

# Op zoek naar prehistorische resten in de wetlands van de Sigmacluster Kalkense Meersen.

## Prospectief en evaluerend archeologisch onderzoek in het gebied Wijmeers 2, zone D/E (Wichelen, prov. Oost-Vl.)



Yves Perdaen<sup>1</sup>, Erwin Meylemans<sup>2</sup>, Frieda Bogemans<sup>3</sup>, Koen Deforce<sup>4</sup>, Annelies Storme<sup>5</sup> & Inge Verdurmen<sup>6</sup>

### 1 Inleiding

Met de Europese kaderrichtlijn water (2000/60/EEG) als belangrijkste leidraad wordt vanaf 2008 tot 2030 het zgn. *geactualiseerde Sigma-plan*<sup>7</sup> uitgevoerd. Dit plan omvat gebieden langs de Benedenschelde en benedenlopen van de Durme, de Zenne, de Rupel, de Dijle en de Grote en de Kleine Nete, en focust in de eerste plaats op 'veiligheid' (tegen ongecontroleerde overstromingen) en 'natuurlijkheid' (met voornamelijk de creatie van zoetwaterslikken en -schorren). Concreet betekent dit de uitvoering van een groot aantal infrastructuurwerken (onder andere dijkwerken, ontpolderingen, etc.) die zowel een directe als indirecte impact hebben op het onroerend erfgoed in zijn breedste zin.

Om het grote landschappelijke en archeologische belang van alluviale gebieden te beschermen, werd door Waterwegen en Zeekanaal (WenZ) en het Vlaams Instituut voor het Onroerend Erfgoed (VIOE) een overeenkomst afgesloten die vanaf begin 2008 voorzag in de uitvoering van preventief paleolandschappelijk, archeologisch en cultuurhistorisch onderzoek. Het doel van dit onderzoek is de impact van de inrichtingen op het onroerend erfgoed zo concreet mogelijk in te schatten. Op die manier worden richtlijnen aangereikt voor het vrijwaren of documenteren (via opgravingen) van bedreigde sites.

Het eerste Sigmagebied dat aan bod kwam, was de cluster *Kalkense Meersen* (fig. 1). Deze ca. 950 ha grote cluster bestaat uit zes deelgebieden<sup>8</sup> die op diverse wijze zullen worden ontwikkeld. Twee gebieden – *Wijmeers 2* en *Bergenmeersen* – zullen in de toekomst ingrijpend aangepakt en ontwikkeld wor-

den tot respectievelijk een ontpolderingsgebied (*Wijmeers 2*) en een zgn. *Gecontroleerd Overstromingsgebied met Gereduceerd Getij* (GGG; *Bergenmeersen*). In de ontpolderingszone wordt de huidige dijk gedeeltelijk weggenomen en wordt een volledige getijdenwerking toegelaten. In het GGG wordt de getijdeninvloed beperkt door de constructie van een sluis. Beide gebieden zullen tweemaal daags, bij hoogwater, onder water lopen. Het staat vast dat deze hernieuwde getijdeninvloed zal leiden tot de gedeeltelijke erosie en het ontstaan van een geulensysteem<sup>9</sup>. De factoren die een dergelijke geulvorming sturen zijn echter complex en weinig voorspelbaar, waardoor het moeilijk blijft een concrete en correcte inschatting te maken over waar precies en op welke schaal de erosie zal optreden. De klemtoon van het preventief archeologisch onderzoek in de Sigmagebieden lag de afgelopen jaren dan ook op deze gebiedstypes<sup>10</sup>.

De prehistorische resten die in 2008 in het gebied *Wijmeers 2* (WM2) zijn onderzocht, vormen het onderwerp van dit verslag. WM2 is gelegen op het grondgebied van de gemeentes Berlare, Schellebelle en Wichelen (provincie Oost-Vlaanderen), min of meer centraal tussen de kernen van deze laatste twee dorpen. Een kleine kilometer ten noordoosten van de onderzoekszone ligt de dorpskern van Uitbergen (gem. Berlare). De onderzoekszone ligt centraal in het noorden van de zone *Wijmeers 2* (fig. 2). De directe aanleiding voor het onderzoek was de geplande constructie van een nieuwe dijk in deze zone, waarvan de voet rechtstreeks de top van ondiep gelegen laatglaciale kronkelwaardafzettingen zou aansnijden.

<sup>1</sup> Yves.perdaen@rwo.vlaanderen.be, Agentschap Onroerend Erfgoed, Koning Albert II-laan 19 bus 5, 1210 Brussel.

<sup>2</sup> Erwin.meylemans@rwo.vlaanderen.be, Agentschap Onroerend Erfgoed, Koning Albert II-laan 19 bus 5, 1210 Brussel.

<sup>3</sup> Frieda.bogemans@naturalsciences.be, Agentschap Onroerend Erfgoed, Koning Albert II-laan 19 bus 5, 1210 Brussel. Huidig contactadres: Belgische Geologische Dienst, Jennerstraat 13, 1000 Brussel.

<sup>4</sup> Koen.deforce@rwo.vlaanderen.be, Agentschap Onroerend Erfgoed, Koning Albert II-laan 19 bus 5, 1210 Brussel.

<sup>5</sup> Annelies.storme@rwo.vlaanderen.be, Agentschap Onroerend Erfgoed, Koning Albert II-laan 19 bus 5, 1210 Brussel.

<sup>6</sup> Inge.verdurmen@rwo.vlaanderen.be, Agentschap Onroerend Erfgoed, Koning Albert II-laan 19 bus 5, 1210 Brussel.

<sup>7</sup> <http://www.sigmaplan.be>.

<sup>8</sup> Deze gebieden zijn: Kalkense Meersen (ca. 589 ha), *Wijmeers 1* (ca. 159 ha), *Wijmeers 2* (ca. 28 ha), *Bergenmeersen* (ca. 41 ha), *Paardeweide* (ca. 85 ha) en *Paardebroek* (ca. 28 ha).

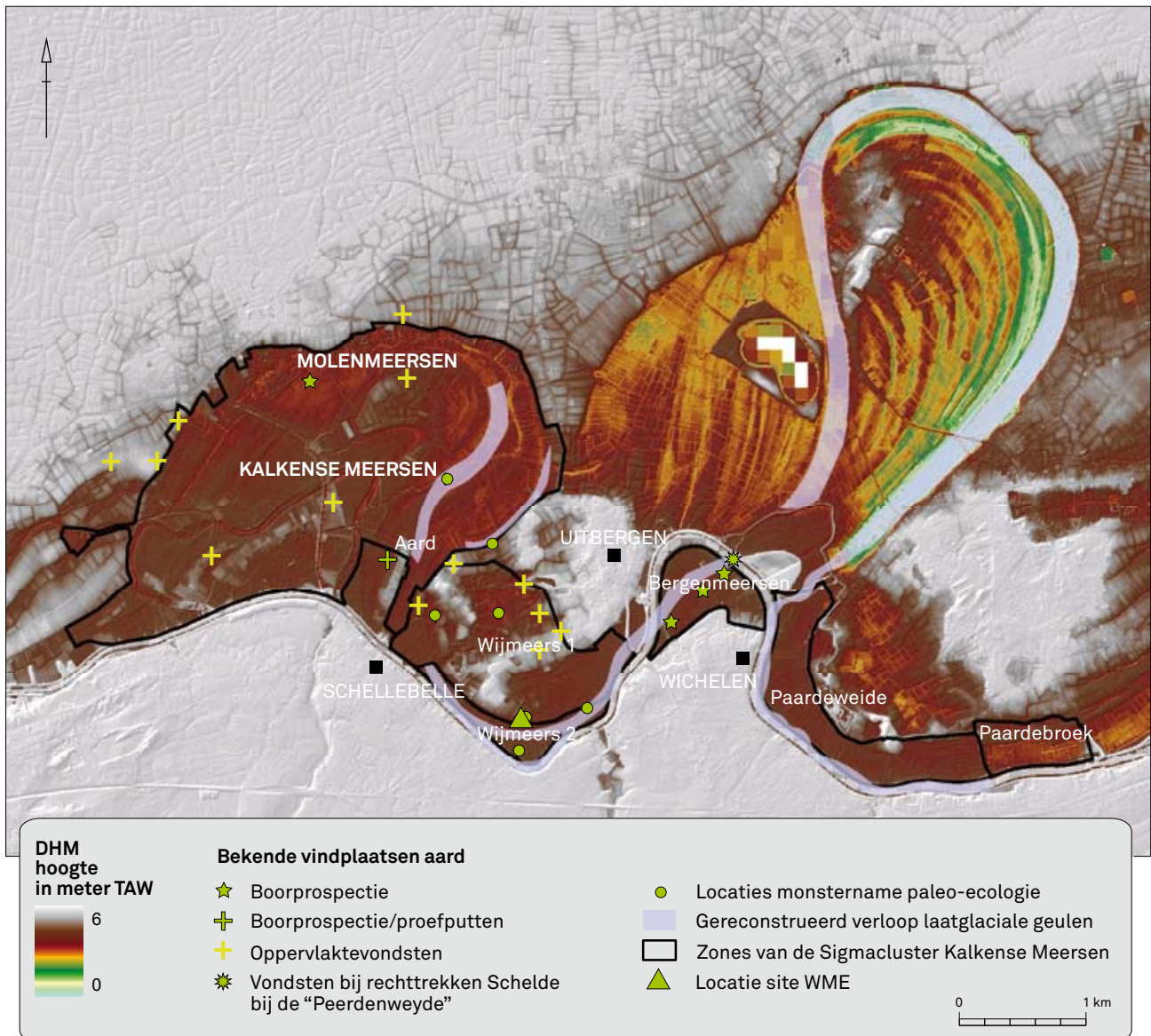
<sup>9</sup> Eertman *et al.* 2002.

<sup>10</sup> Bogemans *et al.* 2008; Bogemans *et al.* 2009a & b; Bogemans *et al.* 2010; Jacops *et al.* 2010; Meylemans *et al.* 2009; Perdaen *et al.* 2008; Perdaen *et al.* 2009.

In dit artikel schetsen we eerst een beeld van het paleolandschap waarbinnen de archeologische vondsten gekaderd moeten worden. Dit gebeurt enerzijds door een geologische studie op basis van booronderzoek en anderzijds door vegetatiereconstructie aan de hand van een aantal palynologisch geanalyseerde sequenties. Na het beschrijven van dit paleolandschap werd overgegaan tot het archeologisch onderzoek dat in een eerste fase bestond uit een archeologische boorprospectie, waarvan de resultaten in een tweede fase geëvalueerd werden via een reeks proefputten. Naast de beschrijving van de resultaten van deze beide fasen besteden we in deze bijdrage aandacht aan de confrontatie van beide onderzoeksmethodes.

## 2 Het geologisch onderzoek

Alluviale gebieden worden vaak gekenmerkt door een zeer vlak reliëf, de aanwezigheid van dikke pakketten veen en overstromingssedimenten, het ontbreken van bodemprofielen en de aanwezigheid van draineringsklassen die variëren van nat tot uiterst nat<sup>11</sup>. Deze kenmerken bemoeilijken het zoeken naar vroegere landschappelijke relictten en archeologische vindplaatsen aanzienlijk. Traditionele prospectietechnieken zoals oppervlaktekartering of proefsleuven zijn hierdoor veelal ongeschikt. Voorafgaand onderzoek van de geologische opbouw van het gebied is dan ook noodzakelijk voor het bepalen van de meest geschikte prospectietechnieken en -locaties.



**FIG. 1** De Sigmacluster Kalkense Meersen en zijn verschillende deelgebieden geprojecteerd op het Digitaal Hoogtemodel Vlaanderen. *The Sigma cluster Kalkense Meersen indicating the different Sigma areas, projected onto the Digital Elevation Model of Flanders.*



**FIG. 2** De zone Wijmeers 2 met aanduiding van de archeologische onderzoekszone en de locaties van de monstername voor pollenonderzoek. *The Wijmeers 2 area indicating the study area and the pollen sampling locations.*

## 2.1 Methode

De geologische kartering werd voornamelijk uitgevoerd met behulp van een gutsboor (diameter 3 cm). Per boring werden telkens kleur, textuur, aanwezigheid van plantaardige en dierlijke resten, mineralen, bodemkenmerken en de resultaten van biologische en/of chemische processen beschreven. Op basis hiervan werden een aantal sedimentaire eenheden gedefinieerd, die de basis vormen voor de geologische en geomorfologische beschrijving van het gebied<sup>12</sup>. De boorlocaties en -resolutie (aantal boringen per hectare) werden op het terrein afgestemd op de aangetroffen complexiteit. Hierdoor werd gekozen om niet in een vast grid te boren. Gemiddeld werden ca. vijf boringen per hectare uitgevoerd.

Op basis van de resultaten van dit geologisch onderzoek werd een selectie van sedimenten bemonsterd voor paleo-ecologisch onderzoek (pollen) en radiometrische datering (<sup>14</sup>C, OSL). De gehanteerde tijdsindeling is weergegeven in figuur 3.

## 2.2 Geologie

We beperken ons hier tot het schetsen van de algemene sedimentaire en geomorfologische evoluties in het studiegebied (cf. fig. 4) zonder daarbij de resultaten in detail te bespreken<sup>13</sup>.

### ◦ *Begin van het laatglaciaal*

De basis van de aangeboorde sedimenten in WM2 wordt grotendeels gevormd door kronkelwaardafzettingen (fig. 4a). Deze zijn afkomstig van de laterale migratie van een meanderende rivier die zich vermoedelijk aan het begin van het laatglaciaal heeft ingesneden tot op een diepte van maximaal 7m TAW. Restanten van de bedding van deze rivier zijn in het onderzoeksgebied terug te vinden tegen en onder de huidige Schelde en aan de voet van de zuidelijke steilrand. Deze 'hoofdgeul' maakt een bocht in de WM2 zone, min of meer overeenstemmend met de bocht in de huidige Schelde, die wordt afgesneden door een zijgeul (avulsie) die centraal van west naar oost door het gebied te volgen is. Dit laatglaciaal geulenpatroon is eveneens aanwezig in de andere zones van de cluster Kalkense Meersen, en stemt overeen met de geul die de grote meander van Overmere heeft gevormd<sup>14</sup>.

Ten noorden van de onderzoekszone, en grenzend aan de prehistorische site, bevindt zich het duincomplex van Uitbergen. OSL-datering van deze duinen wijst erop dat hun ontstaan wellicht in de jonge dryas moet worden gesitueerd<sup>15</sup>.

### ◦ *Einde van het laatglaciaal tot en met het atlanticum*

De sedimentaire en palynologische gegevens (cf. *infra*) aangevuld met radiokoolstofdatering<sup>16</sup>, tonen aan dat de stroom-

<sup>12</sup> Bogemans *et al.* in druk.

<sup>13</sup> Voor een gedetailleerde beschrijving en interpretatie van de sedimentaire eenheden en profielen

verwijzen we naar Bogemans *et al.* 2008; Bogemans *et al.* in druk.

<sup>14</sup> De Coster 1977.

<sup>15</sup> Bogemans & Vandenberghe 2011.

<sup>16</sup> Bogemans *et al.* 2008.

Etage	Regionale biozone	<sup>14</sup> C jaren BP	Archeologische periode	Geomorfologie	Vegetatie	Fig.
Holocene	Subatlanticum	0	Historische periode	Terug naar één-geelsysteem	Intensieve ontginning	4f
		1000				
	Subborea	2000	IJzertijd	Opbouw overstromingsvlakte	Elzenbroekbos/toenemende ontginning	4e
		3000	Bronstijd			
	Atlanticum	4000	Neolithicum	Geulopvulling (veengroei)	Dicht loofbos	4d
		5000				
	Borea	6000	Mesolithicum	Geulopvulling (afzetting onder water)	Berken-/dennenbos	4c
7000						
Preborea	8000	Paleolithicum	Migratie en insnijding van geul	Grasland	4b	
	9000					
Weichseliaan	Laatglaciaal	10000	Paleolithicum	Migratie en insnijding van geul	Nauwelijks vegetatie	4a
		11000				
	12000	Pleniglaciaal				

**FIG. 3** Tijdschaal met links de regionale biozonatie voorgesteld door Verbruggen *et al.* 1996 en rechts de archeologische indeling. De data zijn niet gekalibreerd.

*Time line with left: the regional biozonation as suggested by Verbruggen et al. 1996 and right: the corresponding archaeological subdivisions. The data are uncalibrated.*

kracht van deze rivier al tijdens het laatglaciaal, althans lokaal, in sterke mate afnam. Hierdoor kwam een langzaam opvullingsproces tot stand. De basis van deze geulen is meestal opgevuld met een zandig facies of gyttja (fig. 4c), waarna het geheel overgaat in al dan niet organische klei en veen (fig. 4d). Tijdens de opvullingfase was binnen de laatglaciale geul nog maar een in omvang beperkte stroomdraad aanwezig.

◉ **Subborea**

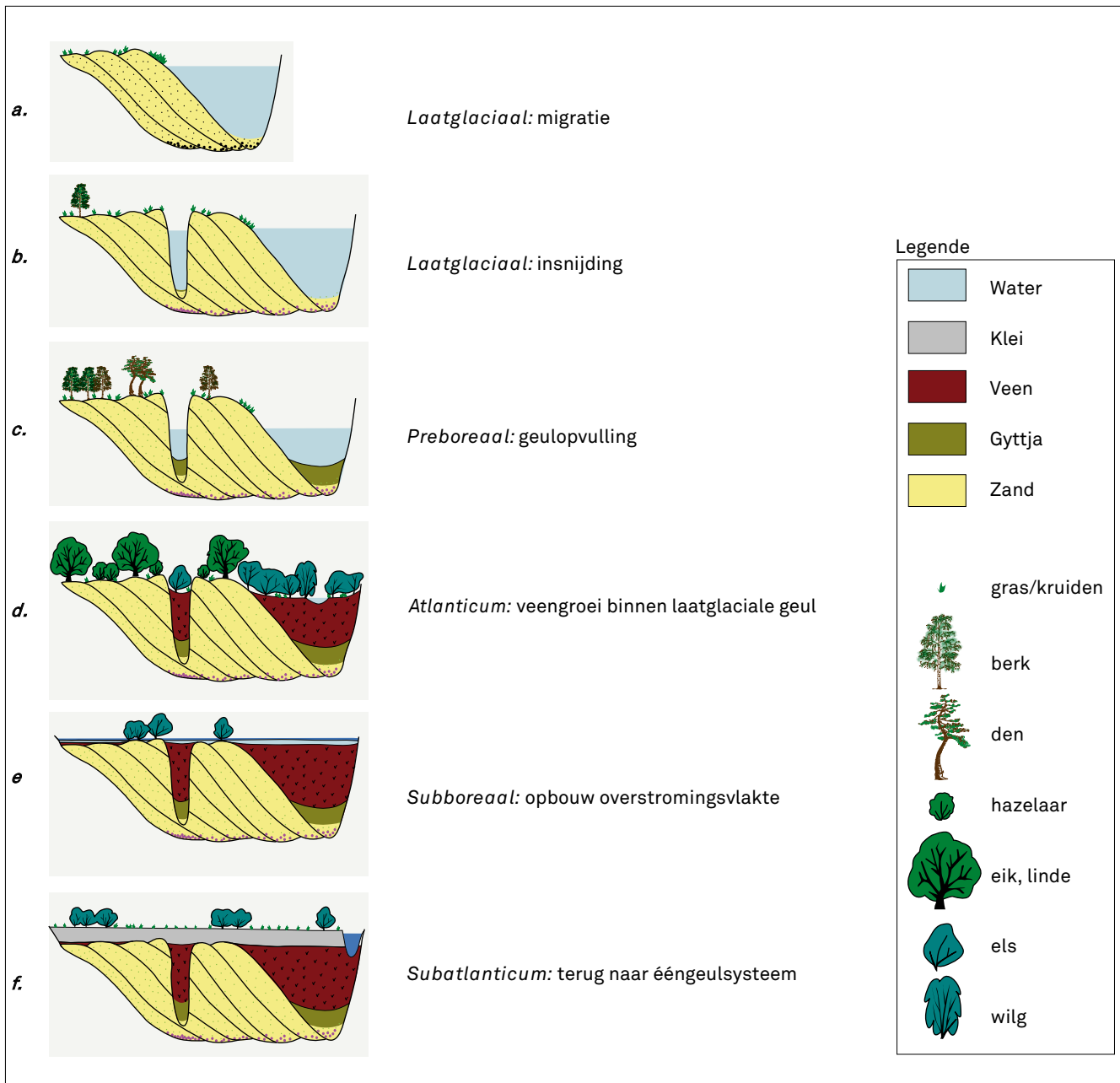
Afgaande op de resultaten van de <sup>14</sup>C-dateringen en het palynologisch onderzoek (*cf. infra*) was dit geulensysteem tegen het einde van het atlanticum of het begin van het subborea volledig opgevuld. De overstromingsvlakte strekte zich bijgevolg uit buiten de grenzen van deze fossiele geulen (fig. 4e). Dit leidt plaatselijk tot de aanwezigheid van humeuze en meestal vivianietrijke, voornamelijk fijnklastische afzettingen (klei). De aanwezigheid van enkele met voornamelijk zandige afzettingen opgevulde geultjes in WM2 wijst erop dat de waterafvoer in deze moerassige vlakte werd verzorgd door een systeem van ondiepe geultjes in een vertakt patroon.

◉ **Subatlanticum**

De evolutie naar opnieuw een enkelvoudig geulsysteem (de huidige Schelde) is vermoedelijk een gevolg van het verdwijnen van een belangrijk deel van de natuurlijke vegetatie onder invloed van de toenemende landbouwactiviteiten (*cf. infra*). Hierdoor was er niet alleen een daling van de evapotranspiratie, maar ook een toename van de oppervlakte-afvloeien en een stijging van de piekdebieten. Dit proces werd mogelijk nog versterkt door de klimaatverandering op het einde van het subborea<sup>17</sup>. Deze combinatie aan factoren heeft uiteindelijk geleid tot de vorming van de huidige Schelde (fig. 4f). De exacte timing van deze evolutie is nog onduidelijk maar vast staat dat de vorming van de Schelde een feit was vóór de aanvang van de Romeinse tijd<sup>18</sup>. Vanaf de Romeinse periode wordt de evolutie van de alluviale vlakte gekenmerkt door de afzetting van kleiige overstromingssedimenten en de activiteit van lokale geulen met als resultaat het dikke kleipakket dat nu de volledige alluviale vlakte afdekt.

<sup>17</sup> Feurdean *et al.* 2008; Van Geel *et al.* 1996.

<sup>18</sup> Bogemans *et al.* 2008; Meylemans *et al.* 2009; Kiden 1991.



**FIG. 4** Schematische reconstructie van de landschappelijke evolutie van de zone Wijmeers 2.  
*Schematic reconstruction of the evolution of the landscape in the Wijmeers 2 area.*

### 3 Het paleo-ecologisch onderzoek

#### 3.1 Methode

Op basis van de resultaten van de geologische boringen zijn binnen het studiegebied vier locaties geselecteerd voor monsternamen voor palynologisch onderzoek (fig. 2). Op twee plaatsen (WMO8 en WME09) is de opvulling van de fossiele laatglaciale Scheldegeul bemonsterd met een Russische veenboor (lengte

50 cm, diameter 5 cm). Op de twee andere locaties (WME-23 en WME-03) zijn monsters genomen met behulp van metalen U-profielen (fig. 5-6). Alle monsters zijn bewaard bij 4°C in afwachting van analyse. Submonsters ( $\pm 1 \text{ cm}^3$ ) zijn behandeld volgens standaardmethoden met inbegrip van HF en acetolyse<sup>19</sup>. Bij alle submonsters zijn tijdens de preparatie Lycopodiumtabletten toegevoegd om de concentratie te bepalen. De percentages van alle pollentypes zijn berekend op basis van een pollensom van alle

bomen, struiken en kruiden behalve water- en sporenplanten. De pollensom is voor alle onderzochte substalen minimum 500 op enkele uitzonderingen na waar het pollen onvoldoende bewaard was. De identificatie van de verschillende pollentypes is gebaseerd op identificatiesleutels en atlanten<sup>20</sup> en een referentiecollectie van recente pollen en sporen. De resultaten worden voorgesteld in pollendiagrammen, waarvoor gebruik gemaakt werd van *Tilia* en *RGview*<sup>21</sup>. De zonering van de verschillende diagrammen is gebaseerd op de criteria voorgesteld door Verbruggen *et al.*<sup>22</sup>.

### 3.2 Resultaten

WM08 en WME09 bestaan beide uit organische geulopvullings-sedimenten, respectievelijk uit het diepste punt van de geul (tot -800 cm onder het maaiveld, op het punt waar de noordelijke en de zuidelijke tak samen komen in het oosten van *Wijmeers 2*) en meer naar de oever toe (tot -450 cm, in de noordelijke tak, centraal in *Wijmeers 2*). In WM08 (fig. 7a) herkennen we vijf biozones, met een ouderdom vanaf het einde van het laatglaciaal. In WME09 (fig. 7b) begint de sedimentatie pas later: vanaf biozone 3 lopen de beide diagrammen parallel.



**FIG. 5** Monstername voor pollen in WME WP23.  
*Pollen sampling in WME WP23.*



**FIG. 6** Bemonsterd geultje in de top van de kronkelwaard (links: in horizontaal vlak; rechts: in profiel), met aanduiding van de positie van de pollenbak.

*Sampled gully on top of the point bar deposits (left: horizontal; right: in section), indicating of the location of the pollen sample.*

<sup>20</sup> Beug 2004; Moore *et al.* 1991; Punt (red.) 1976; Punt & Clarke (red.) 1980, 1981, 1984; Punt &

Blackmore (red.) 1991; Punt *et al.* (red.) 1988, 1995, 2003.

<sup>21</sup> Grimm 1992.

<sup>22</sup> Verbruggen *et al.* 1996.







FIG. 7c

Wijmeers E - put 23

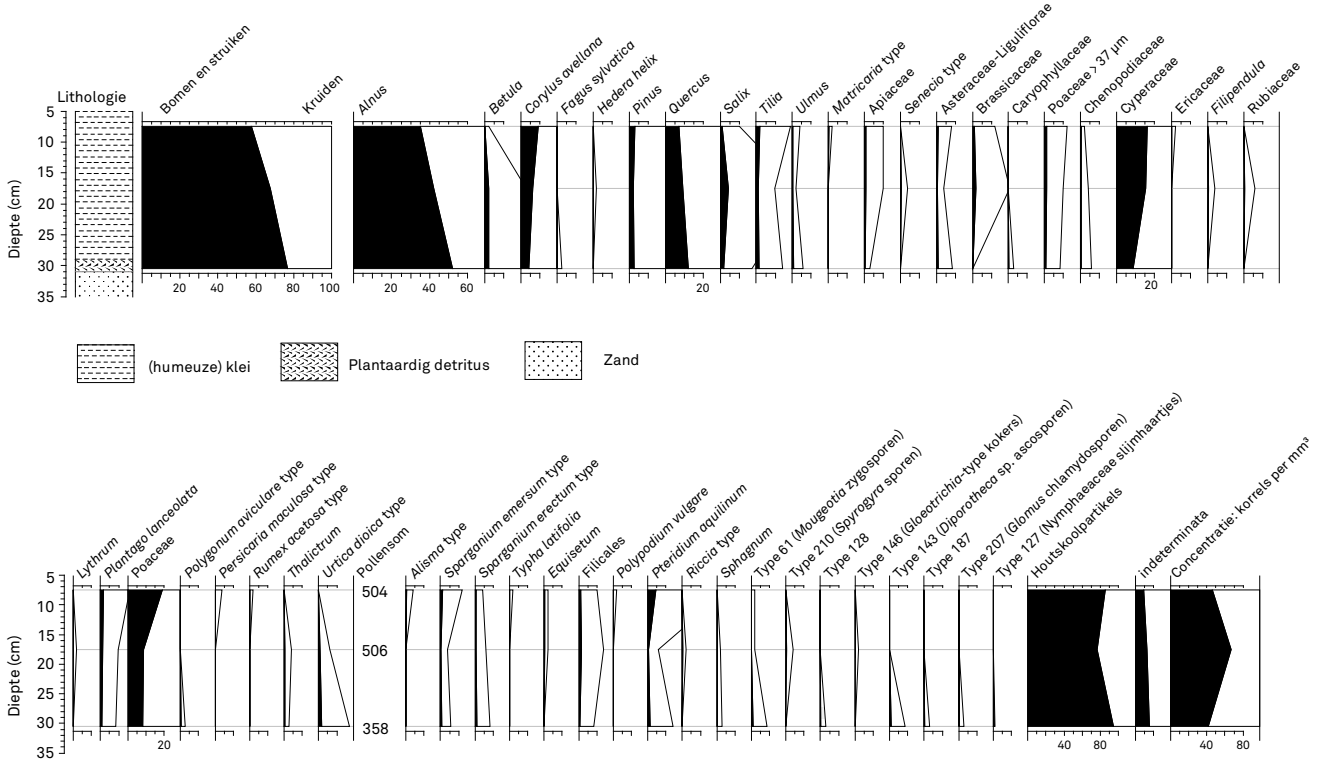
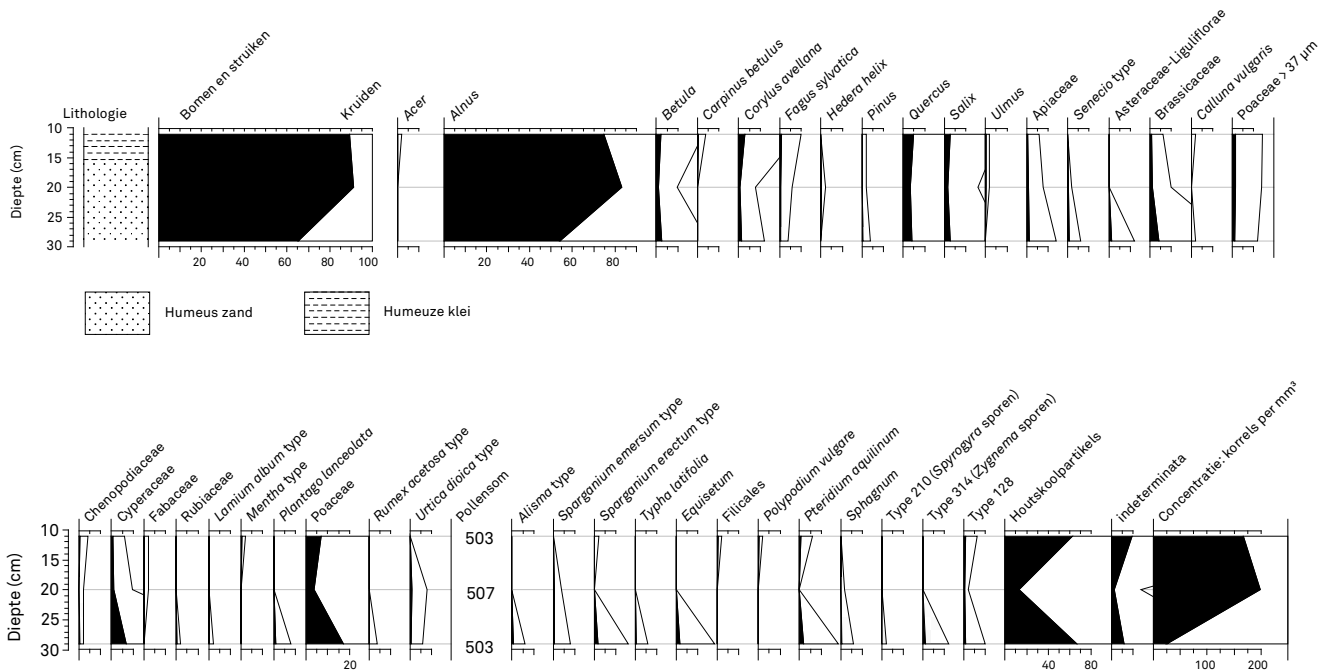


FIG. 7d

Wijmeers E - put 3



◦ **Biozone 1**

In deze zone duiden de gegevens op de aanwezigheid van overheersend grasland (poaceae) met een grote verscheidenheid aan kruiden, waaronder *Artemisia* (bijvoet) en *Filipendula* (spirea), die typisch voorkomen in het laatglaciaal<sup>23</sup>. Zowat de enige bomen/struiken die voorkomen in dit open landschap zijn *Betula* (berk) en *Juniperus communis* (jeneverbes). De korrels van *Pinus* (den) zijn wellicht toe te schrijven aan windtransport en dus niet van lokale afkomst. Dit open landschap getuigt van een periode van extreme koude, vóór de definitieve opwarming tijdens het holocene. Deze biozone wordt chronologisch geïnterpreteerd als behorend tot (het einde van) het jonge dryas.

Pollen van waterplanten (onder andere *Potamogeton* (fonteinkruid)) en bepaalde fossiele groenwieren (*Pediastrum*) wijzen - in combinatie met zandig gyttja-achtig materiaal en herwerkt pollen - op (tijdelijk) stromend, relatief diep, helder water. Langs de oever zien we *Salix* (wilg) en typische oeverplanten, zoals *Sparganium* (egelskop).

◦ **Biozone 2**

Kenmerkend voor biozone 2 is de toename van bos, met achtereenvolgens een sterke uitbreiding van *Pinus*, *Betula* en opnieuw *Pinus*. Deze bosuitbreiding is kenmerkend voor de start van het holocene (preborea). Opmerkelijk hierbij is die eerste, kortstondige piek van *Pinus* in de basis van de zone, die niet teruggevonden wordt in andere diagrammen uit de regio. Open plekken blijven hier en daar aanwezig. In deze zone verdwijnen zowel zand als herwerkt pollen grotendeels uit het sediment (gyttja), wat wijst op het verzwakken of wegvallen van de stroming. De fijne laminatie van het sediment en de aanwezige waterplanten en groenwieren tonen aan dat afzetting nog steeds in open water gebeurt.

◦ **Biozone 3**

In biozone 3 wordt het dennenbos vervangen door een relatief dicht, soortenrijk, gemengd bos, waarbij *Corylus avellana* (hazelaar) en later ook *Quercus* (eik) een prominente plaats innemen. Open plekken worden erg schaars. Deze vegetatiesamenstelling is typisch voor het boreaal.

In WME09 zien we de start van veengroei aan de rand van de geul in de loop van het boreaal. De piek van Poaceae (grassen) wordt geïnterpreteerd als zijnde afkomstig van *Phragmites* (riet, behoort tot de grassenfamilie en is niet te onderscheiden van andere wilde grassoorten). Dit wijst op moerassige omstandigheden, met rietkragen die zich oeverwaarts uitbreiden tegen de rand van de geul op. In WME08 zien we dat de verlanding op het einde van het boreaal ook de diepste delen van de geul bereikt: afzetting van gyttja onder water maakt er plaats voor moerassige omstandigheden met veengroei.

◦ **Biozone 4**

In de volgende zone bereiken de soortenrijkdom en de dichtheid van het bos in beide diagrammen een maximum, met onder andere *Tilia* (linde) als relatief belangrijk, nieuw element. Binnen de voormalige geul heersen nog steeds moerassige omstandigheden. Opvallend is het verschijnen van *Alnus*

(els), wat de start van het atlanticum inleidt. Deze soort gedijt goed in permanent moerassige omstandigheden en gaat dus snel lokaal domineren, met de vorming van elzenbroekveen als gevolg.

Het feit dat het veen een hele tijd kan blijven accumuleren wijst erop dat de grondwatertafel geleidelijk mee stijgt. In beide diagrammen zien we midden in deze zone een piek van wilg (*Salix*). Deze boom is nog beter dan *Alnus* bestand tegen schommelende waterstanden en kan dus wijzen op een periode van toenemende overstromingen. Ook het voorkomen van een belangrijke kleicomponent in het veen (toenemend naar de top, in beide sequenties) wijst op regelmatige overstromingen.

◦ **Biozone 5**

Bij de aanvang van biozone 5 zien we in beide diagrammen een algemene achteruitgang van het bos, met onder andere een terugval van *Ulmus* (iep) en *Tilia*. Toch verschijnen ook nieuwe boomtaxa in het spectrum, waaronder *Fagus* (beuk) en *Taxus* (taxus). Deze vegetatiesamenstelling wijst op een subboreale ouderdom.

De vrijgekomen ruimte door de teruggang van het bos wordt ingenomen door open land met een rijkere kruidenvegetatie, waarin verschillende antropogene indicatoren<sup>24</sup> kunnen herkend worden. Deze evolutie mag wellicht toegeschreven worden aan de toenemende ontbossing door de mens voor landbouwdoeleinden, getuige de aanwezigheid van Cerealia (graangewassen).

Het stijgende aandeel klei in het veen en de dalende curven van *Alnus* wijzen erop dat het elzenbroekbos in de loop van deze periode teruggedrongen wordt door de vernatting (fig. 4e).

Deze vernatting laat zich ook voelen buiten de diepe geulen. Moerassige omstandigheden ontstaan in de diepste delen van de alluviale vlakte, met name in de depressies tussen de laatglaciale kronkelwaardruggen die nog steeds het oppervlak vormen. Het pollenmonster WME-23 (fig. 7c) werd genomen in een dergelijke depressie. De plantenresten in de basis accumuleerden bij de start van het subboreaal (4020 ± 30 <sup>14</sup>C jaren BP<sup>25</sup>).

De pollenspectra uit de bovenliggende organische klei lopen opvallend parallel met deze uit de diepe geulopvulling: we zien een ontgonnen landschap aan de randen van de depressie, terwijl binnen de alluviale vlakte het elzenbroekbos achteruitgaat.

◦ **Biozone 6**

Op de top van een kronkelwaard werd een doorbraakgeultje aangetroffen dat opgevuld is met humeus zand. Deze opvulling werd palynologisch onderzocht (WME-03; fig. 7d). Op basis van het voorkomen van *Fagus* en *Carpinus* (haagbeuk) moet deze doorbraak gedateerd worden op het einde van het subboreaal of het begin van het subatlanticum. De vegetatie wordt lokaal nog steeds gedomineerd door een elzenbos. In de ruimere omgeving is duidelijk sprake van ontbossing en landbouw, zoals kan afgeleid worden uit de lage percentages boompollen (andere dan *Alnus*) en het voorkomen van Cerealia (graan) en andere antropogene indicatoren<sup>26</sup>.

<sup>23</sup> Verbruggen *et al.* 1996.

<sup>24</sup> Behre 1986.

<sup>25</sup> KIA-39412.

<sup>26</sup> Behre 1986.

#### 4 Synthese: het paleolandschappelijke kader

##### ◦ *Het laatglaciaal (fig. 4a-b)*

Het laatglaciale landschap in het studiegebied wordt gekenmerkt door een dynamisch meanderend geulsysteem. In het studiegebied Wijmeers 2 volgt de hoofdgeul van dit systeem ongeveer het verloop van de huidige Schelde, terwijl een zijgeul het gebied van west naar oost doorkruist. Door de migratie van deze geulen worden kronkelwaardafzettingen gevormd, waarvan de topografie lokaal een typisch patroon van ruggen en depressies vertoont. De opvulling van de geul in de Wijmeers 2 begint ten laatste in de jonge dryas, en wijst op de aanwezigheid van diep, helder en relatief rustig stromend water. In deze jonge dryas periode vindt een belangrijke verstuivingsfase plaats, waardoor het eolisch complex ten noorden wordt gevormd.

##### ◦ *Preboreaal tot en met atlanticum (fig. 4c-4d)*

De opvulling van de geulen evolueert tijdens het boreaal van gyttja naar veen (eerst aan de oevers, later ook in de diepste delen van de geul). De laatglaciale geul wordt een moerassige depressie waarin een beperkte stroomdraad de waterafvoer verzorgt. Aan de rand van deze microvallei bevinden zich uitgestrekte rietkragen. In het atlanticum ontwikkelt zich in deze moerassige zone een elzenbroekbos.

Ondertussen raakte het landschap steeds dichter bebost. De kronkelwaardruggen dagzoomden en vormden gedurende deze hele periode een droog, bewoonbaar oppervlak langs de zich opvullende geul - zij het onder een steeds dichtere bebossing.

##### ◦ *Subboreaal (fig. 4e)*

De vernatting tijdens het subboreaal zorgde voor een uitbreiding van de overstromingsvlakte buiten de grenzen van de laatglaciale geulbedding. Moerassige omstandigheden breidden zich dus verder uit en namen de lagere delen van de kronkelwaardtopografie in. Binnen dit moerasbos verzorgt een systeem van ondiepe vertakte geultjes de waterafvoer. Tegelijk zien we in de ruimere omgeving een toenemende mate van ontginning van het land, met ontbossing en landbouw.

##### ◦ *Subatlanticum (fig. 4f)*

Tijdens het subatlanticum evolueerde de Schelde opnieuw naar een enkelvoudig geulsysteem, de huidige Schelde. Aan deze nieuwe Schelde zijn een aantal crevasse geulen en -lobben gebonden. Vanaf de Romeinse periode wordt het alluviaal regime gedomineerd door regelmatige overstromingen, waardoor het kleipakket werd opgebouwd dat nu het hele studiegebied van de Wijmeers 2 afdekt. Gecultiveerd land verdringt steeds meer de natuurlijke vegetatie in de omgeving, terwijl in de alluviale vlakte zelf aanvankelijk nog steeds elzenbroek domineert. In de Romeinse tijd wordt ook de alluviale vlakte tijdelijk sterk ontgonnen, wat o.m. blijkt uit de resultaten van het palynologisch onderzoek in de nabij gelegen zone Wijmeers C<sup>27</sup>.

#### 5 Het prospectieve booronderzoek

##### 5.1 Inleiding

In het gebied *Wijmeers 2* zijn tot op heden vier percelen aan een prospectief booronderzoek onderworpen. Twee van deze percelen (aangeduid als WMD & WME) zijn gelegen op de laatglaciale kronkelwaardsedimenten onmiddellijk ten noorden van de geul, en leveren prehistorische resten op. Op de beide andere percelen, waar zowel de holocene kronkelwaardafzettingen als een aantal crevasse afzettingen zijn bemonsterd, werden voornamelijk Romeinse vondsten aangetroffen<sup>28</sup>. De keuze voor het bemonsteren van de percelen werd ingegeven door een combinatie van de geologische gegevens en de geplande werken. Op basis van het geologisch booronderzoek bleken de laatglaciale kronkelwaardafzettingen zich op deze plaats maar op geringe diepte (ca. -0,8 tot -2 m onder het maaiveld) te bevinden. De beide terreinen lagen bovendien op het nieuwe dijktracé. Volgens de eerste plannen zou voor de aanleg van deze dijk de bovengrond over een breedte van ca. 20 m en tot op een diepte van ca. 1 m worden afgegraven waardoor de top van de kronkelwaardafzettingen, en daarmee ook de eventueel aanwezige archeologische resten, direct zouden worden bedreigd. Door de specifieke paleolandschappelijke positie, in het zuiden onmiddellijk aansluitend bij de laatglaciale afvoergeul, werd de kans op aanwezigheid van prehistorische vondsten in deze zone als hoog ingeschat. Beide percelen, van elkaar gescheiden door een smalle strook bos en kreupelhout, waren op het moment van het booronderzoek (zomer van 2008) in gebruik als hooiweide.

##### 5.2 Prospectiemethode

Vanwege de afdekking door latere overstromingssedimenten bestond de prospectie in de eerste plaats uit een boorcampagne, waarbij de top van de kronkelwaardsedimenten werd bemonsterd. Deze boringen werden uitgevoerd in een verspringend driehoeksgrid van 5 bij 6m.

Er werd steeds gebruik gemaakt van een 10 cm spiraalboor (zgn. Edelmanboor), waarbij per boring 2 tot 3 boorkoppen (ca. 20 cm) van de top van het sediment werden ingezameld. In totaal werden 315 boringen gezet: 102 boringen in WMD en 213 in WME.

Vervolgens werden de monsters nat gezeefd over mazen van 2 mm, op kamertemperatuur gedroogd en op de aanwezigheid van directe (aardewerk, bewerkt vuursteen) en indirecte archeologische indicatoren (bot en macroresten, houtskool) gecontroleerd.

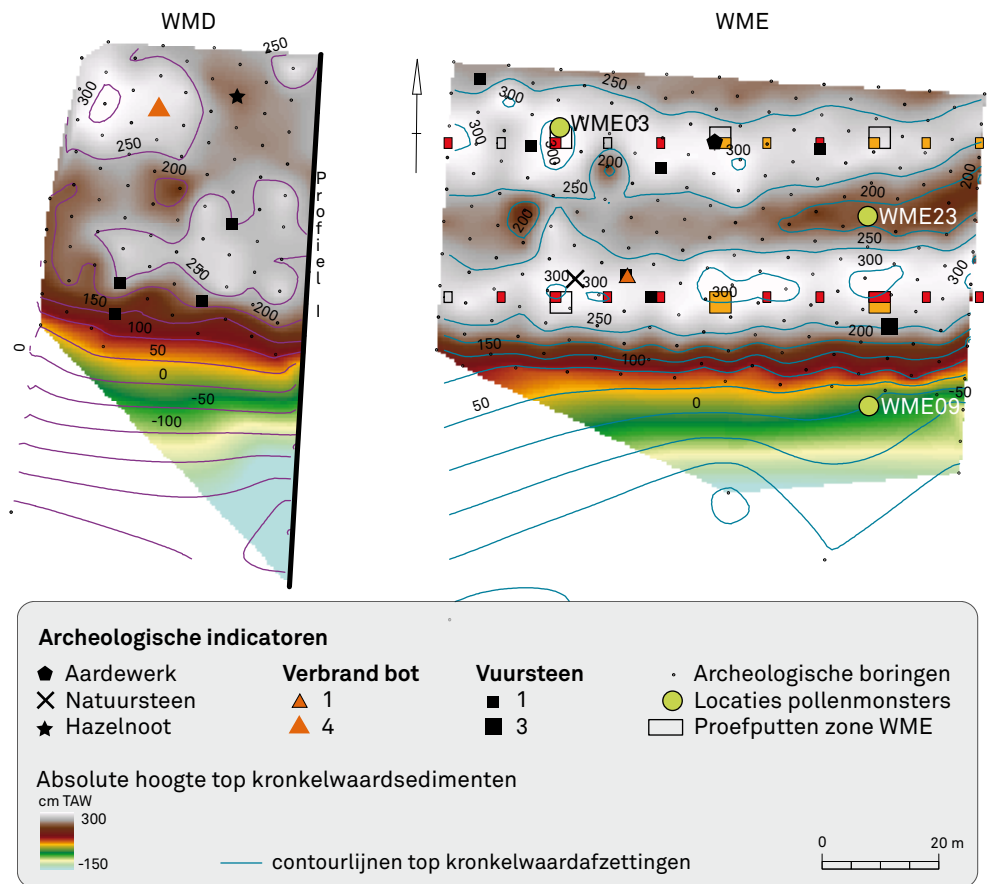
##### 5.3 Topografie

Aan de hand van de archeologische boringen kon de topografie van de kronkelwaardafzettingen vrij gedetailleerd in kaart worden gebracht (fig. 8). Deze toont vooral in zone WME twee duidelijke oost-west georiënteerde kronkelwaardruggen, van elkaar gescheiden door een smalle, ondiepe depressie. Zowel zone D als E grenzen in het zuiden aan de rand van de hoger beschreven laatglaciale afvoergeul. Het bemonsterde niveau varieert in diepte van ca. -0,6 tot -4,1 m onder het maaiveld (-0,3 tot 3,2 m TAW).

<sup>27</sup> Meylemans et al. 2009.

<sup>28</sup> Bogemans et al. 2008; Meylemans et al. 2009.

**FIG. 8** Topografie van de bemonsterde kronkelwaardsedimenten met aanduiding van de positieve boorlocaties.  
*Topography of the sampled point bar sediments with indication of the positive sample locations.*



#### 5.4 Het vondstenmateriaal

Na controle van het zeefresidu bleken 16 monsters (5,1% van de boorlocaties) archeologische indicatoren op te leveren (hazelnoot, gecalcineerd bot, artefacten in vuursteen, aardewerk), zij het steeds in kleine aantallen (tab. 1). Hoewel houtskool niet als een primaire archeologische indicator wordt gezien, is de aanwezigheid ervan eveneens genoteerd.

De artefacten in vuursteen vormen de grootste vondstcategorie en werden in minstens 11 monsters aangetroffen, in de vorm van afslagfragmenten of chips. Daarnaast zijn in nog een aantal andere monsters kleine vuursteensplinters vastgesteld. Hoewel dergelijke splinters ook tijdens de vuursteenbewerking vrijkomen<sup>29</sup>, is hun aanwezigheid waarschijnlijk van natuurlijke oorsprong. In de kronkelwaardsedimenten komen namelijk regelmatig kiezels en keien voor (fig. 9). Hoewel deze vaak niet veel groter zijn dan enkele millimeters, komen er sporadisch exemplaren voor met een lengte die kan oplopen tot 2-3 cm. Een aantal van deze kiezels is gefragmenteerd of vertoont slijtvlakken die soms zeer sterk op afslagnegatieven lijken. Vermoedelijk zijn ze afgezet door de laatglaciale Schelde bij de vorming van de kronkelwaarden. Tijdens hun transport zijn hierbij zonder twiifel ook een aantal splinters vrijgekomen. Dit vermoeden wordt nog

versterkt doordat zowat alle weerhouden splinters uit dezelfde vuursteen bestaan als de kiezels en dit in tegenstelling tot de artefacten met debitagekenmerken. De splinters zijn dan ook uit de verdere analyse geweerd.

Duidelijk dateerbare elementen zijn er niet. De vondsten bestaan uit vijf chips, vier afslag(fragment)en, twee mediale microklingfragmenten, een brokstuk en een kernrandafslag (tab. 2).

Uit monster WME XI-3 werd evenwel een klein, handgevoemd aardewerkfragment geborgen (fig. 10). Het betreft een met bot verschraald wandscherfje. Op basis van deze verschraling kan het mogelijk om een vroegneolithisch aardewerkfragment gaan. Botverschraalde scherven zijn namelijk kenmerkend voor verschillende vroegneolithische groepen<sup>30</sup>, o.a. de zgn. *Groupe de Blicquy*.

Macroscopische plantenresten zijn, met uitzondering van houtskool, maar éénmaal aangetroffen. Het betreft een klein onverbrand fragment van een hazelnootdop, aangetroffen in monster WMD IV-2. Of dit fragmentje in relatie staat tot de prehistorische aanwezigheid blijft onduidelijk. De bewaring van dit hazelnootfragment is immers enkel te verklaren door een snelle afdekking met alluviale sedimenten, dus wellicht in de loop van het subboreaal (*cf. supra*).

TABEL 1

Overzicht van het totale aantal archeologische vondsten uit het booronderzoek.

Overview of the total number of artefacts recovered during the auger survey.

		vuursteen		natuursteen		aardewerk		hazelnoot		bot		houtskool	
		monsters	#	monsters	#	monsters	#	monsters	#	monsters	#	monsters	#
WMD	102	4	4	0	0	0	0	1	1	1	4	34	123
WME	213	7	9	1	20	1	1	0	0	1	1	36	78
totaal	315	11	13	1	20	1	1	1	1	2	5	70	201



FIG. 9 Voorbeeld van kiezel-fragmenten uit het zeeffresidu van het booronderzoek.

Examples of gravel fragments found during the auger survey.



FIG. 10 Fragment handgevoemd aardewerk uit monster WME XI-3.  
Handmade pottery sherd from sample WME XI-3.

TABEL 2

Typologische samenstelling van de vuursteen-vondsten uit WMD & WME.

Typological composition of the flint artefacts from WMD & WME.

	n	%
chips	5	38,5
afslagen	4	30,8
microklingen	2	15,4
brokstukken	1	7,7
kernvernieuwing	1	7,7
totaal	13	100

Fragmenten verbrand bot zijn maar in twee monsters aangetroffen. Het eerste monster is afkomstig uit zone D (monster VII-3), het tweede uit zone E (monster VIII-7). In het geval van WMD VII-3 gaat het om vier kleine, niet-identificeerbare fragmenten. Alleen in monster WME VIII-7 is naast een verbrand botfragment een matig verbrande chip aangetroffen. Volledigheidshalve vermelden we nog dat in monster WME VI-7 ongeveer twintig brokjes zandsteen, waarin verschillende schelpfragmenten gecementeed zitten, zijn aangetroffen. Vermoedelijk vormden ze oorspronkelijk één fragment. Of ze een antropogene oorsprong bezitten is onduidelijk.

### 5.5 Vondstspreading en -densiteit

De vondstspreading (fig. 8) toont de aanwezigheid van prehistorische resten op zowel de noordelijke als de zuidelijke kronkelwaardrug, met daarbij een duidelijke voorkeur voor de hogere delen van beide ruggen (boven de 0,2m TAW contourlijn). Slechts één vondst (WMD VIII-9) is lager op de helling gelegen, ongeveer op -1m TAW.

Opvallend is wel de lage vondstdensiteit. Slechts één monster (WME XVIII-8) leverde meer dan één vuursteenartefact op. Vaak wordt van een lineaire relatie tussen het aantal vondsten in de boringen en de werkelijke vondstdensiteit uitgegaan. Deze aanname is onjuist<sup>31</sup>. Er blijkt in het beste geval maar sprake van een zeer zwakke correlatie, die afneemt naarmate de vondstdensiteit toeneemt<sup>32</sup>. Aan de betrouwbaarheid van de boorresultaten bij de ruimtelijke definiëring van vondstenconcentraties wordt echter zelden getwijfeld. Door het dichte boorgrid dat tijdens het onderzoek is gehanteerd is de kans klein dat concentraties met een oppervlakte van ca. 20-25m<sup>2</sup> of meer niet zijn aangeboord; kleinere concentraties kunnen statistisch gezien wel door de mazen van het boorgrid vallen. De zwakke clustering van positieve boringen, waarvan eigenlijk alleen sprake is tussen boringen WME VIII-7 en WME IX-8, zou m.a.w. kunnen wijzen op de aanwezigheid van meerdere kleine vondstenconcentraties. Ze kan echter ook wijzen op de aanwezigheid van een grote vuursteenconcentratie met een lage vondstdichtheid, een zgn. *low-density scatter*, al dan niet als gevolg van een palimpsestsituatie.

### 5.6 Besluit bij het booronderzoek

Het archeologisch booronderzoek maakt duidelijk dat in de onderzoekszone restanten van prehistorische activiteit aanwezig zijn. Het spreidingspatroon van de vondsten wijst er op dat vooral de hoogste delen van de kronkelwaardruggen hierbij gebruikt werden. Een duidelijke datering vooropstellen blijft moeilijk. De kenmerken van de artefacten in vuursteen enerzijds en de aanwezigheid van een handgevormd aardewerkfragmentje anderzijds, suggereren een menselijke aanwezigheid in het meso- en neolithicum. Indien het lithisch materiaal en het aardewerk samen horen zou dit kunnen wijzen op een finaalmesolithische vindplaats, maar meerdere bewoningsfasen kunnen niet uitgesloten worden. Wat de aard van de vindplaats betreft is de interpretatie eveneens moeilijk. De zwakke clustering van

de positieve boorlocaties en het lage aantal vondsten per positief monster zouden kunnen wijzen op de aanwezigheid van meerdere, relatief kleine, al dan niet gelijktijdige, nederzettingen, maar evengoed op één grote vindplaats.

Al deze onzekerheden hebben ertoe geleid de boorresultaten te toetsen aan verder evaluerend onderzoek door middel van proefputten.

## 6 Ter evaluatie van het booronderzoek: proefputten in WME

### 6.1 Doelstelling

Het evaluatieonderzoek werd beperkt tot de zone WME. Hier was het aantal vondsten het hoogst en de associatie tussen gecalcineerd bot en vuursteen het best. Tevens werd in WME het enige aardewerkfragment opgeboord. Naast het hogere vondstenaantal en de grotere vondstvariatie is er ook de specifieke topografische context. In vergelijking met zone WMD zijn de kronkelwaardruggen in WME duidelijker ontwikkeld waardoor ze vermoedelijk een grotere aantrekkingskracht uitoefenden op de prehistorische mens.

Het vervolgonderzoek had meerdere doelstellingen voor ogen. Ten eerste moest het de resultaten van het booronderzoek evalueren. Naast een beter inzicht in de vondstspreading en chronologie wilden we met het vervolgonderzoek ook een beter beeld krijgen van de gaafheid van de vindplaats en de stratigrafische positie van de artefacten.

### 6.2 Opgravingsmethode

Op basis van het booronderzoek is duidelijk dat zones WMD & WME gekenmerkt worden door de aanwezigheid van twee parallelle, oost-west georiënteerde kronkelwaardruggen met daartussen een smalle, ondiepe kronkelwaarddepressie. De meeste vondsten zijn op de hoogste delen van de ruggen aangetroffen. (fig. 8). Rekening houdend met deze waarnemingen is op beide ruggen een reeks van 22 proefputten (WP; 11 per rug) aangelegd waarbij zowel vondstrijke als vondstarمة zones zouden worden aangesneden. (fig. 8, 11 & 12). In eerste instantie werd gedacht om af te wisselen tussen kleine (ca. 1,65 x 2m (een gevolg van de breedte van de kraanbak)) en grote (4 x 4m) putten, waarbij om de twee kleine een grote put zou worden ingelast. Door het slechte weer en de daarmee gepaard gaande wateroverlast werden maar twee grote putten (WP17 & WP20) volledig opgegraven. De overige vier (WP3, WP6, WP9 & WP14) werden gedeeltelijk afgewerkt en zijn als het ware als kleine put behandeld. Ook de 16 kleine putten zijn door de slechte weersomstandigheden niet alle afgewerkt. Twee hiervan (WP2 & WP12) vielen samen met bestaande grachten en stonden permanent onder water, een derde put (WP4) werd verstoord door een gracht.

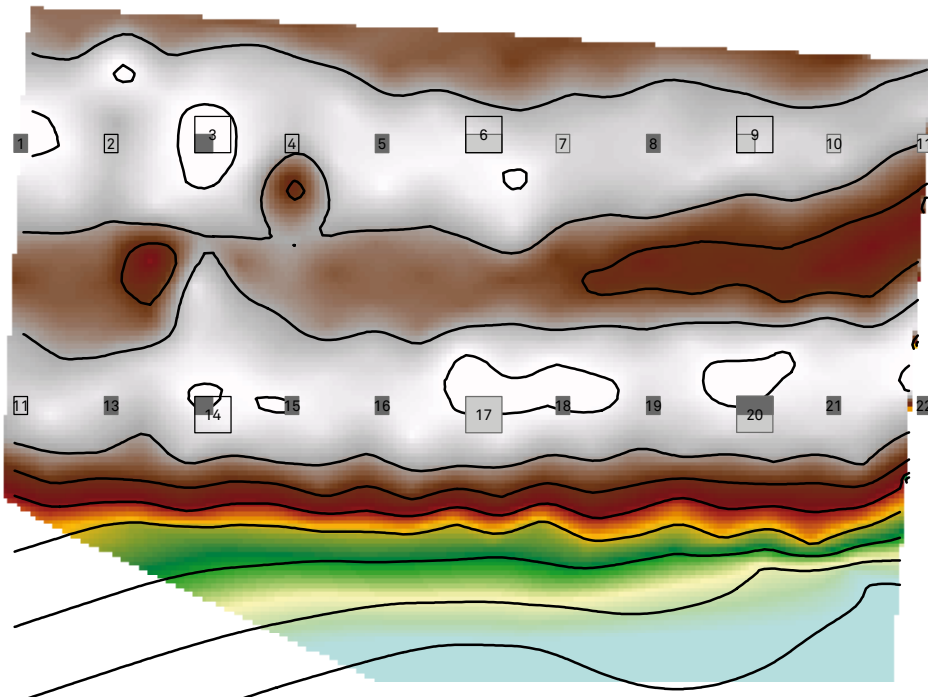
De opgravingsmethode bestond erin het sediment per kwart m<sup>2</sup> in te zamelen in artificiële niveaus van 10 cm. Dit sediment werd nat gezeefd over mazen van 2 mm. Het zeefresidu werd vervolgens op kamertemperatuur gedroogd en gecontroleerd op archeologische vondsten.

31 Bats 2007, 99.

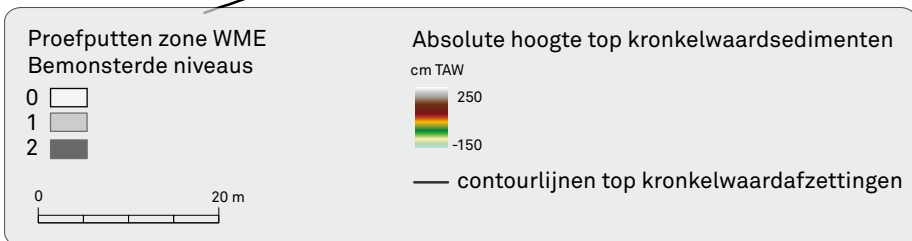
32 Lynch 1980; Nance 1981.



**FIG. 11** Aanleg van de proefputten in zone WME.  
The digging of the test pits in the WME area.



**FIG. 12** Overzicht van de aangelegde proefputten.  
Overview of the test pits.



## 6.3 Het vondstenmateriaal

### 6.3.1 Vuursteen

#### 6.3.1.1 Typologie

Tijdens het proefputtenonderzoek zijn in totaal 806 lithische artefacten ingezameld, allemaal vervaardigd uit vuursteen. De overgrote meerderheid hiervan is relatief klein. Bijna 640 (n=638; 79,2%) artefacten zijn als chip geïdentificeerd ( $\leq 1$  cm). Ook het overige materiaal is vrij klein. Het bestaat uit afslagen (n=112; 13,9%), microklingen (n=29; 3,6%), kernen (n=2; 0,2%) en enkele werktuigen (n=11; 1,4%) (tab. 3). Er zijn in totaal vier microliet(fragment)en ingezameld: een spits met gedeeltelijk afgestompte boord (fig. 13.1), een proximaal fragment van een tweede spits met afgestompte boord, wat eventueel ook een fragment van een segment kan zijn (fig. 13.2), en ten slotte twee mediale fragmenten van een smalle microkling met afgestompte boord (fig. 13.3). Opvallend zijn ook de aanwezigheid van een bladvormige (fig. 13.4) en een gevleugelde pijlpunt (fig. 13.5).

#### 6.3.1.2 Grondstoffen

Alle vuursteenartefacten, met uitzondering van de chips, werden geïdentificeerd volgens kleur, textuur, inclusies, cortexmerken, e.d. Ook de artefacten  $> 1$  cm uit het booronderzoek zijn hierbij betrokken. In totaal zijn 141 artefacten bij een specifieke grondstofvariant ondergebracht, de overige 27 zijn te sterk verbrand om een juiste classificatie toe te laten. Op basis van dit grondstofonderzoek worden vijf groepen onderscheiden. Een goede begrenzing van deze groepen is echter moeilijk. Met uitzondering van één grote afslag in een grofkorrelige bruine vuursteen en drie artefacten die uit kalksteen lijken te zijn vervaardigd, gaat het steeds om een fijnkorrelige vuursteen waarin twee grote varianten zijn te herkennen. Het merendeel van de artefacten (ca. 80%) is vervaardigd uit een translucide vuursteen, de overige 20% zijn gemaakt uit een vuursteen die eerder als opaak kan worden omschreven. Binnen elke variant is een grote waaier aan tinten waargenomen, gaande van geel/beige tot bruin naar grijs.

De kleinste subcategorie bestaat uit een aantal artefacten (n=16) in een gele tot beige-gekleurde vuursteen. Het merendeel van deze artefacten is homogeen van kleur, maar enkele vertonen vlekken of matte, scherp afgelijnde, beige inclusies, die in beide gevallen een groot deel van het artefact kunnen innemen. Over de grootte en de morfologie van de oorspronkelijke knol is geen informatie aanwezig. Onder de artefacten zijn naast een aantal kleine afslagen, enkele onregelmatige microklingfragmenten aanwezig, evenals één onbepaald werktuigfragment (fragment van een steilgeretoucheerde afslag; fig. 13.6).

Een iets grotere groep (n=35) wordt gevormd door de artefacten in een beigebruine tot roodbruine vuursteen. Cortex is bij maar een handvol artefacten vastgesteld. Deze bezit nog zijn oorspronkelijke witgrijze kleur maar is volledig afgesleten. Onder de artefacten bevinden zich verschillende microklingen die getuigen van een relatief verzorgde debitage. Tot deze groep worden drie werktuigen gerekend, in het bijzonder de drie microlietfragmenten (het fragment van spits met afgestompte boord en de beide mediale fragmenten van een smalle microkling met afgestompte boord; fig. 13.2 & 13.3).

De grootste subcategorie (n=63) bestaat uit artefacten in een bruinigrijze tot donkergrijze vuursteen. Een aantal artefac-

TABEL 3

Typologische samenstelling van de vuursteenvondsten uit de proefputten in WME.

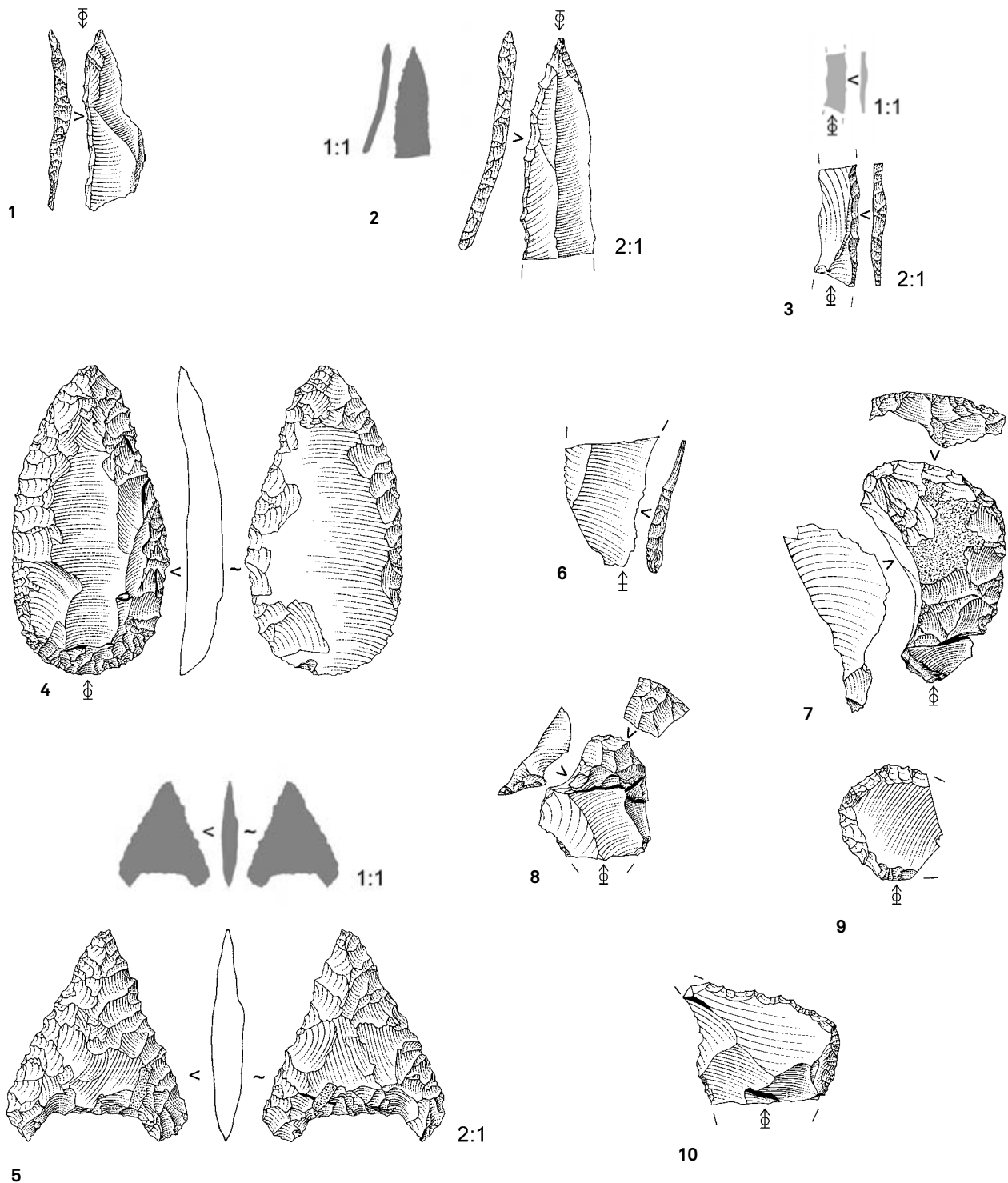
*Typological composition of the flint artefacts from the test pits in WME.*

	n	%
<b>afslagen</b>	112	13,9
<b>microklingen</b>	29	3,6
<b>verfrissing</b>	3	0,4
<b>kernen</b>	2	0,2
<b>brokstukken</b>	10	1,2
<b>werktuigen</b>	11	1,4
<i>spits afgestompte boord</i>	2	0,2
<i>smalle microkling met afgestompte boord</i>	2	0,2
<i>bladvormige pijlpunt</i>	1	0,1
<i>geveleugelde pijlpunt</i>	1	0,1
<i>schrabber</i>	3	0,4
<i>geretoucheerde afslag</i>	1	0,1
<i>steilgeretoucheerde afslag</i>	1	0,1
<b>werktuigproductieafval</b>	1	0,1
<i>stekerafslag</i>	1	0,1
<b>chips</b>	638	79,2
<b>totaal</b>	806	100

ten binnen deze groep is relatief groot (tot ca. 6 cm) en stamt hoogstwaarschijnlijk uit de beginfase van debitage. Vaak gaat het om producten die in het bezit zijn van cortex en afgehaakt werden met als doel de knol van de juiste vorm te voorzien. De cortex is zoals bij de vorige groep vaak zo goed als volledig afgesleten; toch zijn er binnen deze subcategorie artefacten aanwezig waar de cortex nog zo'n 2 à 3 mm dik is. De kwaliteit van de vuursteen is over het algemeen goed, maar één artefact bezit een subcorticaal 'behamerd' oppervlak. Daarnaast zijn een aantal brokstukken aanwezig die vermoedelijk tijdens de debitage zijn ontstaan ten gevolge van kalkrijke inclusies. Het is duidelijk dat binnen deze subcategorie alle stadia van de debitage zijn vertegenwoordigd. Onder de artefacten bevindt zich een hele reeks, vaak relatief smalle, microklingen met onregelmatige, licht convergerende ribben en boorden. Het aantal werktuigen is evenwel beperkt, met name één spits met afgestompte boord (fig. 13.1). De gevleugelde pijlpunt (fig. 13.5) is eveneens binnen deze grondstofgroep ondergebracht, maar deze toewijzing valt te betwisten; hij is vervaardigd uit een eerder beige/grijze fijnkorrelige vuursteen.

De artefacten in opake vuursteen (n=23) zijn in één groep samengebracht. De kleur varieert van kastanjebruin tot groengrijs. Vaak zijn kleine blekere vlekjes aanwezig. Echter, bij een deel van de artefacten is de oorspronkelijke kleur door een bruine kleurpatina onherkenbaar geworden. Opvallend is dat quasi de hele groep uit afslagen bestaat. Zelfs alle werktuigen en werktuigfragmenten (fig. 13.7-13.10) zijn op afslagen vervaardigd. De uitzonderingen worden gevormd door twee (micro)klingen en twee kernen (fig. 14). De twee microklingen in deze groep zijn wel van een ander type dan de exemplaren uit de translucide vuursteen. Ze bezitten subparallelle ribben en boorden, hebben een driehoekige doorsnede en zijn in verhouding relatief breed. Hoewel hun lengte nauwelijks 4 cm bedraagt, zijn ze wel steeds breder dan 1 cm (respectievelijk 13 & 14 mm). Bijzonder is ook dat de





**FIG. 13** Werktuigen aangetroffen tijdens het proefputtenonderzoek in WME. 1: spits met gedeeltelijk afgestompte boord uit WP20, 2: fragment van spits met afgestompte boord/segment uit WP8, 3: fragmenten van een smalle microkling met afgestompte boord uit WP21, 4: bladvormige pijlpunt uit WP20, 5: gevleugelde pijlpunt uit WP20, 6: fragment van een steilgeretoucheerde afslag uit WP8, 7-8: schrabberfragmenten uit WP1, 9: schrabberfragment uit WP13, 10: geretoucheerde afslag uit WP1.

*Tools recovered during test pitting in WME. 1: partially backed point from TP20, 2: fragment of a backed point/crescent, from TP8 3: fragment of a small backed bladelet from TP21, 4: leaf-shaped arrowhead from TP20, 5: winged arrowhead from TP20, 6: fragment of a backed flake from TP8, 7-8: scraper fragments from TP1, 9: scraper fragment from TP13, 10: retouched flake from TP1.*

twee aanwezige kernen volledig opgebruikt zijn. Cortex is maar zelden op de artefacten aanwezig en beslaat steeds maar een beperkt deel van het oppervlak (met uitzondering van een natuurlijk slijtvlak op één van de kernen). Het lijkt er dan ook sterk op dat de artefacten in een al (half)afgewerkte vorm naar de site zijn gebracht. Hoewel de bladvormige pijlpunt in deze grondstofgroep is ondergebracht, hoort ook deze, net als de gevleugelde pijlpunt in de vorige groep, hier niet echt thuis. Hij is vervaardigd uit een lichtbruine tot beigekleurige, gevlekte vuursteen.

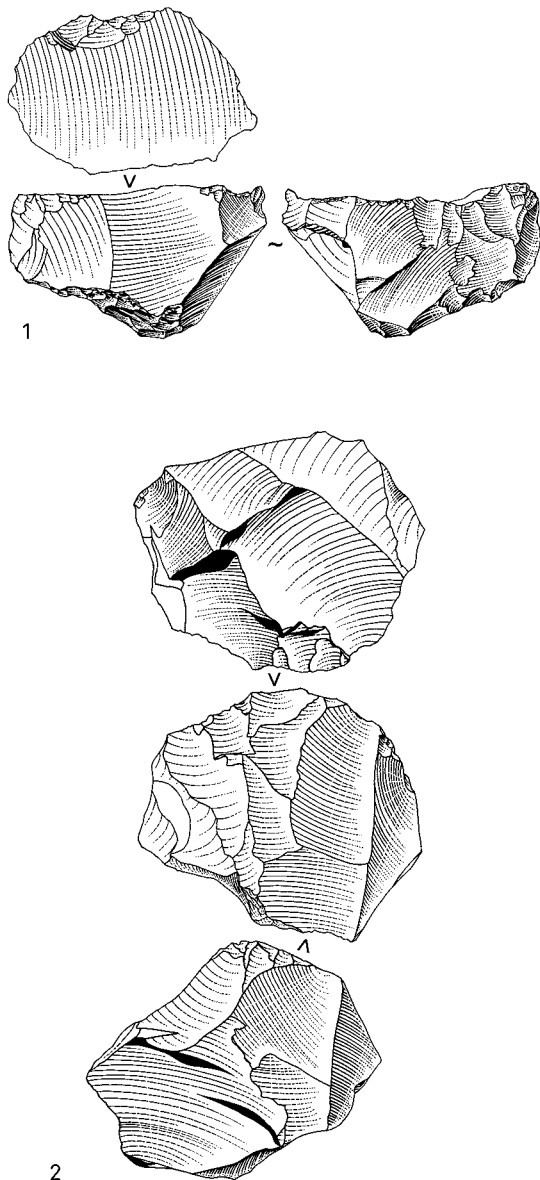


FIG. 14 Kernen uit WME. 1: kern WP20, 2: kern WP19. Schaal 1:1. Cores recovered during test pitting in WME. 1: core from TP20, 2: core from TP19. Scale 1:1.

### 6.3.1.3 Discussie: dateringselementen?

Een belangrijk dateringscriterium vormen de aanwezige microlieten. Hoewel het gebruik van elk van de aanwezige microlietentypes doorheen het mesolithicum is vastgesteld<sup>33</sup>, zijn ze vooral kenmerkend voor de vroege fases. Deze relatief vroege datering voor ten minste een deel van het ensemble wordt in zekere mate bevestigd door de morfologie van de aanwezige microklingen. Het merendeel hiervan is vrij klein en bezit boorden en ribben met een onregelmatig, convergerend verloop. Daarnaast is er het grotendeels ontbreken van een aantal typische midden- en laat-/finaalmesolithische microlietentypes (respectievelijk spitsen met vlakke retouches en trapezia), de quasi volledige afwezigheid van debitageproducten zoals (micro)klingen met parallelle boorden en ribben, en het niet voorkomen van artefacten uit Wommersomkwartsiet.

Wel bezitten we onder de vuursteenvondsten aanwijzingen voor een jongere, neolithische, aanwezigheid op de vindplaats. Het beste bewijs hiervoor is te vinden in de twee pijlpunten die in WP20 zijn aangetroffen. Het gaat om een relatief grote, bifaciaal, *envahissant* bewerkte, bladvormige pijlpunt (fig. 13.4) en een kleine, eveneens bifaciaal maar dit keer vlakdekkend bewerkte, gevleugelde pijlpunt (fig. 13.5). Bladvormige pijlpunten worden vaak aan de middenneolithische Michelsbergtraditie toegeschreven<sup>34</sup>. Ze komen echter ook in jongere contexten voor daterend uit de eindfase van het neolithicum tot zelfs de beginfase van de midden-bronstijd<sup>35</sup>. Indien dit het geval is voor het exemplaar uit WME dan is deze mogelijk gelijktijdig met de gevleugelde pijlpunt.

Onder de overige lithische artefacten zijn op het eerste gezicht weinig aanwijzingen te vinden voor een neolithische aanwezigheid op de vindplaats. Vanaf de finaalmesolithische Swifterbanttraditie zien we een verschuiving in de lithische productie optreden van een (micro)kling naar een meer afslaggerichte technologie. Klingen en microklingen komen nog steeds voor, maar maken vanaf nu maar enkele procenten van de lithische component uit, zeker wat de lokale productie betreft. Deze lithische productie wordt, vanaf het midden-neolithicum, verder aangevuld met importen: massieve klingen en bijlen, al dan niet gepolijst, die vaak uit de mijnbouwcentra in het lössgebied afkomstig zijn. Dergelijke vondsten ontbreken vooralsnog in WME. Echter, uit het onderzoek van de middenneolithische sector (zone C) in Doel *Deurganckdok*<sup>36</sup> blijkt dat dergelijke importen soms een heel beperkte bijdrage tot de middenneolithische *toolkit* leveren. Daarnaast maakt de opgraving van de kleine alluviale nederzetting NEO1 in Oudenaarde *Donk*<sup>37</sup> duidelijk dat dergelijke klingen en bijlen op sommige nederzettingen ook uit lokale grondstoffen worden vervaardigd en dan een heel stuk kleiner van afmeting kunnen zijn. De kans dat herkenbare midden-neolithische vondsten tijdens een beperkt evaluatieonderzoek worden aangetroffen is dan ook klein. Onder de in WME aangetroffen vondsten komen wel verschillende afslagen voor, maar deze onderscheiden zich morfologisch nauwelijks van de exemplaren die tijdens het mesolithicum werden vervaardigd. Tijdens de analyse van het materiaal ontstond wel de indruk dat een deel van de afslagen was vervaardigd uit een vuursteenvariant die in lichte mate afwijkt van de vuursteen gebruikt voor de productie van microklingen (cf. *supra*), wat op een specifieke

33 Crombé 1999.

34 Cornelissen 1988.

35 Drenth & Brinkkemper 2001.

36 Crombé et al. 2000, 117-118.

37 Parent et al. 1986-1987, 18-19.

productie en eventueel ook andere datering zou kunnen wijzen. Hoewel de specifieke productie van afslagen op een aantal mesolithische sites bij gebrek aan *refitting* niet kan worden uitgesloten, gebeurt de productie van afslagen in het mesolithicum in de eerste plaats tijdens de kernvoorbereiding of kernvernieuwing en ontstaan ze als het ware als bijproduct bij de lithische productie; waarna ze in een aantal gevallen worden geselecteerd als drager voor de vervaardiging van bepaalde werktuigtypen.

Zoals eerder geschetst (*cf. supra* 6.3.1.2) is er sprake van een zekere tweedeling in het materiaal, die in grote mate samenvalt met de opdeling tussen de translucide en opake vuursteen (tab. 4). Zoals gezien is bijna 80% van de vondsten vervaardigd uit een translucide vuursteen waarin alle stadia van de debitage vertegenwoordigd zijn, maar enkel de kernen ontbreken. De productie lijkt daarbij gericht op de vervaardiging van microklingen voor de aanmaak van voornamelijk microlieten. De aangetroffen werktuigen bestaan bijna uitsluitend uit microliet(fragment)en, in het bijzonder uit microlieten van vroeg- en midden-mesolithisch type (spitsen met afgestompte boord en smalle microklingen met afgestompte boord).

De opake vuursteen bestaat bijna uitsluitend uit werktuigen en uit producten die uit de *plein débitage* afkomstig zijn. Het gaat hierbij om ruwe afslagen of om op afslag vervaardigde werktuigen, voornamelijk schrabbers. Debitage ter plaatse lijkt niet te hebben plaatsgegrepen, of maar in zeer beperkte mate. De aanwezige kernen zijn volledig opgedebiteerd en ongeschikt voor verdere afbouw. Ze zijn vermoedelijk niet als grondstofbron naar de site gebracht, maar als werktuig. Aanwijzingen hiervoor zijn te vinden bij de kern uit WP20 (fig. 14.1). Opvallend bij deze kern is niet alleen de verbrijzeling van één van de boorden, evenals de sterk afgeschilferde slagvlakrand

ter hoogte van de tafel op de korte zijde. Er is ook nog de bijna halfcirkelvormige morfologie van deze tafel, zowel transversaal als longitudinaal, waardoor dit deel van de kern een sterke gelijkenis vertoont met sommige schrabhoofden. Ook zeker één van beide microklingen lijkt in zijn ruwe vorm te zijn gebruikt, op beide boorden is namelijk een lichte beschadiging zichtbaar. Hun algehele morfologie sluit sneller aan bij het laat-/finaal mesolithicum. Op vlak van de datering moeten we vaag blijven - kenmerkende artefacten ontbreken - maar een datering in de transitieperiode mesolithicum/neolithicum wordt niet uitgesloten. De bladvormige en de gevleugelde pijlpunt vormen twee losstaande artefacten. Ze passen geen van twee goed binnen de grondstofgroepen waarin ze zijn ondergebracht. Mogelijk vertegenwoordigen ze op hun beurt een derde en eventueel zelfs vierde occupatiefase.

### 6.3.2 Het aardewerk

Er werden 83 fragmenten handgevormd aardewerk aangetroffen. Om een eventuele culturele toewijzing en datering van deze fragmenten mogelijk te maken is o.m. gekeken naar de opbouw, verschrallingselementen en eventueel aanwezige versieringselementen.

De manier waarop het vaatwerk is opgebouwd wordt vaak afgeleid uit het aanwezige breukpatroon<sup>38</sup> (tab. 5). Door de sterke fragmentatie en de soms zeer slechte bewaring zijn kenmerkende breuken echter bij maar iets meer dan een kwart van de scherven (26,5%; n=22) geregistreerd, en zelfs bij deze fragmenten moet de determinatie met de nodige voorzichtigheid worden benaderd. Het merendeel van de waargenomen breuken bezit een onregelmatig

TABEL 4

Typologische samenstelling van de vuursteenfondsten uit WME volgens grondstofvariant.

*Typological composition of the flint artefact from WME according to raw material unit.*

	translucide		opaak		overige		totaal	
	n	%	n	%	n	%	n	%
afslagen	73	64,6	14	60,9	4	80	91	64,5
microklingen	25	22,1	2	8,7	0	0	27	19,1
verfrissing	2	1,8	0	0	0	0	2	1,4
kernen	0	0	2	8,7	0	0	2	1,4
brokstukken	6	5,3	0	0	1	20	7	5
werktuigen	7	6,2	5	21,7	0	0	12	8,5
	113	100	23	100	5	100	141	100

TABEL 5

Breukpatroon handgevormd aardewerk uit WME.

*Fracture pattern of the prehistoric sherds from WME.*

onbep	H	H/N	H/X	N	X	Z	totaal
61	1	4	4	5	7	1	83

verloop, min of meer haaks op de wand, waardoor in deze gevallen voor het breuktype H (n=9) of X (n=11) is gekozen<sup>39</sup>. Breuken met een duidelijk schuin verloop, van het type N (n=7) of Z (n=1) zijn minder waargenomen. Daarnaast beschikken we over enkele scherven met een sterk 'gerold' of beter gezegd 'afgerond' karakter (n=2)<sup>40</sup>. Deze laatste illustreren duidelijk het broze karakter van het prehistorisch aardewerk.

Duidelijke verschalings-elementen zijn zeldzaam. Bij ongeveer de helft van de aardewerkfragmenten (N=44) is dan ook gekozen voor de categorie 'onbepaald'. Bij de overige aardewerkfragmenten zijn in het breukvlak van de meeste scherven (n=14) regelmatig kleine hoekige fragmentjes zichtbaar met dezelfde kleur als het aardewerk. Deze worden geïnterpreteerd als aanwijzing voor het gebruik van schervengruis. Maar bij een handvol fragmenten staat het gebruik van schervengruis ontegensprekelijk vast. Daarnaast is vooral het gebruik van kwarts en vuursteen als verschalings-element vastgesteld (n=12) (fig. 15), gevolgd door plantaardig materiaal (n=8) (zichtbaar als kleine holtes of kleine verkoolde fragmentjes) en bot/schelp (n=5) (zichtbaar als kleine witte stippen waarbij de sponsachtige structuur die vaak kenmerkend is voor bot ontbreekt) (fig. 16). Het gecombineerde gebruik van bv. schervengruis met kwarts of plantaardig materiaal is eveneens vastgesteld. Duidelijke met verbrande vuursteen verschaalde scherven ontbreken.

De bakomgeving is bij zowat alle scherven op basis van hun kleur in meer of mindere mate bepaald. Opvallend hierbij is dat zowat alle aardewerkfragmenten (n=77) een in zuurstofarme omstandigheden gebakken kern bezitten. Maar bij 4 scherven is een oxiderend gebakken kern vastgesteld, één van deze scherven is zelfs volledig oxiderend gebakken. Onder volledig zuurstofarme omstandigheden gebakken scherven komen iets vaker

voor (n=3). Door de slechte bewaring is het maar zelden mogelijk de bakomgeving van de wanden te achterhalen. Vaak ontbreekt de buitenwand, binnenwand of zelfs beide wanden en beschikken we over niet veel meer dan de kern. Toch blijken 18 van de 27 determineerbare fragmenten in het bezit van een reducerend gebakken kern en oxiderend gebakken wanden.

De wanddikte kon maar bij 25 fragmenten worden gemeten. De vastgestelde dikte varieert van iets meer dan 3 mm tot meer dan 10 mm. Hoewel vaststaat dat de dikte bij handgevormd aardewerk sterk kan variëren, lijkt de hier vastgestelde variatie in dikte maar weinig met de positie van de scherf in het recipiënt te maken te hebben. Door naast wanddikte ook rekening te houden met o.m. de verschaling en de aanwezige versiering is het mogelijk ook de minder goed bewaard gebleven fragmenten bij de analyse te betrekken. Op basis van deze analyse kan het aardewerk in drie categorieën worden opgedeeld: dunwandig aardewerk (ca. 3-4 mm), matig dik aardewerk (ca. 5-7 mm) en dik aardewerk (7-10 mm en meer). De dunwandige groep (n=31) is gemaakt uit een zeer fijn verschaalde kleipasta en gebakken in een zuurstofarme omgeving gevolgd door een zuurstofrijke omgeving. De acht scherven die met zekerheid tot deze groep worden gerekend zijn over hun volledige oppervlak versierd (fig. 17). Het gaat hierbij steeds om dicht bij elkaar geplaatste parallelle banden die zijn opgebouwd uit kleine blokjes. Deze versiering is vermoedelijk met een kam/spatel of koord voor het bakken in de zachte klei ingedrukt. Daarenboven zijn alle versierde scherven afkomstig uit één en dezelfde proefput, namelijk wp6. Op basis van deze versieringselementen, het dunwandige karakter van de scherven en hun beperkte verspreiding mogen we aannemen dat ze afkomstig zijn van één en hetzelfde recipiënt, vermoedelijk een finaal-neolithische klokbeker.



FIG. 15 Aardewerkfragment verschaald met kiezelfragmenten. *Grit-tempered pottery fragment.*



FIG. 16 Aardewerkfragment verschaald met bot of schelp uit wp6. *Bone- or shell-tempered pottery fragment from wp6.*

<sup>39</sup> In een aantal gevallen zijn de scherven bij twijfel in twee categorieën ondergebracht, hierdoor lijkt het dat het breukpatroon bij meer dan 22 scherven is gedetermineerd. Dit is echter niet het geval.

<sup>40</sup> Deze afronding is vermoedelijk een gevolg van verwerking in de bodem of het resultaat van het zeefwerk.

De tweede en tevens ook grootste aardewerkgroep, het zgn. matig dik aardewerk, is zeer heterogeen van aard ( $n=49$ ). Enerzijds is er vaatwerk dat verschaald is met zowel stukjes kwarts of kleine kiezelstjes, schervengruis als plantaardig materiaal, soms in combinatie met elkaar. Anderzijds behoort tot deze groep ook een aantal scherven die met bot of schelpfragmenten ( $n=4$ ) zijn verschaald. In beide gevallen zijn de potten opgebouwd uit kleirollen die voornamelijk met X en H verbindingen op elkaar zijn gedrukt. Net zoals bij de vorige groep is het vaatwerk zo goed als altijd eerst in een zuurstofarme en vervolgens in een zuurstofrijke omgeving gebakken. Een chronoculturele toewijzing van dit aardewerkensemble blijft moeilijk. Op basis van bovenstaande technologische kenmerken lijkt een voorlopige toewijzing van het grootste deel van dit ensemble, met name de met schervengruis en plantaardig verschaalde scherven, aan de Swifterbantcultuur<sup>41</sup> het meest waarschijnlijk. De met bot of schelp verschaalde scherven kunnen in deze context mogelijk beschouwd worden als de resten van Blicquy-aardewerk<sup>42</sup>. Daarnaast vertoont een aantal scherven ( $n=12$ ), met name deze met kwartsverschaling, overeenkomsten met het aardewerk van de midden-neolithische Hazendonkgroep uit het Nederlandse Maas-Rijng gebied<sup>43</sup>.

De derde aardewerkgroep bestaat uit maar drie scherven die als gemeenschappelijk kenmerk hebben dat ze niet alleen dikker zijn dan het aardewerk uit de twee vorige groepen, maar in hoofdzaak met plantaardig materiaal zijn verschaald en gebakken in een zuurstofrijk milieu. Ze zijn ook minder hard dan de andere scherven. Twee van de drie scherven zijn afkomstig uit WP8 en tijdens het zeefwerk sterk gerold geraakt. Ze moeten oorspronkelijk dus nog dikker zijn geweest. Door deze ietwat afwijkende kenmerken ontstond de indruk dat het hier een aparte

aardewerkgroep betreft, maar het is evengoed mogelijk dat we hier te maken hebben met fragmenten die uit een iets dikker deel van de pot afkomstig zijn (bv. bodem). Met andere woorden, ze hoeven niet tot een aparte aardewerktraditie te behoren.

### 6.3.3 Bot en macroresten

Met uitzondering van de houtskool, bestaan de organische resten uitsluitend uit verbrande botfragmenten. Het gaat om minstens 15 fragmenten, waaronder een aantal tandfragmenten ( $n=6$ ). Door de verbranding en sterke fragmentatie bleek het niet mogelijk de botten tot op soortniveau te determineren. Verkoolde hazelnootdoppen zijn niet aangetroffen.

## 6.4 Vondstspreading en -densiteit

### 6.4.1 Vuursteen

Kijken we naar de algemene spreading van de vuursteenartefacten dan stellen we vast dat ze over zowat de gehele lengte van beide kronkelwaardruggen voorkomen (fig. 18). Met uitzondering van WP11 hebben alle onderzochte proefputten op zijn minst enkele lithische artefacten opgeleverd. De verklaring voor het ontbreken van vondsten in WP11 is vermoedelijk te vinden in de relatief lage inplanting van deze proefput op de zuidflank van de noordelijke kronkelwaardrug. Wel moet worden opgemerkt dat het vondstenaantal in het merendeel van de proefputten zeer laag ligt. Er is meer sprake van een diffuse vondstspreading waarin maar enkele concentraties herkenbaar zijn. Omgezet naar vondstdichtheid zien we dat in het merendeel van de proefputten de vondstdichtheid schommelt tussen amper 0,4 en 2,1 vondsten per  $m^2$  (fig. 19). In vergelijking hiermee is een duidelijk groter aantal vondsten vastgesteld in WP1, WP8, WP18, WP19, WP20 en WP21. De eerste twee proefputten (WP1 & WP8) bevinden zich op de noordelijke rug en zijn duidelijk van elkaar gescheiden (ca. 70 m), wat erop wijst dat we hier te maken hebben met twee afzonderlijke concentraties. Rekening houdend met bovenstaande grondstofanalyse mogen we aannemen dat de vondsten in beide putten naast ruimtelijk ook ten dele chronologisch van elkaar gescheiden zijn (fig. 20). In WP8 is bijna uitsluitend translucide, 'vroeg-/midden-mesolithische' vuursteen aanwezig. In WP1 daarentegen zijn zowat de helft van de vondsten uit opake vuursteen vervaardigd, hierdoor vermoedelijk daterend uit de transitieperiode mesolithicum/neolithicum. De overige vier 'rijkere' proefputten (WP18, WP19, WP20 & WP21) bevinden zich op de zuidelijke rug. Hoewel er tussen elke put 10 m ligt, vormen ze wel een aaneensluitende reeks. Louter op basis van de vondststrooiing zouden we moeten spreken van één relatief grote concentratie met daarbinnen een aantal clusters met een verschillende densiteit. De grondstofanalyse (fig. 20) maakt echter ook hier duidelijk dat binnen de concentratie wellicht meerdere occupatiefases aanwezig zijn. De hoofdmoot van de vondsten stamt hierbij vermoedelijk uit de eerste helft van het mesolithicum, de bijmenging met jonger materiaal lijkt vooralsnog beperkt.

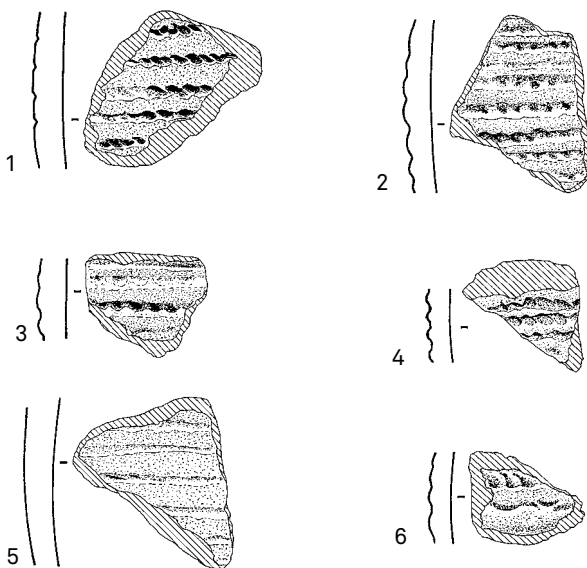


FIG. 17 Klokbekeraardewerk. Bell beaker pottery.

<sup>41</sup> Crombé & Vanmontfort 2007, 273; Raemaekers 2005.

<sup>42</sup> Van Berg & Hauzeur 2006, 68-70.

<sup>43</sup> Raemaekers 2005, 269-271; Raemaekers & Rooke 2006.

De vondstdensiteit zowel tussen als binnen de concentraties is sterk variabel, maar blijft aan de lage kant (fig. 19). Op de noordelijke kronkelwaardrug ter hoogte van WP1 is de vondstdensiteit net geen 20 artefacten per m<sup>2</sup>, terwijl dit ter hoogte van WP8 oploopt tot bijna 70 vondsten per m<sup>2</sup>. Op de zuidelijke kronkelwaardrug varieert de vondstdensiteit ter hoogte van de concentratie tussen WP18 en WP21 van ca. 15 vondsten per m<sup>2</sup> (WP18 & WP19) tot ca. 40 vondsten per m<sup>2</sup> (WP21). WP13, eveneens gelegen op de zuidelijke kronkelwaardrug, valt met een vondstdichtheid van ongeveer 5 vondsten per m<sup>2</sup> tussen de concentraties en de *off-site* zone in.

De verticale spreiding van de artefacten lijkt op basis van de proefputten beperkt. De eerste vondsten werden opgemerkt bij de aanleg van het vlak op de top van de kronkelwaard en de meerderheid is duidelijk afkomstig uit de bovenste 10 cm van de kronkelwaardrug. Hierbij moet wel worden opgemerkt dat deze waarnemingen gebaseerd zijn op een duidelijke afname van het

aantal artefacten op het tweede niveau. Echter, niet in elke proefput werd het tweede niveau opgegraven en nergens zijn er drie niveaus opgegraven. Daarenboven mogen we niet vergeten dat ook het tweede niveau nog een belangrijk aantal vondsten heeft opgeleverd. Enkele hiervan zijn aangetroffen op 20 cm diepte; m.a.w. aan de basis van het tweede bemonsterde niveau. De verticale spreiding is vermoedelijk dan ook groter dan 20 cm. Toeval of niet, maar de grootste verticale spreiding werd vooral ter hoogte van de vondstenconcentraties vastgesteld (o.m. in WP1 en WP20). Specifiek voor de proefputten die samenvallen met de vondstenconcentraties is het vondstenaandeel per niveau iets nader bekeken. De resultaten hiervan zijn te vinden in figuur 21. Uit de grafiek blijkt dat de meerderheid van de vondsten inderdaad uit het eerste niveau afkomstig is. Wel is er een aantal opmerkelijke verschillen. Bijvoorbeeld in WP21 is maar 55% van de vondsten in het eerste niveau aangetroffen, terwijl in WP18 dit bijna 90% is.

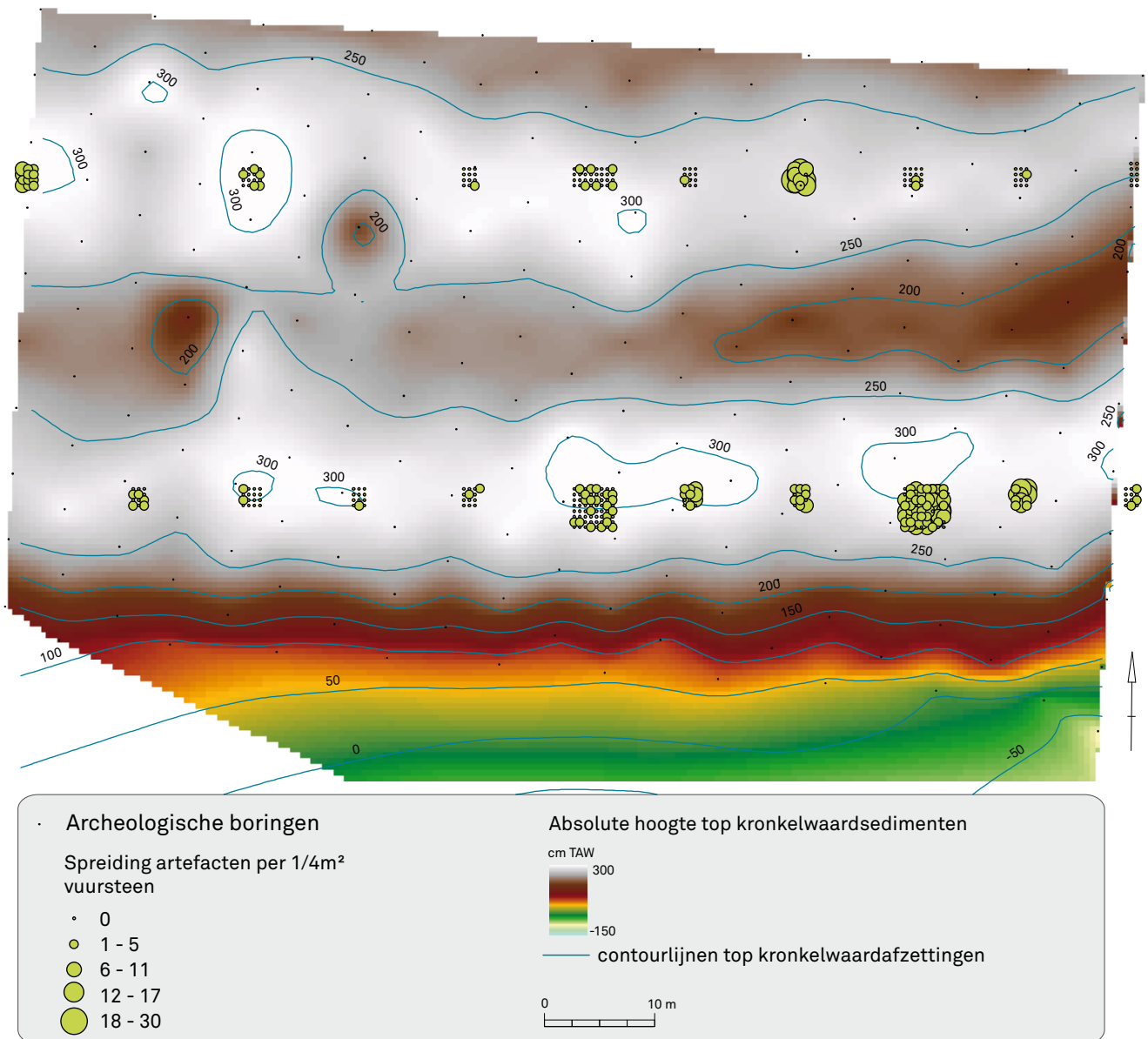
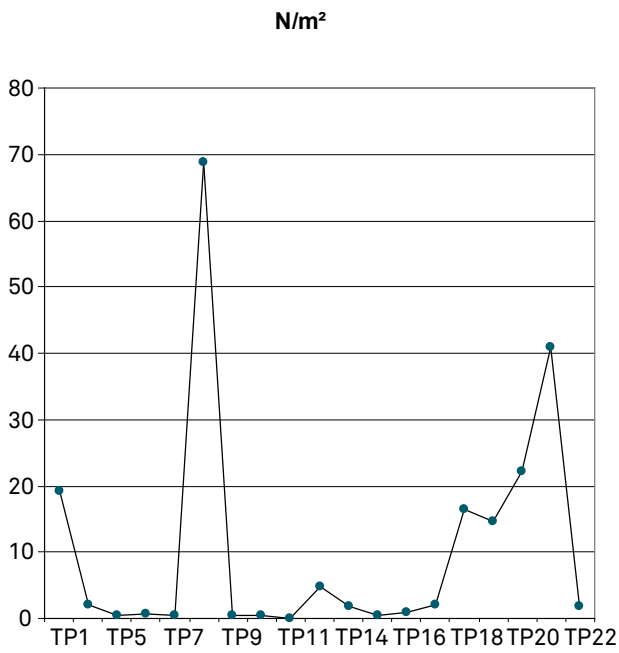
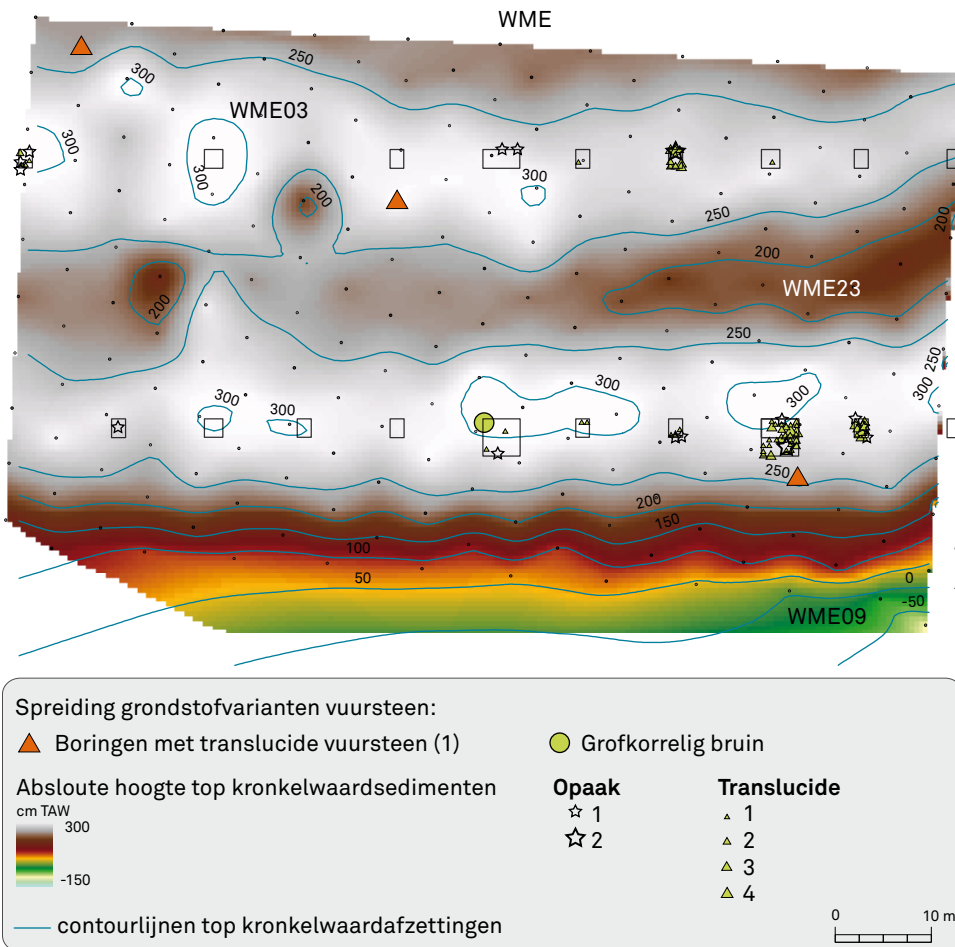


FIG. 18 Algemene spreiding van de vuursteenvondsten.  
General distribution of the flint artefacts.

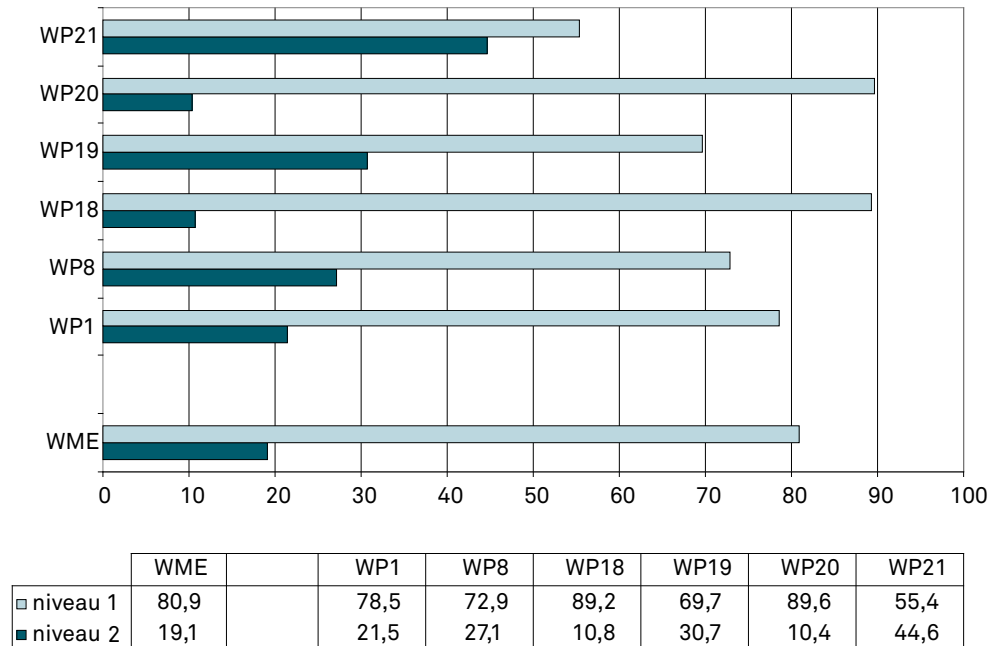


**FIG. 19** Vondstendensiteit vuursteen.  
*Flint density.*



**FIG. 20** Spreiding van de vuursteenvondsten volgens grondstofvariant.  
*Flint distribution according to raw material unit.*

**FIG. 21** Verticale spreiding van de vuursteen in enkele proefputten.  
*Vertical distribution of the flint in some of the test pits.*



#### 6.4.2 Aardewerk

Het algemene verspreidingsbeeld van de aardewerkvondsten volgt een heel ander patroon (fig. 22). Aardewerk is in net iets minder dan de helft van de onderzochte proefputten aangetroffen. Net zoals bij de vuursteenvondsten gaat het steeds om zeer lage vondstaantallen, vaak niet meer dan een handvol. Duidelijke concentraties ontbreken. In het beste geval gaat het om enkele bij elkaar aansluitende vakjes met 1 tot maximaal 13 scherven. De proefputten die het grootste aantal vondsten hebben opgeleverd situeren zich, in tegenstelling tot deze met vuursteen, niet op de zuidelijke, maar op de noordelijke kronkelwaardrug. Het gaat daarbij in de eerste plaats om WP6 en WP8. Op de zuidelijke kronkelwaardrug is enkel WP18 van enig belang. De noordelijke rug leverde alles samen maar liefst 80% van de aardewerkvondsten op. Dit roept meteen de vraag op of er een relatie is tussen het aardewerk en de vuursteen. Een op het eerste gezicht niet zo gemakkelijk te beantwoorden vraag, aangezien de grondstofanalyse duidelijk heeft gemaakt dat maar weinig artefacten uit de jongere bewoningsfases stammen.

Het finaalneolithische klokbekeraardewerk is, zoals hoger vermeld, enkel aangetroffen in WP6 (fig. 17 & 23). Maar, zelfs binnen WP6 is de spreiding beperkt tot maar een vijftal vakjes in het zuidoostelijke deel van de proefput. Het enige vuursteen-artefact dat met enige zekerheid aan een finaalneolithische fase kan worden toegeschreven is de gevleugelde pijlpunt, aangetroffen in WP20.

Het aardewerk dat mogelijk tot de *Groupe de Blicquy* behoort (fig. 16 & 23) is eveneens in WP6 aangetroffen. Daarnaast is het ook gevonden in twee bij elkaar aansluitende vakjes, min of meer centraal in WP8. WP6 & 8 bevatten tevens ook een aantal scherven die mogelijk aan de Swifterbantraditie kunnen worden toegeschreven, net zoals de overige proefputten die aardewerk

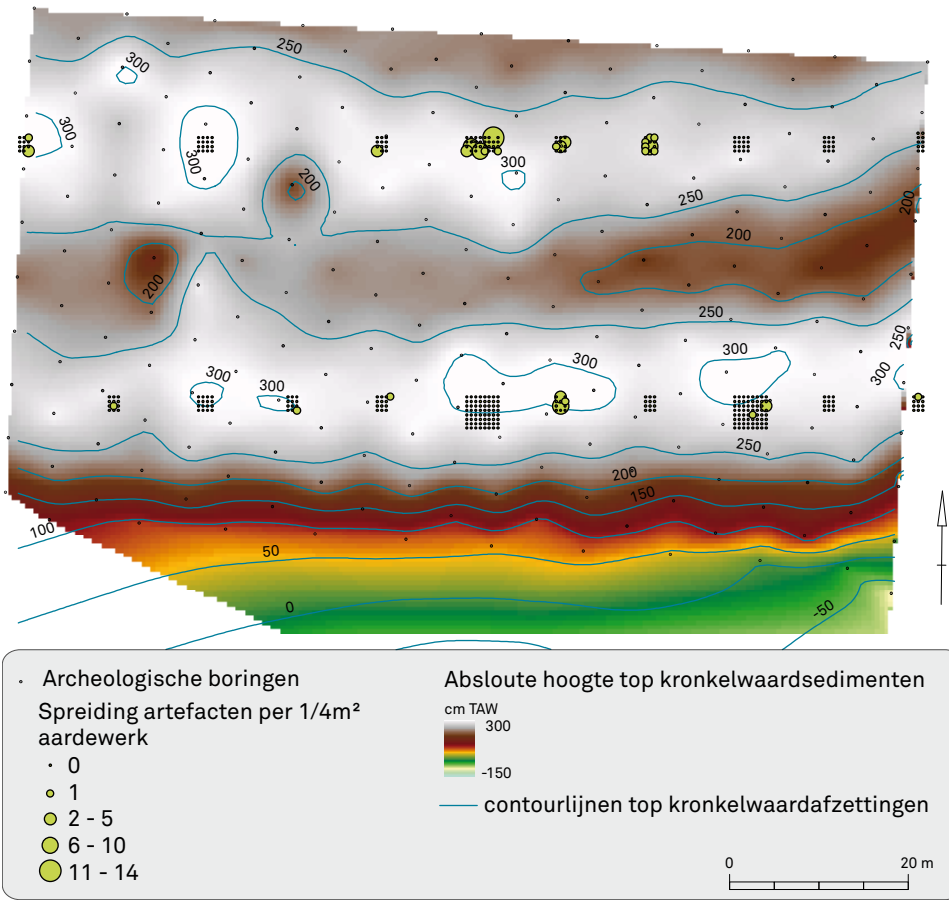
hebben opgeleverd. De lithische artefacten die vermoedelijk met deze bewoningsfase samenhangen zijn vervaardigd uit de opake vuursteen en vertonen een iets ruimere, zij het vergelijkbare, spreiding over beide kronkelwaardruggen.

Ten slotte is er nog een aantal scherven die mogelijk tot de Hazendonkgroep kunnen worden gerekend (fig. 15 & 23). Ook zij vertonen een eerder diffuse spreiding over verschillende proefputten. Met uitzondering van - mogelijk - de bladvormige pijlpunt aangetroffen in WP20 zijn er geen lithische artefacten die met enige zekerheid tot deze bewoningsfase kunnen worden gerekend. Net zoals voor de finaalneolithische occupatiefase is hier wederom geen sprake van een directe ruimtelijke relatie tussen het aardewerk en het lithisch materiaal. Enkel voor de vermoedelijk finaalmesolithisch/vroegneolithische bewoningsfase kan van een zekere relatie worden gesproken.

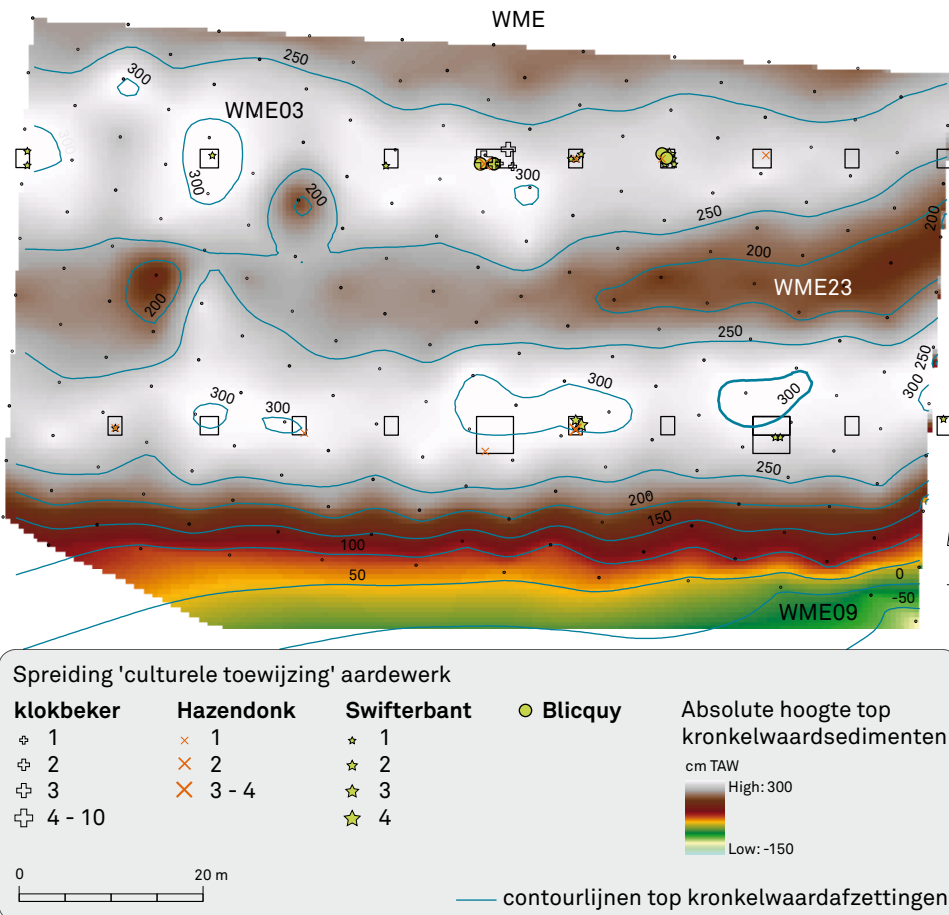
Zetten we dit verspreidingsbeeld om in vondstdichtheid (fig. 24) dan stellen we vast dat de gemiddelde vondstdichtheid zeer laag ligt, vergelijkbaar met wat voor vuursteen als *off site* is gedefinieerd. De hoogste vondstdichtheid is vastgesteld in WP8 en bedraagt net iets meer dan 6 vondsten per m<sup>2</sup> (WP8). In de proefputten WP6 en WP18 daalt de vondstdensiteit tot ca. 4 à 5 vondsten/m<sup>2</sup>, in de overige proefputten daalt de vondstdensiteit nog verder naar 1 artefact/m<sup>2</sup> of minder.

Op de verticale spreiding van het aardewerk hebben we net zoals voor de vuursteen geen goed beeld (fig. 25). Op het eerste gezicht lijken zo goed als alle vondsten (94,6%) afkomstig uit het eerste niveau. Dit beeld wordt echter in belangrijke mate bepaald door het hoge aantal vondsten in WP6 waar maar 1 niveau is opgegraven. In WP8 & WP18, waar wel twee niveaus zijn opgegraven, komen wel nog een aantal vondsten uit het tweede niveau. In WP8 zijn 4 van de 14 scherven uit het tweede niveau afkomstig, in WP18 3 van de 10. Omgerekend is dit ongeveer 30% van de vondsten.





**FIG. 22** Algemene spreiding van de aardewerkvondsten.  
*General distribution of pottery fragments.*



**FIG. 23** Spreiding van de aardewerkvondsten volgens culturele toewijzing.  
*Distribution of the pottery fragments according to cultural group.*

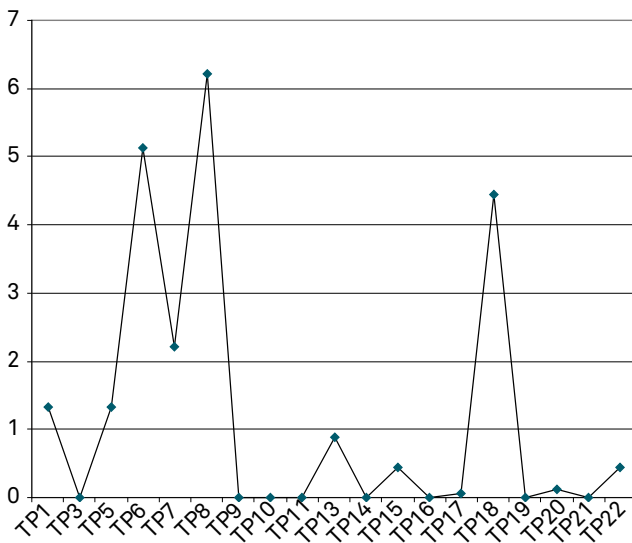


FIG. 24 Vondstendichtheid aardewerk.  
*Pottery density.*

## 6.5 Interpretatie van de resultaten uit het proefputtenonderzoek

Op basis van het kleinschalige evaluatieonderzoek lijkt de prehistorische occupatie in WME te bestaan uit een aantal relatief kleine vondstenconcentraties met een lage vondstenditeit, waarin materiaal uit verschillende periodes is aangetroffen. Het lithisch materiaal wijst in de eerste plaats op een vroeg- en/of middenmesolithische occupatie. Daarnaast komen nog een aantal artefacten voor die op basis van technologische kenmerken op een mogelijke finaalmesolithische aanwezigheid wijzen. Een midden- en finaalneolithische aanwezigheid is eveneens vastgesteld in de vorm van twee pijlpunten.

Het handgevormde aardewerk geeft een iets ander beeld. De meerderheid van de scherven sluit vermoedelijk aan bij een finaalmesolithische/vroegneolithische (Swifterbant?) occupatie, hoewel een middenneolithische datering voor (een deel?) van het aardewerk (Hazendonkgroep?) voorlopig niet kan worden uitgesloten. De finaalneolithische aanwezigheid wordt bevestigd door de aanwezigheid van fragmenten van klokbeke-aardewerk.

De sterk gefragmenteerde staat van het aardewerk en het lage aantal vondsten laten echter niet toe deze chronoculturele toewijzingen hard te maken. De kennis van het prehistorisch aardewerk in het Vlaamse dekzandgebied is immers nog zeer beperkt. Vergelijken met de andere regio's en de buurlanden is daarenboven niet eenvoudig aangezien er vaak regionale verschillen zijn. Culturele toewijzingen gebeuren dan ook in de eerste plaats op basis van de vormkenmerken en de aangebrachte versiering, twee elementen waarover (met uitzondering van de klokbekefragmenten) informatie ontbreekt. De hypothetische toewijzingen die hierboven zijn uitgevoerd, zijn dan ook vooral gebaseerd op de aanwezige verschalings-elementen.

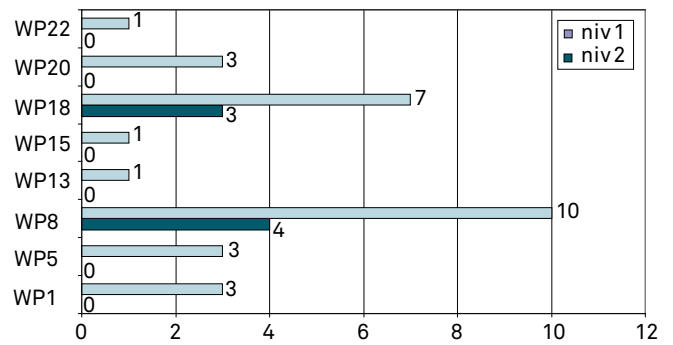


FIG. 25 Verticale spreiding van het aardewerk in enkele proefputten.  
*Vertical distribution of the flint in some of the test pits.*

Wat het mogelijke *Blicquy*-aardewerk betreft is het interessant te vermelden dat buiten het kerngebied van deze groep (in de regio van de Boven Dender) hun aardewerk sporadisch ook meer noordwaarts wordt aangetroffen, tot zelfs in de Nederlandse Maas-Rijndelta (o.a. Hardinxveld-Giessendam *De Bruin*<sup>44</sup> en Brandwijk<sup>45</sup>). In de Scheldevallei, die waarschijnlijk als contactroute fungeerde, is het o.m. aangetroffen in Melsele *Hof ten Damme*<sup>46</sup>, maar daarnaast ook in Schellebelle *Aard*<sup>47</sup>, wat in vogelvlucht maar 1600 m van ons onderzoeksgebied is gelegen. Met uitzondering van Schellebelle *Aard*, wordt dit aardewerk op de bovenvermelde sites steeds in associatie met finaalmesolithisch Swifterbantmateriaal aangetroffen.

Hoewel duidelijke aanwijzingen voor de aanwezigheid van de Hazendonkgroep in Vlaanderen nog grotendeels ontbreken (uitzonderingen vormen de sites van Meeuwen *Donderslagheide 1* en Opoeteren *Hevelven*<sup>48</sup>), hoeft hun eventuele aanwezigheid of in elk geval het voorkomen van hun aardewerk in onze contreien niet te verwonderen. De Hazendonkgroep is namelijk ontstaan uit de zuidelijke Swifterbantcultuur waarvan de aanwezigheid in Vlaanderen wel is vastgesteld (Doel *Deurganckdok*)<sup>49</sup>. Daarnaast zijn er duidelijke aanwijzingen voor contacten tussen de Hazendonkgroep en de Michelsbergcultuur. In de lithische component is er zelfs weinig verschil te zien tussen beide groepen<sup>50</sup>. Ze maken gebruik van gemijnde vuursteen uit dezelfde gebieden en ook qua werktuigtypologie zijn de verschillen minimaal. Tot voor kort werd aangenomen dat hun aanwezigheid beperkt bleef tot de *wetlands* van de Maas-Rijndelta. Hernieuwd onderzoek heeft echter aangetoond dat ook op de droge zandgronden buiten de *wetlands* verschillende sites aanwezig zijn<sup>51</sup>. Op basis van de huidige kennis verliep het contact met onze gebieden tijdens de Swifterbantfase vooral via de Schelde, tijdens de Hazendonk-fase vooral via de Maas, tenzij ook dit met de stand van het onderzoek heeft te maken.

De fragmentjes klokbeke behoren hoogstwaarschijnlijk tot dezelfde pot. Vaak wordt de vondst van een individuele klokbeke beschouwd als een aanwijzing voor de aanwezigheid van graven<sup>52</sup>. In de context van een *wetland*-gebied lijkt deze inter-

44 Raemaekers 2001.

45 Raemaekers 1999.

46 Van Berg *et al.* 1992.

47 Bats 2005.

48 Amkreuz & Verhart 2006.

49 Bats *et al.* 2003; Crombé *et al.* 2002; Crombé *et al.* 2004.

50 Louwe Kooimans 2006, 493; van Gijn 1997; van Gijn *et al.* 2006.

51 Amkreuz & Verhart 2006; Verhart 2000.

52 Hoorne *et al.* 2008; Sergant 1997.

pretatie echter weinig waarschijnlijk en moet er mogelijk meer in de rituele sfeer worden gezocht. Het ritueel deponeren van aardewerk gaat al van start vanaf het begin van de aardewerkproductie en is vastgesteld doorheen zowat het volledige neolithicum<sup>53</sup>. Vaak worden voor deposities drassige locaties uitgezocht, vaak in de onmiddellijke nabijheid van beken of rivieren, op het contactpunt tussen 'nat' en 'droog'. De klokbekerfragmenten in WME zijn gevonden nabij de top van de noordelijke kronkelwaardrug. Op het moment van de depositie, omstreeks 4000-3800 BP, was de nabijgelegen geul al grotendeels opgevuld en breidde de overstromingsvlakte zich uit tot in de lagere delen van de kronkelwaardtopografie. De top van de rug was dus wellicht een in omvang beperkte opduiking in een voor de rest drassig gebied, gelegen aan de rand van de duin van Uitbergen.

De aard van de occupaties is op basis van het proefputonderzoek nog steeds moeilijk in te schatten. Door rekening te houden met de hoeveelheid materiaal per bewoningsfase en de typologische samenstelling van de vondsten is het wel mogelijk enkele algemene suggesties te doen. Zo maken de analyses duidelijk dat we voor de vroeg- en/of middenmesolithische occupatiefase vermoedelijk te maken hebben met de aanwezigheid van enkele kleine kampementen. De aanwezigheid van heel wat chips, afslagen, microklingen, verfrissingsproducten, werktuigen en hun productieafval maken duidelijk dat in deze kampementen vuursteenbewerking heeft plaatsgegrepen. De nadruk van de productie lag hierbij op de aanmaak van microlieten. Dit maakt een interpretatie als jachtkamp plausibel. De aanwezigheid van enkele fragmentjes gecalcineerd bot, indien ze tot deze bewoningsfase horen, zou in dit opzicht kunnen wijzen op de verwerking en consumptie van een deel van de jachtbuit. Haarden lijken in elk geval wel aanwezig te zijn aangezien ten minste 16% van de vuursteen sporen van verbranding vertoont. De vermoedelijk finaalmesolithische aanwezigheid is veel moeilijker te interpreteren. Zowel de aardewerkvondsten als de vuursteenvondsten die mogelijk tot deze fase behoren, vertonen geen duidelijke clustering. Daarnaast blijft het aantal vondsten zeer beperkt. Mogelijk betreft het een *special activity* site, waarvan de juiste aard echter op basis van het huidige onderzoek niet kan achterhaald worden.

Voor de recentere occupatiefases (midden- en finaal neolithicum) is er waarschijnlijk eveneens sprake van het frequenter van het gebied voor specifieke activiteiten (jacht, rituele activiteiten?). Voor beide fasen beschikken we over niet meer dan een handvol scherven en één of twee vuursteen artefacten (pijlpunten).

## 6.6 Confrontatie van het boor- en proefputtenonderzoek

Hoe fragmentarisch het beeld uit het evaluerend onderzoek ook mag zijn, het heeft de resultaten van het booronderzoek in belangrijke mate bijgesteld. De confrontatie van de resultaten bevestigt in de eerste plaats dat archeologisch booronderzoek bijzonder geschikt is voor het opsporen van prehistorische vindplaatsen, zoals de afgelopen jaren in Vlaanderen herhaaldelijk is aangetoond<sup>54</sup>. Opvallend is wel dat het onderzoek in de Wijmeers aantoonde dat zelfs vindplaatsen met een zeer lage vondst-

densiteit, in de orde van 0,5 tot 2 artefacten per m<sup>2</sup>, kunnen worden opgespoord. Op basis van het booronderzoek werd vermoed dat de vindplaats was opgebouwd uit een quasi continue vondststrooiing, waarin geen duidelijke concentraties kunnen worden afgeleid. Dit beeld wordt door het proefputtenonderzoek maar gedeeltelijk bevestigd. Hoewel alle proefputten vondsten opleverden en er dus inderdaad een quasi continue vondststrooiing is vastgesteld, is er van één grote *low-density scatter* evenwel geen sprake. Ten minste drie vondstenconcentraties zijn aanwezig. Op de noordelijke kronkelwaardrug gaat het om twee kleine concentraties, ter hoogte van WP1 en WP8. Op de zuidelijke kronkelwaardrug is zeker één grotere vondstenconcentratie aangesneden. Hier bevatten vier naast elkaar gelegen proefputten (WP18, WP19, WP20 & WP21) heel wat lithisch materiaal. Louter op basis van de vondstenspreiding is het niet mogelijk deze concentratie verder op te delen. Uit de vondstensamenstelling weten we echter dat meerdere occupatiefases aanwezig zijn en dat de concentratie is opgebouwd uit meerdere gedeeltelijk overlappende, diachroon gescheiden sites. De grootte van deze individuele sites kan op basis van het proefputtenonderzoek niet worden bepaald.

Zoals hoger opgemerkt zijn de aangetroffen vondstenconcentraties tijdens het booronderzoek niet als dusdanig herkend. Enkel monster WME XVIII-8 leverde meer dan één vondst op, namelijk twee chips en een mogelijk kernrandfragment. Deze boorlocatie bevindt zich relatief laag hellingafwaarts richting de laatglaciale afvoergeul. Een positie die vergelijkbaar is met WP11, met dit verschil dat ze zich maar enkele meters ten zuiden van WP20 bevindt, waar zeer duidelijk een vondstenconcentratie is vastgesteld. De spreiding van de vondsten in WP20 lijkt daarenboven te wijzen op het verder doorlopen van de concentratie in zuidelijke richting, m.a.w. in de richting van de boorlocatie. We hebben hier dus mogelijk één van de uitlopers van de concentratie aangeboord. Op basis van het proefputtenonderzoek blijkt deze concentratie zich echter ook in westelijke (WP19, WP18 en in mindere mate in WP17) en oostelijke (WP21) richting uit te breiden. Hoewel geen enkele boring met deze vondstrijke putten samenvalt, zijn de hogere delen van de rug ter hoogte van de concentratie wel meermaals aangeboord. Niet één boring leverde ontegensprekelijk vondsten op. Opmerkelijk is ook dat de enige boorlocatie (WME XV-3) die zonder enige twijfel één van de aangetroffen vondstenconcentraties snijdt, maar één vondst heeft opgeleverd. WME XV-3 bevindt zich namelijk onmiddellijk ten zuiden van WP8; de proefput die met zijn 155 vondsten tevens de concentratie met de hoogste vondstdensiteit bevat (ca. 70/m<sup>2</sup>). Deze waarnemingen doen de vraag rijzen of booronderzoek wel zo geschikt is voor het afbakenen van vondstenconcentraties. De positieve boringen mogen dan wel op de voorkeur voor de hoger gelegen landschapselementen wijzen – wat door het proefputtenonderzoek overduidelijk wordt bevestigd – de aanwezigheid van concentraties aanduiden lukt blijkbaar minder. Mogelijk is dit een gevolg van de relatieve lage vondstdichtheid, zelfs ter hoogte van de concentraties. Bij booronderzoek met een verwachte vondstdensiteit onder de 167 vondsten per vierkante meter wordt vaak het gebruik van een boor met een grotere boordiameter en een minder intensieve waarnemingstechniek aangeraden<sup>55</sup>. Een dergelijke hoge vondstdensiteit wordt hier nergens gehaald, waardoor het

53 Zie o.m. Kroezenga *et al.* 1991.

54 Bats 2005; 2007; Bats *et al.* 2006; Bats & De

Reu 2006; Crombé & Meganck 1996; De Bie 1999; Van Gils & De Bie 2002; 2003; 2006a & 2006b.

55 Tol *et al.* 2004, 50-51.

als het ware theoretisch mogelijk blijft om door de concentratie heen te boren zonder ze te treffen. Een dergelijke discrepantie tussen boor- en evaluatieonderzoek is bv. ook in Schellebelle Aard<sup>56</sup> en Meer Meirberg<sup>57</sup> zichtbaar.

Het initiële idee van een *low-density scatter* in WME werd niet alleen ingegeven door het relatief lage vondstenaantal, maar ook door het lage aandeel aan chips in de vondstensamenstelling. Op basis van het booronderzoek werd het aandeel aan chips op amper 38% geschat. Hierdoor ontstond het idee dat de bewerking van vuursteen maar in beperkte mate op de vindplaats had plaatsgegrepen. Er werd aangenomen dat een groot deel van het materiaal als afgewerkt of halfafgewerkt product naar de vindplaats gebracht werd. Het proefputtenonderzoek maakte duidelijk dat deze interpretatie diende te worden bijgesteld. Hoewel ze opgaat voor de jongere bewoningsfasen vormen de artefacten uit deze fasen maar een zeer beperkt deel van de lithische vondsten. De overgrote meerderheid van de vondsten is vroeg- en/of midden-mesolithisch en hoogstwaarschijnlijk behoren ook de chips onder het ingezamelde vondstenmateriaal in grote mate tot deze occupatiefase. Dit ingezamelde vondstenmateriaal bestaat voor ca. 80% uit chips. Dit is meer dan het dubbele van wat het booronderzoek opleverde en volledig in overeenstemming met het aandeel aan chips dat op de meeste steentijdvindplaatsen wordt aangetroffen. Het percentage aan chips varieert wel van put tot put, mogelijk onder invloed van de aard van de uitgeoefende activiteiten en de graad van bijmenging met materiaal uit de jongere occupatiefases. Het aandeel aan chips voor de proefputten met meer dan 20 vondsten is weergegeven in figuur 26. Uit deze grafiek blijkt dat de chips steeds de meerderheid van de vondsten vormen, met een aandeel variërend van 62,8% (WP1) tot 94,6% (WP18).

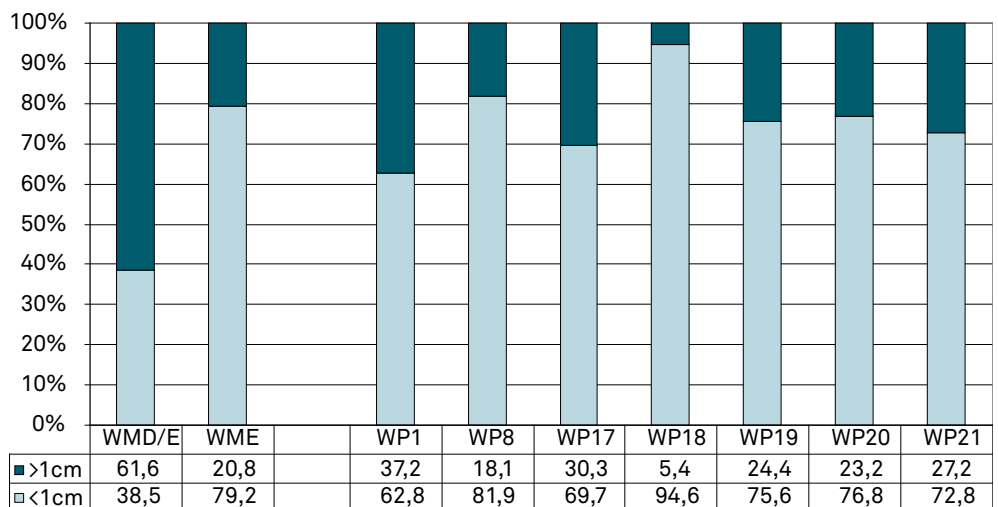
Een verklaring voor het lage aandeel aan chips tijdens het booronderzoek is te vinden in de zeer strenge selectie die is doorgevoerd onder de vondsten. De frequente aanwezigheid van kiezels, brokstukken en splinters allerhande heeft ervoor gezorgd dat alle twijfelgevallen uit de verdere analyse zijn geweerd. Achteraf gezien is mogelijk een deel van deze vondsten toch antro-

pogeen. Door het lage aantal vondsten dat tijdens het booronderzoek is aangetroffen, kunnen enkele geweerde exemplaren de percentages in sterke mate beïnvloeden.

Naast vuursteen is tijdens het booronderzoek ook aardewerk aangetroffen. Het ging hierbij om één klein botverschaald fragmentje, aangetroffen in monster WME XI-3. Bij het evaluatieonderzoek is nog meer aardewerk aan het licht gekomen. Naast enkele bot- of schelpverschaalde fragmenten is hierbij ook aardewerk aangetroffen, dat niet bij het tijdens het booronderzoek aangetroffen aardewerk lijkt aan te sluiten. Het globale verspreidingsbeeld laat zien dat het aardewerk vooral op de noordelijke rug is aangetroffen, zij het in zeer lage aantallen. De vondstdichtheid in de positieve proefputten bedraagt gemiddeld amper 1 vondst/m<sup>2</sup>. Statistisch gezien is de kans dan ook groot dat het aanwezige aardewerk niet tijdens het booronderzoek wordt aangetroffen. Vergelijken we de positie van de positieve boorlocatie met het globale verspreidingsbeeld dan sluiten beide mooi bij elkaar aan. Boorlocatie XI-3 valt binnen de aardewerkrijke zone op de noordelijke dekzandrug. Meer nog, ze valt in WP6, de proefput waar naast finaalneolithisch aardewerk ook twee vergelijkbare bot- of schelpverschaalde scherven zijn aangetroffen. Net zoals voor de vuursteen mogen we dan ook besluiten dat booronderzoek geschikt is voor het opsporen van vindplaatsen met een lage vondstdensiteit.

Op vlak van de chronologische positie van de vindplaats heeft het evaluatieonderzoek ook heel wat vraagtekens beantwoord. Op basis van het booronderzoek werd de vindplaats globaal gezien in het mesolithicum gesitueerd, waarbij de aanwezigheid van een mogelijk vroegneolithisch aardewerkfragment eerder op een datering op het eind van het mesolithicum wees. De eventuele aanwezigheid van meerdere fasen werd evenwel niet uitgesloten; een duidelijke relatie tussen het aardewerkfragment en de lithische vondsten kon niet worden hard gemaakt. Vooral dit laatste aspect is door het proefputtenonderzoek zeer mooi aangetoond. In tegenstelling tot één fase is er nu sprake van mogelijk vier occupatiefasen.

FIG. 26 Aandeel chips.  
Percentage of debitage.



## 7 Discussie: betekenis voor archeologie van de prehistorie in de Scheldevallei

Het onderzoek in de Sigmacluster *Kalkense Meersen* heeft de afgelopen jaren meermaals duidelijk gemaakt dat het Scheldealluvium hier bijzonder rijk is aan archeologische relictten. Specifiek voor de steentijden kunnen naast de twee bekende sites van Kalken *Molenmeers*<sup>58</sup> en Schellebelle *Aard*<sup>59</sup> nog een hele reeks andere sites worden toegevoegd o.m. in Wichelen *Bergenmeers* C, D & F<sup>60</sup> en het hier besproken *Wijmeers* D/E<sup>61</sup> (fig. 1). Deze sites vormen zonder twijfel maar het topje van de ijsberg. De inplanting van al deze sites is zeer vergelijkbaar. Ze zijn steeds gelegen op een zandrug die aansluit bij een laatglaciale geul. Booronderzoek in andere Sigmagebieden, o.m. Vlassenbroek *Krabbendijkse Polder*<sup>62</sup> of Moerzeke *Het Zwijn*<sup>63</sup>, toont aan dat dit patroon zich ook op andere plaatsen langs de Schelde en andere rivieren herhaalt. Het lijkt er zelfs op dat er sprake is van een quasi continue spreiding van vondsten langsheen de laatglaciale oevers. De datering van de vindplaatsen blijft echter een delicate zaak. Steeds lijkt het hierbij, op basis van het booronderzoek, te gaan om de resten van een aantal kleine, kortstondig, en vermoedelijk ook diachroon bewoonde nederzettingen. Naast vuursteen worden namelijk ook regelmatig kleine hoeveelheden aardewerk opgeboord.

Het evaluerend onderzoek in WME heeft dit vrij globale beeld in belangrijke mate verfijnd en genuanceerd. Vooral met het oog op de afbakening van de sites, zowel in tijd als ruimte, heeft het evaluerend onderzoek een belangrijke bijdrage geleverd. Ondanks het beperkte aantal vondsten wijst de variabiliteit, zowel m.b.t. vuursteen als aardewerk, op een herhaald bezoek aan dezelfde locatie over een lange periode. Daarbij lijkt de intensiteit van de occupatie evenals de functie/aard van de vindplaats doorheen de eeuwen te wijzigen. Deze veranderingen kunnen uiteraard niet worden losgekoppeld van de landschappelijke evolutie in het onderzoeksgebied. De toenemende vernatting in combinatie met de ontwikkeling en de steeds wijzigende samenstelling van het bos zal op termijn niet alleen gezorgd hebben voor een verminderde toegankelijkheid van het gebied. Het zal ook een belangrijke impact hebben gehad op de aanwezige fauna met als gevolg daarvan niet zozeer een wijziging in de functie van de locatie (bv. jacht), maar wel van de aard van de uitvoerende activiteiten.

Ondanks het vrij beperkte aantal vondsten mogen de resultaten van dit onderzoek niet als onbelangrijk worden beschouwd, zeker met betrekking tot de recentere bewoningsfasen. De Schelde lijkt een belangrijke rol te hebben gespeeld in het neolithiseringsproces van Zandig Vlaanderen<sup>64</sup>. Voor bepaalde neolithische culturen lijkt het er zelfs op onze enige bron van kennis te zijn. De aanwezigheid van een mogelijke Swifterbantfase tussen de vondsten is in dat opzicht zeer interessant. Tot nu toe was de aanwezigheid van de Swifterbantcultuur vooral op basis van een aantal nederzettingen stroomafwaarts van Antwerpen bekend<sup>65</sup>. Maar een groter verspreidingsgebied, verder stroomopwaarts, werd al langer vermoed<sup>66</sup>. Aanwijzingen hiervoor zijn

te vinden in de vele baggerfondsten die eind 19de- begin 20ste eeuw op verschillende plaatsen langs de Schelde uit het water zijn gehaald, en meer specifiek in de zgn. doorboorde middenstang- of volgtakbijlen<sup>67</sup>. Dergelijke objecten zijn bekend uit verschillende Swifterbantnederzettingen uit westelijk Nederland (o.m. Almere *Hoge Vaart-A27*<sup>68</sup>, Hardinxveld-Giessendam *De Bruin & Polderweg*<sup>69</sup>, Swifterbant<sup>70</sup>) en recent dateringsonderzoek<sup>71</sup> heeft nu ook voor de Vlaamse exemplaren de vermoedelijke gelijktijdigheid met de Swifterbantcultuur bevestigd. Daarnaast moet erop worden gewezen dat het gebruik van dit bijltype nog zeker tot in het daaropvolgende midden-neolithicum doorloopt. Het gebruik van andere bijltypen, vattingen e.d. blijkt op basis van hetzelfde dateringsonderzoek grotendeels gelijklopend. Voor het onderzoek in de Sigmazone *Wijmeers 2* is interessant dat verschillende van deze objecttypes in de onmiddellijke nabijheid van het onderzoeksgebied zijn aangetroffen. Meer nog, één van de belangrijkste, zo niet dé belangrijkste, concentratie aan bijlvondsten is afkomstig van de Sigmazone *Bergenmeersen*, in vogelvlucht op amper 1km van het onderzoeksgebied. Hier werden tijdens bagger- en kanalisatiewerken in 1892 ter hoogte van de zgn. *Paardenweide* (*Peerde Weyde*) bijna 200 objecten uit bot en gewei ingezameld. Zes van deze objecten zijn tijdens bovenstaand dateringsonderzoek AMS-gedateerd en bevestigen de prehistorische aanwezigheid in het gebied tijdens de periode van de Swifterbantcultuur (tussen ca. 6200 en 5150 BP). Daarnaast maken deze dateringen ook duidelijk dat het gebied herhaaldelijk is bewoond. In combinatie met de vondsten uit WME en in mindere mate Schellebelle *Aard*, wordt het hierdoor wel zeer waarschijnlijk dat het verspreidingsgebied van de Swifterbantcultuur dient te worden uitgebreid.

Een ander onverwacht resultaat van het onderzoek is de ontdekking van een aantal kwartsverschraalde scherven. Hoewel kwartsverschraalde scherven op het Nederlandse grondgebied in de eerste plaats kenmerkend zijn voor de Michelsbergcultuur is dit in België niet het geval. Het Belgische Michelsberg-aardewerk kenmerkt zich vooral door het gebruik van verbrande vuursteen<sup>72</sup>. Andere verschrallingselementen zoals mos, schervengruis en zelfs kleine kiezeltes worden eveneens aangewend, maar niet systematisch, dit in tegenstelling tot het aardewerk in WME. Een toeschrijving van dit aardewerk aan de Swifterbantcultuur lijkt ons eveneens onwaarschijnlijk. Het gebruik van steengruis is wederom uit Nederland bekend en dan vooral voor de oudste fase van de Swifterbant<sup>73</sup>. In België komt het voor zover ons bekend niet voor. Het Swifterbantaardewerk uit Doel – dat tot de oude en/of middenfase behoort – is quasi uitsluitend met plantaardig materiaal en schervengruis verschraald<sup>74</sup>. Rekening houdend met deze problematiek en de mogelijke aanwezigheid van een midden-neolithische occupatiefase in het lithisch materiaal, is het kwartsverschraald aardewerk onder voorbehoud toegeschreven aan de Hazendonkgroep. Tot op heden is de aanwezigheid van de Hazendonkgroep in Vlaanderen nog zeer slecht gekend<sup>75</sup>. De oorzaak hiervan is het weinig karakteristieke aardewerk, maar daarnaast is er ook in de lithische

58 Bats 2005.

59 Bats & De Reu 2006.

60 Bogemans et al. 2009a; Perdaen et al. 2009.

61 Bogemans et al. 2008; Perdaen et al. 2008.

62 Bogemans et al. 2009b; Perdaen et al. 2009.

63 Bogemans et al. 2010.

64 Crombé & Vanmontfort 2007.

65 Bats et al. 2003; Crombé et al. 2000; Crombé et

al. 2004; Van Berg et al. 1992.

66 Crombé & Sergant 2008, 77.

67 Hurt 1982; Vergauwen 2003.

68 Hogestijn & Peeters 2001.

69 Louwe Kooijmans (red.) 2001a & b.

70 Bulten & Clason 2001.

71 Crombé et al. 1999.

72 Zie o.m. Vanmontfort et al. 2002, 23; Vermeersch 1988.

73 Raemaekers 2005, 264.

74 Bats et al. 2003, 57; Crombé et al. 2000, 115.

75 Amkreuz & Verhart 2006.

component zeer weinig verschil op te merken met de sites die behoren tot de Michelsbergcultuur. Misschien kan WME, zij het onder voorbehoud, beschouwd worden als één van de eerste in de vallei van de Schelde.

## 8 Besluit

Het onderzoek (prospectieboringen, proefputten en paleolandschappelijk onderzoek) in de zone Wijmeers 2 toonde de aanwezigheid van een mesolithisch en neolithisch sitecomplex duidelijk aan. De neerslag van de prehistorische activiteit vinden we terug op de toppen van twee kronkelwaardruggen, die zich net ten noorden van een in oorsprong laatglaciale avulsiegeul bevinden.

De oudste vondsten horen thuis in het vroeg- en/of midden-mesolithicum. Het gaat hierbij mogelijk om de resten van enkele kleine (jacht?)kampementen waarbij er in beperkte mate debitage ter plekke plaatsgreep. Deze was in de eerste plaats gericht op de productie van jachtgerei (microlieten). Op basis van het paleolandschappelijk onderzoek weten we dat de nabijgelegen paleogeul in deze periode een moerassige depressie vormde, met uitgebreide rietkragen langs de oevers van een smalle, maar zwak stromende beek. De hoger gelegen delen van het landschap waren sterk bebost met hazelaar, eik en linde. De sites bevonden zich dus bij uitstek in een ecologische gradiëntzone, met ongetwijfeld een grote variatie en rijkdom aan bronnen.

De volgende occupatiefasen zijn vermoedelijk te situeren in het finaal mesolithicum/vroeg-neolithicum (Swifterbant?) en midden-neolithicum (Hazendonk?). De neerslag van deze aanwezigheid bestaat grotendeels uit fragmenten onversierd handgevoerd aardewerk. Lithisch materiaal ontbreekt grotendeels, het betreft mogelijk niet veel meer dan een handvol schrabberachtige werktuigen en een bladvormige pijlpunt. Van bewoning is hier dan waarschijnlijk ook geen sprake. Het in toenemende mate vernattend landschap, en de beperkte ruimte die de kronkelwaardruggen boden, lieten dit wellicht niet toe. We hebben hier wellicht veeleer te maken met de resten van *off-site*-activiteiten.

De depressie van de laatglaciale geul ten zuiden was naar het einde van het atlanticum nagenoeg opgevuld en werd ingenomen door een elzenbroekbos. Op de hogere delen van de topografie was een uitgestrekt loofbos aanwezig.

De jongste fase van menselijke aanwezigheid treffen we aan in het finaal neolithicum. Deze fase kenmerkt zich door de aanwezigheid van enkele versierde scherven, die toebehoren aan één enkele klokbeke en één gevleugelde pijlpunt. Ze vormen mogelijk de neerslag van handelingen van rituele aard. In deze periode was de geul ten zuiden volledig opgevuld en breidde de moerassige overstromingsvlakte zich verder uit tot in de lagere delen van de omringende topografie. Ook de depressie tussen de twee kronkelwaardruggen was in deze periode wellicht al een moerassige, natte strook.

Het onderzoek dat in het kader van het Sigma-project wordt uitgevoerd, bevestigt nog maar eens dat de *wetlands* een onbekende rijkdom aan sites en gegevens herbergen. Beetje bij beetje komen sites aan het licht die een onderzoeks-potentieel bezitten dat vaak beduidend hoger ligt dan de vindplaatsen op de 'droge' gronden. Door verder onderzoek moet het mogelijk zijn een vollediger en genuanceerder beeld te krijgen van het belang van deze *wetlands* doorheen de prehistorie. Het groeiend aantal boorgegevens levert in de eerste plaats informatie op over de inplanting van de vindplaatsen in relatie tot de paleotopografie. Het kan

echter geen eenduidig antwoord bieden op vragen met betrekking tot chronologie, nederzettingsstructuur, economische organisatie e.d. Hiervoor is er nood aan meer gedetailleerde informatie. Het proefputtenonderzoek in de zone WME toont in elk geval het potentieel van zelfs de kleine, weinig vondstrijke vindplaatsen aan, hoewel ook hier de informatie niet eenduidig is. Het blijft voorlopig wachten op een aantal vlakdekkende opgravingen van dergelijke sites om dit beeld enigszins scherper te stellen.

## Dankwoord

Het onderzoek in het Sigmagebied *Wijmeers 2* werd mogelijk gemaakt door de financiële steun van WenZ nv. Daarnaast wordt ook de Universiteit Gent bedankt voor het gebruik van de zeefinstallatie tijdens het booronderzoek. Een speciaal woord van dank gaat uit naar de vzw Natuurpunt, voor de toestemming voor het uitvoeren van het archeologisch evaluatieonderzoek op gronden in hun eigendom. Ten slotte dienen ook onze collega's van het VIOE, en meer specifiek Marc Saeys, Katrien Cousserier, Isabelle Jansen, Annelies Op De Beeck, Lien Lombaert en Walter Bartels, te worden bedankt voor hun hulp bij het proefputtenonderzoek. Marc Van Meenen tekende de artefacten.

## Summary

### In search of prehistoric remains in the wetlands of the Sigma cluster Kalkense Meersen. The case of Wijmeers 2, zone D/E (Wichelen, prov. of East Flanders)

In 2008, following the European Water Framework Directive, the so-called 'revised Sigma plan' was instigated. The main foci of this plan are health and safety (protection against uncontrolled flooding) and conservation (the creation of fresh- and brackish water marshes and mires). The execution of this 'revised Sigma plan' has led to a large number of infrastructural works (e.g. the removal and construction of dykes and the creation of tidal restoration areas) along the lower courses of the river Scheldt and its main tributaries. As a result of these developments, the Flemish Heritage Institute, in collaboration with Waterwegen en Zeekanaal (the inland waterways management organisation for western and central Flanders), initiated a 'pro-active' screening programme of these wetland areas. The main objective of this programme is to assess the impact of the infrastructural works on the palaeo-environmental, archaeological and cultural heritage, and to develop mitigation strategies (preservation in situ where possible, ex situ if necessary).

In the first phase, a detailed overview of palaeo-environmental evolution and human exploitation of the study area was created on the basis of an extensive auger survey, combined with radiocarbon dating and pollen analysis of organic sediments. Based on this framework a selection of areas was subjected to archaeological prospection and assessments (archaeological borehole sampling, test pitting and geophysical survey). The first area surveyed, Wijmeers 2 (Wichelen, East-Flanders), situated in the ca 920ha large Sigma cluster Kalkense Meersen along the left bank of the river Scheldt, is the subject of the present paper.

The base of the Late Glacial and Holocene sediments in the study area consists of point bar deposits which were formed by a large meandering river at the onset of the Late Glacial period. Ad-

adjacent to the main palaeochannel, a number of chute channels were also part of this fluvial system; such a fossil chute channel is present in the Wijmeers 2 area, transecting it from west to east.

In the Early Holocene, fluvial activity was restricted to the lower parts of these palaeochannels. The former riverbed acted as a valley in which only a highly reduced stream flowed; the rest of this valley functioned as a floodplain. During the Holocene the palaeochannels gradually aggraded with organic-rich deposits and by the end of the Atlantic period, the channels were completely infilled. The floodplain thus extended further beyond the confines of the palaeochannels, and the fluvial system changed to anabranching form, consisting of small, shallow channels.

Vegetation during the Early Holocene changed profoundly, from an open tundra-like environment to dense deciduous woodland composed of first birch and pine and later on oak and hazel. From the Atlantic period onwards, an alder carr forest flourished in the valley bottom.

At the start of the sub-Atlantic period, an important new phase of fluvial activity began, again characterized by the evolution to a one-channel meandering system (the current river Scheldt). From at least the Roman period onwards, fluvial activity was dominated by floodplain accretion of predominantly clayey sediments.

Within the study area, four areas were selected for archaeological sampling. Two of these (WMD and WME) were situated on top of the Late Glacial point bar deposits, directly to the north of the fossil chute channel, and contained prehistoric remains. The other two were situated on top of Late Glacial point bar deposits and Early sub-Atlantic crevasse splay sediments, and revealed the presence of a Roman site. Based on the geological survey the top of the point bar deposits in WMD and WME were situated at a depth of less than 1m below the surface. Both fields were sampled using a 5 by 6m staggering triangular grid. In total, 315 boreholes were sampled, 102 in WMD and 213 in WME. The samples were wet sieved through 1mm meshes, dried at room temperature and screened for the presence of archaeological indicators (e.g. flint, hazelnut shells, bone fragments, sherds, charcoal). After selection, 16 samples proved positive (5.1% of the sampling locations). From these samples, flint, sandstone, calcified bone and hazelnut shells as well as prehistoric pottery were retrieved. The find distribution clearly points to the presence of prehistoric remains on both the southern and northern point bar ridges. What is remarkable however is the low find density; only one sample produced more than one flint artefact. This may point to a short-term human presence in the area. On the other hand, the find density generally varies significantly according to the nature of the site, the period or its position in the find scatter. Still, it does seem that only a limited amount of flint knapping took place at this location, otherwise more flint material would have been retrieved.

The weak clustering of positive find locations can be interpreted in two different ways: it can be seen as an indication of the presence of several small find scatters, or it might be indicative of one large low-density scatter. The latter interpretation is supported by the low percentage of debitage retrieved. The auger survey in WMD-WME yielded a similarly low percentage of debitage, (ca 38% (only half the normal value – around 80% – found on a typical Mesolithic settlement site). Usually debitage is seen as evidence for on-site knapping and tool production. Its limited occurrence here may therefore indicate that not all stages of the chaîne opératoire are represented. It is possible that

part of the blanks and finished products (retouched tools) were not produced on site, but were transported to the site in a semi-finished state.

In order to assess the above results, a number of test pits were dug; the assessment was limited to zone E. The purposes of the test-pitting were multiple: evaluating our inferences made on the basis of the auger survey; assessing the preservation of the site and gathering more data concerning find distribution and chronology. In total 22 test pits were dug, 11 on each point bar ridge. The sediment was retrieved from ¼m<sup>2</sup> in 10cm spits and wet sieved through 2mm meshes.

Almost every test pit contained some flint artefacts, although the majority in small numbers; the southern point bar ridge yielded the most artefacts. In the majority of the test pits the find density varies between 0.4 and 2.1 finds/m<sup>2</sup>. A larger number of finds were found in TP1, TP8, TP18, TP19, TP20 and TP21. On the northern point bar ridge, a find density of nearly 20 artefacts/m<sup>2</sup> in TP1 rises to nearly 70 artefacts/m<sup>2</sup> in TP8. The southerly point bar ridge varies between ca 15 artefacts/m<sup>2</sup> (TP18 & TP19) and 40 artefacts/m<sup>2</sup> (TP21). The vertical distribution appears limited, although in some areas seemingly exceeding 20cm. The largest vertical distribution appears to occur within the densest scatters (e.g. TP1 and TP20).

The overall find distribution for the pottery is of a completely different nature. Pottery fragments were found in just under half of the test pits, the majority of them situated on the northern point bar ridge. The highest find density was attested in TP8, with just over 6 artefacts/m<sup>2</sup>. In test pits TP6 and TP18 it drops to 4 to 5 artefacts/m<sup>2</sup>, while in the remaining test pits the find density drops even further to 1 artefact/m<sup>2</sup> or less.

When we compare the relative dating with the distribution, no clear picture emerges – no chronological or distributional connection can be made between the flint and the pottery.

Although the usefulness of auger surveys for the detection of prehistoric sites has been demonstrated sufficiently over recent years, our work in Wijmeers 2 has shown it can also be used for the detection of a prehistoric site with a very low find density (less than 2 artefacts/m<sup>2</sup>). Although the delimitation of sites does not seem to be a problem, that of individual artefact scatters is less clear. In the case of WME there was no clear relationship between the number of finds in the samples and the find density in the test pits. Insights into the chronology of the site were difficult to gain from the augering data. On the basis of the auger survey the presence of a possible final Mesolithic site was expected and the assessment subsequently confirmed this. However, the final Mesolithic presence constitutes only a minor part of the occupation of the area; the majority of the flint artefacts belong to an Early/Middle Mesolithic occupation phase.

The possibility of a final Mesolithic, 'Swifterbant' occupation is however interesting. Although direct evidence of this tradition in Belgium is limited to the valley of the river Scheldt downstream of Antwerp, its presence further upstream was expected on the basis of discoveries at the end of the 19th century during dredging operations nearby, when hundreds of prehistoric objects were retrieved, among which a large number of T-shaped antler mattocks. Similar mattocks have been found on a number of Dutch Swifterbant sites (e.g. Almere Hoge Vaart-A27 and Hardinxveld-Giessendam De Bruin & Polderweg). A number of these have recently been dated and

fall chronologically within the Swifterbant tradition. When this evidence is combined with the pottery and flint found at WME, the presence of Swifterbant occupation in the study area becomes very likely.

Another interesting discovery is that of a number of grit-tempered sherds. These can possibly be attributed to the so-called 'Hazendonk' group. If this attribution is correct this is the first time that artefacts from this group have been discovered in the Scheldt valley.

As in other areas that will be affected by the Sigma plan, the geo-archaeological surveys carried out in the study area have once again demonstrated their value for archaeological research. The WME/D site is one of many such sites discovered over the last few years, forming an almost continuous spread of sites along the Late Glacial palaeochannels of the river Scheldt. This heritage is well preserved, being buried by alluvial overburden, but precisely because of this, also largely unknown.

---



## Bibliografie

- AMKREUTZ L. & VERHART L. 2006: De Hazendonkgroep en het midden-neolithicum van Limburg, *Archeologie in Limburg* 104, 10-17.
- BATS M. 2005: Prospectief booronderzoek in de Kalkense Meersen (prov. Oost-Vlaanderen, België), *Notae Praehistoricae* 25, 203-207.
- BATS M. 2007: The Flemish wetlands: an archaeological survey of the valley of the River Scheldt. In: BARBER J., CLARK C., CRESSEY M., CRONE A., HALE A., HENDERSON J., HOUSLEY R., SANDS R. & SHERIDAN A. (eds), *Archaeology from the Wetlands: Recent Perspectives. Proceedings of the 11th WARP Conference, Edinburgh 2005*, Warp Occasional Paper 18, Edinburgh, 93-100.
- BATS M., BASTIAENS J. & CROMBÉ P. 2006: Prospectie en waardering van alluviale gebieden langs de Boven-Schelde. CAI-project 2003-2004. In: COUSSERIER K., MEYLEMANS E. & IN 'T VEN I. (red.), *Centrale Archeologische Inventaris (CAI) II. Thematisch inventarisatie- en evaluatieonderzoek*, VIOE-Rapporten 02, Brussel, 75-100.
- BATS M., CROMBÉ P., PERDAEN Y., SERGANT J., VAN ROEYEN J.-P. & VAN STRYDONCK M. 2003: Nieuwe ontdekkingen in het Deurganckdok te Doel (Beveren, Oost-Vlaanderen): Vroeg- en Finaal-Mesolithicum, *Notae Praehistoricae* 23, 55-59.
- BATS M. & DE REU J. 2006: Evaluerend onderzoek van boringen in de Kalkense Meersen (Oost-Vlaanderen, België), *Notae Praehistoricae* 26, 171-176.
- BAUMLER M.F. & DOWNUM C.E. 1989: Between Micro and Macro: a Study in the Interpretation of Small-Sized Lithic Debitage. In: AMICK D.S. & MAULDIN R.P. (eds), *Experiments in Lithic Technology*, BAR International Series 528, Oxford, 101-116.
- BEHRE K.-E. 1986: *Anthropogenic indicators in pollen diagrams*, Rotterdam/Boston.
- BEUG H.-J. 2004: *Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete*, München.
- BOGEMANS F., MEYLEMANS E., JACOPS J., PERDAEN Y., STORME A. & VERDURMEN I. 2009a: *Paleolandschappelijk, archeologische en cultuurhistorisch onderzoek in het kader van het geactualiseerde Sigmaplan. Sigmacluster Kalkense Meersen, zone Bergenmeersen en Paardeweide*, intern rapport VIOE.
- BOGEMANS F., MEYLEMANS E., JACOPS J., PERDAEN Y., STORME A. & VERDURMEN I. 2009b: *Paleolandschappelijk, archeologische en cultuurhistorisch onderzoek in het kader van het geactualiseerde Sigmaplan. Sigmacluster Vlassenbroek, zone 1 & 2*, intern rapport VIOE.
- BOGEMANS F., MEYLEMANS E., JACOPS J., PERDAEN Y., STORME A. & VERDURMEN I. 2010: *Paleolandschappelijk, archeologische en cultuurhistorisch onderzoek in het kader van het geactualiseerde Sigmaplan. Sigmacluster Grote Wal - Kleine Wal - Het Zwijn*, intern rapport VIOE.
- BOGEMANS F., MEYLEMANS E., JACOPS J., PERDAEN Y., STORME A., VERDURMEN I. & DEFORCE K. in druk: The evolution of the sedimentary environment in the Lower Scheldt valley (Belgium) during the last 13,000 a BP, *Geologica Belgica* 15.
- BOGEMANS F., MEYLEMANS E., PERDAEN Y., STORME A. & VERDURMEN I. 2008: *Paleolandschappelijk, archeologische en cultuurhistorisch onderzoek in het kader van het geactualiseerde Sigmaplan. Sigmacluster Kalkense Meersen, zone Wijmeersen 2*, intern rapport VIOE.
- BOGEMANS F. & VANDENBERGHE D. 2011: OSL dating of an inland dune along the lower River Scheldt near Aard (East Flanders, Belgium), *Netherlands Journal of Geosciences* 90.1, 23-29.
- BULTEN E.E. & CLASON A. 2001: The antler, bone and tooth tools of Swifterbant, The Netherlands. In: CHOYKE A.M. & BARTOSIEWICZ (eds), *Crafting Bone: Skeletal Technologies through Time and Space*, BAR International Series 937, Oxford, 297-320.

CORNELISSEN E. 1988: A study of flint Arrowheads of the Provinces of Brabant and Limburg (Belgium), *Helinium* XXVIII.2, 192-222.

CROMBÉ P. 1999: Vers une nouvelle chronologie absolue pour le Mésolithique en Belgique. In: BINTZ P. & THÉVENIN 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.

CROMBÉ P., BATS M., WUYTS F. & VAN ROEYEN J.-P. 2004: Een derde vindplaats van de Swif-terbantcultuur in het Deurganckdok te Doel (Beveren, Oost-Vlaanderen, België), *Notae Praehistoricae* 24, 105-107.

CROMBÉ P., GROENENDIJK H. & VAN STRYDONCK M. 1999: Dating the Mesolithic of the Low Countries: some practical considerations. In: EVIN J., OBERLIN C., DAUGAS J.-P. & SALLES J.-F. (éds), *Actes du colloque « C14 et Archéologie »*, Mémoires de la Société Préhistorique Française 26, Paris, 57-63.

CROMBÉ P. & MEGANCK M. 1996: Results of an auger survey research at the Early Mesolithic site of Verrebroek "Dok" (East-Flanders), *Notae Praehistoricae* 16, 101-115.

CROMBÉ P., PERDAEN Y., SERGANT J., VAN ROEYEN J.-P. & VAN STRYDONCK M. 2002: The Mesolithic-Neolithic transition in the sandy lowlands of Belgium: new evidence, *Antiquity* 76, 699-706.

CROMBÉ P. & SERGANT J. 2008: Tracing the Neolithic in the lowlands of Belgium: the evidence from Sandy Flanders. In: FOKKENS H., COLES B.J., VAN GIJN A.L., KLEINE J.P., PONJEE H.H. & SLAPPENDEL C.G. (red.), *Between Foraging and Farming. An extended broad spectrum of papers presented to Leendert Louwe Kooijmans*, *Analecta Praehistorica Leidensia* 40, Leiden, 75-84.

CROMBÉ P. & VANMONTFORT B. 2007: The neolithisation of the Scheldt basin in western Belgium. In: WHITTLE A. & CUMMINGS V. (eds), *Going Over. The Mesolithic-Neolithic Transition in North-west Europe, Cardiff, 16-18 May 2005*, *Proceedings of the British Academy* 144, London, 263-285.

CROMBÉ P., VAN ROEYEN J.-P., SERGANT J., PERDAEN Y., CORDEMANS K. & VAN STRYDONCK M. 2000: Doel 'Deurganckdok' (Flanders, Belgium): settlement traces from the Final Palaeolithic and the Early to Middle Neolithic, *Notae Praehistoricae* 20, 111-119.

DE BIE M. 1999: Extensieve prospectie op de Meirberg te Meer & Opgraving van Meer 5 en Meer 6 (Oud-Mesolithicum), *Notae Praehistoricae* 19, 69-70.

DE BIE M. 2000: *Het Steentijdmonument te Meer-Meirberg (Hoogstraten), Archeologisch waarderingsonderzoek, campagne 1999*, intern rapport I.A.P.

DE COSTER R. 1977: *Bijdrage tot de kennis van de geomorfologische evolutie van de oude Scheldemeander te Berlare*, onuitgegeven licentiaatsverhandeling UGent.

DEPRAETERE D., DE BIE M. & VAN GILS M. 2007: Opgraving van de vroegmesolithische locus 7 te Meer-Meirberg (prov. Antwerpen), *Notae Praehistoricae* 27, 83-87.

DEPRAETERE D., VAN GILS M. & DE BIE M. 2008: *Aanvullend archeologisch waarderingsonderzoek op het steentijdmonument Meer-Meirberg (Hoogstraten) en opgraving van de vroegmesolithische locus 7*, Intern rapport VIOE.

DRENT H. & BRINKKEMPER O. 2001: In de roos geschoten. De pijl van Weerdinge en vuurstenen pijlpunten uit de bronstijd van Nederland, *Nieuwe Drentse Volksalmanak* 118, 119-136.

EERTMAN R.H., KORNMAN B.A., STIKVOORT E. & VERBEEK H. 2002: Restoration of the Sieperda Tidal Marsh in the Scheldt Estuary, The Netherlands, *Restoration Ecology* 10.3, 438-449.

FEURDEAN A., KLOTZ S., MOSBRUGGER V. & WOHLFARTH B. 2008: Pollen-based quantitative reconstructions of Holocene climate variability in NW Romania, *Palaeogeography, palaeoclimatology, palaeoecology* 260, 494-504.

- GRIMM E.C. 1992: *Tilia and Tilia Graph software*, Springfield.
- HOGESTIJN J.W.H. & PEETERS J.H.M. (red.) 2001: *De mesolithische en vroeg-neolithische vindplaats Hoge Vaart-A27 (Flevoland)*, Rapportage Archeologische Monumentenzorg 79, Amersfoort.
- HOORNE J., SERGANT J., BARTHOLOMIEUX B., BOUDIN M., DE MULDER G. & VAN STRYDONCK M. 2008: Een klokbekegrafte Sint-Denijs-Westrem-*Flanders Expo* (Gent, provincie Oost-Vlaanderen), *Notae Praehistoricae* 28, 101-108.
- HURT V. 1982: Les haches en bois de cerf en Belgique: essai de classification, *Amphora* 29, 14-24.
- JACOBS J., MEYLEMANS E., PERDAEN Y., BOGEMANS F., DEFORCE K., STORME I. & VERDURMEN I. 2010: Prospectie- en evaluatieonderzoek in het kader van het Sigmaplan, deel 3, *Notae Praehistoricae* 30, 101-109.
- KIDEN P. 1991: The Lateglacial and Holocene Evolution of the Middle and Lower River Scheldt, Belgium. In: STARKEL L., GREGORY K.J. & THORNES J.B. (red.), *Temperate Palaeohydrology: Fluvial Processes in the Temperate Zone During the Last 15,000 Years*, Londen, 283-299.
- KROEZENGA P., LANTING J.N., KOSTERS R.J., PRUMMEL W. & DE ROEVER J.P. 1991: Vondsten van de Swifterbantcultuur uit het Voorste Diep bij Bronneger (Dr.), *Paleo-Aktueel* 2, 32-36.
- LOUWE KOOIJMANS L.P. (red.) 2001a: *Archeologie in de Betuweroute Hardinxveld-Giessendam Polderweg Een mesolithisch jachtkamp in het rivierengebied (5500-5000 v. Chr.)*, Rapportage Archeologische Monumentenzorg 83, Amersfoort.
- LOUWE KOOIJMANS L.P. (red.) 2001b: *Archeologie in de Betuweroute Hardinxveld-Giessendam De Bruin. Een kampplaats uit het Laat-Mesolithicum en het begin van de Swifterbant-cultuur (5500-4450 v. Chr.)*, Rapportage Archeologische Monumentenzorg 88, Amersfoort.
- LOUWE KOOIJMANS L.P. 2006: Schipluiden: a synthetic view. In: LOUWE KOOIJMANS L.P. & JONGSTE P. (eds), *Schipluiden. A Neolithic settlement on the Dutch North Sea coast c. 3500 CAL BC*, *Analecta Praehistorica Leidensia* 37/38, Leiden, 485-516.
- LYNCH M., 1980: Site Artefact density and the Effectiveness of Shovel Probes, *Current Anthropology* 21, 516-517.
- MEYLEMANS E., PERDAEN Y., BOGEMANS F., STORME A. & VERDURMEN I. 2009: Prospectief en evaluerend onderzoek in het kader van het Sigmaplan: een intensieve exploitatie van de alluviale zone van de "Wijmeersen" (Schellebelle, Oost-Vlaanderen) in de midden Romeinse periode, *Romeinendag - Journée d'archéologie Romaine 2009*, 53-59.
- MOORE P.D., WEBB J.A. & COLLINSON M.E. 1991: *Pollen analysis*, Oxford.
- NANCE J.D. 1981: Statistical fact and Archaeological Faith: two models in small sites sampling, *Journal of Field Archaeology* 8, 151-155.
- PARENT J.-P., VAN DER PLAETSEN P. & VANMOERKERKE J. 1986-1987: Prehistorische jagers en veetelers aan de Donk te Oudenaarde, *VOBOV-info* 24/25, 1-45.
- PERDAEN Y., MEYLEMANS E., BOGEMANS F., STORME A. & VERDURMEN I. 2008: Prospectie- en evaluatieonderzoek in het kader van het Sigmaplan in de Wijmeersen (gem. Schellebelle, Oost-Vlaanderen), *Notae Praehistoricae* 28, 125-134.
- PERDAEN Y., MEYLEMANS E., JACOBS J., BOGEMANS F., STORME A. & VERDURMEN I. 2009: Prospectie- en evaluatieonderzoek in het kader van het Sigmaplan, deel 2, *Notae Praehistoricae* 29, 121-129.
- PUNT W. (red.) 1976: Parts 1-7, *The Northwest European Pollen Flora I*, Amsterdam.
- PUNT W. & BLACKMORE S. (red.) 1991: *Parts 44-51, The Northwest European Pollen Flora VI*, Amsterdam.

PUNT W., BLACKMORE S. & CLARKE G.C.S. (red.) 1988: *Parts 38-43, The Northwest European Pollen Flora V*, Amsterdam.

PUNT W., BLACKMORE S. & HOEN P.P. (red.) 1995: *Parts 52-56, The Northwest European Pollen Flora VII*, Amsterdam.

PUNT W., BLACKMORE S., HOEN P.P. & STAFFORD P.J. (red.) 2003: *Parts 57-68, The Northwest European Pollen Flora VIII*, Amsterdam.

PUNT W. & CLARKE G.C.S. (red.) 1980: *Parts 8-20, The Northwest European Pollen Flora II*, Amsterdam.

PUNT W. & CLARKE G.C.S. (red.) 1981: *Parts 21-28, The Northwest European Pollen Flora III*, Amsterdam.

PUNT W. & CLARKE G.C.S. (red.) 1984: *Parts 29-37, The Northwest European Pollen Flora IV*, Amsterdam.

RAEMAEKERS D.C.M. 1999: *The articulation of a 'New Neolithic'. The meaning of the Swifterbant culture for the process of neolithisation in the western part of the North European Plain (4900-3400 BC)*, Archaeological Studies Leiden University 3, Leiden.

RAEMAEKERS D.C.M. 2005: Het Vroeg- en Midden-Neolithicum in Noord-, Midden- en West-Nederland. In: DEEBEN J., DRENTH E., VAN OORSOUW M.-F. & VERHART L. (red.), *De steentijd van Nederland*, Archeologie 11/12, Meppel, 261-282.

RAEMAEKERS D. & ROOKE M. 2006: The Schipluiden pottery. In: LOUWE KOOIJMANS L.P. & JONGSTE P. (eds), *Schipluiden. A Neolithic settlement on the Dutch North Sea coast c. 3500 CAL BC*, Analecta Praehistorica Leidensia 37/38, Leiden, 113-128.

SERGANT J. 1997: Een klokbekeervondst te Teralfene, *Notae Praehistoricae* 17, 225-227.

TAVERNIER R. & MARÉCHAL R. 1959: De bodemassociatiekaart van België, *Natuurwetenschappelijk Tijdschrift* 41, 161-204.

TOL A., VERHAGEN P., BORSBOOM A. & VERBRUGGEN M. 2004: *Prospectiefboren. Een studie naar de betrouwbaarheid en toepasbaarheid van booronderzoek in de prospectiearcheologie*, RAAP-RAPPORT 1000, Amsterdam.

VAN BERG P.-L. & HAUZEUR A. 2001: Le Néolithique ancien, *Anthropologica et Praehistorica* 112, 63-76.

VAN BERG P.-L., KEELEY L., VAN ROEYEN J.-P. & VAN HOVE R. 1992: Le gisement mésolithique de Melsele (Flandre-Orientale, Belgique) et le subnéolithique en Europe occidentale. In: LE ROUX C.-T. (ed.), *Paysans et bâtisseurs. L'émergence du Néolithique atlantique et les origines du mégalithisme. Actes du 17ème Colloque interrégional sur le Néolithique. Vannes, 28-31 octobre 1990*, Revue Archéologique de l'Ouest, supplément 5, Rennes, 93-99.

VAN GEEL B., BUURMAN J. & WATERBOLK H.T. 1996: Archaeological and palaeoecological indications for an abrupt climate change in The Netherlands and evidence for climatological teleconnections around 2650 BP, *Journal of Quaternary Science* 11, 451-460.

VAN GIJN A.L. 1997: Vuursteen. In: RAEMAEKERS D.C.M., BAKELS C.C., BERENHOUT B., VAN GIJN A.L., HANNINEN K., MOLENAAR S., PAALMAN D., VERBRUGGEN M. & VERMEEREN C., *Wateringen 4: a settlement of the Middle Neolithic Hazendonk 3 group in the Dutch coastal area*, Analecta Praehistorica Leidensia 29, 143-191.

VAN GIJN A.L., VAN BETUW V., VERBAAS A. & WENTINK K. 2006: Flint, procurement and use. In: LOUWE KOOIJMANS L.P. & JONGSTE P. (eds), *Schipluiden. A Neolithic settlement on the Dutch North Sea coast c. 3500 CAL BC*, Analecta Praehistorica Leidensia 37/38, Leiden, 113-128.

VAN GILS M. & DE BIE M. 2002: Ravels-Witgoor: intensieve boorcampagne op een uitgestrekt vroegholocene site-complex in de Kempen, *Notae Praehistoricae* 22, 83-85.

VAN GILS M. & DE BIE M. 2003: Kartering en waardering van een Mesolithisch site-complex te Arendonk 'Korhaan', *Notae Praehistoricae* 23, 67-69.

VAN GILS M. & DE BIE M. 2006a: Kartering en waardering van een nieuw mesolithisch site-complex te Wuustwezel-Het Moerken (prov. Antwerpen), *Notae Praehistoricae* 26, 157-160.

VAN GILS M. & DE BIE M. 2006b: Uitgestrekte Mesolithische site-complexen in de Kempen. Ravels Witgoor en Opglabbeek Ruiterskuilen-Turfven (boorcampagne 2002), *Relicta. Archeologie, monumenten- en landschapsonderzoek in Vlaanderen* 1, 11-28.

VANMONTFORT B., GEERTS I., CASSEYAS C., BAKELS C., BUYDENS C., DAMBLON F., LANGOHR R., VAN NEER W. & VERMEERSCH P.M. 2002: *De Hel* in de tweede helft van het 5de millennium v.Chr. Een midden-Neolithische *enclosure* te Spiere (prov. West-Vlaanderen), *Archeologie in Vlaanderen* VIII, 9-77.

VERBRUGGEN C., DENYS L. & KIDEN P. 1996: BELGIUM. IN: BERGLUND B.E., BIRKS H.J.B., RALSKA-JASIEWICZOWA M. & WRIGHT H.E. (ed), *Palaeoecological events during the last 15000 years: Regional Syntheses of Palaeoecological studies of lakes and mires in Europe*, Chichester, 553-574.

VERGAUWEN B. 2003: *Mesolithische en neolithische gewebijlen uit Noordwest-Europa*, onuitgegeven licentiaatsverhandeling UGent.

VERHART L.B.M. 2000: *Times fade away. The neolithization of the southern Netherlands in an anthropological perspective*, Archaeological Studies Leiden University 6, Leiden.

VERMEERSCH P.M. 1988: Le Michelsberg en Belgique, *Acta Archaeologica Lovaniensia* 26/27, 1-20.

