



**Vlaanderen**  
is erfgoed

# Onderzoeksrapporten Agentschap Onroerend Erfgoed

**Archeologisch evaluatieonderzoek van een prehistorische vindplaats  
(mesolithicum tot vroege bronstijd) in het Sigma- gebied 'Zennegat'  
(Mechelen, prov. Antwerpen)**

**01**



# Onderzoeksrapporten Agentschap Onroerend Erfgoed



Brussel 2014

## COLOFON

### Onderzoeksrapporten Agentschap Onroerend Erfgoed

Een uitgave van Onroerend Erfgoed  
Wetenschappelijke instelling van de Vlaamse Overheid,  
Beleidsdomein Ruimtelijke Ordening, Woonbeleid en Onroerend Erfgoed  
Published by the Flanders Heritage Agency  
Scientific Institution of the Flemish Government,  
Policy area Town and Country Planning, Housing Policy and Immovable Heritage

**Verantwoordelijke uitgever: S. Vanblaere**

Onroerend Erfgoed  
Phoenixgebouw  
Koning Albert II-laan 19 bus 5, B-1210 Brussel  
tel.: +32(0)2 553 16 50, fax: +32(0)2 553 16 55  
info@onroerenderfgoed.be  
www.onroerenderfgoed.be

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veeelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotocopie, microfilm of op welke wijze ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Copyright reserved. No part of this publication may be reproduced in any form, by print, photoprint, microfilm or any other means without written permission from the publisher.

© Onroerend erfgoed, B-1210 Brussel (tenzij anders vermeld - except stated otherwise) - 2012.

ISSN 1371-4678  
D/2014/6024/8

Opgravingsvergunning 2010/242

Voor archeologisch onderzoek: Erwin Meylemans, archeoloog Agentschap Onroerend Erfgoed

Voor metaaldetectie: Johan Dils

## **Rapporten Agentschap Onroerend Erfgoed**

### **Archeologisch evaluatieonderzoek van een prehistorische vindplaats (mesolithicum tot vroege bronstijd) in het Sigma- gebied 'Zennegat' (Mechelen, prov. Antwerpen)**

**Meylemans E., Jacops J., Bogemans F., Deforce K., Ervynck A., Lentacker A., Perdaen Y., Storme A., Van Neer W., Vanmontfort B.**

Administratieve voorbereidingen  
Terreinwerk

Erwin Meylemans, Agentschap OE  
Erwin Meylemans, Agentschap OE  
Jonathan Jacops, Agentschap OE  
Frieda Bogemans, Agentschap OE

Materiaaldeterminatie

Erwin Meylemans, Agentschap OE  
Yves Perdaen, Agentschap OE  
Bart Vanmontfort, KULeuven

Natuurwetenschappelijk onderzoek

Koen Deforce, Agentschap OE  
Annelies Storme, Agentschap OE  
Anton Ervynck, Agentschap OE  
An Lentacker, Agentschap OE  
Wim Van Neer, Koninklijk Belgisch  
Instituut voor Natuurwetenschappen  
(KBIN)

Zeefwerk

Siegfried Poté, Agentschap OE

Tekeningen en grafische verwerking

Marc Van Meenen, Agentschap OE  
Hans Denis, Agentschap OE

## Administratieve fiche:

Opdrachtgever: Agentschap Onroerend Erfgoed  
Koning Albert II laan 19 bus 5  
1210 Brussel

Uitvoerder: Agentschap Onroerend Erfgoed  
Koning Albert II laan 19 bus 5  
1210 Brussel

Start veldwerk: 13-07-2010  
Einde veldwerk: 9-08-2010

Provincie: Antwerpen  
Gemeente: Mechelen  
Deelgemeente: Mechelen  
Lambertcoördinaten: 154613, 194550 ; 154618, 194550 ; 154613, 194530 ;  
154618, 1945430  
Kadastrale gegevens: Mechelen, 4<sup>e</sup> Afdeling, sectie G, perceelnr. 34.

Beheer opgravingsdata: Agentschap Onroerend Erfgoed  
Koning Albert II laan 19 bus 5  
1210 Brussel

Depot: Depot Agentschap Onroerend Erfgoed  
Doornveld Industrie Asse 3 gebouw 190  
1731 Asse- Zellik

Titel: Archeologisch evaluatieonderzoek van een prehistorische  
vindplaats (mesolithicum tot vroege bronstijd) in het  
Sigma- gebied 'Zennegat' (Mechelen, prov. Antwerpen).

Contact: [erwin.meylemans@rwo.vlaanderen.be](mailto:erwin.meylemans@rwo.vlaanderen.be)

## Inhoud

1 Inleiding.....	5
2 Situering.....	5
3 Methodiek .....	8
4 Resultaten .....	11
4.1 Sedimentaire opbouw.....	11
4.2 Onderzoek van het paleomilieu.....	16
4.2.1 Inleiding .....	16
4.2.2 Bespreking van de pollendiagrammen.....	17
4.2.3 Afbakening van pollenzones.....	19
4.2.4 Bespreking .....	21
4.3 Archeologie.....	23
4.3.1 Sporen .....	23
4.3.2 Lithisch materiaal.....	26
4.3.3 Aardewerk.....	49
4.3.4 Dierlijke resten .....	53
5 Bespreking.....	57
6 Conclusie .....	60
Summary .....	61
Bibliografie .....	62
Bijlagen 1- 3: Pollendiagrammen.....	65





## 1 Inleiding

Dit rapport bespreekt de resultaten van een evaluerend opgravingsonderzoek uitgevoerd in 2010 in het ‘Zennegat’ te Mechelen (fig. 1). De aanleiding van het onderzoek is de inrichting van het gebied in het kader van het Sigmaplan (waarin het deel uitmaakt van de cluster ‘Dijlemonding’) tot een ‘gecontroleerd overstromingsgebied met gereduceerd getij’ (GOG).

In eerste instantie werd in het gebied een paleolandschappelijk en archeologisch prospectieonderzoek uitgevoerd (fig. 2)<sup>1</sup>. Hierbij kwam een uitgestrekt prehistorisch sitecomplex aan het licht, gelegen op de noordelijke oever van een laatglaciale (fossiele) rivier. De prospectieboringen boden wel een inzicht in de densiteit aan vondsten en de uitgestrektheid van de vindplaats, maar gaven helaas geen duidelijke aanduidingen betreffende chronologie of functie van de site.

Daarom werd beslist een proefsleuf aan te leggen in de zuidelijke rand van de site, op de overgang naar de laatglaciale geul. De opgraving reikte tot op een diepte van ca 3m onder het maaiveld, tot op ca 0,5m TAW. Het onderzoek was gericht op het verzamelen van chronologische indicatoren en op het evalueren van het bewaringspotentieel voor archeologische organische materialen in de geulvulling.

Dit rapport omvat een eerste (ruime) bespreking van de onderzoeksresultaten van deze opgraving. Een meer gedetailleerd verslag, waarbij de resultaten van het eerder uitgevoerde paleolandschappelijk onderzoek zullen worden geïntegreerd, zal worden gepresenteerd in het tijdschrift ‘Relicta’.

## 2 Situering

Het studiegebied ligt in een brede alluviale vlakte aan de samenvloeiing van de Zenne en de Dijle. Enkele kilometers ten noorden voegt ook de Nete zich bij deze rivieren, om zo de Rupel te vormen, die vervolgens in de Schelde uitmondt.

Tussen de huidige Dijle en Zenne ligt een ‘schiereiland’ dat doormidden wordt gesneden door het kanaal Leuven-Mechelen. In de oostelijke helft van dit schiereiland ligt het onderzochte gebied, nabij het gehucht ‘Zennegat’ in het noorden van de gemeente Mechelen.

Ten tijde van het onderzoek bestond het gebied voornamelijk uit weilanden (fig. 1, 3). Het gedeelte dat wordt ingenomen door een afgesneden meander van de Dijle (de ‘Oude Dijlearm’) is bestemd als natuurgebied. Het huidige maaiveld ligt rond 3,5 m TAW.

Op historische bronnen (Ferrariskaart, Depot de la guerre) staat de site steeds aangeduid als weilanden.

---

<sup>1</sup> Bogemans *et al.* 2010; Jacops *et al.* 2010; Meylemans *et al.* 2011.



*Fig. 1: Situering van de opgraving op luchtfoto en kadastrale percellering op basis van 'kadvec' bestand.*

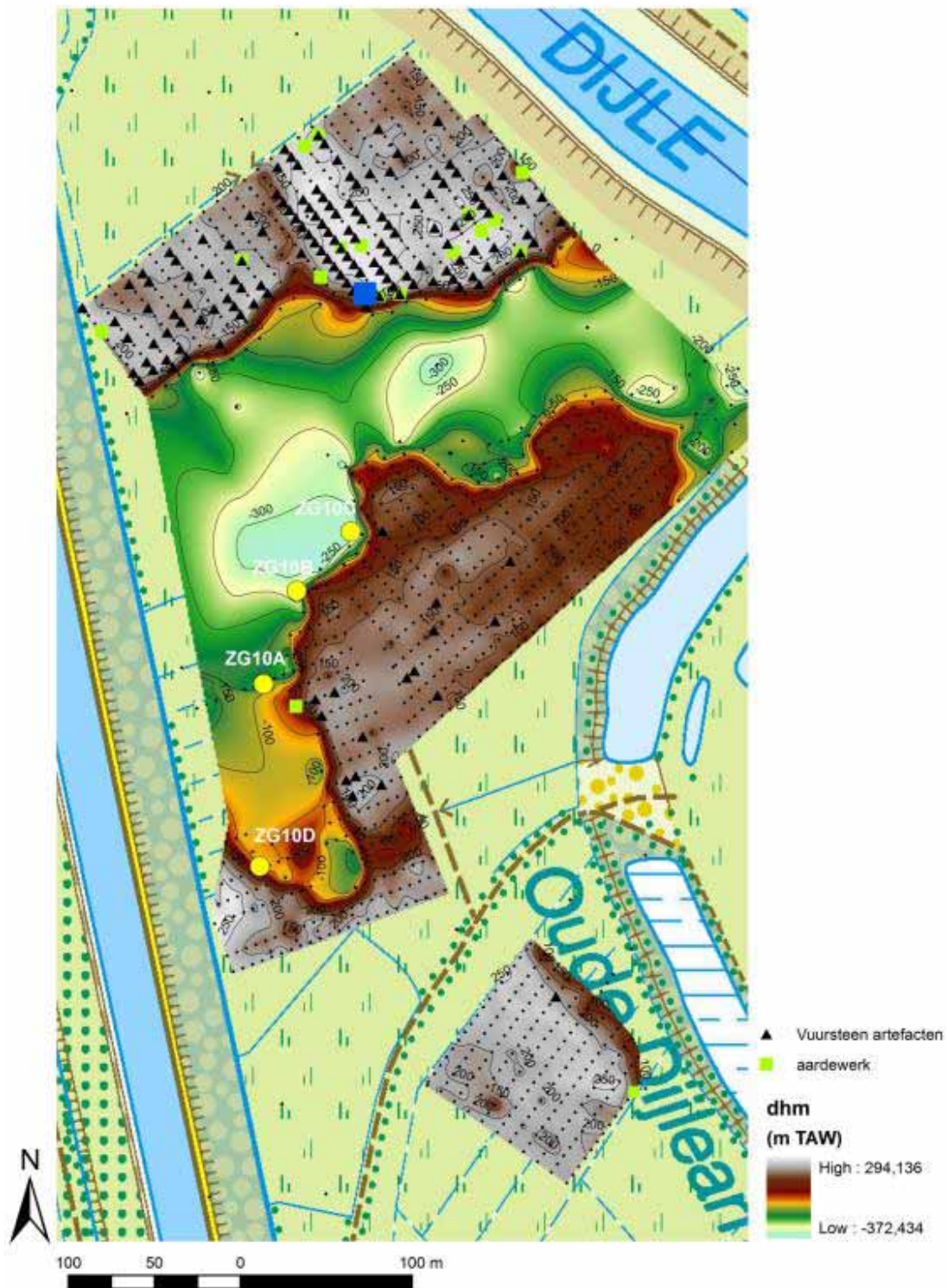


Fig. 2: Situering van de opgravingsleuf (blauw vierkant) op beeld van de topografie van het zandsubstraat in het noordelijke gedeelte van het studiegebied, met aanduiding van de archeologische boringen en aanwezigheid van archeologische indicatoren, en locaties van de bemonsteringspunten voor pollen (gele punten) (cf. Bogemans et al. 2010).





*Fig. 3: Foto van het landschap ten tijde van het onderzoek.*

### **3 Methodiek**

Er werd een zone van 20 bij 5m afgebakend voor het onderzoek. Door wateroverlast kon aan de randen van de helling echter telkens een strook niet onderzocht worden.

De opgraving gebeurde door het in lagen afgraven van de afdekkende alluviale sedimenten, enerzijds tot op het pleistocene zandsubstraat en anderzijds tot op archeologisch rijke fluviale afzettingen (*cf. infra*).

Deze oppervlakte werd opgegraven in kwadraten van 0,5m op 0,5m, meestal in artificiële niveaus van 10 cm, of de stratigrafie van de afzettingen volgend. Dit sediment werd gezeefd op een maaswijdte van 2mm en uitgezocht op archeologische indicatoren. In functie van het onderzoek van kleiner materiaal (voornamelijk botanische macroresten) werd een gedeelte van de monsters gezeefd op een maaswijdte van 0,5mm. Afhankelijk van de lokale verticale spreiding van de vondsten werden op deze manier verschillende niveaus opgegraven (fig. 4, 5)

Voor het pollenonderzoek werden monsters genomen door verschillende profielen te bemonsteren met pollenbakken. Ter evaluatie werd gestart met het tellen van een pollensom (pollen van bomen, struiken en kruiden, exclusief waterplanten) van 100 pollenkorrels per niveau. Indien de bewaringstoestand voldoende was om vlot te tellen en differentiële bewaring uit te

sluiten, werd een pollensom van 500 korrels nagestreefd. De getelde aantallen voor bomen en struiken, kruiden, waterplanten, sporenplanten, NPP's en houtskoolpartikels ( $> 10 \mu\text{m}$ ) werden in pollendiagrammen weergegeven als percentages van de pollensom. Op basis van veranderingen in de vegetatiesamenstelling werden in iedere sequentie biozones afgebakend. Voor de beschrijving van de polleninhoud werden de contemporaine biozones uit verschillende sequenties samen genomen in lokale pollenassemblagezones. Deze assemblagezones kunnen nadien gelinkt worden met de regionale biozones voor zandig Vlaanderen<sup>2</sup>.



*Fig. 4: zicht op de opgraving vanuit het zuiden, na afloop van het onderzoek.*

---

<sup>2</sup> Verbruggen *et al.* 1996.

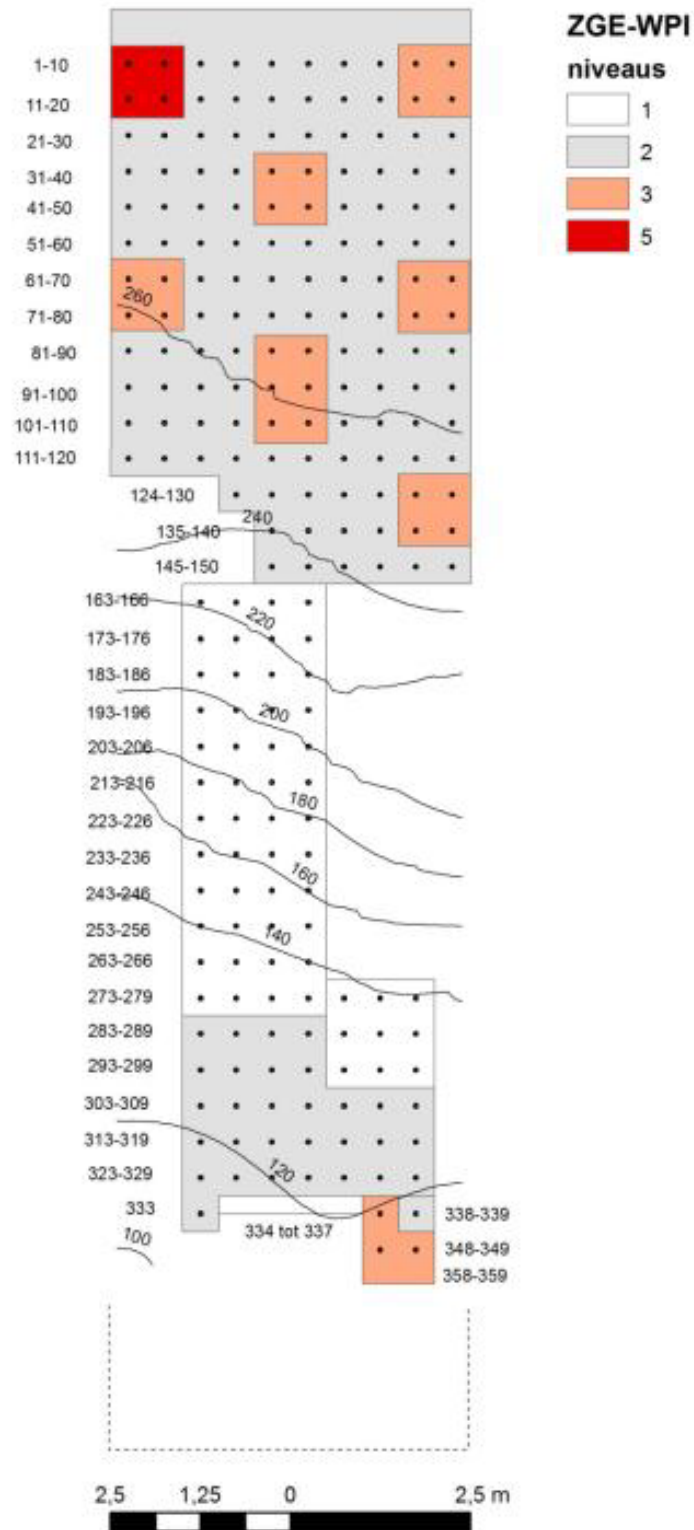


Fig. 5: Schematische weergave van de evaluatiesleuf, met aanduiding van de centrumpunten van de opgravingseenheden van 0,25m<sup>2</sup>, de opgegraven niveaus, en de contourlijnen (in cm TAW) van het pleistocene zandsubstraat.

## 4 Resultaten

### 4.1 Sedimentaire opbouw

Binnen de proefsleuf werd een aantal sedimentaire eenheden gedefinieerd (tabel 1), die hier beschreven worden aan de hand van het profiel van de oostwand van de sleuf (fig.6). De primaire kenmerken van de verschillende eenheden zijn vervat in tabel 1. In deze tabel wordt eveneens de interpretatie geboden naar sedimentair ‘architecturaal element’<sup>3</sup>, op basis van een serie van lithofaciës en architecturale elementen opgemaakt voor het Beneden Scheldebekken<sup>4</sup>.

Eenheid	Kenmerken	Architecturaal element
VII	Geoxideerde klei.	Afdekkende Overstromingsafzettingen
VI	Sterk humeuze tot venige klei, met een groot aantal plantenresten. Zeer grote houtresten.	Geulsedimenten
V	Gereduceerde klei, met humeuze zones en vegetatie- en schelpresten.	Overstromingsafzettingen
IV	Humeuze klei, met lokaal inclusies van zand of kalktufconcreties. Grote vegetatieresten, schelpfragmenten.	Overstromingsafzettingen
III	Half fijn tot medium zand, met kleiige en humeuze zones.	Overstromingsafzettingen. Geulsedimenten
II	Gereduceerd massief gelaagd fijn zand met compacte kleiige zones. Verticale vegetatieresten.	Kronkelwaardafzettingen
I	Geoxideerd fijn tot half fijn zand. Oxidatievlekken en concreties.	Kronkelwaardafzettingen

*Tabel 1: Samenvatting van de sedimentologische eenheden.*

-Eenheid I vormt het substraat in het bovenste, noordelijke deel van de proefput. De top van dit zand wordt onderaan begrensd door een uitgesproken scherp afgelijnde ijzer- mangaan band met een grillig verloop.

-Eenheid II vormt het zandsubstraat vanaf de helling tot het laagste gedeelte van de opgraving. De topografie van dit zandsubstraat helt sterk af naar het zuiden.

-Eenheid III is aanwezig op de helling, en toont via de opeenvolging van zandige en kleiige zones sporen van fluviatile herwerking. In het zuidelijke basisgedeelte van de sleuf markeert een donkere, humeuze horizont met een groot aantal planten-/houtresten de basis van dit pakket. Nog meer naar het zuiden wordt dit pakket dikker (tot ca. 40cm.), en bestaat daar uit een afwisseling van medium tot grove zanden en humeuze zones (fig. 7, 8). De humeuze horizonten worden gekarakteriseerd door een grote hoeveelheid plantenresten, het voorkomen van onverbrande botresten, en een groter aantal archeologische vondsten dan in de minder humeuze

<sup>3</sup> Cf. Bogemans *et al.* 2010.

<sup>4</sup> Bogemans *et al.* 2012.

zones (*infra*). Het contact tussen deze horizonten, zoals met de onderliggende eenheid II, is steeds scherp afgelijnd en erosief. Een verkoolde graankorrel afkomstig uit één van de humeuze zones is gedateerd op 3480+30 BP (3758 cal BP; Bèta-294628), een bulkmonster uit dit pakket werd gedateerd op 3460 +40 BP (3665 cal BP; Bèta 302752). Deze eenheid omvat sedimenten opgebouwd aan de oever van de geul, waarbij het grofzandige karakter wijst op een aanzienlijke fluviaale dynamiek. De humeuze fijnklastische horizonten wijzen op tijdelijke stabilisaties van dit fluviaal regime.

-Eenheid IV wordt gevormd door een pakket humeuze klei. Een bulkmonster van de basis van deze afzettingen dateert op ca 4400 cal BP (Bèta 294631). Gezien de stratigrafische positie t.a.v. de dateringen van eenheid III dienen we deze datering echter als te oud te beschouwen. Uit de aard van de sedimenten is dit wellicht te verklaren door het voorkomen van ouder herwerkt materiaal.

-Eenheid V bestaat uit gereduceerde klei, minder humeus dan eenheid IV. Toch zijn ook in deze eenheid humeuze zones waargenomen, evenals planten- en schelpresten.

-Eenheid VI werd afgezet in een depressie ingesneden in eenheden IV en V, getuige de duidelijk erosieve ondergrens (fig.9). De depressie hoort toe aan een noordwest- zuidoost georiënteerd geultje, dat ingesneden is in de overstromingsvlakte. Een <sup>14</sup>C-analyse van de basis van de opvulling van deze geul dateert op 2722 cal BP (Bèta 294630).

-Eenheid VII is opgebouwd uit een pakket gemottelde klei dat de hele zone afdekt. Aan de basis van deze afzetting werd een aantal archeologische vondsten aangetroffen, o.a. een fragment van een dakpan (mogelijk Romeins), en eveneens een mogelijke Romeinse scherf. Een bulkmonster uit de humeuze kleiige opvulling van een boomval ingesneden in eenheid VII werd gedateerd op 1164 cal BP (Bèta 294632).

Lab code	Monster	Hoogte (cm TAW)	Gemeten <sup>14</sup> C ouderdom	Conventionele <sup>14</sup> C ouderdom	μ-waarde	Herkomst
Beta 294629	- ZG10-G-43	225	1240 +/- 30 BP	1200 +/- 30 BP	1126 cal BP	Eenheid VI
Beta 294632	- ZG10-H-17	220	1270 +/- 30 BP	1230 +/- 30 BP	1164 cal BP	Kuil door boomval
Beta 294630	- ZG10-G-72	196	2620 +/- 30 BP	2590 +/- 30 BP	2722 cal BP	Eenheid VI
Beta 294624	- ZG10-D-141	189	3020 +/- 30 BP	2960 +/- 30 BP	3135 cal BP	Overstromingsvlakte
Beta 302752	- ZG10-E-16	102	3460 +/- 40 BP	3410 +/- 40 BP	3665 cal BP	Eenheid III
Beta 294628	- ZGE 339/2-1	102	3480 +/- 30 BP	3480 +/- 30 BP	3758 cal BP	Eenheid III
Beta 294631	- ZG10-G-132	136	4010 +/- 40 BP	3950 +/- 40 BP	4400 cal BP	Eenheid IV

Tabel 2: Overzicht <sup>14</sup>C dateringen



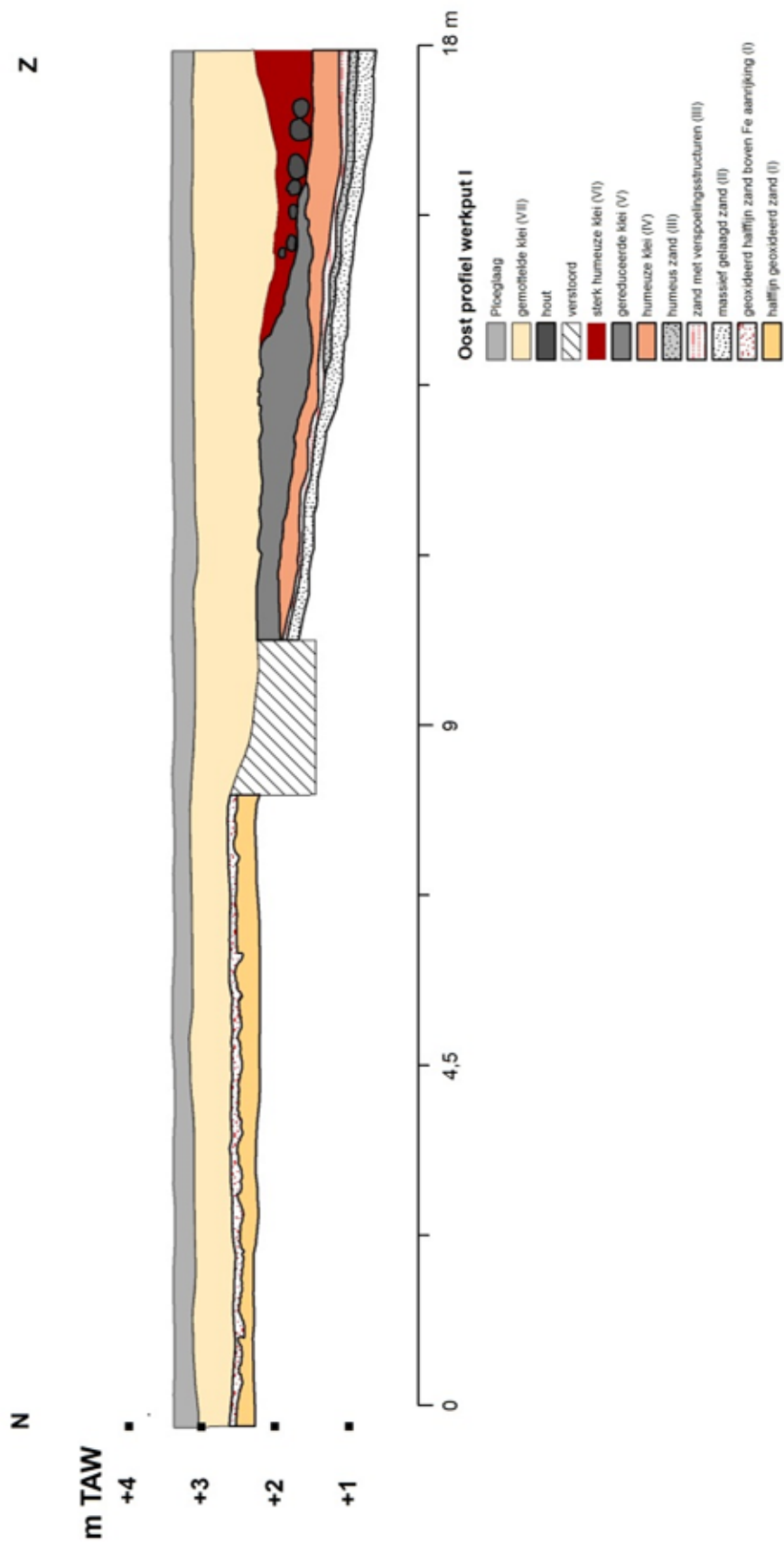


Fig. 6: Vereenvoudigd profiel van de oostwand van werkput I.



Fig. 7: Profiel van 'eenheid III' in het zuiden van de opgravingsput.

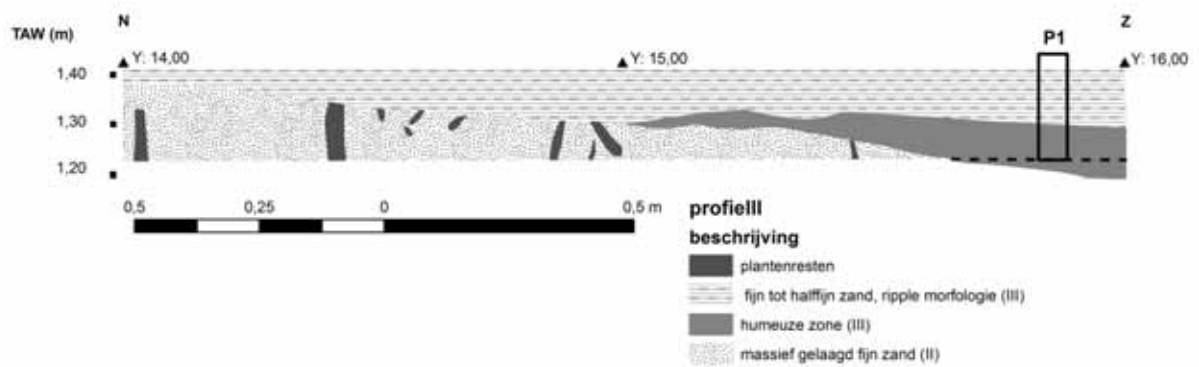


Fig. 8: Profieltekening met aanduiding van locatie monsternamen voor pollen.



*Fig. 9: zuidelijke gedeelte van het oostprofiel. De insnijding opgevuld met humeuze klei en houtresten (eenheid VI) is duidelijk zichtbaar.*

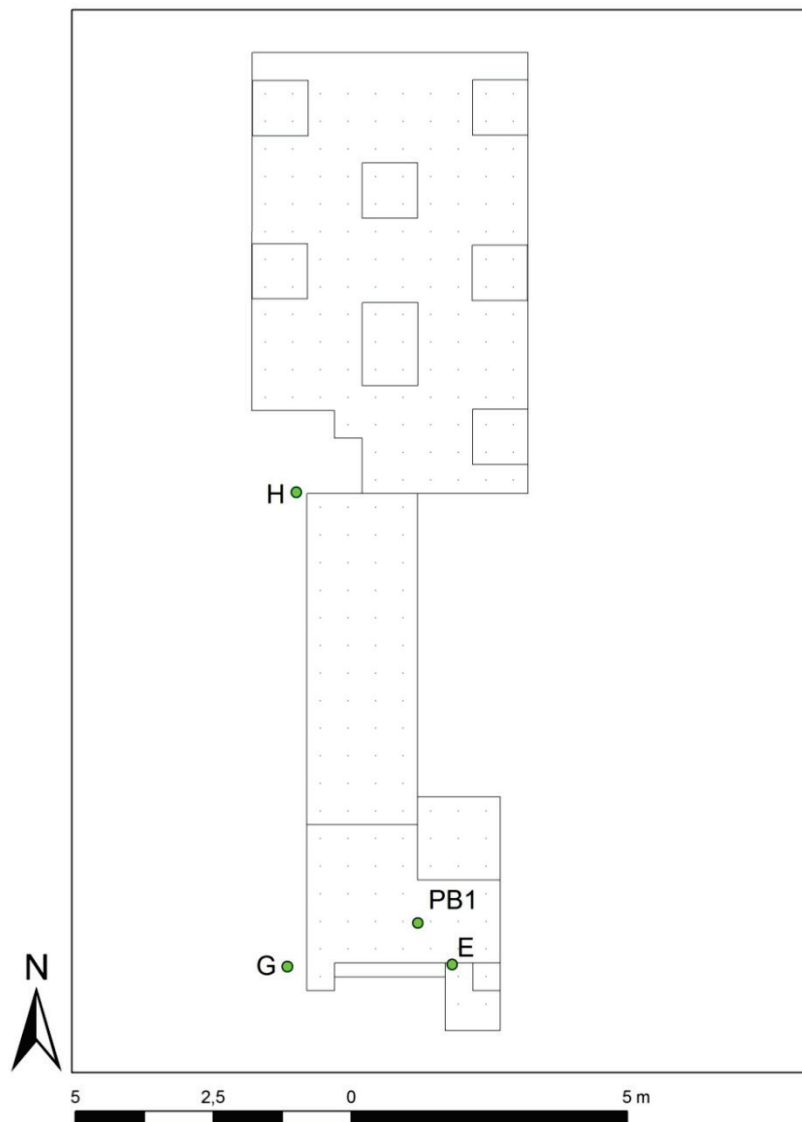
## 4.2 Onderzoek van het paleomilieu

### 4.2.1 Inleiding

*Annelies Storme, Koen Deforce*

We beperken ons hier tot de bespreking van de resultaten van het pollenonderzoek. Het onderzoek van andere milieu-indicatoren (botanische macroresten, diatomeeën, houtskool, ...) zal worden geïntegreerd in een aparte uitgave.

In de proefput werden drie sequenties bemonsterd voor pollenonderzoek. De locaties zijn aangeduid op fig. 10. De geomorfologische context en de sedimentologische opbouw van de sequenties wordt hieronder beschreven en de respectievelijke pollendiagrammen worden voorgesteld in bijlage 1.



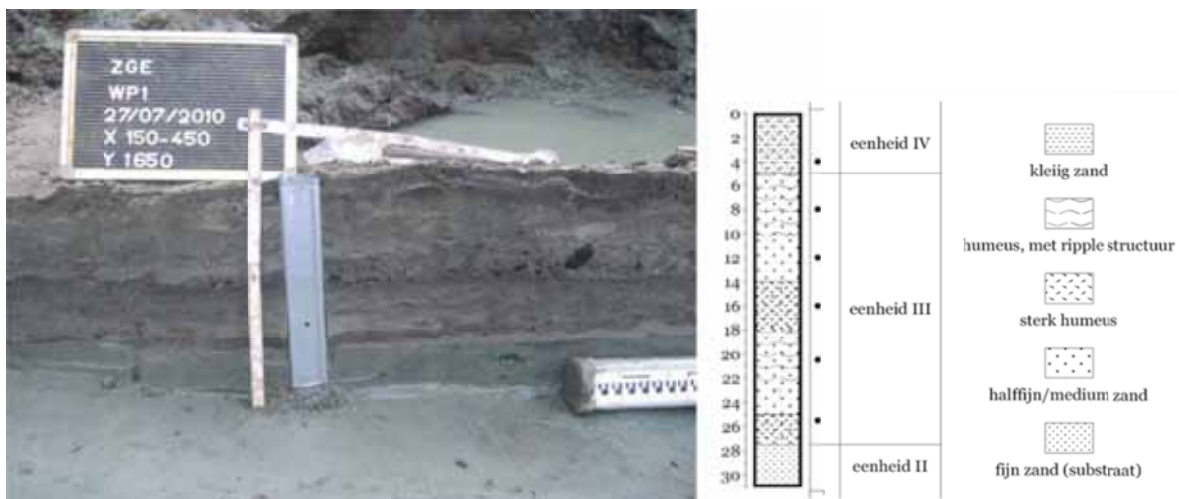
*Fig. 10: locaties van de geregistreerde profielen en monsternames voor pollen.*

## 4.2.2 Bespreking van de pollendiagrammen

-**ZG10-E** (fig. 11, bijlage 1)

Deze pollenbak (fig. 11) omvat de volledige eenheid III, op deze locatie opgebouwd uit een herhaalde opeenvolging van (i) weinig humeus zand, (ii) humeus zand, en (iii) sterk humeus zand. Hieruit werden vijf niveaus geanalyseerd. Ondanks de onderscheidbare zandpakketjes, worden op basis van de pollenspectra geen aparte biozones onderscheiden binnen eenheid III (zone E1).

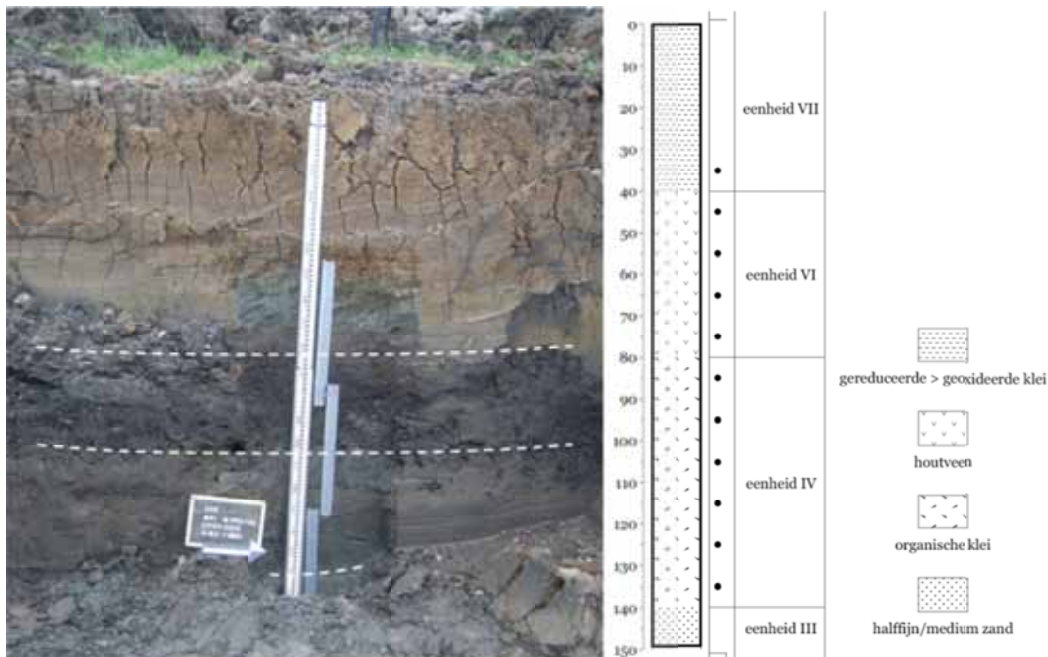
In de top van de pollenbak is de basis aanwezig van de bovenliggende organische (zandige) klei (eenheid IV), die hier wordt vertegenwoordigd door één pollenmonster. Dit pollenspectrum vertoont belangrijke afwijkingen t.a.v. pollenzone E1 en vormt dus zone E2.



*Figuur 11: pollenbak ZG10-E, foto (a) en schematische weergave van lithologie en subsamples (b). Dieptes t.o.v. top pollenbak (1,20 m TAW).*

-**ZG10-G** (fig. 12, bijlage 2)

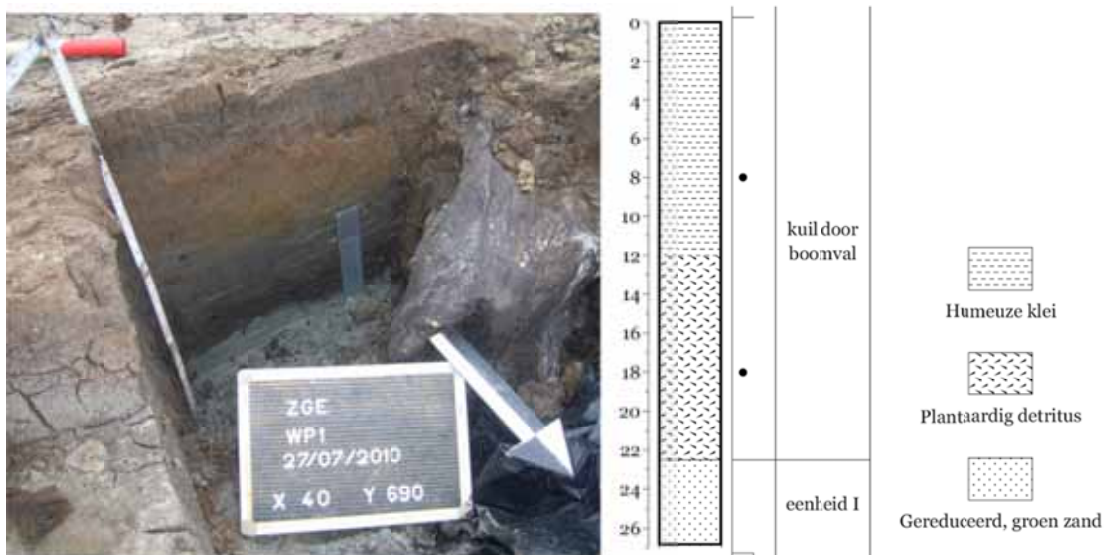
Deze sequentie bestaat uit drie pollenbakken en omvat van onder naar boven de humeuze, kalkhoudende klei van eenheid IV, een pakket venige klei/houtveen (eenheid VI), afgedekt door de klei van eenheid VII (gereduceerde klei, humeus aan de basis, gemotteld vanaf de top van de pollenbak, naar boven toe). Elke 10 cm werd een monster onderzocht. De spectra in (de basis van) het veenpakket wijken af van de boven- en onderliggende spectra, zodat we drie biozones kunnen onderscheiden (G1-3).



Figuur 12: pollenbak ZG10-G, foto (a) en schematische weergave van lithologie en subsamples (b). Dieptes t.o.v. top bovenste pollenbak (2,68 m TAW).

### ZG10-H (fig. 13, bijlage 3)

Deze pollenbak omvat de opvulling van een kuil die ontstaan is door een boomval, met onderaan een accumulatie van plantaardig detritus, met daarin verspreide zandkorrels, geleidelijk overgaand naar een humeuze klei met plantenresten en weinig silt/zand. Uit deze opvulling zijn twee niveaus geanalyseerd, die tot één biozone gerekend worden (zone H).



Figuur 13: pollenbak ZG10-H, foto (a) en schematische weergave van lithologie en subsamples (b). Dieptes t.o.v. top pollenbak (2,37 m TAW).



### 4.2.3 Afbakening van pollenzones

De absolute hoogtes van de monsternames, met aanduiding van de dateringen, worden weergegeven op fig. 14. Aan de hand van de resultaten van het pollenonderzoek kunnen verschillende zones worden afgebakend.

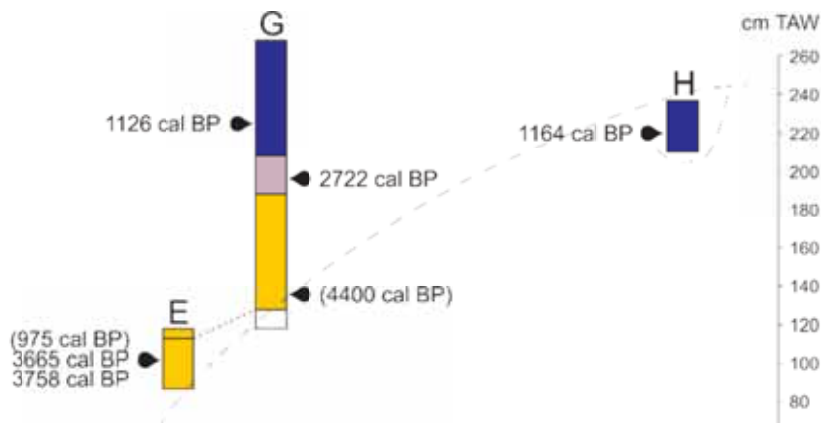


Fig. 14: Monsternames pollen met absolute hoogte en aanduiding dateringen.

#### -Zone 1:

Een eerste zone omvat het humeus zandige pakket in ZG10-E (E1) en het daar boven liggende kleipakket (biozone E2 in de top van ZG10-E en G1 in de basis van ZG10-G).

De zone wordt onder andere gekenmerkt (t.a.v. andere pollendiagrammen van sequenties in de nabije omgeving<sup>5</sup>) door een lichte toename van het NAP, met onder andere een stijging in Cerealia. Deze kenmerken zijn het meest uitgesproken in zones E2 en G1 (kleilaag).

Bij het AP blijven *Alnus*, *Corylus* en *Quercus* de belangrijkste taxa. Daarbij ligt het percentage *Alnus* iets hoger (>50%) en *Corylus* en *Quercus* iets lager (schommelend rond 10%) dan in de vorige zone. *Fagus* verschijnt vanaf de basis van deze zone.

Het NAP kent een hoger aantal verschillende taxa dan in de voorgaande zones en bestaat vooral uit Poaceae (stijgend tot >10%), Cyperaceae en *Urtica dioica* type (met een piek in E1 en in G1). Andere taxa die hier opvallend voorkomen dan in de vorige zone zijn Cerealia en *Plantago lanceolata*. Waterplanten en sporenplanten komen voor in lage hoeveelheden, telkens iets frequenter in het bovenste, kleiige gedeelte van de zone. De donkere band in het midden van ZG10-E vertoont een opvallende piek in microscopische houtskoolpartikels.

<sup>5</sup> Cf. Bogemans *et al.* 2010.

-Datering:

Deze zone valt volledig in het Subboreaal en komt overeen met het grootste deel van de bronstijd. Het eerste voorkomen van *Fagus* (in lage hoeveelheden) is typisch voor deze periode<sup>6</sup>.

-Interpretatie:

Loofbos (met hazelaar, eik, linde...) domineert het landschap. In de natte delen van de vallei komt elzenbroekbos voor. Ook bijvoorbeeld *Fraxinus excelsior* (gewone es) en *Viburnum opulus* (Gelderse roos) passen in dit milieu.

De kruiden vertegenwoordigen open plekken die waarschijnlijk zeer lokaal gesitueerd moeten worden, aan de oever van de naburige geul. De grote hoeveelheden brandnetel wijzen op een verstoorde (vertrappelde?) plek in de buurt van de bemonsterde locatie. Het voorkomen van kleine hoeveelheden van verschillende andere antropogene indicatoren (waaronder graan), verraden de (tijdelijke?) aanwezigheid van mensen, met vermoedelijk reeds beperkte akkerbouw. Er is dus een zekere menselijke invloed op het landschap, maar niet op grote schaal en niet blijvend.

De waterplanten in zone G1, met vooral (grote en kleine) egelskop type, duiden op nattere omstandigheden tijdens de afzetting van het kleipakket. Waar de afzetting ter hoogte van ZG10-E in het eerste deel van deze zone nog gebeurde aan de oever, wordt de klei ter hoogte van ZG10-G op het einde van de zone reeds afgezet onder water. De overstromingsvlakte breidt zich uit. Aan de zuidrand van de geul uit deze plaatselijke vernatting zich in een toename van wilg.

-Zone 2:

Zone 2 komt voor in het houtveen van ZG10-G (2 spectra: zone G2) en in het zand met laminae van organisch materiaal in de top van ZG10-D (bovenste spectrum: zone D4).

-Beschrijving:

Deze zone wordt gekenmerkt door een sterke dominantie van *Alnus* (> 70 %, tot >90 %). Zowat alle andere curven in het diagram dalen, hoewel dit eerder een gevolg is van de grote hoeveelheden pollen van *Alnus*, dan van een werkelijke achteruitgang van de andere taxa.

-Datering:

Deze periode omvat het einde van de bronstijd en de ijzertijd, wat overeen komt met de overgang van subboreaal naar subatlanticum. Hoewel er weinig spectra zijn die voldoen aan de kenmerken van deze zone, vertegenwoordigt deze toch een vrij lange periode. De accumulatie van het veen gebeurde erg traag in vergelijking met de onderliggende afzettingen.

---

<sup>6</sup> Verbruggen *et al.* 1996.



-Interpretatie:

Volgend op de vernatting die blijkt uit de spectra in de top van de vorige zone, zien we hier een toename van elzenbroekbos in de overstromingsvlakte. Dit wijst op constant natte, maar stabiele omstandigheden.

-Zone 3:

Zone 3 komt voor in ZG10-G (3 spectra: zone G3) en bestaat daar uit veen in de basis en klei in de top. Ook de spectra uit ZG10-H, uit de opvulling van een boomval-kuil, behoren tot deze zone.

-Beschrijving:

Over het algemeen liggen de frequenties van de verschillende taxa gelijkaardig met deze in de top van zone 4, vóór de onderbreking door de *Alnus*-piek. Toch verschijnen hier ook enkele nieuwe taxa, zoals *Acer* en *Carpinus* bij het AP. De frequentie van *Alnus* neemt verder af, terwijl andere boomtaxa net toenemen in de top van deze zone. Bij het NAP zien we naar de top toe een toename van het aantal verschillende kruidentaxa en van de frequenties (vooral Poaceae, Cyperaceae en Cerealia).

-Datering:

Deze periode valt in het subatlanticum, met name tijdens de Romeinse tijd en het grootste deel van de middeleeuwen.

-Interpretatie:

Op een grotere schaal is er weinig veranderd sinds zone 2. Zone 3 lijkt dus een geheel te vormen met zone 2 op vlak van regionale vegetatie-evoluties. Boven in de zone lijkt reeds een aanzet aanwezig naar een meer ontbost landschap met akker- en weiland in de omgeving, terwijl het lokaal te nat wordt voor begroeiing door de frequente overstromingen die verantwoordelijk zijn voor de afzetting van het afdekkende kleipakket over de gehele breedte van de riviervallei. De grootschalige ontginningen tijdens de Romeinse periode en zeker tijdens de volle middeleeuwen, die elders wel zichtbaar zijn in pollendiagrammen uit alluviale contexten, zijn hier afwezig.

#### **4.2.4 Bespreking**

De afzetting van pakketten humeus zand, geassocieerd met archeologische vondsten (eenheid III; ZG10-E), en het grootste deel van de daaropvolgende afzetting van humeuze klei (ZG10-G, zone G1) dateren van het einde van het subboreaal.

Tijdens deze volledige periode is het landschap bebost. In de nattere delen van het landschap bevindt zich een elzenbroekbos, dat zich naarmate de tijd vordert, geleidelijk uitbreidt, vermoedelijk door een algemene vernatting. Op de drogere gronden bevindt zich steeds een loofbos met linde, eik en hazelaar en tal van andere soorten. De interne verhoudingen binnen dit loofbos variëren in de tijd. Zo kent linde een opvallende daling rond 4500 BP.

Binnen dit beboste landschap komen ook open plekken voor. Naast de veel voorkomende grassen en cypergrassen vallen herhaaldelijke ‘kortstondige’ pieken van brandnetel op. Deze pieken kunnen wijzen op periodieke verstoring van de grond in de omgeving, mogelijk door (discontinue) bewoning van het gebied. Een andere aanwijzing voor bewoning is het voorkomen van graan. Kleine hoeveelheden graan in zone D1 en D2 wijzen op zeer beperkte, mogelijk tijdelijke akkerbouw in de omgeving.

Een stijging van de hoeveelheid graan in zone E2 en G1, samen met een stijging van een aantal antropogene indicatoren, wijst op een iets meer intensief en meer continu landgebruik – hoewel de impact op het landschap nog altijd zeer beperkt blijft. We kunnen daaruit besluiten dat een iets grotere menselijke impact vanaf ca. 3500 BP niet strikt lokaal is voor deze site op de noordoever, maar toch minstens voor een groter deel van de vallei geldt.

Bij het begin van het subatlanticum is het elzenbroekbos lokaal dominant. Dit geldt zeker voor de geulopvulling in zone G2, maar waarschijnlijk ook voor een veel groter deel van de vallei. Op regionale schaal zien we bij de start van het subatlanticum een terugval van linde. Later volgt een geleidelijke afname van het elzenbroekbos in de vallei, vermoedelijk door vernatting. Op drogere gronden kent een loofbos een toename van de soortenvariatie, met onder andere haagbeuk.

De top van het diagram, die overeenkomt met afzettingen uit de middeleeuwen, toont een toename in akker- en grasland, met een iets grotere variatie aan kruiden. Dit alles wijst op menselijke aanwezigheid in de nabijheid. Al bij al blijft de impact van de mens op het landschap hier voor deze periode eerder beperkt. Het landschap werd hier schijnbaar pas later op grote schaal ontgonnen.

## 4.3 Archeologie

### 4.3.1 Sporen

De spreiding van archeologische sporen beperkte zich tot de top van het plateau, in het noorden van de opgravingsleuf (fig. 15). Sporen 4, 6 en 15 bleken na couperen natuurlijke sporen te zijn. De profielen van de andere sporen wordt schematisch weergegeven in figuur 16.

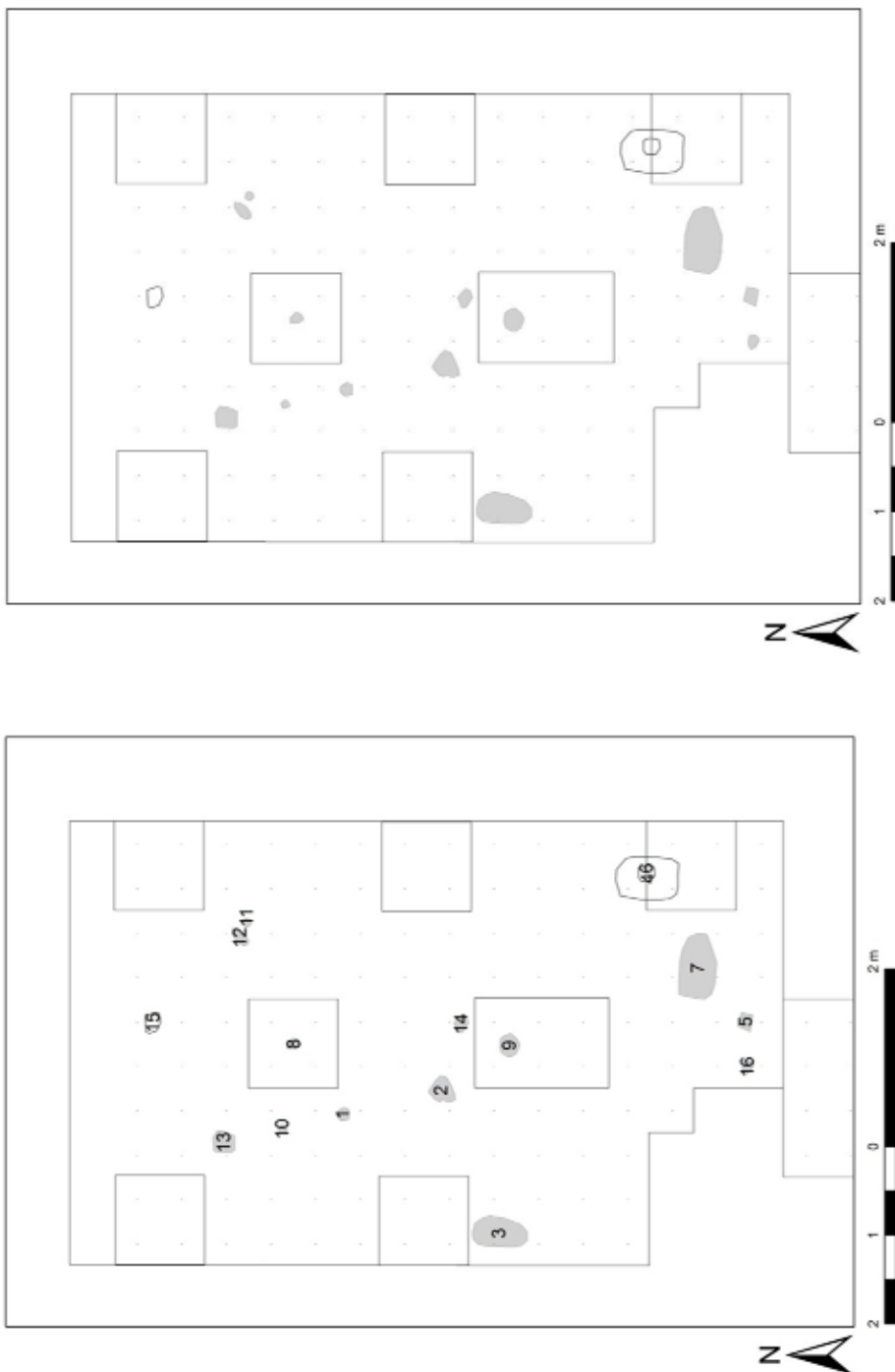


Fig. 15: Aanduiding van de sporen in het noordelijke deel van de opgraving (nr. 4, 6, 15 zijn natuurlijke sporen).

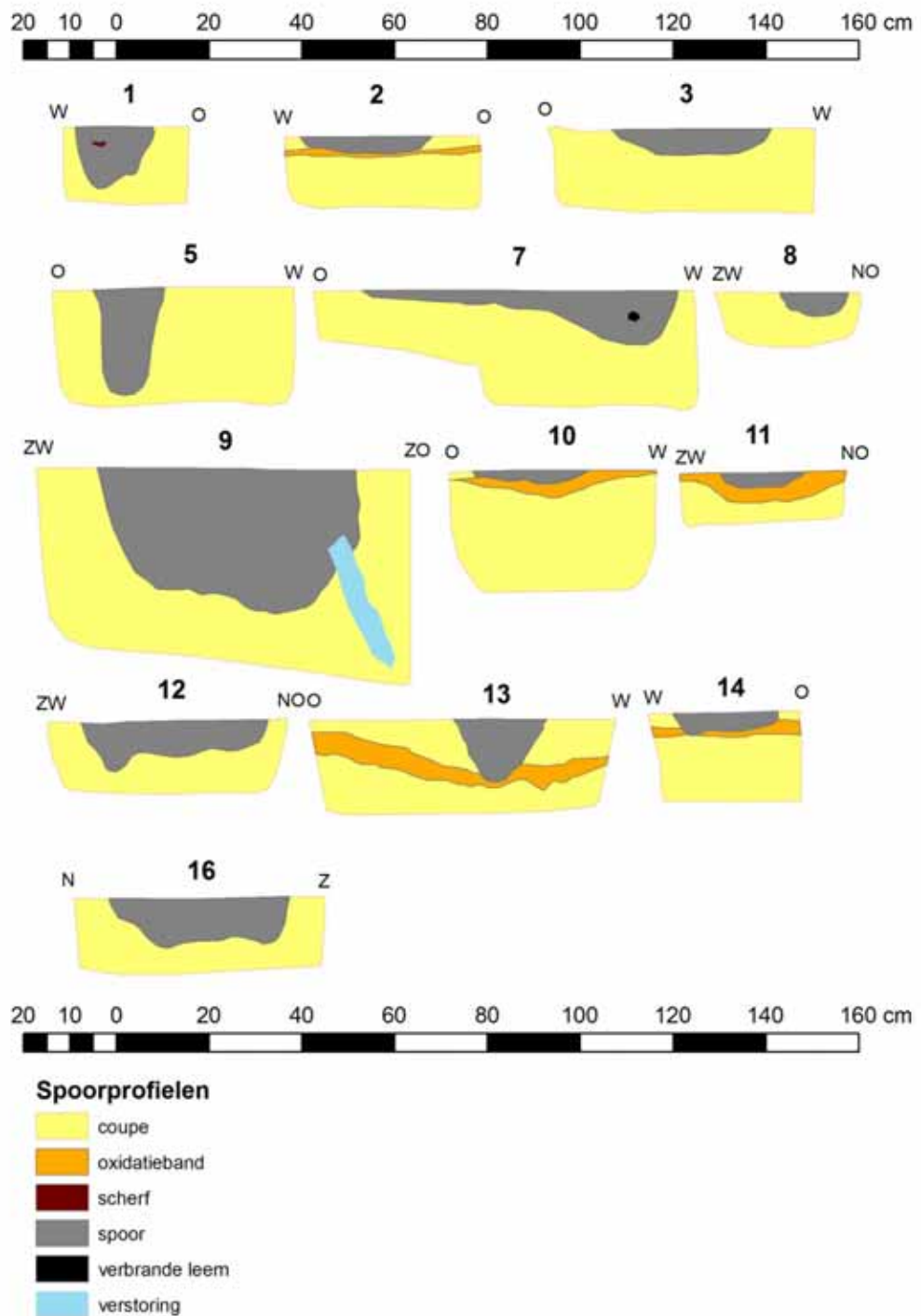


Fig. 16: Schematische weergave van de coupeprofielen van de sporen.

Verschillende sporen tekenden zich pas af bij het aanleggen van het tweede bemonsteringsniveau, als lichtgrijze diffuus begrensde cirkelvormige tot ovale sporen, met een homogene vulling van licht humeus kleihoudend fijn zand, waarin houtskoolvlekjes en ijzer- mangaanvlekken aanwezig zijn. In doorsnede (fig. 16) blijkt het overwegend om restanten van paalkuiltjes en kleine kuilen te gaan. De volledige inhoud van de kuiltjes werd apart bemonsterd en uitgezeefd. Dit leverde echter geen duidelijke dateerbare elementen op. Wat het vuursteen betreft werden enkel chips gerecupereerd, en wat betreft het aardewerk enkel kleine fragmenten, die eveneens geen nadere datering kunnen bieden. Aangezien geen 'jongere' artefacten in de sporen, en bij uitbreiding op de site, werden aangetroffen, kunnen we wel aannemen dat de sporen behoren tot de fasen die worden herkend in het aardewerk, vuursteen, en de gerelateerde dateringen (cf. infra), met name het laat-neolithicum tot vroege bronstijd. In de coupe van spoor 7 werd een brok verbrande leem aangetroffen.

Gezien de beperkte oppervlakte kunnen in de configuratie van de sporen uiteraard ook geen structuren worden herkend. Het lineair patroon tussen spoor 9 en 13 doet vermoeden dat deze behoren tot eenzelfde structuur.

De sporen tonen in ieder geval wel aan dat in de zone ten noorden van de laatglaciale geul de aanwezigheid van nederzettingssporen uit het neolithicum/ vroege bronstijd kan verwacht worden.

### 4.3.2 Lithisch materiaal

*Erwin Meylemans, Yves Perdaen*

-Algemene inleiding:

Het opgravingsonderzoek leverde in totaal 9737 stuks lithisch materiaal op (cf. tabel 3 voor overzicht, aantallen en percentages). De hoofdmoot hiervan bestaat uit debitagemateriaal: chips (afslagjes en schilfers < 1cm), brokstukken, afslagjes, en (micro)klingen. De meesten van deze laatste categorie verkreeg vermoedelijk eerder toevallig een klingvorm ( $L/B \geq 2/1$ ). Slechts 89 artefacten (ca. 0,9%) vertonen sporen van verdere bewerking en konden als werktuig geklasseerd worden.

Al het lithisch materiaal werd geteld en ingevoerd in een versie van de 'lithica' databank<sup>7</sup>.

-Horizontale spreiding:

Het meeste lithisch materiaal bevond zich bovenaan de werkput op een relatief vlak stuk ten noorden van de geul. De gemiddelde vondstdichtheid varieert hier tussen 150 en >400 stuks/m<sup>2</sup> (fig. 17, 18). Dit gemiddelde neemt sterk af hellingafwaarts in zuidelijke richting, met op de helling zelf vondstdichtheden onder de 40 stuks/ m<sup>2</sup>. Onderaan de helling neemt de vondstdichtheid vervolgens weer toe, geassocieerd met de fluviatiele afzettingen daar (sedimentaire eenheid III; *cf. supra*).

-Verticale spreiding:

In het hoger gelegen deel, in het noorden van de opgraving, bevond het meeste materiaal zich in de eerste twee niveaus (niveau 1 (gem. 34/0,25m<sup>2</sup>), niveau 2 gem. 22 /0,25 m<sup>2</sup>). Eenmaal dieper daalt het vondstenaantal significant (niveau 3 gem. 3,8/0,25m<sup>2</sup>). Dit spreidingspatroon is vermoedelijk een gevolg van de bodemkundige situatie ter hoogte van de vindplaats, en hangt samen met de ondergrens van de ijzeraanrijking, op het terrein gemarkeerd door een duidelijke oxidatieband.

Op de helling was het materiaal enkel aanwezig in de bovenste centimeters, samenhangend met het dunne pakketje 'colluvium' op deze helling. In het zuiden van de opgraving is de spreiding van het materiaal geassocieerd met de verticale opbouw en dikte van eenheid III.

---

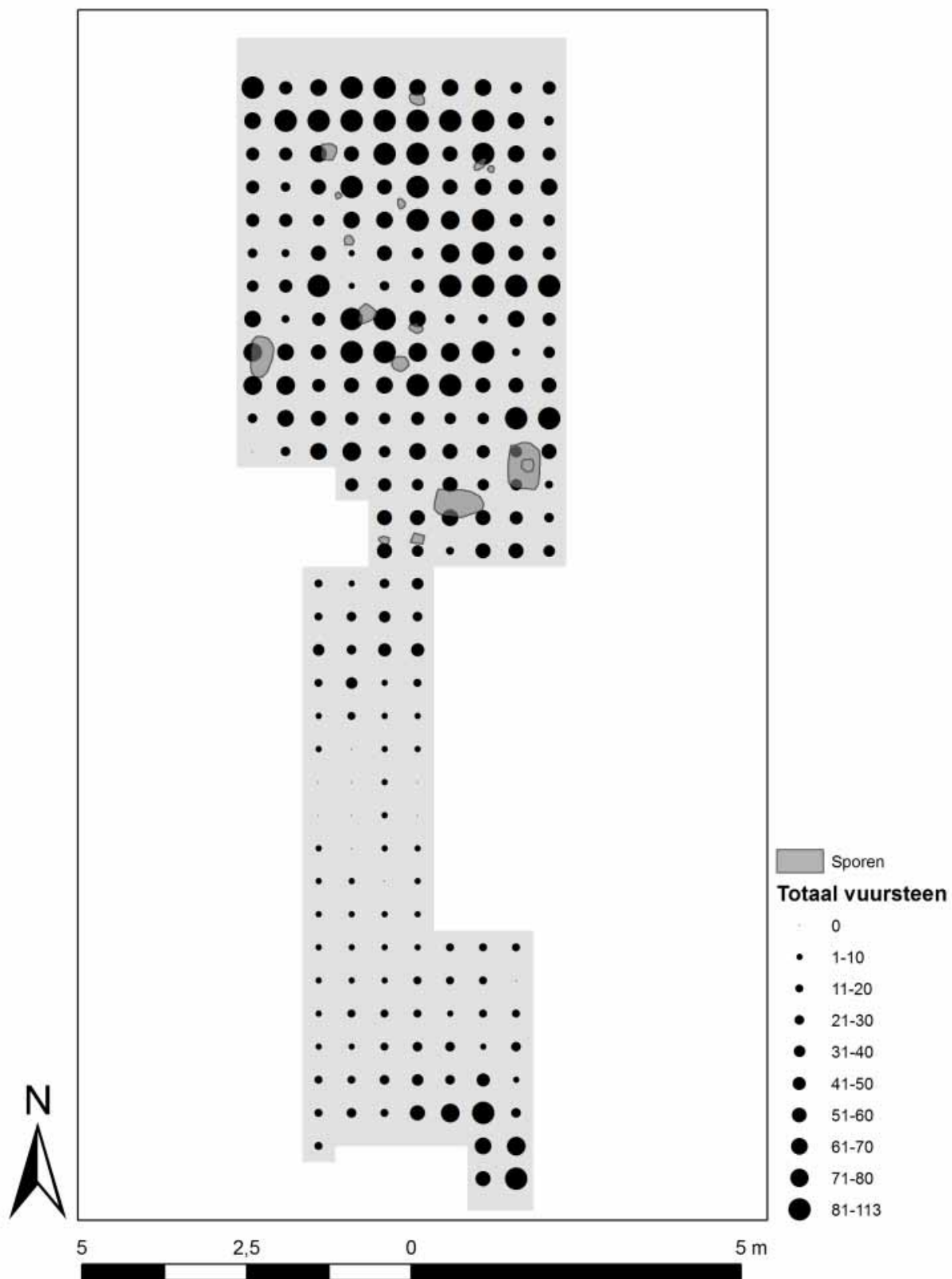
<sup>7</sup> Meylemans *et al.* 2008.

Grondstof	morfologie	morfologie1	morfologie2	verbranding	aantal	%
<b>Vuursteen</b>						
	debitage-producten	Afslagen		licht	4	0,041
					matig	9
					38	0,390
					645	6,613
		afslagen met gepolijst oppervlak			17	0,174
		Brokstukken		matig	19	0,195
					39	0,400
					143	1,466
		kernvernieuwingsproducten			2	0,021
			secundaire kernrandkling		1	0,010
		laminaire producten	Kling		13	0,133
			microkling	licht	1	0,010
			microkling		82	0,841
		Schilfers		zwaar	125	1,282
		Schilfers			8388	86,004
	kernen	Afslagkernen			3	0,031
	werktuigen	bec/boor/ruimer	(micro)klingboor		1	0,010
			enkelvoudige boor (piercer)		1	0,010
			Boor	matig	1	0,010
			Boor		2	0,021
		Microlieten	segment		1	0,010
			trapezium		1	0,010
		Pijlpunten	driehoekige pijlpunt		2	0,021
			gesteelde pijlpunt		1	0,010
			gevleugelde pijlpunt (fragmenten)		2	0,021
			transversaalspits		9	0,092
		Schrabbers	(micro)klingschrabber		1	0,010
			afslagschrabber	zwaar	4	0,041
			afslagschrabber		19	0,195
		Spitskling			1	0,010
		werktuigen met geretoucheerde boord	geretoucheerde afslag	matig	2	0,021
			geretoucheerde afslag		27	0,277
			geretoucheerde kling		5	0,051
			geretoucheerde microkling		3	0,031
			geretoucheerde microkling	zwaar	1	0,010
	werktuigafval	Kerfrest			1	0,010
<b>kwartsiet onbepaald</b>						
	debitageproducten	Afslagen			4	0,041
			Brokstukken			2
		laminaire producten	microkling		13	0,133
	werktuigen	werktuig met geretoucheerde boord	geretoucheerde afslag		1	0,010
<b>Wommersomkwartsiet</b>						
	debitageproducten	Afslag			21	0,215

		brokstuk		4	0,041
		kernvernieuwingsproducten	kernflank	2	0,021
		laminaire producten	klingen	4	0,041
		laminaire producten	microklingen	21	0,215
		schilfers		44	0,451
	werktuigen	werktuig met geretoucheerde boord	geretoucheerde microkling	4	0,041
	werktuigafval	stekerafval	onbepaald	1	0,010
		stekerafval	primair stekerafval	1	0,010
<b>kwartsiet Tienen</b>					0,000
	debitageproducten	schilfers	onbepaald	12	0,123
		afslagen		1	0,010
		laminaire producten	microklingen	2	0,021
	Werktuigen	geretoucheerde afslagen		1	0,010
<b>ftaniet</b>					
	debitageproducten	brokstukken	onbepaald	1	0,010
<b>TOTAAL</b>					9753

*Tabel 3: Overzicht van het lithisch materiaal, onderverdeeld in grondstoffen en categorieën (vorm/ typologie), met weergave van aantallen en percentages.*





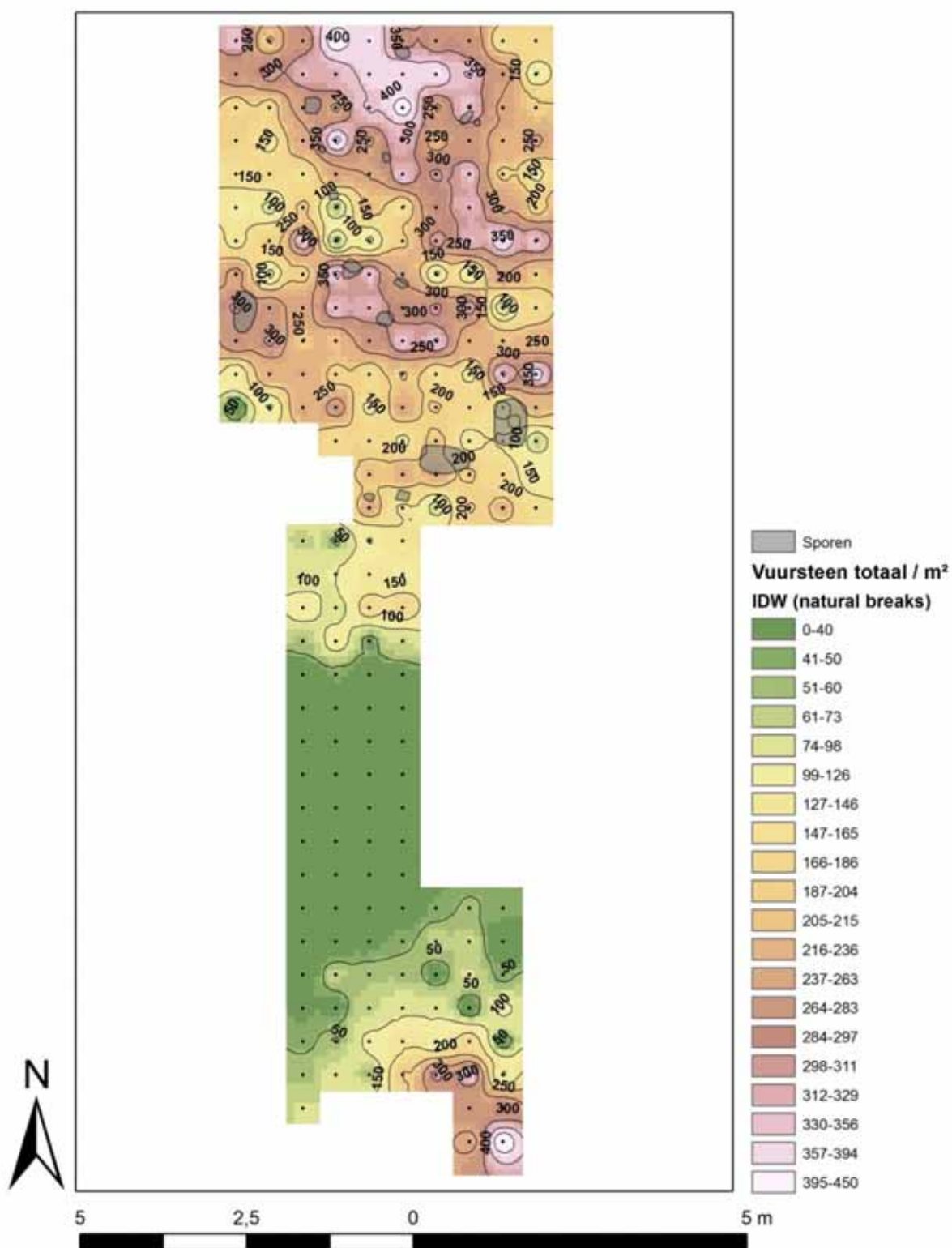


Fig. 17 & 18: Horizontale spreiding van het lithisch materiaal, per 'vakje' en per m<sup>2</sup>.

-Gebruikte grondstoffen:

Het merendeel van de artefacten bestaat uit vuursteen (tabel 3). Hierbinnen is een grote variatie merkbaar, zowel qua kleur als textuur. Zowel fijnkorrelige als grofkorrelige vuursteen komt voor, al dan niet met inclusies. Wat betreft de kleur van de vuursteen overheersen bruine varianten, zowel bij de werktuigen als onder het debitagemateriaal. Slechts 60 artefacten (met uitzondering van de chips) vertonen cortexrestanten, in de meeste gevallen betreft het een sterk verweerde, dunne (1 tot 2mm) krijtcortex. Bij de corticale stukken horen eveneens nog enkele artefacten met een rolkei- cortex (o.a. schrabber 328/3, *infra*).

Het oorsprongsgebied van het vuursteen is over het algemeen onduidelijk. Een gedeelte van de vuursteen is primair gewonnen (mijnbouw), bijvoorbeeld een massieve geretoucheerde kling (94/1, *infra*), evenals de fragmenten met gepolijst oppervlak. De geretoucheerde massieve kling is gemaakt op een fijnkorrelige bruine homogene vuursteen, met lichtbruine tot beige en fijne donkerdere dooradering.

Naast vuursteen is er ook een aantal artefacten aangetroffen uit Wommersomkwartsiet (n=109), kwartsiet van Tienen (n=16) en een nog onbepaalde kwartsietvariant (n=4). Bij de chips is het onderscheid tussen Wommersomkwartsiet en kwartsiet van Tienen niet altijd even duidelijk. De groep met de onbepaalde kwartsietvarianten bestaat vooral uit chips en een enkele afslag. Het betreft een zeer grofkorrelige grijze kwartsietvariant met blekere bijna witte vlekjes, ontstaan op de plaats van impact of bij de vorming van kleine scheurtjes in het slijtvlak.

Opvallend is dat de spreiding van het Wommersomkwartsiet zich vooral concentreert in enkele zones in het hogere gedeelte van de opgraving (fig. 19), en dat de spreiding van het Tiens en de grofkorrelige kwartsietvarianten zich beperkt tot de fluviatiele afzettingen in het zuiden (eenheid III). 4 artefacten in Wommersomkwartsiet zijn gedeeltelijk corticaal.

De kwaliteit van het gebruikte kwartsiet was zeker niet altijd even goed. Verschillende stukken bezitten grofkorrelige inclusies die af en toe voor onvoorziene breuken zorgden. Dit is vooral te zien onder de afslagen en de minder regelmatig gevormde microklingen. Voor de productie van regelmatige klingen werd enkel kwartsiet van goede kwaliteit gebruikt.

Tenslotte werd er één brokstukje ftaniet aangetroffen.

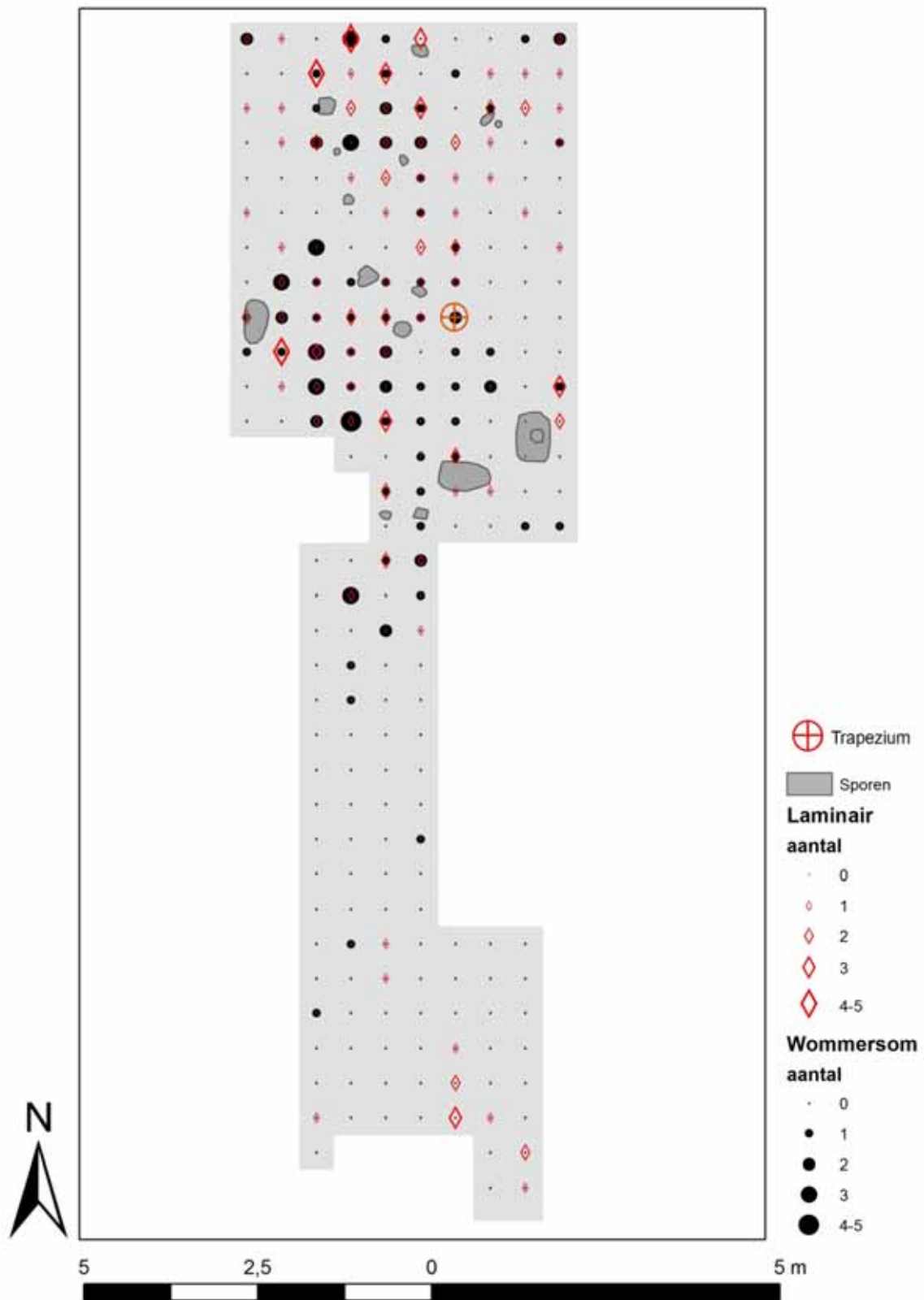


Fig. 19: Verspreiding van Wommersomkwartsiet, laminaire producten, en trapezium.

-Verbranding:

247 artefacten vertonen sporen van verbranding. Hiervan werden 205 artefacten als ‘zwaar verbrand’ geklasseerd. De clustering hiervan is min of meer gelijklopend met de algemene spreiding van de vondsten, met de grootste dichtheid in het noorden van de werkput (fig. 20). Er is eveneens een mogelijke correlatie van deze spreiding met deze van de vermoedelijke laatmesolithische concentraties (*cf. supra*).

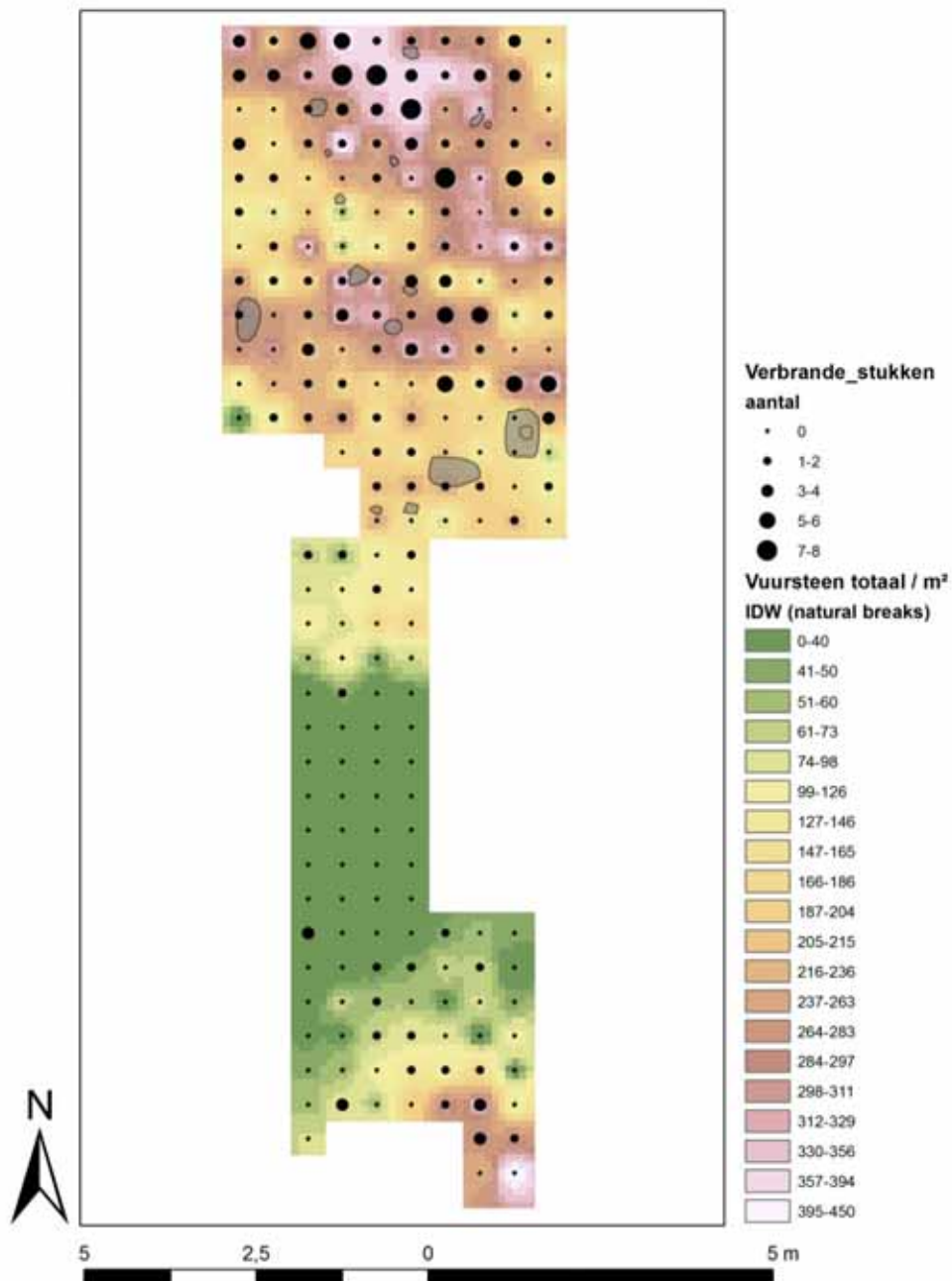


Fig. 20: Spreiding verbrande artefacten.

Analyse van het materiaal:

-Debitageproducten:

Het debitagemateriaal in vuursteen bestaat overwegend uit chips, afslagen, (micro) kling(fragment)en, brokstukken, kernen, en kernvernieuwingsstukken (tabel 3).

Het debitagemateriaal uit Wommersomkwartsiet bestaat voor bijna de helft uit chips, aangevuld met afslag(fragment)en, (micro)kling(fragment)en, kernvernieuwingstukken en enkele brokstukken (tabel 3).

-Afslagen:

Het overgrote deel van het materiaal getuigt van een afslaggerichte debitage. De aangetroffen afslagen zijn voor het overgrote deel zeer klein (<30mm). Slechts 5 afslagen hebben een lengte groter dan 30mm.

-(Micro)Klingen:

Slechts 95 artefacten in vuursteen zijn aangeduid als microkling of kling. Deze (micro)klingen zijn bovendien dikwijls onregelmatig gevormd, en verkregen wellicht eerder toevallig deze vorm. Uitzonderingen zijn twee fragmentjes (92/1; 85/1). 92/1 is een proximale fragment van 11mm breed. De voorbereiding is vergelijkbaar met de exemplaren uit Wommersom (*cf. infra*). 85/1 is wel bijna volledig maar kleiner (29mm lang en 9mm breed), en is licht concaaf gekromd met een trapezoidale doorsnede. Beide klingetjes behoren vermoedelijk tot een laatmesolithische component van de site. De locatie van de klingen, in de voornaamste concentratie van Wommersomkwartsiet, ondersteunt deze interpretatie.

Deze vermoedelijk laatmesolithische klingen vertonen meestal een uitgesproken recht profiel met subparallele tot quasi parallele ribben en boorden. De cortex of een natuurlijk splijvlak ontbreken steeds. Over de lengte van de klingen zijn we zeer slecht ingelicht aangezien nagenoeg alle exemplaren gefragmenteerd zijn. Enkel de kleine kling met twee geretoucheerde boorden (25/2) is volledig en meet net geen 5cm. Vermoedelijk stamt de drager niet uit dezelfde fase van de *plein débitage* als de overige klingen. Zo vertoont de hiel geen sporen van voorbereiding: de slagvlakrand is niet afgeschuurd of bijgeretoucheerd zoals bij de overige klingen het geval is zodat er nog een duidelijk slagbultnegatief zichtbaar is. De gebruikte drager is ook iets dikker, namelijk bijna 6mm ipv de gebruikelijke 2-3mm. De oorspronkelijke breedte, *ca.* 15mm, is vermoedelijk wel vergelijkbaar met de andere klingen. De breedte van de klingen varieert in het algemeen tussen 12 en 16mm, met een voorkeur naar het einde van dit spectrum. De profielen vertonen dikwijls een zekere torsie en distale kromming, wat het gebruik van indirecte percussie onderschrijft.

Hiernaast zijn er enkele onregelmatig gevormde microklingen die in een aantal gevallen neigen naar klingvormige afslagen. Ook bij deze is het slagvlak vlak. De hielen vertonen weinig voorbereiding. Soms werden deze summier bijgeretoucheerd of lichtjes bijgeschuurd.

-Afslagen met gepolijst oppervlak:

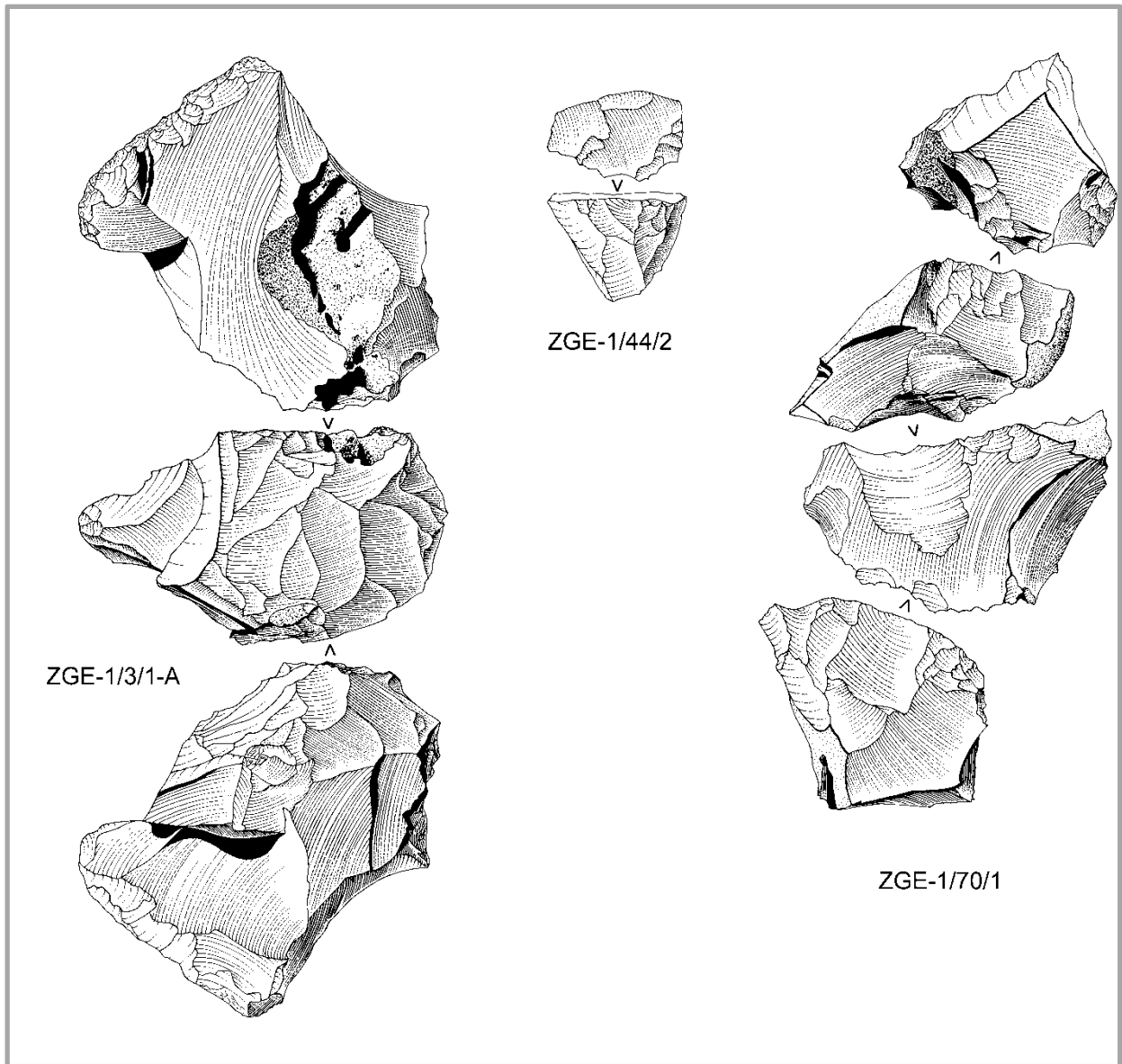
Volledige bijlen zijn tijdens het onderzoek niet aangetroffen, wel bevinden zich onder het vondstenmateriaal verschillende afslagen met gepolijste oppervlakken (n= 17). Opvallend is de aanwezigheid van enkele exemplaren in een donkergrijs gevlekte vuursteenvariant. Deze bevinden zich allemaal geconcentreerd in de fluviatiele sedimenten in het zuiden van de opgraving. Vermoedelijk behoren ze tot hetzelfde artefact. Op basis van de verschillen in kleur behoren de afslagjes in het algemeen tot ten minste 2 bijlen. Of ze oorspronkelijk als volledige exemplaren naar de site zijn gebracht is onduidelijk. Het aantal herkende bijlfragmenten is te klein om *refitting* toe te laten. Een deel van deze afslagen is omgevormd tot werktuig, zijnde twee transversaalspitsen (*cf. supra*).

-Kernen en kernverfrissingsproducten:

Er zijn slechts 3 kernen in vuursteen aangetroffen (fig. 21). Het betreft telkens kleine onregelmatige kernen waarop onregelmatig gevormde afslagnegatieven zichtbaar zijn, afgehaakt, vanuit verschillende slagrichtingen. Kern 3/1 is vervaardigd uit een bruine, fijnkorrelige vuursteen met lichtere vlekjes, en is in het bezit van een dunne sterk verweerde krijtcortex. Net onder de cortex is een dunne donkergrijze band zichtbaar. Het stuk vertoont intensieve gebruiksretouches op één van de boorden. Ook exemplaar 70/1 werd onregelmatig afgebouwd vanuit verschillende richtingen. De gebruikte vuursteen is sterk gevlekt donkergrijs, met grote beige inclusies.

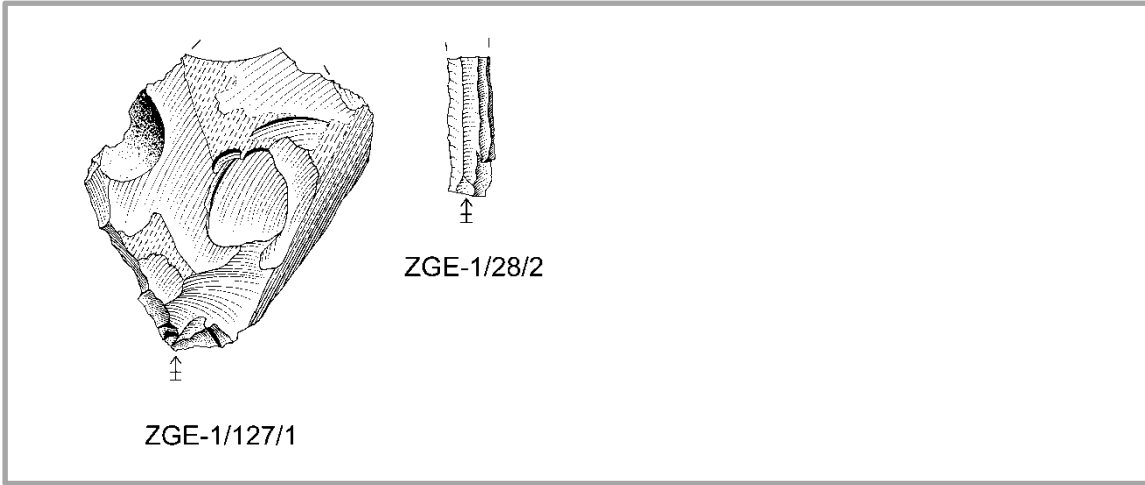
Kernen in Wommersomkwartsiet zijn niet aangetroffen. Uit de artefacten is de afbouwrichting slechts zelden met zekerheid te bepalen. Op basis van de schaarse informatie lijkt het uitsluitend te gaan om een unidirectionele afbouw van de kernen. Ook wat betreft de morfologie van de oorspronkelijke kernen bezitten we op basis van de aangetroffen artefacten weinig informatie. Enkel het geretoucheerde klingetje 25/2, net geen 50mm groot, is volledig en geeft een indicatie van de lengte van de aanwezige kernen. Door de distale kromming en het feit dat de hiel nog gedeeltelijk een natuurlijk splijtvlak bezit, was de oorspronkelijke kern waarschijnlijk niet veel groter.

Tot de kernvernieuwings-elementen kunnen slechts een klein aantal artefacten gerekend worden. We vermelden voornamelijk twee kernflankvernieuwings-elementen in Wommersomkwartsiet (35/2 & 105/1; fig. 23)

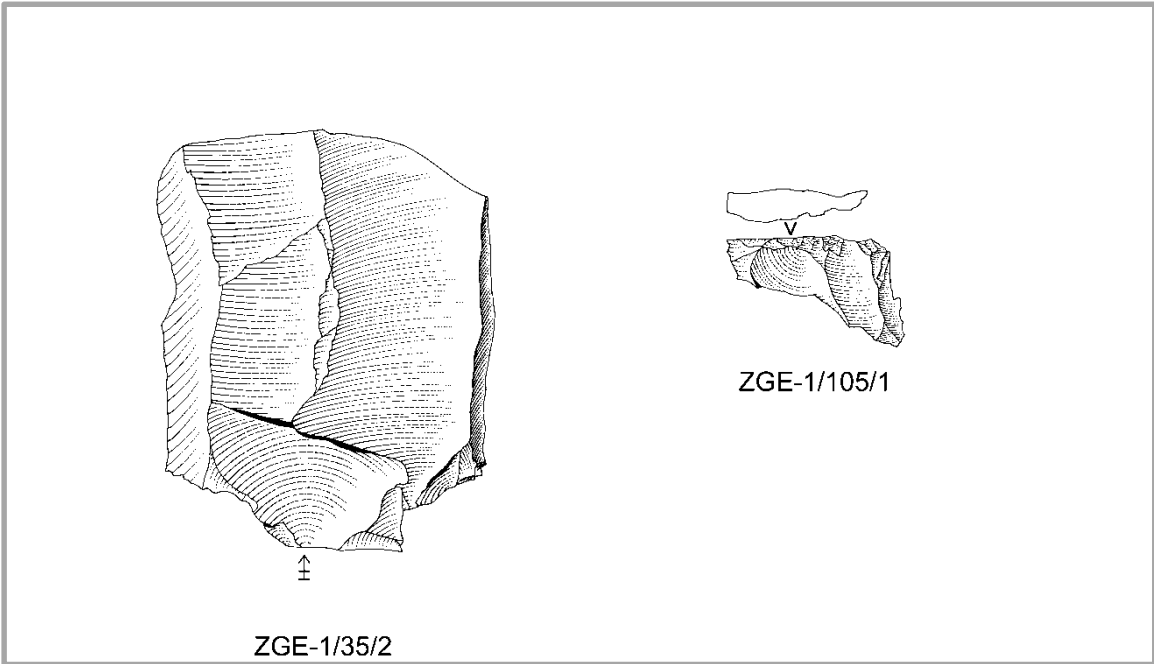


*Fig. 21: Kernen in vuursteen.*





*Fig. 22: Fragment gepolijste bijl, microkling.*



*Fig. 23: Kernverfrissingelementen in Wommersomkwartsiet*

Werktuigen:

-Pijlbewapeningselementen:

Elementen die tot de pijlbewapening kunnen gerekend worden (fig. 24, 25) zijn 16 keer aangetroffen. Onder deze elementen zijn verschillende vormen te herkennen: een fragment van een spits met afgestompte boord of segment, een rechthoekig trapezium, negen transversaalspitsen (ook gekend als 'pijlsnedes' of 'dwarspijlen'), twee bladvormige pijlpunten, een gesteelde pijlpunt met schachtdoorn en twee vleugelfragmentjes. We bespreken ze hieronder iets meer in detail.

Er is slechts één proximale fragment (12x4x1mm) van een segment teruggevonden (29/2). De afstomping van de linkerboord kent een convex verloop, eindigend in een punt. Als drager is een relatief smalle microkling gebruikt, vervaardigd uit een translucide lichtgrijze tot beige vuursteen. De afstomping wordt op de plaats waar het segment het breedst is, zeer fijn. Het ligt dan ook voor de hand dat de drager in zijn ongeretoucheerde vorm niet veel breder kan zijn geweest dan 5 of maximaal 6mm. De afstomping is aangebracht vanuit het ventraal vlak, maar gaat op de plaats waar de afstomping de centrale rib kruist over in kruisende/bidirectionele retouches.

Net zoals van het vorige type is ook van de trapezia slechts één exemplaar teruggevonden, met name een rechthoekig trapezium (23x11x2mm) (87/2). De schuine afknotting, met een punthoek van ca. 40°, bevindt zich proximaal. Sporen van een *piquant trièdre* zijn niet vastgesteld. De distale basis kent een licht schuin en licht concaaf verloop. Als drager is een smalle kling gebruikt die in de richting van het distaal uiteinde iets versmalt. De gebruikte grondstof is een fijnkorrelige donkergrijs- bruine vuursteen. Zowel de afknotting als de basis zijn vanuit het ventraal vlak afgestompt.

In totaal zijn er negen transversaalspitsen aangetroffen (25/1, 25/2, 37/1, 78/2, 86/1, 115/1, 326/1, 338/2 & 349/1). Opvallend is de grote variatie die onder dit spitsstype wordt vastgesteld. Er zijn niet alleen verschillen in grootte (gaande van 10x6x1mm tot 20x19x3mm; tabel 4) en grondstof, maar ook met betrekking tot de morfologie en de productiewijze. Hoewel beide afgestompte boorden steeds van elkaar wegelopen in de richting van de snede kan dit zowel recht, onregelmatig als uitwaaierend verlopen. Het afstompen van de boorden gebeurt voornamelijk vanuit het ventraal vlak, occasioneel ook vanuit het dorsaal vlak, maar kan ook wisselzijdig of bidirectioneel gebeuren door middel van directe percussie. Het gebruik van een aambeeld is niet vastgesteld.

Deze grote variatie kan enerzijds wijzen op een weinig gestandaardiseerde productie van deze spitsen. Hierbij moet in het achterhoofd worden gehouden dat dit spitsstype lange tijd in gebruik is gebleven, vanaf de transitie naar het neolithicum tot aan het eind van deze periode, waardoor de vastgestelde variatie mogelijk kan wijzen op verschillen in datering (*cf. infra*). Zo zien we duidelijke morfologische overeenkomsten in de twee transversaalspitsen (37/1 & 326/1) die vervaardigd zijn uit een gerecycleerd bijfragment (afslag). In beide gevallen bestaat de snede uit het gepolijste gedeelte van de afslag en lopen beide afgestompte boorden uitwaaierend van elkaar weg in de richting van de snede. De wijze van retouchering vertoont bij beide artefacten wel duidelijke verschillen. Bij het grootste exemplaar (37/1) is er sprake van wisselzijdige

retouchering: de rechter boord is vanuit het ventraal vlak geretoucheerd, de linker vanuit het dorsaal vlak, wat erop wijst dat de afslag tijdens het retoucheren gewoon is omgedraaid. Bij het kleinere exemplaar (326/1) zijn beide boorden, op een klein stukje na, vanuit het ventraal vlak geretoucheerd.

Twee vondsten (308/1 & 325/1) zijn onder voorbehoud als bladvormige pijlpunten geclassificeerd. In beide gevallen gaat het vermoedelijk om onzorgvuldig afgewerkte exemplaren. We stellen ons dan ook de vraag of het niet om vroegtijdig opgegeven, onafgewerkte pijlpunten gaat, mogelijk zelfs van een ander type. Hoewel hun algemene morfologie toelaat hen te omschrijven als driehoekige pijlpunten met een rechte tot licht bolle basis en licht convexe boorden bezitten beide exemplaren nabij de basis een onregelmatigheid die vooral bij het grootste exemplaar (325/1) geïnterpreteerd kan worden als een aanzet naar een steel.

Drie vondsten behoren tot gesteelde of gevleugelde pijlpunten. Een volledig exemplaar (24x15x4mm) (40/1) is gemaakt op een fijnkorrelige bruine vuursteen met beige/ lichtbruine inclusies, en is quasi vlakdekkend geretoucheerd. Twee fragmenten werden geïdentificeerd als vleugelfragmentjes (318/2 & 338/2) van een onbepaald type. Eén van de vleugelfragmentjes (338/2) is vermoedelijk tijdens de vervaardiging van de pijlpunt afgebroken. Het vleugelfragment is vrij groot en aan de ventrale zijde is er sprake van schuine tot vlakke retouches die de drager slechts gedeeltelijk bedekken.

<b>Vak</b>	<b>Niveau</b>	<b>Lengte (mm)</b>	<b>Breedte (mm)</b>	<b>l/b</b>
<b>25</b>	1	6	8	0,75
<b>25</b>	2	8	10	0,8
<b>37</b>	1	15	18	0,83
<b>78</b>	2	13	15	0,86
<b>86</b>	1	9	12	0,75
<b>326</b>	1	10	11	0,91
<b>338</b>	2	13	22	0,59
<b>349</b>	1	10	11	0,91
<b>115</b>	1	12	14	0,86

*Tabel 4: lengte- breedte verhoudingen van de transversaalspitsen.*

- Schrabbers:

Opvallend bij de aangetroffen schrabbers (n=24; fig. 26). is hun kleine formaat. De grootste exemplaren bezitten een lengte van amper 34mm, de gemiddelde lengte bedraagt ca 20mm. Morfologisch er veel variatie binnen deze schrabbers. Vooral kleine niet al te dikke afslagen werden als drager geselecteerd. In het algemeen kan er gesproken worden van een vrij onregelmatige *ad hoc* debitage en retouchering bij het vervaardigen van deze schrabbers. Toch merken we hier en daar een zekere standaardisering op, in het bijzonder bij twee iets massievere schrabbertjes (53/1 & 51/1) die een aantal overeenkomsten bezitten op vlak van hun afmetingen en morfologie: (ca 8mm dik en 20mm breed). Maar ook het merendeel van de overige schrabbers bezit vergelijkbare afmetingen, zij het dat ze iets dunner zijn (gemiddeld 5-6mm). De meeste van

de schrabbers zijn zowel distaal als op de beide boorden continu direct schuin tot steil geretoucheerd. Het schrabhoofd is, met uitzondering van exemplaar 38/2, steeds aangebracht op het distale uiteinde. De meeste exemplaren bezitten een brede, vlakke hiel, en een weinig uitgesproken slagbult. De vraag kan gesteld worden of deze gelijkenissen in afmeting mogelijk in relatie staan tot schachting. Vier schrabbertjes zijn sterk verbrand. Exemplaar 328/3 is vervaardigd op een rolkei.

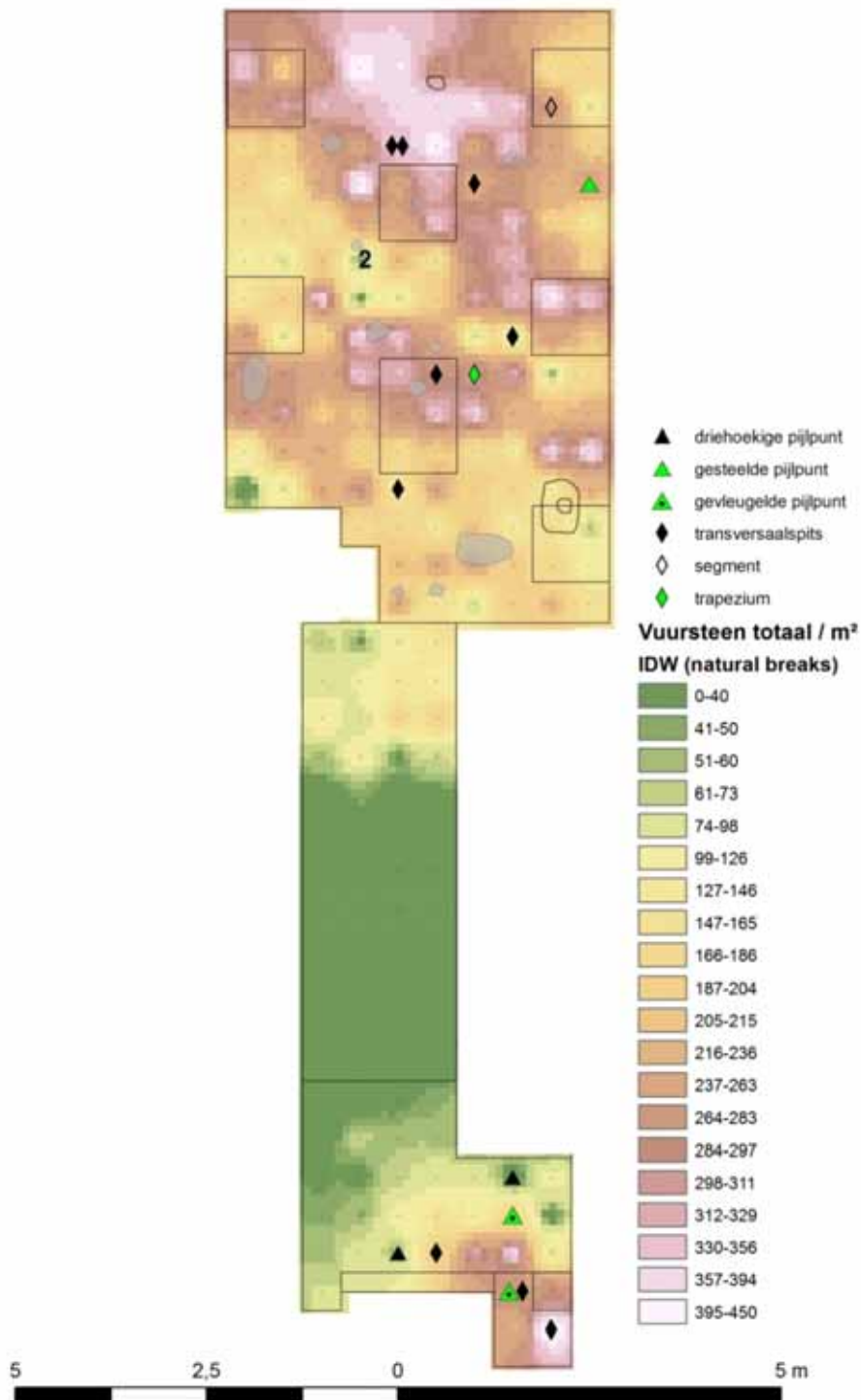


Fig. 24: Spreiding van de pijlbewapenings-elementen.

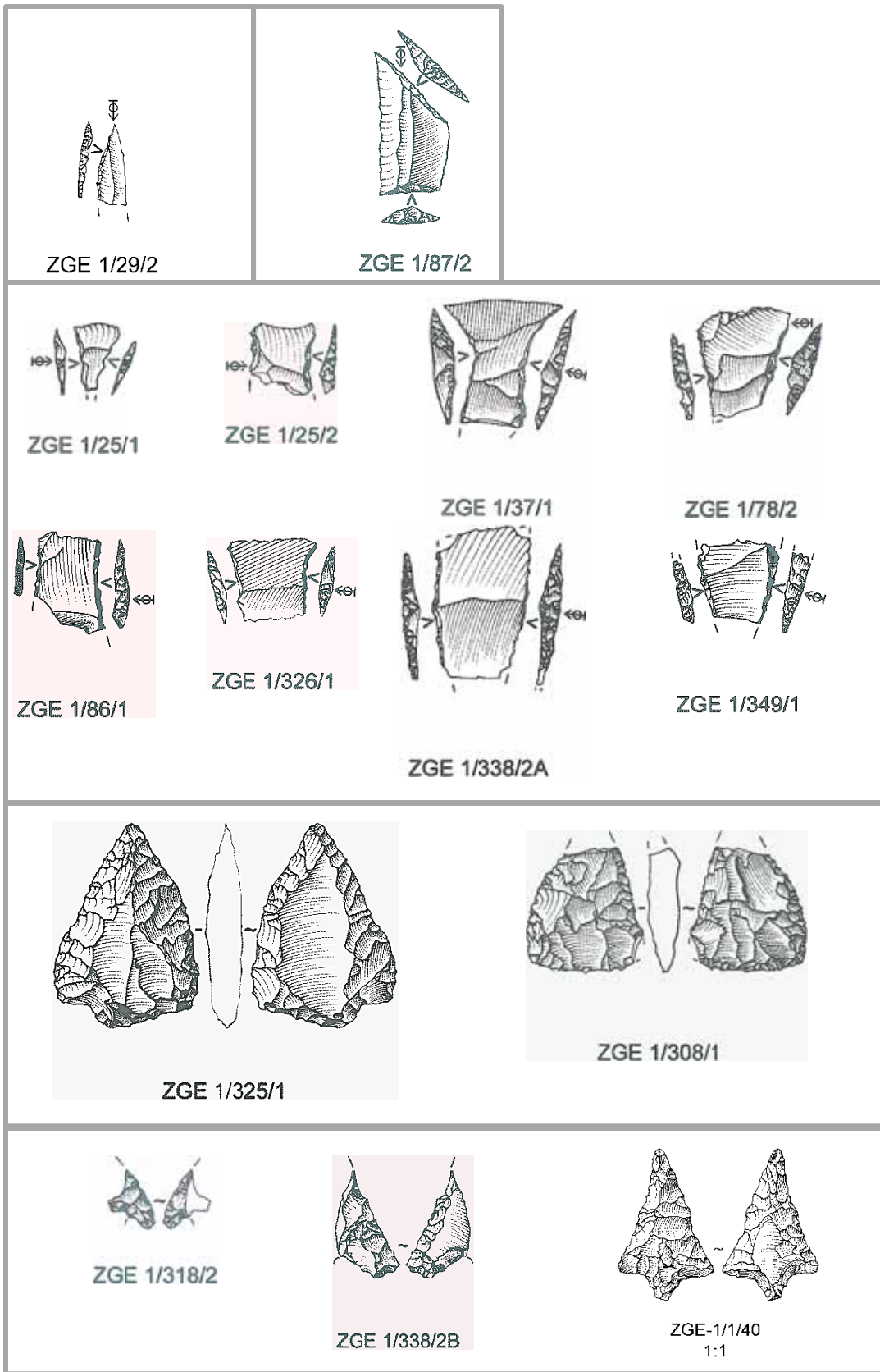


Fig. 25: Pijlbewapeningselementen, van boven naar onder: segment en trapezium; transversaalspitsen; bladvormige pijlpunten; fragmenten van gevleugelde pijlpunten en gesteelde pijlpunt.

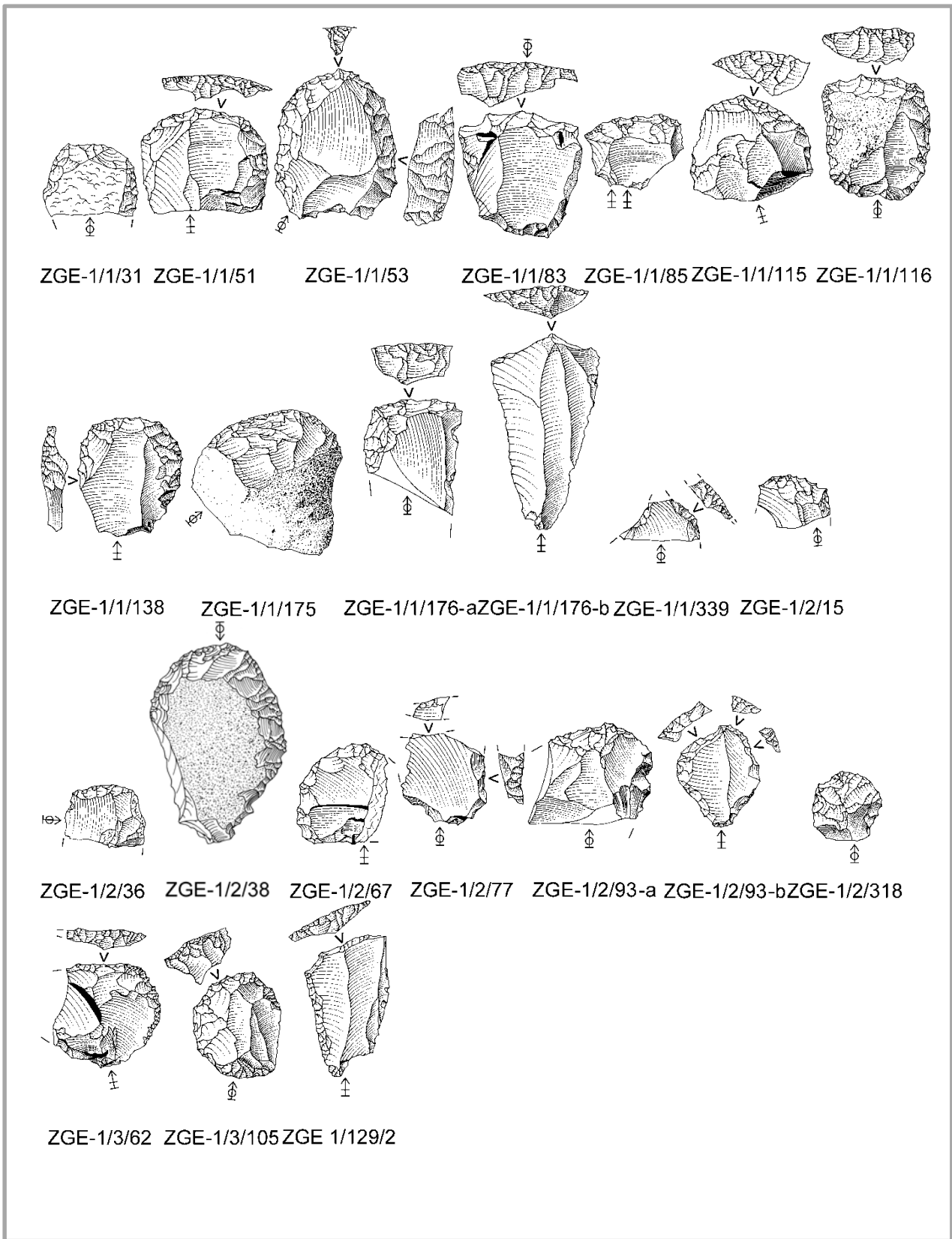


Fig.26: Schrabbers.

-Boren:

Boren zijn vier maal aangetroffen (fig. 27). De geretoucheerde kling 4/2 (*cf. infra*) kan eventueel ook binnen deze categorie geklasseerd worden. Exemplaar 32/1 is vervaardigd op een fors microklingetje in een fijnkorrelige bruine vuursteen met lichtere vlekjes en inclusies. De punt, die op het proximale uiteinde was aangebracht, is afgebroken. De retouches ventraal rechts zijn onregelmatig tot schubvormig. De retouches links, aangebracht op het dorsale vlak, zijn tegen de rand in het algemeen fijner. Exemplaar 313/1 is gemaakt op een zeer homogeen donkerbruin fijnkorrelige vuursteen en is rondom rond dorsaal geretoucheerd. De punt is proximale aangebracht, met enkele onregelmatige retouches op het ventrale vlak. Van 318/2 is slechts het proximale uiteinde, met de punt, bewaard gebleven. Het stuk is matig verbrand. Ook van 135/1 is slechts de punt bewaard gebleven.

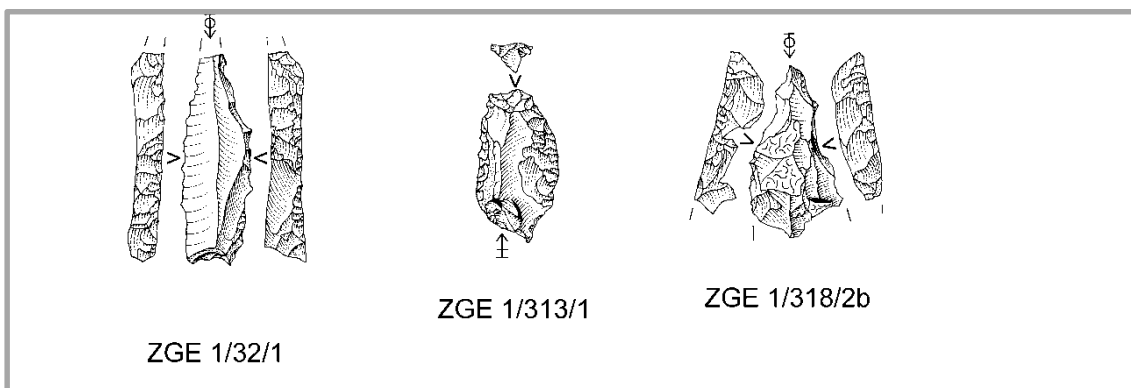


Fig. 27: Boren

-Geretoucheerde afslagen en afslagfragmenten in vuursteen:

Er zijn 30 werktuigen geklasseerd als geretoucheerde afslag. Voor een aantal hiervan (bv. exemplaar 19/1) is het mogelijk dat de drager eerder een (micro)kling is, wat door de fragmentatie echter niet kan bevestigd worden. De variatie binnen deze werktuigen is zeer groot, en met gebruik van diverse fijnkorrelige vuursteenvarianten, waarbij een bruin-gekleurde variant domineert. Met een gemiddelde lengte van *ca* 16,5mm en een gemiddelde breedte van *ca* 11,5mm gaat het in de regel om kleine afslagjes of afslagfragmentjes. De werktuigen getuigen van een zeer *ad hoc* fabricage, met een grote variatie in de aard en positie van de retouchering.

Het exemplaar uit Wommersomkwartsiet is vervaardigd op een grote afslag (165/1) met een dubbele uitgesproken slagbult waarbij distaal rechts enkele fijne retouches zijn aangebracht.



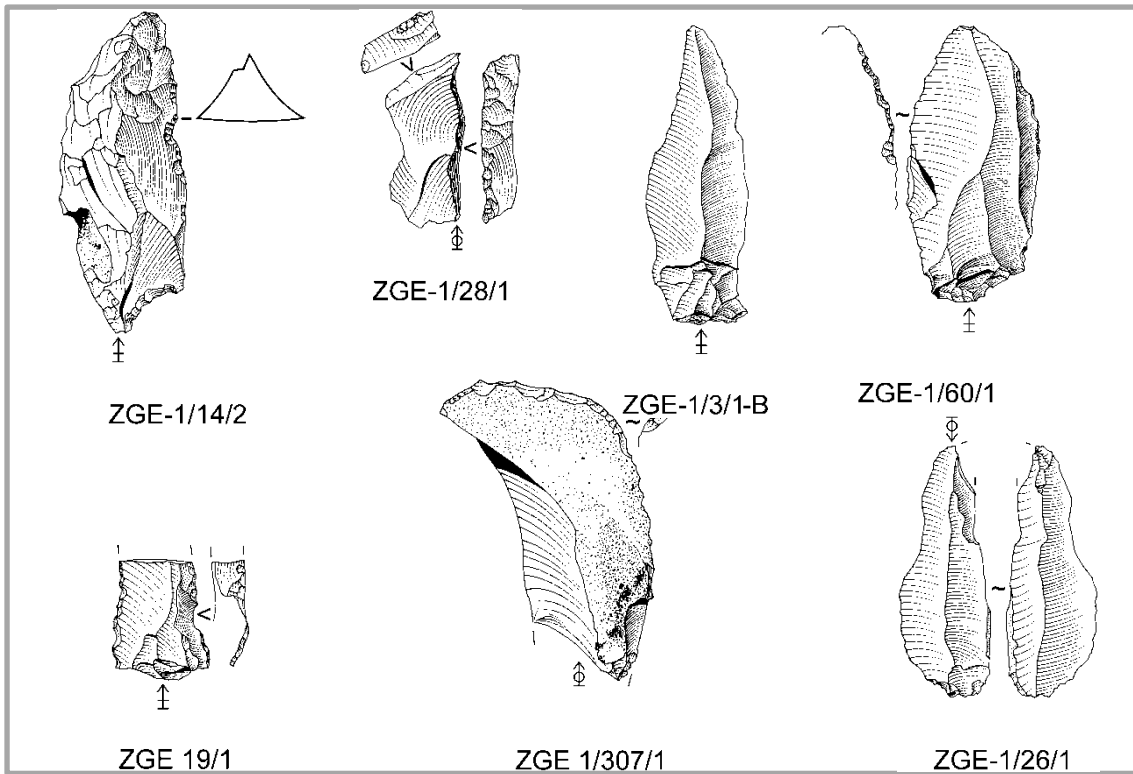


Fig. 28: Enkele geretoucheerde afslagen in vuursteen.

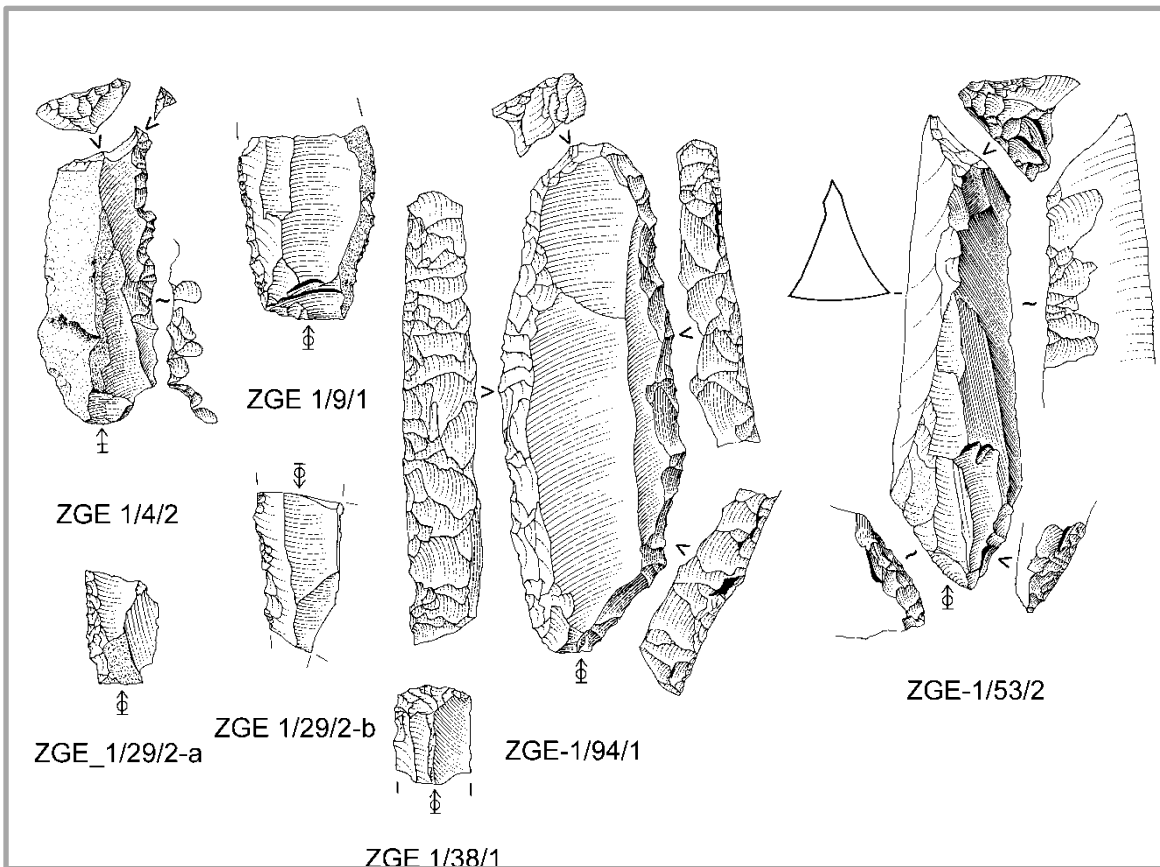
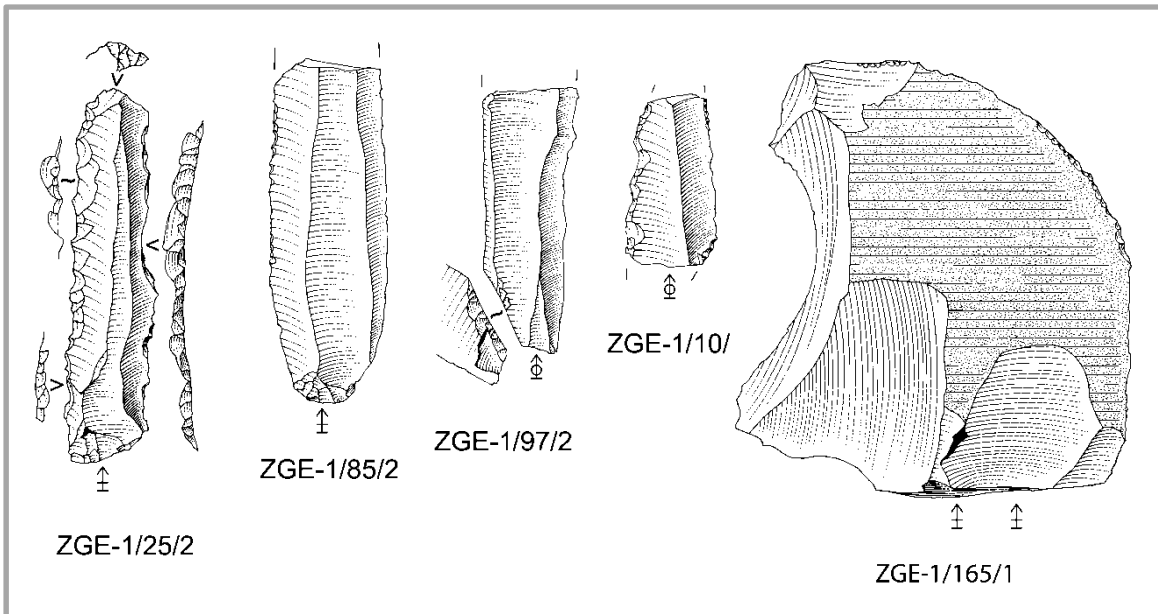


Fig. 29: Geretoucheerde (micro)- klingen in vuursteen.



*Fig. 30: Werktuigen in Wommersomkwartsiet.*

-Geretoucheerde klingen:

13 artefacten werden als geretoucheerde kling aangeduid (fig. 29). 4 hiervan zijn gemaakt in Wommersomkwartsiet (fig. 30).

Van de exemplaren in vuursteen (fig. 29) gaat het in de meeste gevallen om kleine (micro)klingfragmenten, in diverse vuursteenvarianten. De drager is overwegend vrij onregelmatig van vorm. De retouches zijn fijn en op één van de boorden, soms ook distaal (bv. 38/1), en werden overwegend dorsaal aangebracht. Een aantal exemplaren verdient een nadere beschrijving.

Exemplaar 4/2, eventueel aan te duiden als boor, is vervaardigd op een fijnkorrelige translucide bruine vuursteen met donkere inclusies. De kling is afgehaakt van de rand van de knol, getuige de bedekking van een groot deel van het dorsale, en een gedeelte van het ventrale vlak met cortex. Het gaat om een dikke (ca. 4mm) sterk gerolde krijtcortex. De slagbult is gedeeltelijk weggewerkt. Retouches bevinden zich rechts op het dorsale vlak, en gedeeltelijk daar ook op het ventrale vlak. De punt wordt verder gevormd door steile retouches distaal links, op het corticale gedeelte.

Ook exemplaar 53/2 kan eventueel als boor aangeduid worden, en is gemaakt op een vrij fors klingfragment met een uitgesproken driehoekige doorsnede. De punt is proximaal aangebracht met relatief vlakke schubvormige retouches op het dorsale vlak en fijnere retouches ventraal. Het distale einde is steil geretoucheerd.

Een uitzonderlijk grote geretoucheerde kling is 94/1 (62\*24\*9mm). Het gaat om een forse (spits)kling vervaardigd op een bruine fijnkorrelige mijnbouwvuursteen. Het vuursteen vertoont licht-beige inclusies en enkele donkere fijne banden. De kling is aan alle zijden steil geretoucheerd met grote onregelmatige tot schubvormige retouches. De rechterboord is bijgewerkt met een

serie fijne retouches. De retouches op de linkerboord vertonen versplinteringen door intensief gebruik, waardoor op het ventrale vlak enkele afsprongen zijn ontstaan.

De geretoucheerde (micro)klingen uit Wommersomkwartsiet bestaan uit een kling met twee geretoucheerde boorden (25/2), een proximaal klingfragment met fijne retouches dorsaal op de linkerboord (85/2), een schuin geretoucheerde microkling (97/2), en een geretoucheerd mediaal microklingfragment (10/1). De retouches op 85/2 zijn mogelijk eerder gebruiksretouches dan intentioneel aangebracht.

#### -Werktuigproductieafval:

Onder het vondstenmateriaal in Wommersomkwartsiet bevinden zich twee stekerafvalklingetjes (72/3 & 15/1; fig. 31). Met de productie van stekers hebben ze echter vermoedelijk niks te maken. Het lijkt eerder om een specifieke debitagemethode te gaan. Wommersomkwartsiet komt van nature voor onder de vorm van dunne platen. Hierdoor is vaak een natuurlijke rib aanwezig en kan men meteen van start gaan met de productie van (micro)klingen. Wanneer de productie van microklingen vertrekt vanaf één van deze natuurlijke randen vertoont de kern morfologisch sterke overeenkomsten met een steker (o.m. Ravels *Ginhofweg*). De afgehaakte microklingen vertonen op hun beurt sterke gelijkenissen met stekerafvalklingen.

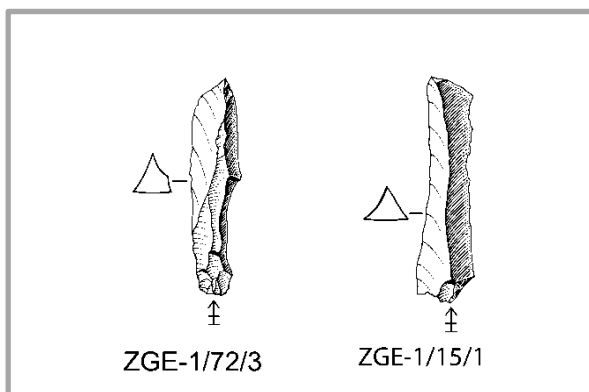


Fig. 31: 'Stekerafvalklingetjes' in Wommersomkwartsiet

#### -Bespreking:

Uit het lithisch materiaal blijkt de aanwezigheid van verschillende occupatiefasen uit het meso- en neolithicum. Vooral de pijlbepanings-elementen bieden aanknopingspunten voor het herkennen van verschillende periodes.

Het fragment van een segment wijst hierbij op een aanwezigheid in het vroeg mesolithicum. Daarnaast vinden we onder de debitage-resten nog enkele onregelmatig gevormde microklingen die in een vroeg- en/of middenmesolithische traditie lijken thuis te horen. De schaarse artefacten

uit kwartsiet van Tienen wijzen eveneens op een vermoedelijk vroegmesolithische aanwezigheid. Bij de huidige stand van het onderzoek lijkt het gebruik van kwartsiet van Tienen zich vooral tot het vroeg mesolithicum te beperken, met daarbij een piek in het gebruik in de tweede helft van het vroeg mesolithicum<sup>8</sup>. Typologisch dateerbare artefacten in kwartsiet van Tienen bezitten we evenwel niet, de toewijzing van deze vondsten aan het vroeg mesolithicum blijft dan ook hypothetisch.

De aanwezigheid van een rechthoekig trapezium wijst op een datering van een deel van het ensemble in het laat mesolithicum<sup>9</sup>. Daarnaast vinden we zowel onder de vuursteenartefacten als onder de vondsten uit kwartsiet van Wommersom verschillende klingen met een overwegend trapezoidale doorsnede en regelmatige, (sub-) parallel verlopende boorden en ribben, die kenmerkend zijn voor het laat- en finaal mesolithicum. Of de vuursteenvondsten en kwartsiet van Wommersom tot eenzelfde occupatiefase behoren is onduidelijk. Het kleine aantal artefacten dat tot het laat mesolithicum worden gerekend vertoont wel enige clustering wat in het voordeel van gelijktijdigheid spreekt. Trapezia blijven vanaf het laat mesolithicum in gebruik tot in het laat neolithicum (Trechterbekercultuur in Noord- Nederland, Michelsberg/ Hazendonk in het zuiden)<sup>10</sup>. De jongere exemplaren worden steeds gemaakt op afslagen, en evolueren naar bredere types tot er een omkering is van L/B-verhouding; vanaf dan spreken we van transversaalspitsen, pijlsnedes of dwarspijlen (*cf. infra*). De smalle trapezia (lengte-breedte verhouding  $> 2$ ) zijn het oudst, met brede trapezia pas vanaf na 7500 BP. Het rechthoekig trapezium aangetroffen in de opgraving kan op basis van de lengte- breedte verhouding ( $>2$ ) als een smal trapezium geïdentificeerd worden.

“Transversaalspitsen”<sup>11</sup> (geëvolueerde trapezia met lengte- breedte verhouding  $<1$ )<sup>12</sup> komen op Hardinxveld Polderweg en De Bruijn voor vanaf de vroege Swifterbant fase (5000 tot 4600 BC), echter in kleine hoeveelheden. In het algemeen wordt het overwegend gebruik van de transversaalspitsen in Nederland toegewezen aan de Trechterbekercultuur (Noord- Nederland) en de contemporaine Vlaardingen-, Stein- en Wartberg-‘culturen’ in het zuiden<sup>13</sup>, en gelden als een ‘gidsfossiel’ voor deze periode (tot ca. 2500 v.Chr.). Zoals in Zennegat worden deze spitsen in deze periode relatief frequent op gepolijste afslagfragmenten vervaardigd. De gemiddelde lengte-breedte-verhouding van deze trapezoidale pijlbewapening in deze periode bedraagt ca 0,75%<sup>14</sup>.

---

<sup>8</sup> Perdaen *et al.* 2009.

<sup>9</sup> Crombé 1999.

<sup>10</sup> Niekus 2008.

<sup>11</sup> Ook wel pijlsnedes of dwarspijlen genoemd.

<sup>12</sup> Niekus 2008.

<sup>13</sup> Louwe Kooijmans 1983; Niekus 2008; Van Gijn 2010; Van Gijn & Niekus 2001; Verhart 1981.

<sup>14</sup> Niekus 2008.

De exemplaren van het ‘Zennegat’ variëren in lengte breedte index van ca. 0,6 tot 0,9% (tabel 4). De gemiddelde verhouding is ca 0,8%. Hierbij moet bemerkt worden dat 2 exemplaren niet in de volledige breedte bewaard bleven, zodat de gemiddelde lengte- breedte index wellicht iets lager zal liggen.

Het gebruik van de transversaalspitsen loopt in Nederland in mindere mate door tot in de Enkelgrafcultuur (tot ca. 2200 v. Chr). In het Nederlandse rivierengebied (net als in Zennegat) komen ze op enkele plaatsen voor in fluviatiele afzettingen, samen met klokbekerscherven<sup>15</sup>. Deze contexten worden echter steeds als vermengd geïnterpreteerd<sup>16</sup>.

Naar de studie van Cornelissen<sup>17</sup> komen in Brabant en Limburg de transversaalspitsen in zowel vroeg-, midden- als laatneolithische vindplaatsen voor. Zoals in Nederland is hun frequentie in vroegneolithische contexten occasioneel. Het grote aantal transversaalspitsen in Stein<sup>18</sup> werd op basis van 14C dateringen rond 2830 cal BC gesitueerd. Ook voor zuidelijk België en Noord-Frankrijk worden de transversaalspitsen vooral in het 3<sup>e</sup> millennium v.Chr. geplaatst, o.a. geassocieerd met de Seine-Oise Marne cultuur<sup>19</sup>.

Naast het relatief grote aantal transversaalspitsen sluit ook het merendeel van het overige lithisch materiaal aan bij een datering in het 3de millennium v.Chr.. We spreken dan wat betreft de ‘formele werktuigen’ over het voorkomen van boren en gesteelde pijlpunten<sup>20</sup>. Andere voor o.a. de Vlaardingse sites kenmerkende werktuigen zoals ‘*strike a lights*’ en messen ontbreken weliswaar in Zennegat, maar dit is mogelijk te wijten aan de beperkte oppervlakte van de opgraving. Ook de afmetingen en de ad hoc productie van de schrabbertjes, alsook het overige debitage materiaal en de informale werktuigen, sluit aan bij deze periode. Het gaat dan vooral om een vrij ‘ad hoc’ debitage, gericht op de productie van kleine afslagen, en de eveneens ‘ad hoc’ vervaardiging van een diverse waaier aan geretoucheerde afslagen. Gezien het aardewerk en de dateringen van eenheid III dient een gedeelte van dit ensemble echter toegewezen aan een late klokbeker fase. De fragmenten van gevleugelde pijlpunten kunnen vermoedelijk toegeschreven worden aan die latere fase.

---

<sup>15</sup> Ten Anscher & Van der Roest 1997.

<sup>16</sup> Arnoldussen 2008.

<sup>17</sup> Cornelissen 1988.

<sup>18</sup> Verhart 1981.

<sup>19</sup> Augereau *et al.* 2007; Cauwe 1988.

<sup>20</sup> Van Gijn 2010.

### 4.3.3 Aardewerk

*Bart Vanmontfort*

In totaal werden 2070 scherven geteld, goed voor een totaal gewicht van 3389 g. Het aardewerk is dus sterk gefragmenteerd, met een gemiddelde van 1,6 g per scherf. Onder meer door deze sterke fragmentatie is het aantal diagnostische scherven (cf. o.a. fig. 32) erg beperkt.

-Horizontale spreiding:

Het meeste aardewerk bevindt zich in het noordelijk deel van de opgravingsput, bovenaan de helling (fig. 33). Op het centrale deel van de helling is opvallend weinig aardewerk aangetroffen, terwijl terug meer materiaal voorkomt onderaan de helling. Deze verspreiding is nagenoeg identiek aan de verspreiding van het lithisch materiaal (boven). In het noordelijk gedeelte van de opgraving schommelt de densiteit aan aardewerk in het algemeen tussen ca 10 tot ca 70g/0,25m<sup>2</sup>.

-Verticale spreiding:

Het meeste aardewerk bevindt zich in de bovenste stratigrafische niveaus waarin het materiaal is ingezameld (tabel 5). Het daar onder liggende niveau (3) bevat beduidend minder materiaal. Ook deze verticale spreiding sluit nauw aan bij de spreiding van het lithisch materiaal (boven). In het zuidelijke gedeelte is de spreiding van het aardewerk, zoals ook het lithische materiaal, tot sedimentaire eenheid III (*cf. supra*).

Niveau	Aantal		Gewicht (g)	
<b>1</b>	1323	64%	2005,2	59%
<b>2</b>	684	33%	1236,5	36%
<b>3</b>	52	3%	58,3	2%
	11	1%	88,6	3%
<b>totaal</b>	2070		3388,6	

*Tabel 5: Verticale spreiding van het aardewerk.*

-Fabric:

Het betreft steeds handgevormd, prehistorisch aardewerk. De twee meest voorkomende vershralingselementen zijn chamotte en vuursteen. Daarnaast bevatten ook heel wat, voornamelijk dunnere scherven geen opvallende mageringselementen. De dikte van de scherven is erg variabel, gaande van dunner dan 0,5 cm tot 2 cm dik.

-Morfologie en decoratie:

Het meeste aardewerk is sterk gefragmenteerd en betekenisvolle vormelijke elementen zijn dan ook erg schaars. Een scherf met chamotte magering heeft een omgeplooid rand (fig. 32, ZGE

46/1). Een andere, 2cm dikke scherf, is een fragment van een vlakke bodem met de aanzet naar de buikwand (fig.32, ZGE 334/337).

Slechts een handvol scherfjes is versierd. De meest voorkomende versiering bestaat uit indrukken (fig. 32). Deze indrukken werden hoofdzakelijk uitgevoerd met behulp van een fijne, platte spatel. In enkele gevallen betreft het een meertandige spatel.

In de meeste gevallen vormen de aaneengesloten indrukken lijnen, die op hun beurt smalle banden afsluiten. Deze banden zijn steeds gevuld met dwarse, parallelle indrukken die met dezelfde spatel zijn uitgevoerd. In één geval zijn in de band schuine indrukken aangebracht die een onderbroken visgraat vormen. Bij een enkele, iets grotere scherf, zijn twee dergelijke banden aanwezig met een lege tussenruimte. Dit patroon komt slechts in één geval voor op een randscherf, waarbij de band horizontaal onder de rand loopt. Op deze scherf is te zien hoe de decoratie onder de band verder doorloopt met indrukken die een hoek maken ten opzichte van de horizontale.

Ten slotte werd ook een enkele scherf aangetroffen met vingernagelindrukken.

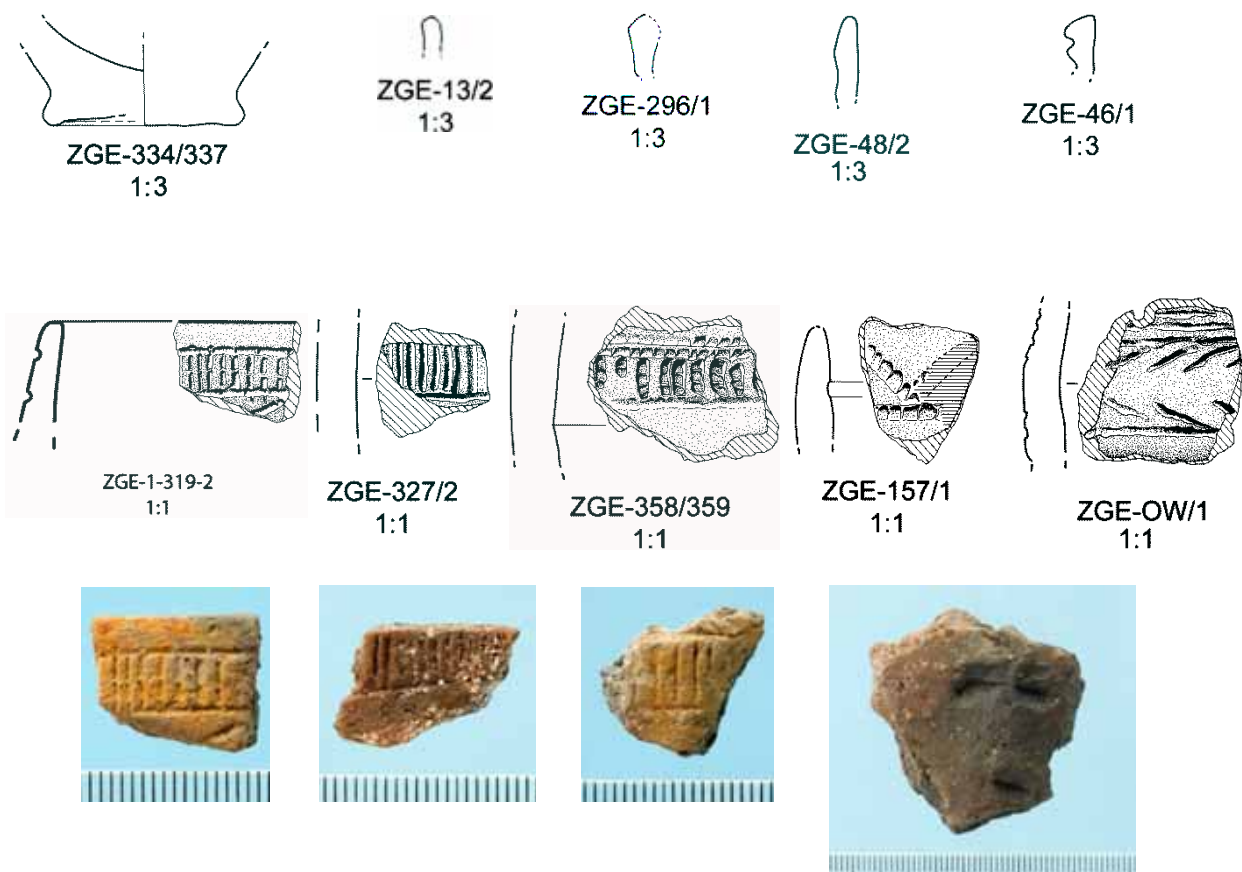


Fig. 32: Tekeningen en foto's aardewerkfragmenten.

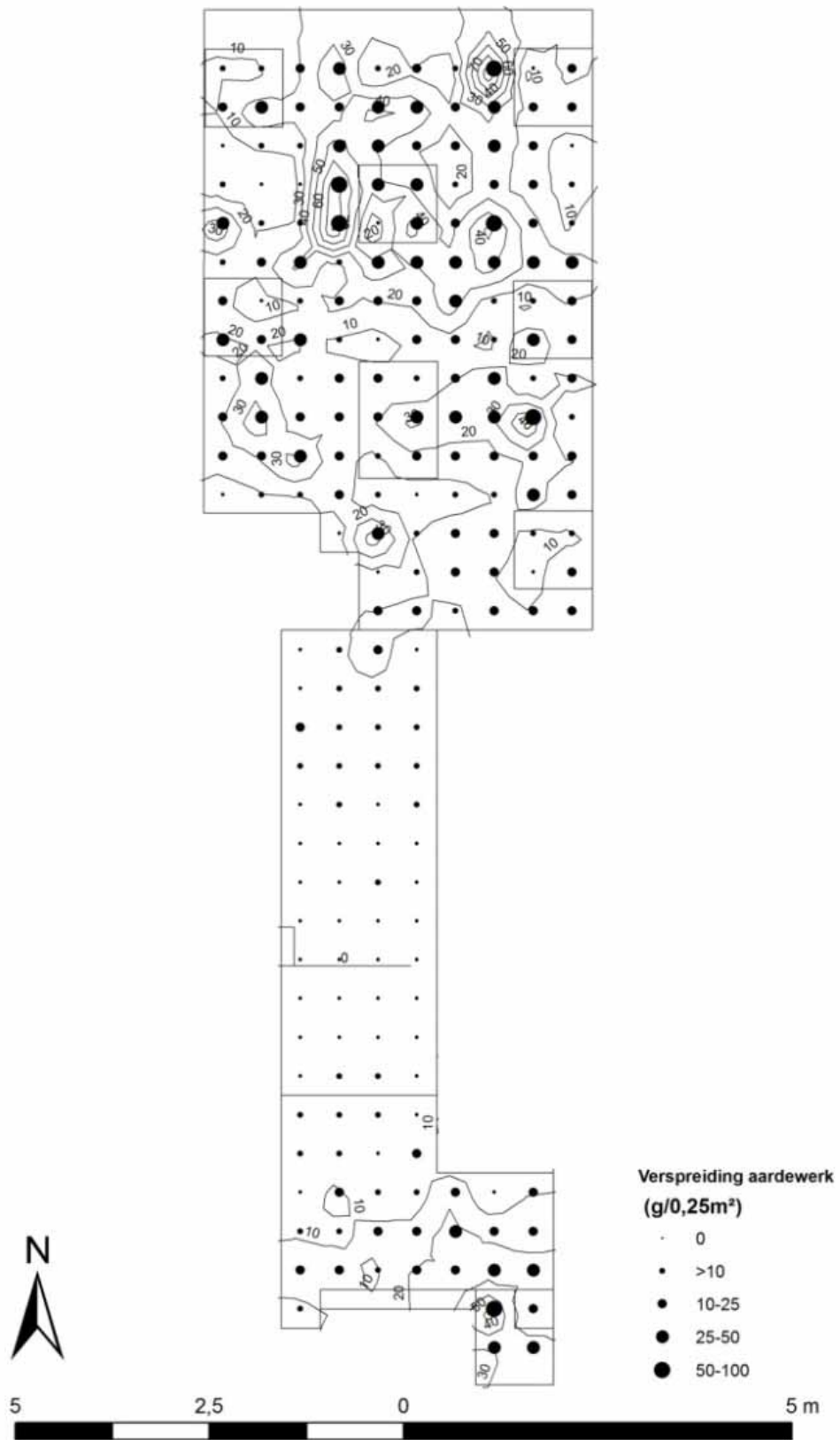


Fig. 33: Algemene spreiding van het aardewerk (totaal gewicht per 0,25m<sup>2</sup>).



-Datering:

Gezien het beperkte aantal diagnostische elementen is het moeilijk om een nauwkeurige datering naar voren te schuiven voor het meeste materiaal.

Het meest informatief met betrekking tot de chronologie zijn de gedecoreerde scherven. Het gebruik van een (meertandige) spatel voor het aanbrengen van een patroon met parallelle, smalle horizontale banden sluit het best aan bij het decoratiepatroon van finaalneolithisch Klokbeke aardewerk.

Scherven met vingernagelindrukken komen voor in heel wat neolithische aardewerk tradities vanaf het late 5<sup>de</sup> millennium, meestal in kleine aantallen. De scherf met vingernagelindrukken uit Mechelen Zennegat kan echter ook het restant zijn van een potbeker, nederzettingaardewerk van de Klokbeke cultuur.

Enkele scherven, bijvoorbeeld ZGE-319/2 (fig. 33), kunnen misschien in verband gebracht worden met de laatste fase van het klokbeke aardewerk, meer bepaald de Veluwe klokbeke. Dit type blijft in gebruik tot de vroege bronstijd, met de (schaarse) 14C datering in Nederland voor dit bekertype<sup>21</sup> in dezelfde tijdsspanne als de dateringen beschikbaar in eenheid III, waarin de fragmenten van Veluwe klokbeke werden aangetroffen.

Ook de scherf met vlakke bodem (ZGE 334/337; fig. 33) hoort mogelijk toe aan de vroege bronstijd.

---

<sup>21</sup> Beckerman 2011/2012.

#### 4.3.4 Dierlijke resten

*Anton Ervynck, An Lentacker, Wim Van Neer<sup>22</sup>*

Uit de zeefresidu's groter dan 2 mm kwam een collectie dierenresten met enige omvang (1223 vondsten), waarvan het grootste deel echter niet determineerbaar bleek. De interpretatiewaarde van het ensemble is dan ook beperkt. Het gaat meestal om verbrand materiaal, steeds slechts enkele millimeters groot (875 vondsten of 72% van de collectie), naast onverbrande botresten waaronder ook enkele grotere stukken. Vanwege hun verschillende tafonomische voorgeschiedenis en de daaruit volgende, uiteenlopende bewaringskansen worden het verbrand en het onverbrand materiaal apart besproken.

Het verbrande materiaal toont soms een zwarte kleur maar is overwegend spierwit, wat op een intense blootstelling aan vuur wijst. Dergelijke resten werden gevonden in vrijwel elk vak in het noordelijke, hooggelegen deel van de opgravingsput, maar waren zeldzamer op de helling (vooral in het midden- en lage deel daarvan) en kwamen slechts voor in iets meer dan een kwart van de vakken van het zuidelijke, laaggelegen deel van de opgravingsput. Slechts vijf verbrande fragmenten bleken determineerbaar (minder dan 1% van dit deel van de collectie). Het betreft vier tandfragmenten van het varken (*Sus scrofa* f. *domestica*) en één tandfragment van een rund (*Bos primigenius* f. *taurus*). De identificatie als huisdieren steunt op de kleine dimensies van de vondsten. Dat enkel tanden konden gedetermineerd worden, is trouwens geen toeval. Bij deze skeletelementen zijn heel kleine stukken soms nog herkenbaar. Bij kleine fragmenten van lange beenderen is dat bijvoorbeeld niet het geval.

Onverbrand bot werd vooral in het lagere deel van het onderzochte terrein gevonden, gassocieerd met sedimentaire eenheid III (cf. supra). In totaal gaat het om 348 vondsten (28% van de collectie dierenresten), qua vondstaantal dus beduidend minder dan het verbrande materiaal. De resten vallen in twee grote groepen uiteen: deze van vis (19%) en deze van andere soorten (9%), gekenmerkt door onderlinge verschillen in bewaringsconditie en determineerbaarheid.

Het determineerpercentage binnen de groep van de onverbrande 'niet-visresten' (9%) ligt beduidend hoger dan bij het verbrande bot, maar blijft door de doorgaans sterke fragmentatie van de vondsten toch nog sterk beperkt. Van varken werden 5 fragmenten van het postcraniale skelet gevonden, naast één tandfragment. Twee van de fragmenten van de lange beenderen komen van individuen jonger dan 3,5 jaar<sup>23</sup>; de andere drie lieten geen leeftijdsschatting toe. De identificatie als huisdier (en niet als everzwijn, *Sus scrofa*) steunt opnieuw op de kleine afmetingen van de botten. Een tandfragment en een vinger- of teenkoot vertegenwoordigen een ander

---

<sup>22</sup> De bijdrage van Wim Van Neer is een onderzoeksresultaat gesubsidieerd door het Federaal wetenschapsbeleid in het kader van het programma Interuniversitaire Attractiepolen.

<sup>23</sup> volgens Silver 1969.

huisdier, het schaap (*Ovis ammon* f. *aries*) of de geit (*Capra aegagrus* f. *hircus*)<sup>24</sup>. Drie ribfragmenten komen van een groot zoogdier (formaat rund of paard), en één van een middelgroot zoogdier (formaat van een varken of een schaap). Precieze determinaties zijn niet mogelijk.

Naast deze huisdierresten bevatte het onverbrande 'niet-vis'-materiaal ook enkele botfragmenten van wilde soorten. Een fragment van een opperarmbeen (*humerus*) komt van een bever (*Castor fiber*). Een ander botfragment komt uit het loopbeen (*tarsometatarsus*) van een eendensoort (*Anas* sp.), terwijl een zelfde skeletelement van een smient (*Anas penelope*) afkomstig is. De afmetingen van het eerste (onvolledige) stuk komen overeen met het skeletmateriaal van de wilde eend (*Anas platyrhynchos*). Bever, smient en eend vertegenwoordigen wellicht de buit van jacht in het waterrijke gebied waarin de vindplaats ligt.

Verder zijn er nog drie botfragmenten van knaagdieren. Ze zijn niet tot op soort te identificeren maar twee stukken komen qua grootte en vorm overeen met skeletdelen van een woelrat (*Arvicola terrestris*). In ons deel van de wereld haalt geen andere soort binnen de groep van de woelratten en woelmuizen (de Microtinae) dezelfde grootte van botten. Indien dit dus de juiste identificatie zou zijn, verwijst dit opnieuw naar een waterrijk biotoop. Het derde knaagdierelement, aangetroffen op het hoogste deel van de vindplaats, is een onderkaakfragment van een woelmuissoort (*Microtus* sp.). Of deze vondsten (woelrat of woelmuis) iets vertellen over de vroegere ecologie van de vindplaats, blijft te bezien. Alle knaagdierresten kunnen immers afkomstig zijn van intrusieve dieren die zich in oudere afzettingen hebben ingegraven.

De tweede groep uit de collectie onverbrand dierlijk materiaal wordt gevormd door 236 resten van vissen, vrijwel allemaal aangetroffen in het zuidelijke, laagstgelegen deel van de vindplaats (cf. supra sedimentaire eenheid III, tabel 6). Opvallend is dat vrijwel alle materiaal (99%) tot op een taxonomisch betekenisvol niveau kon gedetermineerd worden. Het gaat vooral om schubben van karperachtigen (Cyprinidae sp.) en in mindere mate baarsachtigen (Percidae sp.), die enkel op familieniveau kunnen geplaatst worden. Twee andere schubben komen echter zeker van een snoek (*Esox lucius*). Daarnaast werden kleine hoeveelheden botmateriaal gevonden van paling (*Anguilla anguilla*), snoek, en karperachtigen waarbinnen minstens twee soorten voorkomen, namelijk brasem (*Abramis brama*) en riviergrondel (*Gobio gobio*). Van paling zijn er drie vondsten: een staartwervel van een vis van 30-40 cm SL (standaardlengte, gemeten van de tip van de snuit tot de basis van de staart), een *interoperculum* van een dier van 30-35 cm SL, en een *frontale* van een vis van 35-40 cm SL. De brasem werd gedetermineerd aan de hand van een *metapterygoid*, een bot dat qua afmetingen overeen komt met referentiemateriaal van een specimen van 20-25 cm SL. Een *frontale* is toegewezen aan een riviergrondel van zowat 7-8 cm SL. Bij de niet verder te determineren karperachtigen gaat het om een staartwervel van een dier met 25-30 cm SL, een fragment van een *cleithrum* van een dier tussen 5 en 10 cm SL, en een *interoperculum* en *operculum* van een visje van 5 tot 7,5 cm SL. Van snoek werden ten slotte twee botjes gedetermineerd: een staartwervel en een *entopterygoid*, telkens van dieren met 30-40 cm SL.

---

<sup>24</sup> Het onderscheid is zoals vaak niet te maken: Boessneck *et al.* 1964.

Alle besproken vissoorten horen van nature thuis in het Scheldebekken en kunnen lokale vangst vertegenwoordigen. Het is in principe echter niet strikt noodzakelijk dat de visresten verwijzen naar visvangst op de rivier. Het zou immers ook kunnen gaan om skeletmateriaal afkomstig van een natuurlijke sterfte, aangespoeld aan de waterkant. Maar dat geen volledige skeletten werden gevonden, spreekt dit wellicht tegen.

Twee visbotjes werden tot zover niet bij de bespreking van de vindplaats betrokken: twee resten van de haring (*Clupea harengus*), aangetroffen in het noordelijke, hogergelegen plateau van het opgravingsareaal. De resten zijn een tweede precaudale wervel en een *epihyale* van een vis van 20-25 cm SL. Gezien hun zeldzaamheid binnen de vondstcollectie, de nabijheid van hun vondstlocatie en de overeenkomst van de afmetingen zijn ze vrijwel zeker afkomstig van één individu. De afmetingen maken duidelijk dat het om een dier gaat dat op zee (en niet in het estuarium) werd gevangen. In een prehistorische, binnenlandse context is dergelijke vondst een verrassing. Het transport van zeevis naar nederzettingen verder weg van de kust wordt immers gezien als een economisch fenomeen dat niet vóór de historische periode op gang kwam. Er zijn in het binnenland wat vondsten van zeevis, waaronder haring, uit Romeinse sites maar het aantal is zeer beperkt<sup>25</sup>. Uit oudere vindplaatsen komt geen dergelijk materiaal, alhoewel dient aangestipt dat de bewaring van dierlijk bot uit prehistorische contexten in Vlaanderen vrijwel steeds heel slecht is, wat de archeozoölogische kennis voor die perioden dus zeer beperkt maakt<sup>26</sup>. Vormen de haringvondsten uit het prehistorische Zennegat dan de oudste aanduidingen voor handel in zeevis in binnenlands Vlaanderen? Wellicht niet; de mogelijkheid dat het om intrusieve resten gaat, is immers te groot. De twee haringbotten vormen bovendien de enige onverbrande visresten aangetroffen in het hogergelegen deel van het opgravingsvlak, waar onverbrand bot sowieso uiterst zeldzaam is, en moeten daarom als recentere intrusieven worden aanzien. In het lagergelegen deel van de opgravingsput werden trouwens geen resten van zeevis gevonden.

Het niet verbrande dierlijke materiaal uit het lagergelegen deel van de vindplaats, geassocieerd met sedimentaire eenheid 3, kan gerelateerd worden aan de <sup>14</sup>C dateringen rond ca. 1800 cal BC (supra), en dus met de vermoedelijke late klokbeker, finaalneolithische/ vroege bronstijd, fase.

Dat hoeft echter niet zo te zijn voor het verbrande bot uit het hogergelegen deel van de vindplaats. Dat kan jonger of ouder zijn, en de restant vertegenwoordigen van een veel grotere collectie van dierlijk materiaal, waarvan het niet verbrande deel echter niet bewaard is gebleven.

---

<sup>25</sup> Van Neer *et al.* 2010.

<sup>26</sup> Zie Eryvnyck & Lentacker 2008.

Soort	aantal
<b>haring (<i>Clupea harengus</i>)</b>	2
<b>paling (<i>Anguilla anguilla</i>)</b>	3
<b>brasem (<i>Abramis brama</i>)</b>	1
<b>riviergrondel (<i>Gobio gobio</i>)</b>	1
<b>karperachtigen (Cyprinidae sp.)</b>	4
<b>snoek (<i>Esox lucius</i>)</b>	2
<b>niet determineerbare visbotten</b>	3
<b>schubben karperachtigen (Cyprinidae sp.)</b>	208
<b>schubben baarsachtigen (Percidae sp.)</b>	12
<b>schubben snoek (<i>Esox lucius</i>)</b>	2
<b>Totaal</b>	238

Tabel 6: vondstaantallen van de visresten verzameld uit de > 2mm-zeefresidu's.

## 5 Bespreking

*Erwin Meylemans*

Op basis van het landschappelijk onderzoek<sup>27</sup> bevindt de site van Mechelen- Zennegat zich op de noordelijke oever van een brede fossiele riviergeul, die in de loop van het Holoceen werd opgevuld. Tijdens het Atlanticum en Subboreaal was deze bedding voor een groot deel opgevuld, en werd ze gekenmerkt door de aanwezigheid van een uitgestrekt elzenbroekbos.

Op basis van het aanwezige cultureel materiaal zijn op de site Mechelen- Zennegat verschillende periodes vertegenwoordigd. Tot de oudste (diagnostische) vondsten behoort o.a. een segment, dat geplaatst kan worden in het vroeg/ midden mesolithicum. Een aantal andere stukken, o.a. fragmenten van Tiens kwarstiet, kan mogelijk eveneens aan deze periode toegewezen worden.

Het laat mesolithicum wordt vertegenwoordigd door de aanwezigheid van een trapezium, en vermoedelijk de artefacten in Wommersomkwartsiet, waaronder enkele klingetjes met regelmatig, (sub-) parallelle boorden. Ook enkele (micro-) klingetjes in vuursteen kunnen omwille van deze formele kenmerken vermoedelijk aan deze fase toegewezen worden.

Op basis van de diagnostische kenmerken van het lithisch materiaal en het aardewerk, in combinatie met de dateringen voorhanden van sedimentaire eenheid III (ca 1800 v.Chr.) hebben we verder vermoedelijk nog te maken met minstens twee occupatiefasen.

Het is daarbij vooral het lithisch materiaal (o.a. het relatief grote aantal transversaalspitsen) dat wijst op een datering in het 3<sup>e</sup> millennium v.Chr., met een voorkeur voor de eerste helft van dit millennium (afgaande op de voorhanden dateringen voor dit spits type in Nederland). In de directe, of zelfs ruimere regio, van de site van het Zennegat kunnen we echter geen aanknopingspunten vinden voor een mogelijke ‘culturele’ toewijzing van dit ensemble. Dit is te vooral te wijten aan de schaarste aan gekende/ gedocumenteerde vindplaatsen voor deze periode in het gebied<sup>28</sup>. De weinige gedateerde contexten situeren zich voornamelijk in de Vlaamse Zandstreek, en zijn geassocieerd met hetzij klokbekers, hetzij vindplaatsen van de Deûle- Escaut groep, of tenslotte met de Vlaardingse cultuur (te Oudenaarde- Donk)<sup>29</sup>. Andere sites uit de ruimere regio, met een vergelijkbaar lithisch spectrum (o.a. dominantie van transversaalspitsen), zijn o.a. Geistingen- Huizerhof in Limburg<sup>30</sup>, en voor het overige oppervlaktesites zoals te Drongen- Heilig Huizeken in de Zandstreek<sup>31</sup>. Ook voor deze twee sites, en andere

---

<sup>27</sup> Bogemans *et al.* 2010.

<sup>28</sup> Cf. Cauwe *et al.* 2001; Louwe Kooijmans 1983; Vanmontfort 2004.

<sup>29</sup> Voor een overzicht van beschikbare dateringen cf. Hoorne *et al.* 2008.

<sup>30</sup> Heijmans & Vermeersch 1983.

<sup>31</sup> Callens 2007-2008.

oppervlaktecollecties<sup>32</sup>, wordt doorgaans de associatie gemaakt met de Vlaardingen vindplaatsen. Binnen het aardewerkspectrum vinden we geen directe elementen terug die deze culturele toewijzing bevestigen. Hierbij moet echter wel vermeld worden dat een deel van het onversierde en sterk gefragmenteerde aardewerk daarentegen wel tot deze periode kan behoren. In Nederland wordt de vroege fase van de Vlaardingen cultuur gerekend tot het midden neolithicum B. Het laatste deel van de Vlaardingencultuur is daar gelijktijdig met de Enkelgrafcultuur (Laat-Neolithicum A). Het einde van deze Vlaardingen 2 groep ligt volgens 14C dateringen bij *ca* 2500 v.Chr., geassocieerd met aardewerk van de late Enkelgrafcultuur AOO klokbekers<sup>33</sup>.

De meeste diagnostische kenmerken binnen het aardewerkspectrum kunnen toegewezen worden aan klokbekers. Een gedeelte van deze fragmenten, voornamelijk aanwezig in sedimentaire eenheid III, kan daarbij meer specifiek toegewezen worden aan de laatste fase van dit aardewerk, de Veluwe klokbekers. De schaarse dateringen van dit bekertype in Nederland<sup>34</sup> stroken met de beschikbare dateringen van eenheid III, in het eerste kwart van het 2<sup>e</sup> millennium v.Chr. De toewijzing van een groot deel van het lithisch ensemble aan het laat neolithicum, al dan niet geassocieerd met de Vlaardingen cultuur, betekent dus dat er met een belangrijk hiaat in de occupatie van de site dient rekening gehouden te worden. De aanwezigheid van transversaalspitsen in de fluviatiele afzettingen van eenheid III betekent daarbij eveneens dat in deze afzettingen een gedeelte van het oudere materiaal werd herwerkt.

Net zoals de laat- neolithische occupatiefase is ook de finaalneolithisch/ vroege bronstijdfase, nog moeilijk te vatten. We beschikken voor deze periode wel over de resultaten van het pollenonderzoek op de sedimenten van eenheid III, die wijzen op antropogene ‘verstoring’ in de onmiddellijke nabijheid van de site, met vermoedelijk beperkte akkerbouw, wat wordt bevestigd door de aanwezigheid van de verkoolde graankorrels. We kunnen ongetwijfeld ook het onverbrande botmateriaal aanwezig in deze eenheid III tot deze periode rekenen. Dit (weinig) materiaal wijst daarnaast op een gemengde economie, met veeteelt (rund, varken), jacht (eenden, bever), en visvangst.

Hoewel dit gezien de schaarse en niet diagnostische vondsten in de vulling van de sporen niet kan bevestigd worden, kunnen de aanwezige kuilen in het hoger gelegen deel van de site mogelijk tot deze bewoningsfase gerekend worden.

Om de site van Mechelen-Zennegat in een (micro-) regionale context te plaatsen beschikken we slechts over weinig gegevens. Vroeg- prehistorische vindplaatsen beperken zich in de omgeving van de site immers tot voornamelijk oppervlaktevindplaatsen<sup>35</sup> en enkele vondsten van voornamelijk hertshoornen artefacten. De meeste van de oppervlaktevindplaatsen worden

---

<sup>32</sup> Cf. o.a. Sergant 2004.

<sup>33</sup> Lanting & Van der Plicht 1999/2000.

<sup>34</sup> Beckerman 2011/2012.

<sup>35</sup> Cf. overzicht in Meylemans & Dils in druk.

gekenmerkt door palimpsestsituaties, met nagenoeg alle periodes van vroeg- mesolithicum tot finaal-neolithicum vertegenwoordigd. De landschappelijke positie van deze vindplaatsen is wel vergelijkbaar, met zoals de site van het Zennegat, meestal een duidelijke relatie tot het laatglaciale-vroegholocene riviernetwerk.

In de ruimere omgeving vermelden we nog de opgegraven grafheuvel in Edegem geassocieerd met klokbekerscherven, die in het finaal neolithicum kan geplaatst worden<sup>36</sup>. Nederzettingssporen geassocieerd met finaalneolithisch aardewerk zijn in Vlaanderen voor het overige zeer schaars en beperkt tot enkele sites, o.a. Oudenaarde Donk<sup>37</sup>.

---

<sup>36</sup> Vandeveldde J. *et al.* 2007.

<sup>37</sup> Parent *et al.* 1986-87.



## 6 Conclusie

In het kader van het Sigmaplan werd een evaluatieopgraving uitgevoerd op de site van ‘Mechelen-Zennegat’, een site die eerder met prospectieboringen werd ontdekt. De vindplaats bevindt zich op de noordelijke oever van een fossiele geul, waarvan de bedding gedurende het vroeg holoceen een uitgestrekt natte depressie was.

Het evaluatieonderzoek, een opgraving van 20 op 5m, had als doel inzichten te verwerven in de aard en chronologie van de vindplaats, en de mogelijkheden voor de bewaring van onverbrand organisch materiaal te evalueren. In functie van deze laatste vraagstelling werd de opgravingsput gesitueerd op de rand van de depressie.

De opgraving toont vroeg- prehistorische bewoning in tenminste vier fasen, te herkennen in het lithisch materiaal en het aardewerk. Deze periodes zijn het vroeg mesolithicum, laat mesolithicum, laat neolithicum, en het finaal neolithicum/ vroege bronstijd.

In het lithisch materiaal komt vermoedelijk vooral het laat neolithicum tot uiting, met o.a. een dominantie van zgn. transversaalspitsen. Mogelijk kan hier de associatie gelegd worden met de vindplaatsen van de Vlaardingen cultuur die vooral gekend is van de Nederlandse delta. Chronologisch betekent dit dat deze fase wellicht in de eerste helft van het 3<sup>e</sup> millennium v.Chr. dient geplaatst te worden.

De meeste diagnostische scherven van het aardewerk wijzen dan weer op een datering in de late klokbeker fase (Veluwe klokbekers). Dit strookt met de datering van een pakket fluviatiele afzettingen in het zuiden van de opgraving, in het eerste kwart van het 2<sup>e</sup> millennium v.Chr.. Pollenonderzoek op deze afzettingen wijst op de aanwezigheid van akkerbouw in deze periode, terwijl het bewaard dierlijk bot eveneens veeveelt, jacht op waterwild, en visvangst aanduidt. In het hoger gelegen deel van de opgraving werden enkele sporen geregistreerd, die mogelijk tot deze nederzetting behoren. Gezien de beperkte oppervlakte van de opgraving kunnen hier echter geen structuren in herkend worden.

Vooraf m.b.t. de laat- en finaalneolithische/ vroege bronstijdfasen vult de vindplaats van het Zennegat een belangrijke regionale lacune in. Dit wijst evenzeer op het belang van de rivieralluvia voor het verder invullen hiervan.

## Summary

In light of wetland restoration projects the area of ‘*het Zennegat*’ (municipality of Mechelen, province of Antwerp) was subjected to a geoarchaeological survey project. This demonstrated the presence of a wide and deep fossil river channel, which aggraded during the Holocene with organic and clastic sediments. This aggradation was near completion at the onset of the subboreal period. During most of the holocene the river bed thus constituted a wide and wet depression, which was dominated by an alder carr forest.

A borehole prospection showed the presence of an extended prehistoric find complex on the northern bank of this depression. Following these results an excavation was carried out of a limited surface area (20 by 5m), with the aim of gathering more information on the nature and chronology of the site, as well as assessing the preservation potential for unburned organic remains.

The excavation established the presence of at least 4 occupation phases, according to the lithic material and ceramics. These are the early and late mesolithic, late neolithic, and final neolithic/early bronze age.

In the lithic material foremost the late neolithic period stands out, with a.o. aspects the dominant presence of transverse arrowheads. For this phase we can possibly associate the site with the ‘Vlaardingen’ culture of the Dutch river delta, placing this phase somewhere in the first half of the 3d millennium BC.

Most of the diagnostic features in the ceramics indicate that part of the site is to be dated in the latest phase of the Bell Beaker culture. This accords with 14C dates on fluvial sediments in the southern part of the excavation, one of which on a charred cereal, in the first quarter of the 2<sup>nd</sup> millennium BC. Pollen analysis on these fluvial sediments indicate the presence of agriculture in the immediate vicinity. Preserved unburned animal bone in these sediments indicate also the presence of livestock maintenance, next to hunting and fishing. In the northern, higher part of the excavation, a number of pits were registered, that can possibly be attributed to this settlement occupation.

Mainly for the late and final neolithic/early bronze age occupation phases the site of *Mechelen-Zennegat* fills in an important regional knowledge hiatus. This points also to the importance of the riverine wetlands of the Scheldt basin, for the study of the prehistoric archaeological record.

## Bibliografie

- ARNOLDUSSEN S. 2008a: *A Living Landscape. Bronze Age settlements in the Dutch river area (c. 2000-800BC)*, Leiden.
- ARNOLDUSSEN S. 2008b: *Appendices to A Living Landscape. Bronze Age settlements in the Dutch river area (c. 2000-800BC)*, Leiden.
- AUGEREAU A., BRUNET P., COSTA L., COTTIAUX R., HAMON T., IHUEL E., LANGRY-FRANCOIS F., MAGNE P., MAINGAUD A., MILLE B., MILLET-RICHARD L.-A., POLLONI A., RENARD C., RICHARD G., SALANOVA L., SAMZUN A., SIDÉRA I., SOHN M. 2007: Le Néolithique récent dans le Centre-Nord de la France (3400/3300-2800/2700 av. J.-C.): l'avenir du Seine-Oise-Marne en question, in: Evin J. (red.): *Congrès du Centenaire de la Société Préhistorique Française: un siècle de construction du discours scientifique en Préhistoire (Avignon 2004)*, 3, 165-184.
- BECKERMAN S.M. 2011/2012: Dutch beaker chronology re-examined, *Palaeohistoria* 53/54, 25-41.
- BOGEMANS F., JACOBS J., MEYLEMANS E., PERDAEN Y., STORME A., VERDURMEN I. 2010: Paleolandschappelijk, archeologisch en cultuurhistorisch en cultuurhistorisch onderzoek in het kader van het geactualiseerde Sigmaphan. Sigma cluster Dijlemonding, onuitgegeven rapport, Brussel.
- BOGEMANS, F., MEYLEMANS, E., JACOBS, J., PERDAEN, Y., STORME, A., VERDURMEN, I., DEFORCE K.. 2012. The evolution of the sedimentary environment in the lower river Scheldt valley (Belgium) during the last 13,000 a BP. *Geologica Belgica* 15, 1-2, 105-112.
- BOESSNECK J., MÜLLER H.-H. & TEICHERT M. 1964: Osteologische Unterscheidungsmerkmale zwischen Schaf (*Ovis aries* Linné) und Ziege (*Capra hircus* Linné), *Kühn-Archiv* 78 (1-2), 1-129.
- CALLENS M. 2007-2008: Prospectievondsten te Drogen – Heilig Huizeken (Gent, O.-VI.): Typologische analyse van het lithisch materiaal, licentiaatsverhandeling UGent, Gent.
- CAUWE N. 1988: Le Néolithique final en Belgique. Analyse du matériel lithique, *Artefacts* 6, Treignes-Viroinval.
- CAUWE N., VANDER LINDEN M. & VANMONTFORT B. 2001: The Middle and Late Neolithic, *Anthropologica et Praehistorica* 112, 77-89.
- CORNELISSEN E. 1988: A study of flint Arrowheads of the Provinces of Brabant and Limburg (Belgium), *Helinium* XXVIII (2), 192-222.
- CROMBE P. 1999: *Vers une nouvelle chronologie absolue pour le Mésolithique en Belgique*. In : BINTZ P. & THEVENIN A. (eds.), *L'Europe des derniers chasseurs. Epipaléolithique et Mésolithique. Peuplement et paléoenvironnement de l'Epipaléolithique et du Mésolithique. Actes du 5e Colloque international UISPP, commission XII (Grenoble, 18-23 septembre 1995)*, Paris, 189-199.

ERVYNCK A. & LENTACKER A. 2008: Onderzoeksbalans Onroerend Erfgoed Vlaanderen. A. Onderzoeksbalans Archeologie. 9. Natuurwetenschappelijk Onderzoek. 9.3 Archeozoologisch onderzoek.

<http://www.onderzoeksbalans.be/onderzoeksbalans/archeologie/natuurwetenschappen/archeozo%C3%B6logie>

HEIJMANS H. & VERMEERSCH P.M. 1983: Siedlungsspuren aus Mittel- und Spätneolithikum, Bronzezeit und Eisenzeit in Geistingen, Huizerhof (Provinz Limburg), *Archaeologia Belgica* 225, 15-64.

HOORNE J., SERGANT J., BARTHOLOMIEUX B., BOUDIN M., DE MULDER G., VAN STRYDONCK M. 2008 : Een klokbekergraf te Sint-Denijs-Westrem – Flanders Expo (Gent, provincie Oost-Vlaanderen), *Notae Praehistoricae* 28, 101-108.

JACOBS, J., MEYLEMANS, E., PERDAEN, Y., BOGEMANS, F., DEFORCE; K., STORME, A., VERDURMEN, I. 2010. Prospectie- en evaluatieonderzoek in het kader van het Sigmaplan, deel 3. *Notae Praehistoricae* 30, 101-109.

LANTING J.N. & VAN DER PLICHT J. 2002: De 14C- chronologie van de Nederlandse pre- en protohistorie, III: Neolithicum, *Palaeohistoria* 41-42, 1-111.

LOUWE-KOOIJMANS L.P. 1983: Tussen SOM en TRB. Enige gedachten over het Laat-Neolithicum in Nederland en België, *Bulletin van de Koninklijke Musea voor Kunst en Geschiedenis* 54, 55-68.

MEYLEMANS E., DE WILDE D. & VAN DAELE K. 2008: *Lithica*: een databank voor de registratie van lithisch materiaal, *Notae Praehistoricae* 28, 143-145.

MEYLEMANS E., DILS J. in druk: Mechelen vóór het Mechelen was: mens en landschap tijdens het laatglaciaal en vroeg- holoceen (tussen ca. 14500 en 1800 v.Chr.), *Tijdschrift van de Mechelse vereniging voor stadsarcheologie*.

MEYLEMANS E., JACOBS J., BOGEMANS F., DEFORCE K., ERVYNCK A., LENTACKER A., PERDAEN Y., STORME A., VANMONTFORT B., VAN NEER W. 2011: Evaluatieonderzoek van een steentijd- en vroege bronstijdsite in Mechelen-Zennegat (Antwerpen, B), *Notae Praehistoricae* 31, 239-251.

NIEKUS M. 2008: Een studie naar de ontwikkeling van trapeziumvormige pijlbewapening tussen 8100 en 4100 BP, *Paleo Aktueel* 19, 56-65.

PARENT J.-P., VAN DER PLAETSEN P. & VANMOERKERKE J. 1986-87: Prehistorische jagers en veetelers aan de Donk te Oudenaarde, *Vobov-info*, 24-25, 1-45.

PERDAEN Y., CROMBE P. & SERGANT J. 2009 : The use of quartzite as a Mesolithic chronological marker in the Low Countries. In: STERNKE F., EIGELAND L. & COSTA L.-J. (eds.), *Non-flint raw Material Use in Prehistory. Old Prejudices and New Directions, Session C77, Acts of the XVth U.I.S.P.P. Congress, Lisbon, Portugal, September 2006*, BAR International Series 1939, Oxford, 221-224.

- SERGANT J. 2004: Steentijdvondsten in de regio Aalst (Oost-Vlaanderen en Brabant, België). Inventaris en geografische analyse, Archeologische Inventaris Vlklaanderen, Buitengewone reeks 8, Gent.
- SILVER I.A. 1969: The Ageing of Domestic Animals. In: BROTHWELL D. & HIGGS E. (eds.), *Science in Archaeology, 2nd ed.*, London, 283-302.
- TEN ANSCHER T.J. & VAN DER ROEST J. 1997: Aanvullend archeologisch onderzoek in het tracé van de Betuweroute vindplaats 2&: Valburg- Zettense veld West, Rapportage Archeologische Monumentenzorg 12, Amersfoort.
- VANDEVELDE J., ANNAERT R., LENTACKER A., ERVYNCK A., VANDENBRUANE M. 2007: Vierduizend jaar bewoning en begraving in Edegem-Buizegem (prov. Antwerpen), *Relicta* 3, 9-67.
- VANMONTFORT B. 2004: Les Flandres durant la fin du 4<sup>e</sup> et le début du 3<sup>e</sup> millénaire avant notre ère. Inhabitées ou invisible pour l'archéologie?, *Anthropologica et Praehistorica* 115, 9-25.
- VAN GIJN A. 2010: Het gebruik van vuursteen in de Vlaardingentijd, *Westerheem, speciaal nummer 2*, 81-89.
- VAN GIJN A. & NIEKUS M.J.L.TH. 2001: Bronze Age Settlement Flint from The Netherlands: the Cinderella of Lithic Research. In: METZ W.H., VAN BEEK B.L. & STEEGSTRA H. (eds.), *Patina. Essays Presented to Jay Jordan Butler on the Occasion of his 80<sup>th</sup> Birthday*, Groningen, 305-320.
- VAN NEER W., ERVYNCK A. & MONSIEUR P. 2010: Fish bones and amphorae: evidence for the production and consumption of salted fish products outside the Mediterranean region, *Journal of Roman Archaeology* 23 (1), 161-195
- VERBRUGGEN C., DENYS L. & KIDEN P. 1996: Belgium. In: BERGLUND B.E., BIRKS H.J.B., RALSKA-JASIEWICZOWA M. & WRIGHT H.E. (eds.), *Palaeoecological events during the last 15000 years: Regional Syntheses of Palaeoecological studies of lakes and mires in Europe*, Chichester, 553-574.
- VERHART L. 1981: De transversale spitsen uit de grafkelder van Stein, *Westerheem* 30, 5-13.

## **Bijlagen 1- 3: Pollendiagrammen**











Agentschap  
Onroerend  
Erfgoed

[www.onroenderfgoed.be](http://www.onroenderfgoed.be)