schuin voor de Valkhof bevond zich een nederzetting en ook in *Ulpia* was nog enige bewoning, met een aanlegplaats aan de Waal. In de vroege middeleeuwen verlegde de Waal zich en daardoor erodeerde de handelskade van *Ulpia*.

geen uitzondering, maar in tegenstelling tot veel andere Nederlandse steden liep er geen beek of rivier door de stad zelf.<sup>25</sup> De stad was na de Romeinse tijd tot 1875 voor zijn interne watervoorziening afhankelijk van waterputten en waterpompen. Ze werden gevuld met kwelwater uit de stuwwal. Dat betekent dat de stad over goed en voldoende drinkwater beschikte totdat de omvang van de bevolking tussen 1795 en 1860 exponentieel toenam en zorgde voor toenemende vervuiling en watertekort.<sup>26</sup> Bij hevige regenval voerden de droogdalen wel water af in de richting van de Waal.

Na de bedijking in de elfde en twaalfde eeuw vonden in het gebied van de Betuwe, de Ooijpolder en het gebied tot aan Kranenburg (De Duffelt) regelmatig overstromingen plaats. Op de waterstaatskaart zien we rond de stad verschillende polderdistricten met een eigen waterhuishouding verschijnen (afb. 10).

#### 4.4 Water sinds de middeleeuwen

In de middeleeuwen ontstonden steden vrijwel altijd aan het water. Nijmegen vormde hierop

## 5 Ontwikkeling van de stad

### 5.1 Middeleeuwen

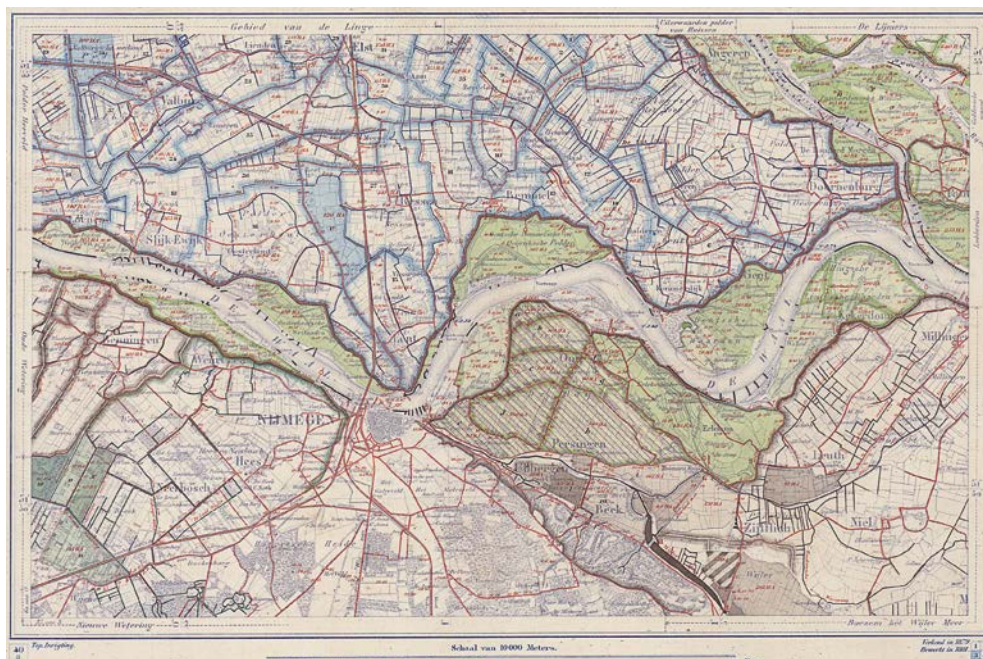
De middeleeuwse bewoning bevond zich zowel aan de Waal zelf (in de Benedenstad, langs de Waalkade) als op de hoge stuwwallen en sandrs

<sup>23</sup> Willems et al. 2005, 107.

<sup>24</sup> Van der Heijden 2011, 15.

<sup>25</sup> Rutte & Vannieuwenhuyze 2015, 418-419.

<sup>26</sup> Ekkers & Ganzevles 2005, 19.



Afb. 10 Waterstaatskaart, eerste editie, blad 40-3.



Afb. 11 Kaart van Jacob van Deventer 1557.



Afb. 12 Kaart van Joan Blaeu 1652.

erboven (de Bovenstad, het Kelfkensbos en de Hondenberg of Hundisburg). De Sint-Stevenskerk staat op de Hondenberg. Op de strategische plek hoog boven de Waal, de Valkhof, lag gedurende de hele middeleeuwen een versterking met daaromheen een diepe, droge gracht. De eerste begrenzing van de stad liep langs de Ganzenmarkt, Nonnenstraat en de Houtstraat.<sup>27</sup> De eerste stadsuitleg vond plaats naar het westen: Doddendaal en Veemarkt. Aan de westkant werd een haven aangelegd in een oud dal. Bij de tweede stadsuitleg werden wallen, muren, poorten en torens aangelegd (afb. 5). De omgrenzing werd gevormd door de Eerste, Tweede en Derde Walstraat (afb. 11). Binnen de stadswallen bleef het zuidelijke deel relatief leeg. De bebouwing bestond vooral uit kloosters en een gasthuis. Langs de uitvalswegen Klein Mariënborg, de Ziekerstraat en de Sint-Jorisstraat vond bebouwing plaats (afb. 12).

## 5.2 Nieuwe tijd 1874-1900

Na invoering van de Vestingwet in 1874 mochten de oude wallen, stadsmuren en poorten worden geslecht (afb. 13) en kon de stad uitbreiden in zuidelijke richting met de Zeeheldenbuurt en de Indische buurt, en in oostelijke richting met



Afb. 13 Aquarel door Rudolphus Lauwerier, *Afbraak van de Nijmeegse stadswal tussen Molenpoort en Soldaten- of Oranjebolwerk*, 1876 (Collectie Museum Het Valkhof, Nijmegen).

Bottendaal en de Hunnerberg.<sup>28</sup> Buiten de oude wallen werden nieuwe vestingwerken aangelegd, zoals de Sterrenschans, Fort de Afgebrande Molen, Fort Kijk in de Put en Fort Krayenhoff (afb. 14).<sup>29</sup> In 1879 werd Nijmegen door het spoor ontsloten met de bouw van een station en een spoorbrug over de Waal (afb. 2). In die periode, vanaf 1875, werd ook gestart met de aanleg van de waterleiding, riolering en elektriciteit (1886). Vanaf dat moment bepaalden technische oplossingen de aan- en afvoer van water op grote schaal.

<sup>27</sup> Ekkers 2005, 25.

<sup>28</sup> Rutte & Abrahamse 2014, 214-216.

<sup>29</sup> Ekkers & Ganzevles 2005, 18.



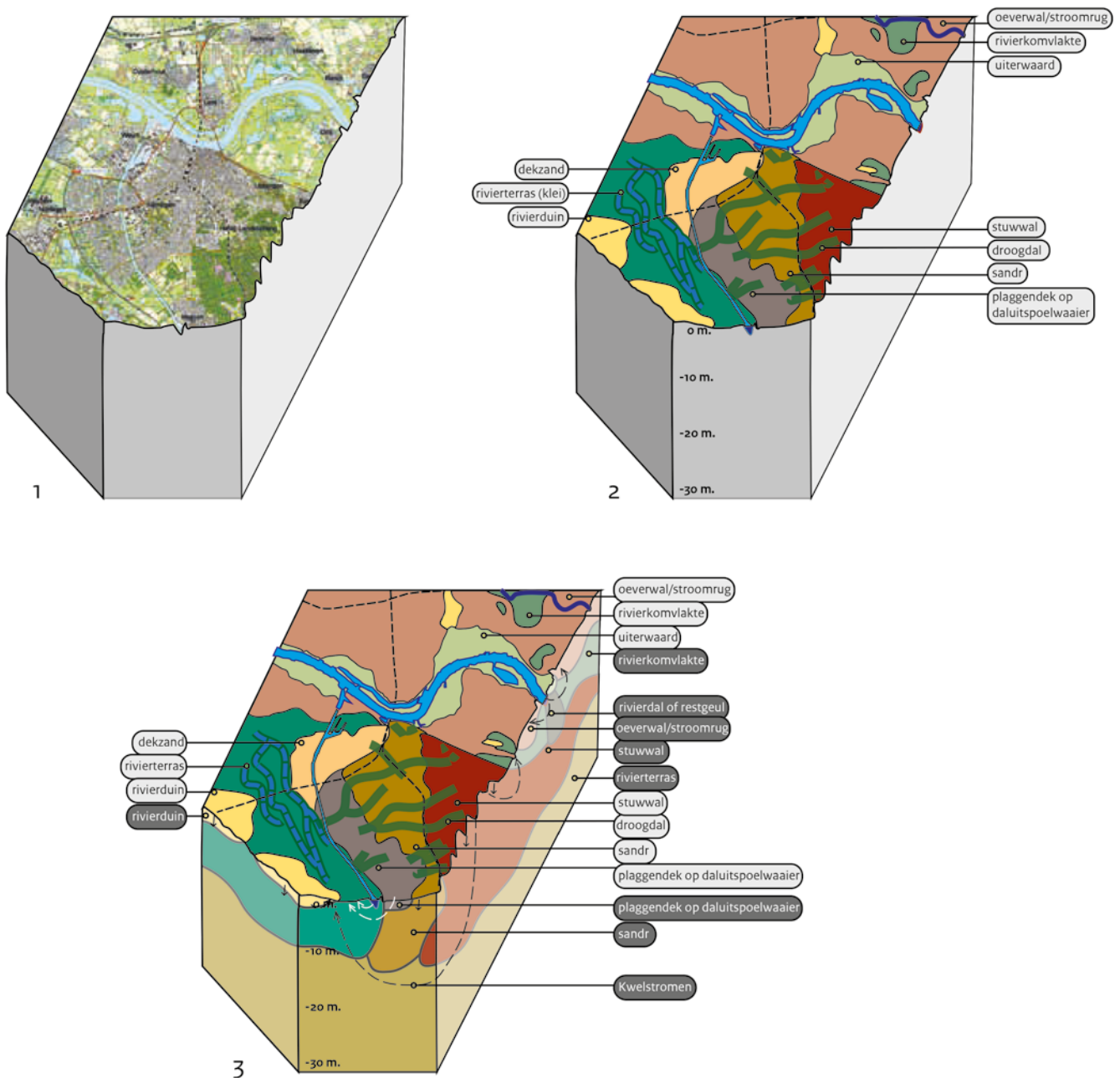
Afb. 14 Aquarel door Rudolphus Lauwerier, *Bouw van het fort 'De verbrande Molen' op het Molenveld bij Nijmegen*, 1861 (Collectie Museum Het Valkhof, Nijmegen).

### 5.3 Periode 1900-1960

Rond 1900 werden aan de overzijde van het Keizer Karelplein de Schilderswijk en Altrade aangelegd. Langs de uitvalswegen (geel op afb. 15) vond tot ca. 3 km buiten de middeleeuwse

stad bebouwing plaats: Berg en Dalseweg, Groesbeekseweg, Heijendaalseweg, Graafseweg en de Sint-Annastraat. Daarna bleef verdere bebouwing tot 1960 beperkt, mede omdat de aandacht in eerste instantie uitging naar de herbouw van de historische binnenstad die in 1944 door een geallieerd bombardement was verwoest.<sup>30</sup>

<sup>30</sup> Rutte & Abrahamse 2014, 303.



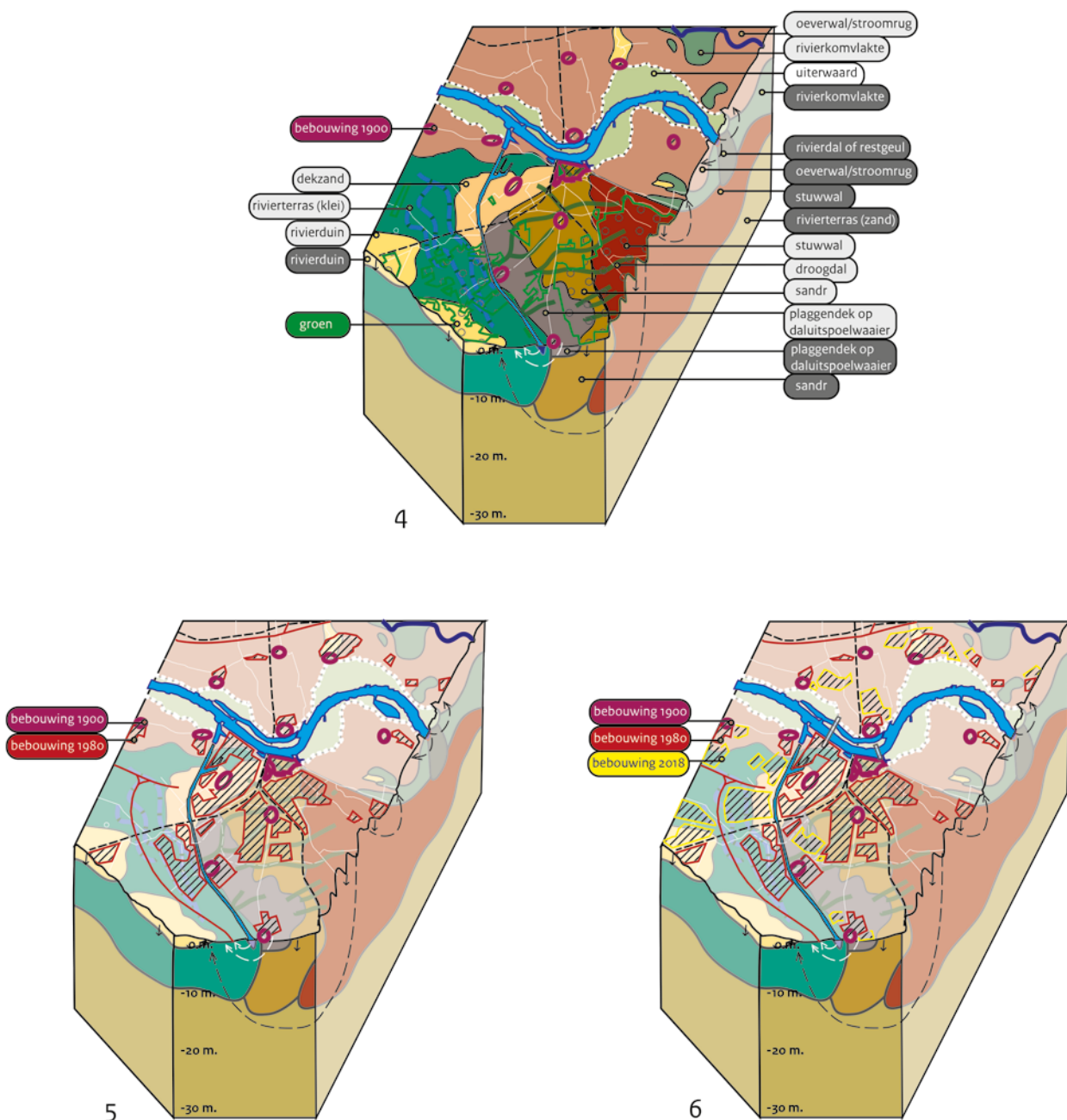
Afb. 15 Stadsgenese in stappen: 1 topografie; 2 natuurlijke bodems; 3 ondergrond (gebaseerd op tekeningen van Gilbert Maas 2020).



#### 5.4 Periode 1960-1980

De zones tussen de uitvalswegen werden pas na 1960 geleidelijk ingevuld met uitbreidingswijken. De droogdalen bleven vrij van bebouwing tot in de jaren zeventig van de twintigste eeuw. De

omliggende dorpen en gehuchten, zoals Hees, Lindenholt en Alverna, werden daarna binnen de gemeentegrens getrokken. Vanaf de jaren zeventig werden ook de lagergelegen gebieden, zoals Dukenburg, opgehoogd en volgebouwd. Hierbij werd geen rekening meer gehouden met bodem, ondergrond en natuurlijke watersystemen.



Afb. 15 (vervolg) Stadsgenese in stappen: 4 uitgangspunten uit de tijdlaag 1900; 5 uitgangspunten uit de tijdlaag 1980; 6 uitgangspunten uit de tijdlaag 2018 (gebaseerd op tekeningen van Gilbert Maas 2020).

---

## 5.5 Periode 1980-2018

---

Na 1980 werden veel van de overgebleven gebieden binnen het gemeentebereik verder ingevuld met nieuwbouw. Eind jaren negentig startte de gemeente met de Waalsprong, een uitbreiding aan de Lentse kant van de Waal. Daarvoor was een gemeentelijke herindeling nodig, omdat Lent tot die tijd een eigen gemeente was. De uitbreidingsmogelijkheden in andere richtingen waren beperkt. In totaal werden hier zo'n 19.000 woningen gebouwd. Ten behoeve van de waterveiligheid is tussen 2013 en 2015 de Spiegelwaal aangelegd. Dat gebeurde in het kader van het Rijkswaterstaat-project Ruimte voor de Rivier. Daarbij zijn nevengeulen aangelegd, die in feite zijn terug te voeren op de geulen die in de Romeinse tijd diensdeden.

---

## 6 Conclusie en discussie

---

Met behulp van een analyse van de natuurlijke en historische karakteristieken van Nijmegen is een 3D-model gemaakt, dat in een aantal stappen de schematische relatie laat zien tussen de ondergrond, de bodem, de rivier, het watersysteem en de wordingsgeschiedenis van de stad (afb. 15).

Om de stad en haar omgeving nu en in de nabije toekomst meer klimaatadaptief te maken is het van belang om op de meest geschikte locaties maatregelen te treffen voor het opvangen en bergen van hemelwater (bij piekbuien), de distributie ervan (bij te weinig water) en het voorkomen van wateroverlast (bij te veel water). De volgende locaties uit de analyse bieden daarvoor mogelijkheden:

- De droogdalen kunnen mogelijk een rol spelen bij toekomstige wateropgaven. Hoewel er nu geen water meer in stroomt, fungeren deze dalen bij piekbuien nog steeds als afvoer voor regenwater of modder die van de helling naar het dal glijdt. Het is dus verstandig deze droogdalen zo vrij mogelijk te houden en ze niet te veel te verstenen of te blokkeren om wateroverlast op vlakke delen te vermijden.
- Watermeerwijk: de droogdalen en de locatie van het voormalige Romeinse aquaduct

bieden mogelijkheden om water op te vangen en te bergen ten behoeve van de droogtebestrijding en een betere biodiversiteit. De gemeente en de provincie gaan in het kader van het project VONDST onderzoek doen naar mogelijkheden om op het terrein van de villa Watermeerwijk water vast te houden of op te slaan bij piekbuien. Daarmee kan ook het gebied rond Heilig Landstichting worden gevrijwaard van wateroverlast.

- In de diep ingesneden droogdalen en aan de voet van de stuwwalhellings kunnen (grond-) waterbronnen voorkomen. Sommige droogdalen zijn zo diep ingesneden in de stuwwal, dat ze het grondwater bereiken en in natuurlijke bronnen kwelwater opwelt. Van deze natuurlijke bronnen hebben mensen in Nijmegen gebruikgemaakt. Als waterputten en pompen op de goede plek waren aangelegd, leverden ze tot de aanleg van de centrale waterleiding in 1875 vrijwel het hele jaar door water. Wellicht kunnen de locaties van de natuurlijke bronnen opnieuw worden benut om stromend water is de stad te realiseren. Dat helpt voor de verkoeling.
- Komgronden zijn de natste gronden in het rivierengebied, en zijn slecht doorlatend en gevoelig voor plasvorming. Deze gronden kunnen beter niet worden gebruikt voor woningbouw.
- Het gebied Haterse vennen biedt door de afsluitende kleilaag een kans om extra water vast te houden in combinatie met mogelijkheden voor natuur en biodiversiteit en het tegengaan van verdroging.
- Archeologisch en geomorfologisch onderzoek bij de aanleg van de Spiegelwaal toonde aan dat de Waal in de eerste eeuw v.Chr. een andere loop had dan de huidige Waal. De Spiegelwaal ligt nu vrijwel op de plek van de voor-Romeinse geul. Het is zinvol om vroeg in het proces gecombineerd geomorfologisch, hydrologisch en archeologisch onderzoek te verrichten om dit soort kennis te kunnen gebruiken.
- Voor de herstructurering van wijken uit de periode van na 1900 is het zinvol na te gaan wat er vóór het bouwrijp maken van de locatie aan grondwerkzaamheden is uitgevoerd. Voor de stadsuitbreiding Dukenburg is het rivierterras bijvoorbeeld opgehoogd met een ca. 1 m dikke laag ophoogzand.

---

## 7 Tot slot

---

Rudolphus Lauwerier, Roels overgrootvader, was in de negentiende eeuw niet alleen gefascineerd door de historie van zijn stad, maar ook door de toekomst. Die tekende zich in zijn tijd aan de horizon af in de vorm van moderne vestingwerken, vervoer per spoor en de spoorbrug – de eerste permanente en vaste oeververbinding in eeuwen. Ook nu weer dienen zich nieuwe ontwikkelingen aan, niet in de laatste plaats door klimaatverandering. Het zal Roel deugd doen dat archeologie en geschiedenis behulpzaam kunnen zijn bij de vormgeving van een duurzame toekomst – ook in zijn geliefde Nijmegen.

---

## Summary

---

Nijmegen, situated on the banks of the river Waal, always had a strong relationship with this river. This article presents Nijmegen as one of

the pilot studies in the project urban genesis (stadsgenese). The focus of this project is on the geological and morphological characteristics of the natural subsurface, the historical (natural) water system and use of water in the past. These characteristics and properties of cities are investigated in the context of climate adaptation. Furthermore, archaeological and historical information on the way man dealt with and used water and the landscape are also studied. It is believed that thorough knowledge of these characteristics and historic developments and solutions offer points of departure for solving today's and future water challenges. Nijmegen was already inhabited in Roman times and at that time the specific natural characteristics of the landscape were for example used for strategic military purposes, but also to guide the route of an aqueduct. During historic periods valleys which have their origin in the last Ice Age functioned as natural drains for (excessive) surface water, a function which could be revived in modern times during heavy rainfall. Finally, natural gullies and low lying areas could function as temporary water basins.

- Begheyn-Huisman, M.**, 2017: *Panorama Nijmegen: vijf eeuwen schoonheid aan de Waal*, Druten.
- Daniël, A., & H. van Enkevort** 2016: *Archeologisch onderzoek in Nijmegen-Oost: rioolvernieuwing in de Bosweg, Corduenerstraat, Cipresstraat en Beukstraat*, Nijmegen (Gemeente Nijmegen, Bureau Leefomgevingskwaliteit, Archeologie).
- Druijnen, J.W. van, & G. van Druijnen** 2011: *Leven aan de Waal of Vervolg der Kronijk van Nijmegen 1819-1859*, Nijmegen (heruitgegeven door A. Bosch, A.E.M. Janssen & A.T.S. Wolters-van der Werff).
- Ekkers, P.**, 2005: De ruimtelijke ontwikkeling van Nijmegen: middeleeuwen (800-1500), in: J. Kuys & H. Bots (red.), *Geschiedenis van de oudste stad van Nederland, Nijmegen, deel 2: middeleeuwen en nieuwe tijd*, Wormer, 19-29.
- Ekkers, P., & T. Ganzevles** 2005: De ruimtelijke ontwikkeling in de negentiende en twintigste eeuw, in: J. Brabers (red.), *Geschiedenis van de oudste stad van Nederland, Nijmegen, deel 3: negentiende en twintigste Eeuw*, Wormer, 17-31.
- Heijden, P. van der**, 2011: Van Romeinse brug tot gierpont: een overzicht van de oeververbindingen over de Waal tot 1936, in: R. Camps, P. van Wissing & H. Peterse (red.), *Over de Waal: Waalbrug Nijmegen 1936-2011*, Nijmegen, 10-20.
- Koot, C.**, 2018: Waal lag ooit veel noordelijker en tolde dwars door Lent, *De Gelderlander* 20 mei 2018.
- Maas, G.J., C.A. Broks, V. Grond, M. Kosian & E. Vreenegeoor**, in voorbereiding: *Nederlandse steden en hun ondergrond: 'de stadsgenese'*.
- Neefjes, J., & H. Bleumink** (red.) 2017: *Verbeelding van de Waal: het verhaal van de Waal in 300 en enige schilderijen, archeologische vondsten, historische foto's en oude kaarten*, Nijmegen.
- Peterse, H.**, 2011: Het ontwerp en de bouw van de Waalbrug, in: R. Camps, P. van Wissing & H. Peterse (red.), *Over de Waal: Waalbrug Nijmegen 1936-2011*, Nijmegen, 106-112.
- Rutte, R., & J.E. Abrahamse** 2014: *Atlas van de verstedelijking in Nederland: 100 jaar ruimtelijke ontwikkeling*, Bussum.
- Rutte, R., & B. Vannieuwenhuyze** 2018: *Stadsatlas Jacob van Deventer, 225 stadsplattegronden uit 1545-1575: schakels tussen verleden en heden*, Bussum.
- Schevichaven, H.D.J. van**, 1901: 'Ons Veer', in: *Penschetsen uit Nijmegens' verleden II*, Nijmegen, 7-10.
- Schut, P.A.C.**, 2005: *De aardwerken van Groesbeek: een aquaduct voor de Romeinse legioensvesting van Nijmegen?*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 119).
- Vos, P.C., J. Bazelmans, H.J.T. Weerts & M.J. van der Meulen** (red.) 2018: *Atlas van Nederland in het Holoceen: landschap en bewoning vanaf de laatste ijstijd tot nu*, Amsterdam.
- Willems, W.J.H., H.L.H. Enkevort, J.K. Haalebos & J. Thijssen** (red.) 2005: *Geschiedenis van de oudste stad van Nederland, Nijmegen, deel 1: prehistorie en oudheid*, Wormer.
- Willemse, N.W.**, 2016: *Ruimte voor de rivier: archeologische monumentenzorg langs de grote rivieren 2000-2015*, Utrecht.
- Willemse, N.W.**, 2019: *De vroege Waal bij Nijmegen: stratigrafie, sedimentologie en genese van laatholocene rivierafzettingen tussen Nijmegen en Lent (Ruimte voor de Waal)*, Weesp (RAAP-rapport 3208).

**Jos Bazelmans** – Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed

**Tom Bloemers** – Universiteit van Amsterdam

**Jeroen Bouwmeester** – Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed

**Otto Brinkkemper** – Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed

**Joyce van Dijk** – Archeoplan Eco, Delft

**Monica Dütting** – Royal Belgian Institute of Natural Sciences, Brussel

**Kinie Esser** – Archeoplan Eco, Delft

**Rik Feiken** – Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed

**Bert Groenewoudt** – Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed

**Maaïke Groot** – Institut für Prähistorische Archäologie, Freie Universität, Berlijn

**Tessa de Groot** – Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed

**Robert van Heeringen**

**Robert de Hoop** – Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed

**Hans Huisman** – Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed / Rijksuniversiteit Groningen

**Inge van der Jagt** – Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed

**Theo de Jong** – gemeente Helmond / Erfgoedhuis Eindhoven

**Thijs van Kolfschoten** – Faculteit der Archaeology, Universiteit Leiden / Institute of Cultural Heritage, Shandong University, Qingdao, China

**Laura I. Kooistra** – BIA Consult, Zaandam

**Jan-Willem de Kort** – Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed

**Wim Kuijper** – Faculteit der Archeologie, Universiteit Leiden / Naturalis Biodiversity Center, Leiden

**Frits Laarman** – Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed

**Michel Lascaris** – Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed

**Josje van Leeuwen** – Buro de Brug, Amsterdam

**Martijn Manders** – Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed

**Berber van der Meulen-van der Veen** – School of History, Archaeology and Religion, Cardiff University

**Johan Opdebeeck** – Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed

**Jan-Willem Oudhof** – Buro de Brug, Amsterdam

**Wietske Prummel** – Rijksuniversiteit Groningen

**Eelco Rensink** – Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed

**Bjørn Smit** – Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed

**Liesbeth Theunissen** – Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed

**Wim Van Neer** – Royal Belgian Institute of Natural Sciences, Brussel / Laboratory of Biodiversity and Evolutionary Genomics, University of Leuven

**Vincent van der Veen** – Vrije Universiteit, Amsterdam

**Ellen Vreenegeoor** – Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed

**Lisette de Vries**

**Wim Wouters** – Royal Belgian Institute of Natural Sciences, Brussel

**Jørn Zeiler** – ArchaeoBone, Haren Gr.





Tot op het bot onderzocht is een *liber amicorum* ter gelegenheid van de 67ste verjaardag en pensionering (in 2021) van archeozoöloog Roel Lauwerier. Het *liber* bestaat uit een rijk palet van 24 artikelen op het gebied van de archeologie, archeozoölogie en archeologische monumentenzorg, de zwaartepunten in het onderzoek van Roel. De auteurs zijn vakgenoten en (oud-)collega's, die Roel met dit boek een eerbetoon brengen. Roel is een groot pleitbezorger van helderheid en eenduidigheid. In archeologische rapportages vindt hij een inzichtelijke presentatie van onderzoeksvragen, methoden en technieken evenzeer van belang als een duidelijke scheiding tussen resultaten, discussie en conclusies. De auteurs van deze bundel hebben aan dat gedachtegoed recht willen doen.

Deze wetenschappelijke bundel is bestemd voor archeologen en andere professionals en liefhebbers die zich bezighouden met archeologie.

Met kennis en advies geeft de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed de toekomst een verleden.