



Onderzoeksrapport

Archeologische opgraving van een midden-mesolithische tot midden-neolithische vindplaats te 'Bazel-sluis 5' (gemeente Kruibeke, provincie Oost-Vlaanderen).



Onderzoeksrapport agentschap Onroerend Erfgoed

COLOFON

Dit rapport maakt deel uit van de reeks Onderzoeksrapporten agentschap Onroerend Erfgoed.

Onderzoeksrapport agentschap Onroerend Erfgoed 40

Archeologische opgraving van een midden-mesolithische tot midden-neolithische vindplaats te 'Bazel-sluys 5'

(Gemeente Kruibeke, Provincie Oost-Vlaanderen).

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

Verantwoordelijke uitgever: S. Vanblaere

agentschap Onroerend Erfgoed
Koning Albert II-laan 19 bus 5, 1210 Brussel
T +32 2 553 16 50
info@onroerenderfgoed.be
www.onroerenderfgoed.be

Dit werk wordt beschikbaar gemaakt onder de licentie Creative Commons Naamsvermelding-GelijkDelen 3.0 Unported. Bezoek <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/> om een kopie te zien van de licentie of stuur een brief naar Creative Commons, 444 Castro Street, Suite 900, Mountain View, California, 94041, USA.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution-ShareAlike 3.0 Unported License. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/> or send a letter to Creative Commons, 444 Castro Street, Suite 900, Mountain View, California, 94041, USA.

Opgravingsvergunning 2011/033

voor archeologisch onderzoek: Yves Perdaen, Agentschap Onroerend Erfgoed

Archeologische opgraving van een midden-mesolithische tot midden-neolithische vindplaats te ‘Bazel-sluis 5’ (gemeente Kruibeke, provincie Oost-Vlaanderen).

Meylemans E., Perdaen Y., Sergant J., Bastiaens J., Crombé Ph., Debruyne S., Deforce K., Du Rang E., Ervynck A., Lentacker A., Storme A., Van Neer W.

Administratieve voorbereidingen

**Yves Perdaen, AOE
Erwin Meylemans, AOE**

Terreinwerk

**Yves Perdaen, AOE
Joris Sergant, UGent
Erwin Meylemans, AOE
Elie Du Rang, AOE**

Materiaaldeterminatie

**Joris Sergant, UGent
Philippe Crombé, UGent
Erwin Meylemans, AOE
Yves Perdaen, AOE**

Natuurwetenschappelijk onderzoek

**Jan Bastiaens, AOE
Sofie Debruyne, AOE
Koen Deforce, AOE
Anton Ervynck, AOE
An Lentacker, AOE
Luc Muylaert, AOE
Annelies Storme, AOE
Wim Van Neer, KBIN**

Conservatie

Leentje Linders, AOE

Tekeningen en grafische verwerking

Marc Van Meenen, AOE

Foto's

**Kris Vandevorst, AOE
Hans Denis, AOE
Erwin Meylemans, AOE
Yves Perdaen, AOE
Joris Sergant, UGent**

Administratieve fiche :

Opdrachtgever : Waterwegen en Zeekanaal nv

Uitvoerders: -Agentschap Onroerend Erfgoed

Koning Albert II laan 19 bus 5

1210 Brussel

-Universiteit Gent, vakgroep Archeologie

Sint-Pietersnieuwstraat 35

9000 Gent

Start veldwerk : 1-03-2011

Einde veldwerk : 30-08-2011

Provincie : Oost-Vlaanderen

Gemeente : Kruibeke

Deelgemeente : Bazel

Lambertcoördinaten werkput 1 : 146748/ 202916 ; 146768/ 202915 ; 146748/ 202906 ; 146767/ 202905

Lambertcoördinaten werkput 2 : 146743/ 202853; 146777/ 202854 ; 146743/ 202846 ; 146775/ 202847

Beheer opgravingsdata : Agentschap Onroerend Erfgoed

Depot : Agentschap Onroerend Erfgoed

Titel : Archeologische opgraving van een midden-mesolithische tot midden-neolithische vindplaats te 'Bazel-sluis 5' (gemeente Kruibeke, provincie Oost-Vlaanderen).

Contact: **erwin.meylemans@rwo.vlaanderen.be**

Inhoud

1 Inleiding	5
1.1 Algemeen	5
1.2 Situering	5
1.3 Aanleiding tot de opgraving	7
1.4 Methodiek	8
1.4.1 Algemeen	8
1.4.2 Registratie van vlakken en profielen	8
1.4.3 Monsternames paleo-ecologie	13
1.4.4 Verwerking van de gegevens	13
2 Resultaten	14
2.1 Geologie, geomorfologie, bodemkunde	14
2.1.1 Werkput 1	14
2.1.2 Werkput 2	18
2.2 Paleoecologie	27
2.2.1 Algemene inleiding	27
2.2.2 Pollen	27
2.2.3 Diatomeeën	48
2.2.4 Zaden en vruchten	54
2.2.5 Dierenresten	57
2.2.6 Andere	84
2.2.7 Synthese van het paleo- ecologisch onderzoek	85
2.3 Het lithisch materiaal	86
2.3.1 Inleiding	86
2.3.2 Onderzoeksmethode	86
2.3.3 Analyse van het materiaal	87
2.4 Aardewerk	146
2.4.1 Inleiding	146
2.4.2 De database en de criteria gehanteerd bij het invoeren van de database	146
2.4.3 Werkput 1	147
2.4.4 Werkput 2	168
2.4.5 Aanbevelingen voor toekomstig onderzoek	172
2.5. Artefacten in been en hertshoorn	174
2.5.1 Inleiding	174
2.5.2 Datering	174
2.5.3 Gebruikte grondstoffen	175
2.5.4 Typologie, formele kenmerken, gebruikssporen	175

2.5.5 Interpretatie	182
3 Discussie	184
3.1 Chronologie van de prehistorische bewoning	184
3.1.1 Een vroeg/middenmesolithische fase(n)	184
3.1.2 Laat/ finaalmesolithische fase(n)	184
3.1.3 (Latere) finaalmesolithische/middenneolithische fase(n)	185
3.2 Sitelocatie en -functies	186
3.3 De introductie van agrarische elementen en contacten met landbouwgemeenschappen.....	188
4 Conclusie	190
Digitale bijlagen	191
Dankwoord	192
Bibliografie	193

1 Inleiding

Erwin Meylemans

1.1 Algemeen

Het onderzoek van de site 'Bazel- Sluis' bestond uit de opgraving van twee zones (verder werkput 1 en 2 genoemd) aan weerszijden van 'sluis 5' in het Gecontroleerde Overstromingsgebied (GOG) 'Kruibeke-Bazel-Rupelmonde' (KBR). De vindplaats werd aangesneden bij een werfcontrole van de aanleg van de sluisput, waarbij vondsten uit voornamelijk het laat- en finaalmesolithicum tot het middenneolithicum werden verzameld.

Uit het onderzoek blijkt dat de site gelegen is op een zandrug aan de rand van een fossiele geul van de Schelde, begraven onder dikke pakketten alluviale sedimenten. Op de top van de zandrug omvat het cultureel materiaal voornamelijk aardewerk, vuursteen en verbrand bot. In organisch rijke sedimenten aan de rand van de zandrug, in het oosten van 'werkput 2', bleef eveneens een grote hoeveelheid onverbrand organisch materiaal bewaard.

Dit rapport omvat een evaluatie van de site, op basis van de verwerking van ca. 30% van het aanwezige culturele materiaal. Daarnaast is er ruime aandacht voor het uitgevoerde paleo-ecologische onderzoek en de reconstructie van de paleogeografie en -ecologie ter hoogte van en in de omgeving van de site. Op basis hiervan worden de gegevens van de site in een ruimere geografische context geplaatst, meer bepaald in deze van de paleolandschappelijke ontwikkeling en neolithisering van het benedenscheldebekken.

1.2 Situering

De vindplaats is gelegen in het zuidoosten van de in het kader van het Sigmaphan omschreven polder 'Kruibeke-Bazel-Rupelmonde' (KBR), op het grondgebied van de gemeente Kruibeke. Dit 'Gecontroleerd Overstromingsgebied' (GOG) maakt deel uit van de alluviale vlakte van de Beneden Schelde, in het oosten aangrenzend aan de Scheldedijk, en in het westen aan de steilrand van de zgn. 'Wase cuesta' (fig. 1). Er werden twee werkputten opgegraven, grenzend aan de nieuwe sluis (fig. 2, 3).

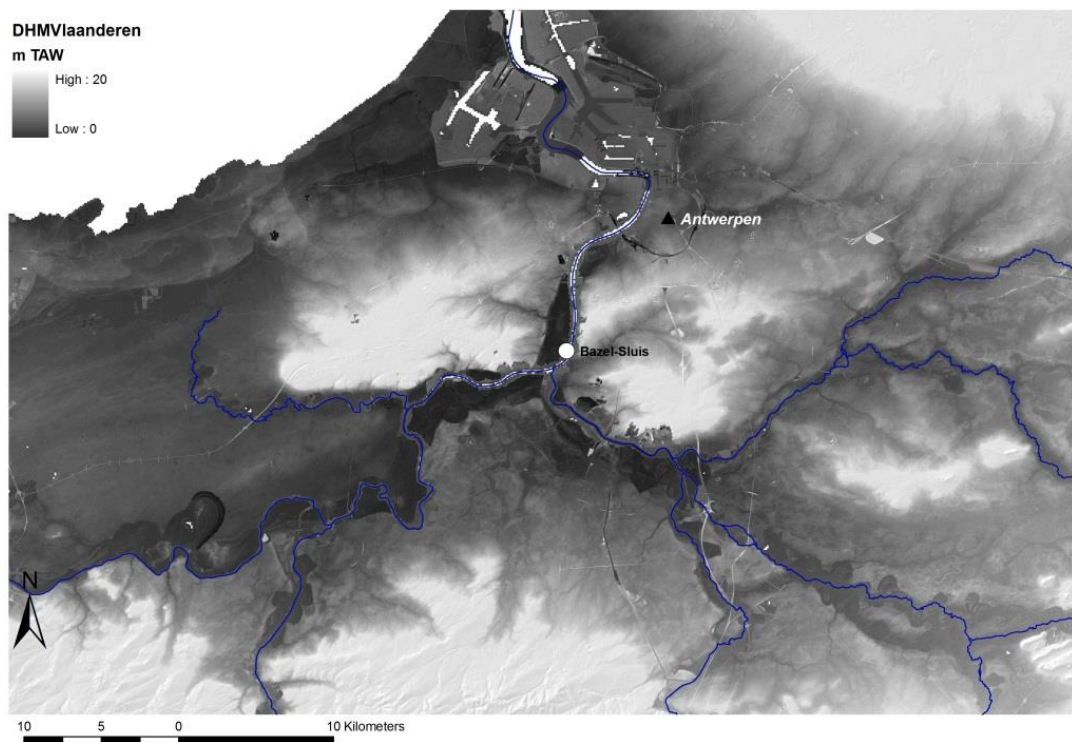


Fig. 1: Ligging van de site in het bekken van de Benedenschelde.

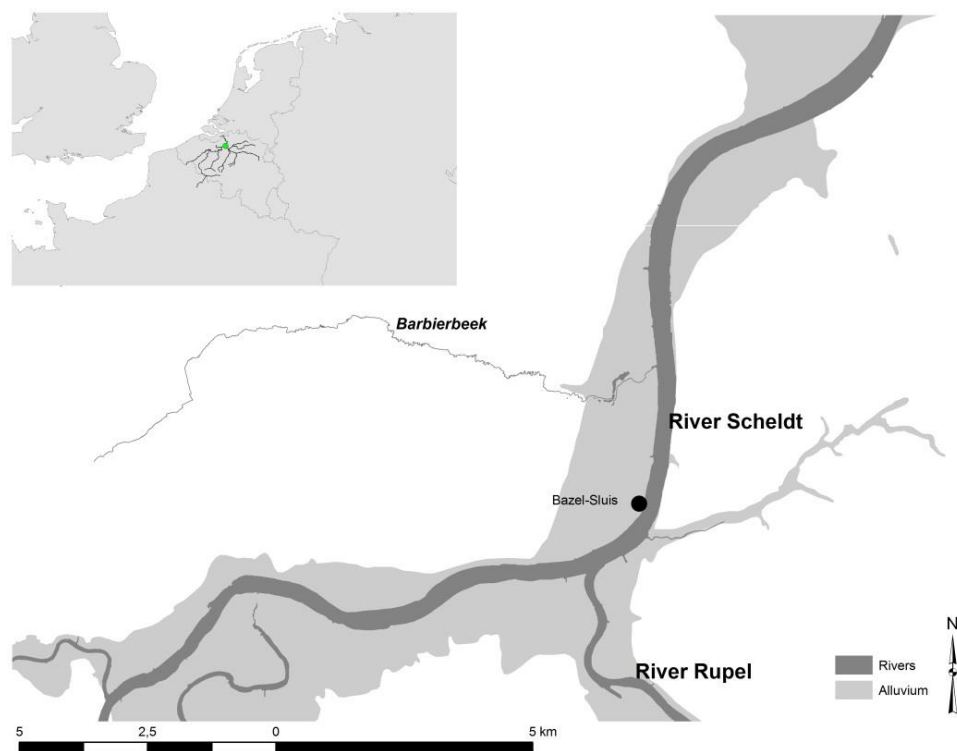


Fig. 2: Alluviale zone ter hoogte van het GOG Kruibeke- Bazel- Rupelmonde met aanduiding van de site



Fig. 3: Ligging van WP1 en WP2 op kadasterplan en orthofoto

1.3 Aanleiding tot de opgraving

In 2010 werd gestart met de bouw van 'sluis 5'. De uitgraving van deze sluisput werd archeologisch opgevolgd door de Archeologische Dienst Waasland. Hierbij werd duidelijk dat de uitgraving de rand van een zandige 'donk' had aangesneden, met de overgang naar een depressie in het oosten (fig. 4)

Zowel van de top van de zandrug, als uit wat werd gekarakteriseerd als een 'verspoelingslaag' en een organisch rijk pakket op de flank van de rug, werd een vrij grote hoeveelheid cultureel materiaal (aardewerk en lithische artefacten) en verbrand botmateriaal gerecupereerd. De analyse van het aardewerk wees op de aanwezigheid van zowel finaal-mesolithische ('Swifterbant') als midden-neolithische ('Michelsberg') tradities. Uit de organische sedimenten werd eveneens onverbrand botmateriaal gerecupereerd, en werden enkele bulkmonsters genomen voor paleo-ecologisch onderzoek. Bij het onderzoek van deze laatste werden o.a. twee verkoolde graankorrels gerecupereerd, die door ^{14}C dateringen gedateerd werden op respectievelijk 4900 ± 40 BP (Bèta 276411) en 5070 ± 40 BP (Bèta 276410).

In overleg met het Agentschap Onroerend Erfgoed, Waterwegen en Zeekanaal nv (WenZ), en de Universiteit Gent (UGent), werd beslist om twee zones aangrenzend aan de sluisput op te graven, dit vanwege enerzijds het uitzonderlijke karakter van deze vindplaats, o.a. met bewaring van onverbrand organisch materiaal, anderzijds vanwege de bedreiging van de aangrenzende zones door verdere werken in het GOG, met name de aansluiting van nieuwe dijken op de sluisput.



Fig. 4: Noordelijk profiel van de sluisput (foto: ADW)

1.4 Methodiek

1.4.1 Algemeen

De opgraving van de twee werkputten werd uitgevoerd van 1 maart tot eind augustus 2011 (fig. 5), in samenwerking tussen het Agentschap Onroerend Erfgoed en UGent (vakgroep archeologie). Werkput 1 werd eerst opgegraven (maart tot eind mei 2011), gevolgd door werkput 2 (juni tot eind augustus 2011).

Zowel in werkput 1 als 2 werden in eerste instantie de afdekkende holocene alluviale sedimenten (voornamelijk veen en klei: *cf. infra*) machinaal verwijderd, tot op het onderliggende pleistocene zand (fig. 6). Deze oppervlakken werden vervolgens handmatig opgeschaafd. Vondsten die hierbij aan het licht kwamen werden individueel geregistreerd en ingemeten met totaalstation. Vervolgens werd een meetsysteem in blokken van 5 m op 5 m aangelegd (fig. 7 & 8). In zowel WP1 als WP2 werd de top van het pleistocene zand in detail topografisch opgemeten met totaalstation. De vlakken van 5 m op 5 m werden verdeeld in vakjes van 0,5 op 0,5 m. Elk vlak is dus op deze manier onderverdeeld in 100 vakjes van 0,25 m². Deze werden genummerd van noordoost naar zuidwest (fig. 9 & 10).

De opgraving werd uitgevoerd door het opgraven van deze vakjes in verticale niveaus van 5 cm. Het sediment werd verzameld in curverboxen en op de site nat gezeefd op een maaswijdte van 2 mm (fig. 11). De zeefresidu's werden meteen geëvalueerd op de aanwezigheid van archeologische vondsten, met name vuursteen, aardewerk, bot, etc. Op basis van deze evaluatie werd beslist al dan niet een volgend niveau op te graven. Het aantal niveaus per vakje dat op deze manier werd opgegraven varieert van 2 tot meer dan 20 (in werkput 2, *cf. infra*).

In werkput 1 werd in een eerste fase nog gewerkt met een geschrinkt systeem van proefputten om eventuele keuzes te kunnen aansturen (fig. 12). Hieruit bleek echter dat over heel de zone van werkput 1 archeologische vondsten aanwezig waren, en dat de hele werkput dus diende te worden opgegraven. In werkput 2 werd deze fase van proefputten dan ook niet meer toegepast, en werd meteen overgegaan tot de vlakdekkende opgraving.

Werkput 1 werd geheel op deze manier opgegraven. In werkput 2 werd omwille van tijdsdruk op het einde van de opgravingscampagne gedeeltelijk van deze werkwijze afgeweken. In het uiterste noordoosten werd hier immers naar het einde van de opgraving toe een uitbreiding machinaal aangelegd, die werd opgevolgd door het handmatig opschaven. Hier werd dus niet opgegraven in een grid van vakjes van 0,25 m², maar werden alle vondsten handmatig verzameld.

1.4.2 Registratie van vlakken en profielen

Elke 10 cm (dus elke 2 niveaus) werd voor elk vlak een grondplan opgetekend, en werden vlakfoto's gemaakt. Daarnaast werden van de wanden van elk vlak na het beëindigen van diens opgraving minstens 2 profielen opgetekend, haaks op elkaar. Op deze manier werden voor elke werkput verschillende profielen geregistreerd die de hele breedte en lengte omvatten. In functie hiervan werden in eerste instantie profielbanken bewaard, die pas in de laatste fase werden opgegraven (fig. 13).



Fig. 5: Luchtfoto genomen tijdens de opgraving (augustus 2011). De opgraving van WP2 (rechts van de sluis) is aan de gang. WP1 (links van de sluis) is reeds gedempt.



Fig. 6: Werkput 1 na de afgraving van de afdekkende sedimenten.

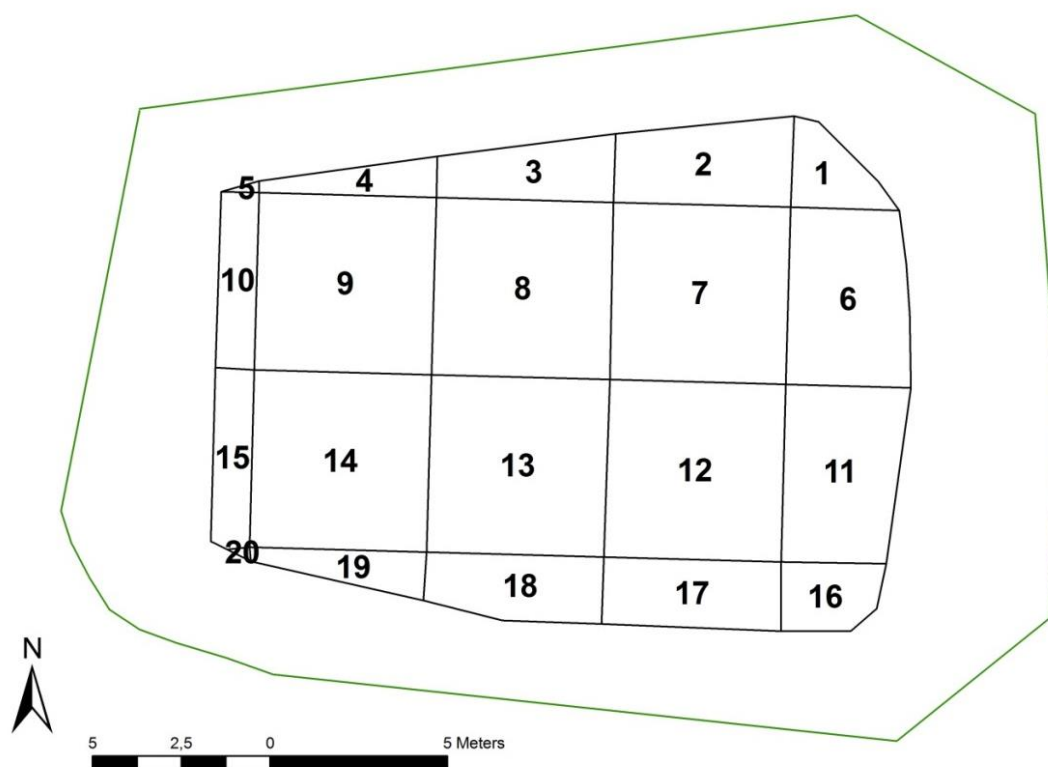


Fig. 7: Indeling van werkput 1 in vlakken van 5 op 5 m.

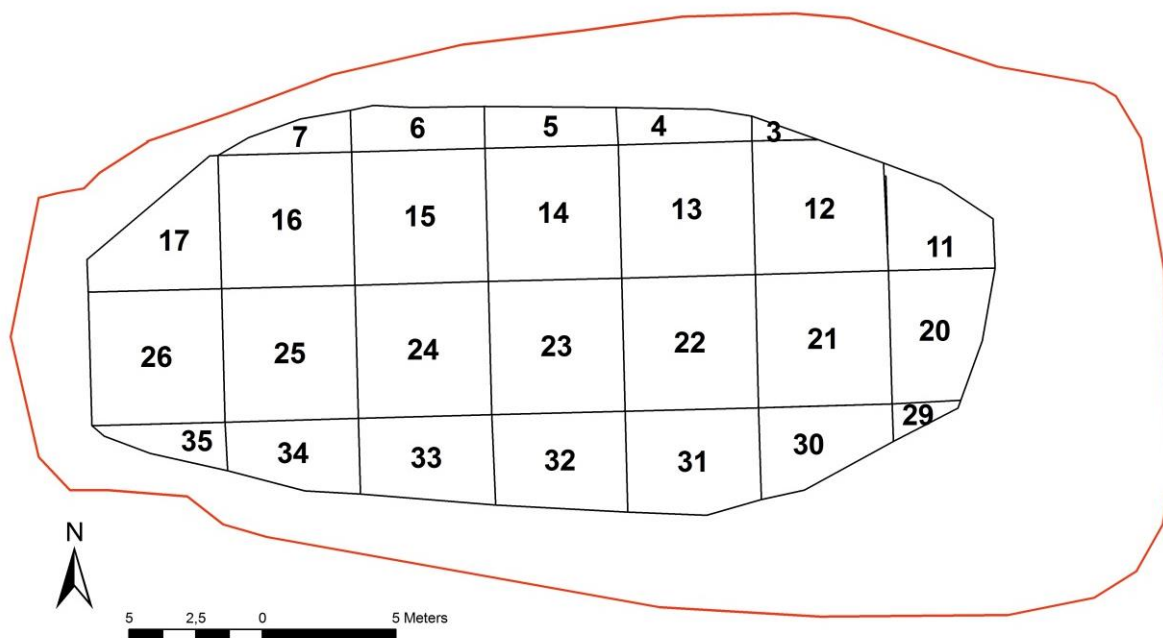


Fig. 8: Indeling van werkput 2 in vlakken van 5 op 5 m.

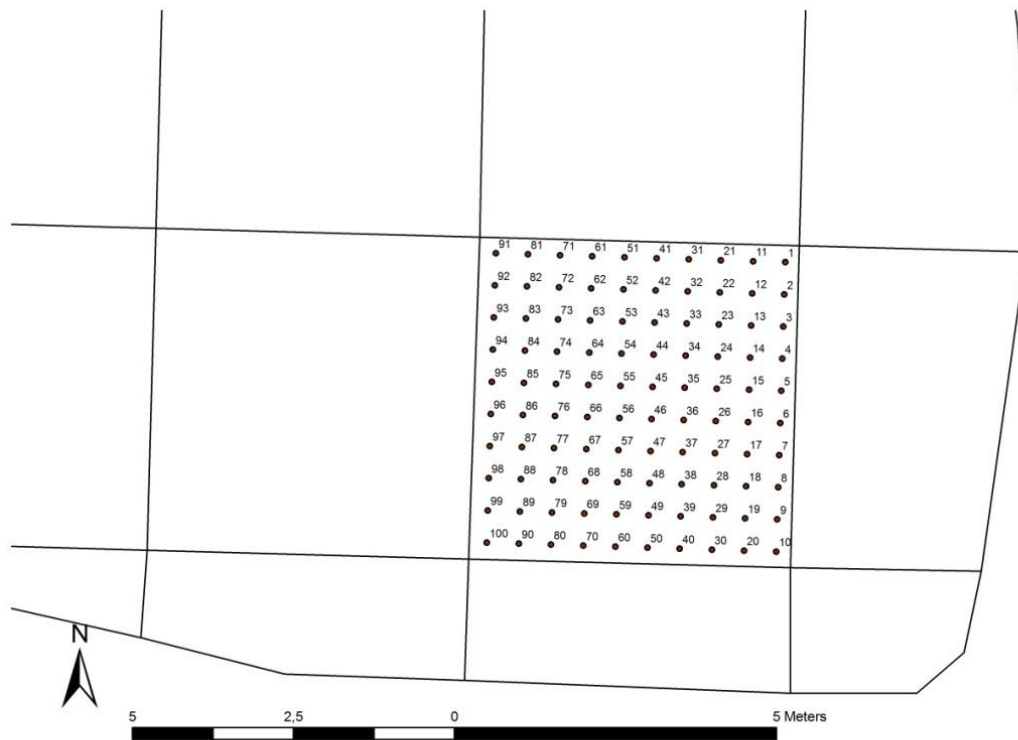


Fig. 9: Voorbeeld van onderverdeling per vlak in vakjes van 0,25 m².



Fig. 10: Voorbeeld van een verdeling van een vlak in vakjes van 0,25 m²



Fig. 11: Zeven van het sediment op 2 mm op de site (foto: K. Vandevorst).



Fig. 12: Systeem van geschrante proefputjes in werkput 1.



Fig. 13: Werkput 1 na opgraving van de centrale vlakken, met behoud van profielbanken.

1.4.3 Monsternames paleo-ecologie

Er werd een relatief groot aantal sequenties bemonsterd in functie van paleo-ecologisch onderzoek (*cf. infra* hoofdstuk 2.2). Hierbij werd zowel in werkput 1 als in werkput 2 één lange sequentie in de afdekkende alluviale sedimenten bemonsterd, op de plaats waar deze sedimenten het dikst waren (i.e. op de diepste punten van elke werkput). In werkput 2 werd daarnaast een groot aantal monsters van organisch rijke sedimenten geassocieerd met archeologische vondsten genomen.

1.4.4 Verwerking van de gegevens

Met uitzondering van een aantal monsters, die op het terrein door vandalisme werden vernietigd, werd het sediment van alle opgegraven vakjes gezeefd en uitgezocht op de voornaamste archeologische indicatoren (vuursteen en aardewerk). Bij de verwerking van de gegevens kon echter nog niet al het uitgezochte materiaal onderzocht worden, maar is gekozen om het materiaal van 1 strook van 5 m breed doorheen de lengtes van elke werkput te bestuderen. Voor werkput 1 zijn dit de vakken 6 tot 10, voor werkput 2 de vakken 11 tot 14 en 21. Voor wat betreft het botmateriaal is wel alle beschikbare materiaal betrokken bij de analyse. Voor de verwerking van zowel het lithisch materiaal als het aardewerk werden aparte databanken ontwikkeld (*cf. infra*).

2 Resultaten

2.1 Geologie, geomorfologie, bodemkunde

2.1.1 Werkput 1

2.1.1.1 De top van het pleistocene zandsubstraat

De top van het zand in werkput 1 bezat in het algemeen een vrij vlak reliëf, schommelend rond -0,1 m Taw (Tweede Algemene Waterpassing). Een uitzondering bevond zich in het uiterste oosten van de werkput, waar het reliëf daalde tot ca. -0,9 m Taw (fig. 14 & 19). Andere uitzonderingen op dit vlakke reliëf werden veroorzaakt door enkele windvallen, die als duidelijke 'bulten' in de topografie zichtbaar waren (fig. 15). De kuilen van deze windvallen waren voornamelijk opgevuld met het afdekkende veen.

De pedologie van de top van het zandoppervlak was vrij eenduidig (fig. 16). Deze bestond aan de top uit sterk humeus tot weinig zand waarin zandige lenzen voorkwamen (1,2, V op fig. 19), relatief duidelijk begrensd met een onderliggende humeuze aanreikingshorizont bestaande uit beigebruin, vlekkerig zand, dat plaatselijk heterogeen is door bioturbatiestructuren (3 & 4 op fig. 19). Zowel in het topgedeelte als in de humeuze aanreikingshorizont komen verticale wortelfragmenten voor, die soms tot in het onderliggende zand reiken. Deze humeuze toplaag is overal ca. 30 cm dik, met plaatselijke verdiepingen. De verticale spreiding van de artefacten volgt min of meer de ondergrens van deze humeuze aanreiking (cf. *infra*). Ze bezit een vlekkerige en onregelmatige, diffuse ondergrens met het onderliggende zand. Dit onderliggende zand (5 op fig. 19) is vrij homogeen fijn zand met een beige-grijze kleur, waarin plaatselijk blekere banden voorkomen van zand met een iets grovere textuur. In dit zand is verder geen noemenswaardige bodemvorming aanwezig.

In het oosten van werkput 1 gaat de venige/humeuze oppervlaktehorizont over in zwart weinig materiaal, dat scherp begrensd is met het onderliggende zand (fig. 17). In de top van dit zand komt een verspoelingshorizont voor, bestaande uit laagjes wit halffijn zand met dunne donkerbruine organische laagjes (fig. 18, 8 op fig. 19).

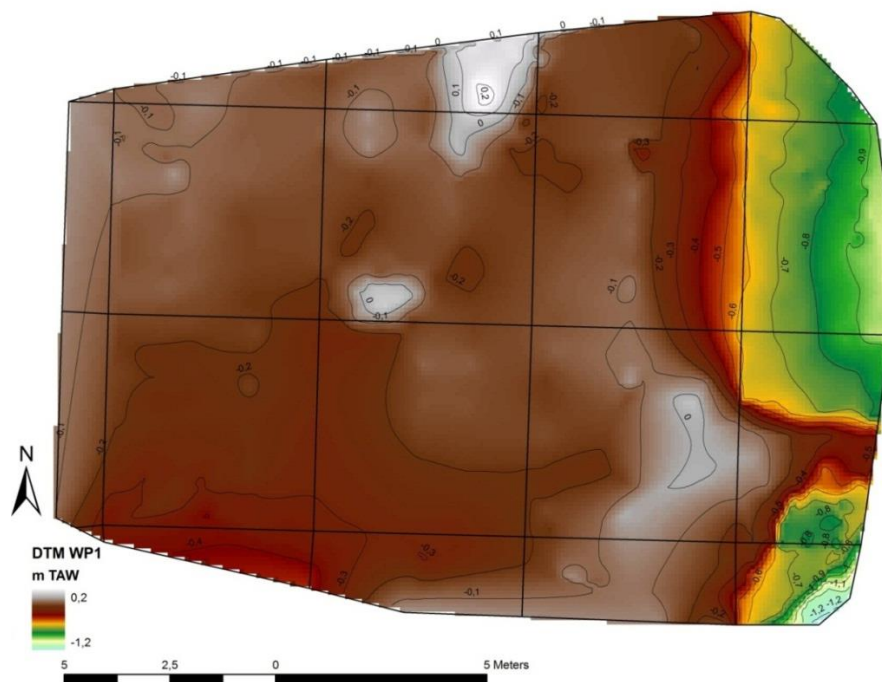


Fig. 14: Hoogtemodel van de top van het pleistocene zandsubstraat in WP1.



Fig. 15: Windval in coupe in WP1.



Fig.16: Voorbeeld van bodemontwikkeling in WP1.

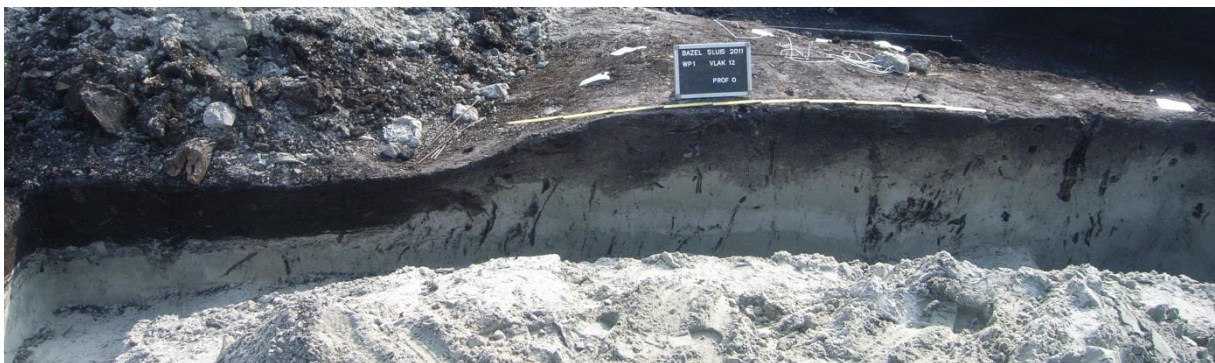


Fig. 17: Overgang naar de depressie in het oosten van WP1: de humeuze oppervlaktehorizont gaat over in zwart, venig materiaal.



Fig. 18: Detailfoto van de verspoelingsbandjes in de top van het zand in het oosten van WP1.

WP1, Vlak 7, 8, 9: Noordprofiel

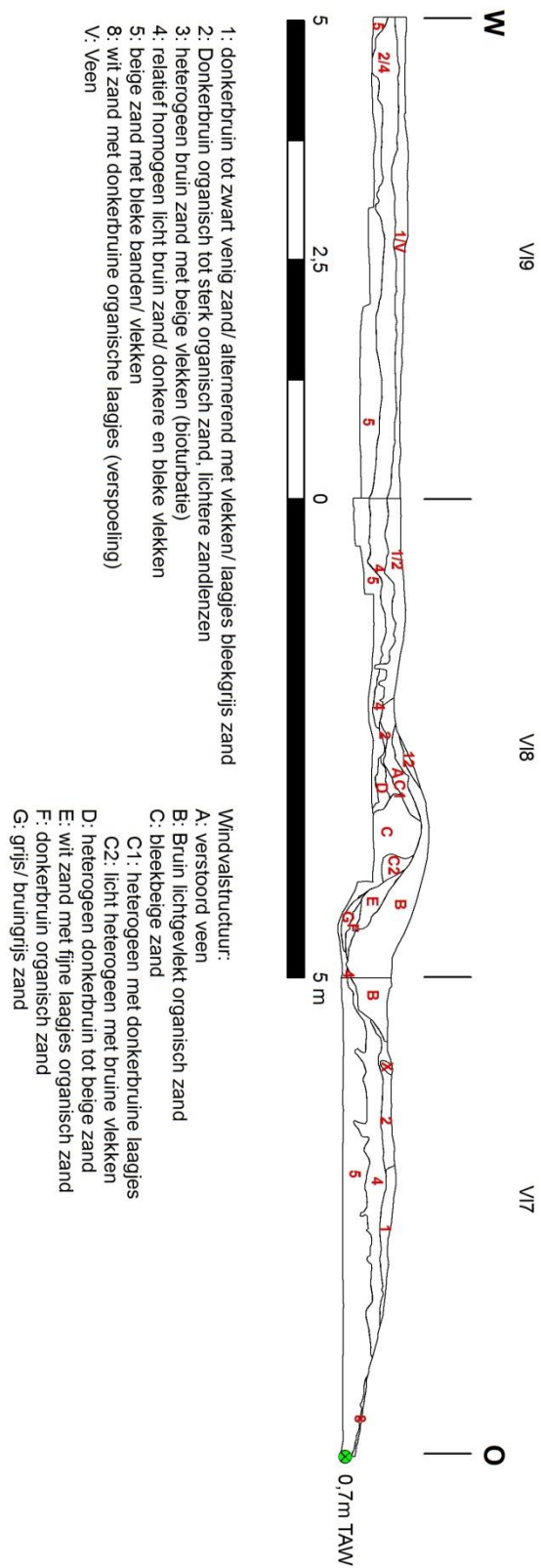


Fig. 19: Profielopname van de top van het zand doorheen WP1.

2.1.1.2 Afdekkende holocene sedimenten.

In dit hoofdstuk is de bespreking beperkt tot een algemene beschrijving van de afdekkende alluviale sedimenten. Meer informatie wordt geboden bij de bespreking van het paleo-ecologisch onderzoek (cf. *infra*).

Op het diepste punt van werkput 1 (plaats van bemonstering WP1-seq 8; cf. *infra* hoofdstuk 2.2; fig. 20) wordt het zandsubstraat in eerste instantie afgedekt door een pakket humeuze klei dat hier ca. 50 cm dik is. De top van deze klei bevindt zich op ca. -0,7 m Taw.

Deze humeuze klei wordt op zijn beurt afgedekt door een pakket veen van ca. 1m dikte, waarvan de top zich op ca. 0,3m Taw bevindt. In het grootste deel van werkput 1 bevindt dit veen zich rechtstreeks op het zandsubstraat (fig. 20).

Het veen wordt tenslotte afgedekt door een pakket alluviale klei, dat aan de basis groengrijs en gereduceerd is, en hogerop oranjebeige en geoxideerd (fig. 20).



Fig. 20: De afdekkende alluviale sedimenten ter hoogte van WP1- seq 8.

2.1.2 Werkput 2

2.1.2.1 De top van het pleistocene zandsubstraat

De top van het zandsubstraat in werkput 2 vertoonde meer reliëf dan in werkput 1 (fig. 21). Hier kunnen in het algemeen drie zones onderscheiden worden.

In het uiterste westen van de werkput bevond de top van het zand zich op ongeveer dezelfde absolute hoogte als in het grootste deel van werkput 1, op een hoogte schommelend tussen -0,6 en -0,3 m Taw. Deze zone werd naar het oosten begrensd door een duidelijke maar grillig verlopende steilrand, ten oosten waarvan het reliëf steil daalde tot ca. -1 m Taw. Deze grens verliep min of meer van het noordoosten naar het zuidwesten. De onregelmatige vorm van deze grens is te verklaren door de aanwezigheid van een aantal windvallen op de steilrand.

Het ‘centrale’ gedeelte van werkput 2 werd gevormd door een graduele helling, afdalend tot ca. -2,2 m Taw (fig. 23). Dit werd in het oosten begrensd door opnieuw een steilrand (fig. 22), eveneens noordoost- zuidwest georiënteerd, waar het zandsubstraat afdaalde tot bijna -3,0 m Taw. Het zand werd hier afgedekt door een pakket fluviatiele sedimenten waarin archeologische objecten aanwezig waren (*cf. infra*).

Pedologisch¹ is het hoogst gelegen, westelijke gedeelte van werkput 2 vergelijkbaar met de bodemvorming in het grootste gedeelte van werkput 1. De top van het zandsubstraat wordt hier immers eveneens gevormd door een sterk organische tot enige oppervlaktehorizont (1 & 2 op fig. 23), waarin plantenresten en houtskoolfragmenten aanwezig zijn. Deze oppervlaktehorizont heeft plaatselijk een zeer scherpe ondergrens; plaatselijk is die meer onregelmatig en diffuus. Onder deze oppervlaktehorizont bestaat het substraat uit bleekbeige zand waarin verder weinig bodemvorming te herkennen is.

Meer naar het oosten, op de ‘helling’, is de humeuze oppervlaktehorizont veel dunner (ca. 10 cm), tot nagenoeg afwezig. Dit wordt eveneens gereflecteerd in de verticale spreiding van de archeologische vondsten in deze zone, die veel minder is dan op het hoger gelegen gedeelte (*infra*). Het substraat bestaat in deze zone uit groengrijs (gereduceerd) vrij compact fijn zand (14 op fig. 23).

In het uiterste oosten van werkput 2, waar fluviatiele afzettingen met archeologisch materiaal het zandsubstraat afdekken, was er opnieuw een uitgesproken humeuze oppervlaktehorizont ontwikkeld in dit zandsubstraat² (A op fig. 23). Het humeus gehalte van dit oppervlak neemt toe naar het oosten en met de diepte. Mogelijk wijst dit op meer moerassige condities in deze oostelijke zone³.

¹ *Cf.* Langohr 2011.

² *Ibid.*

³ *Ibid.*

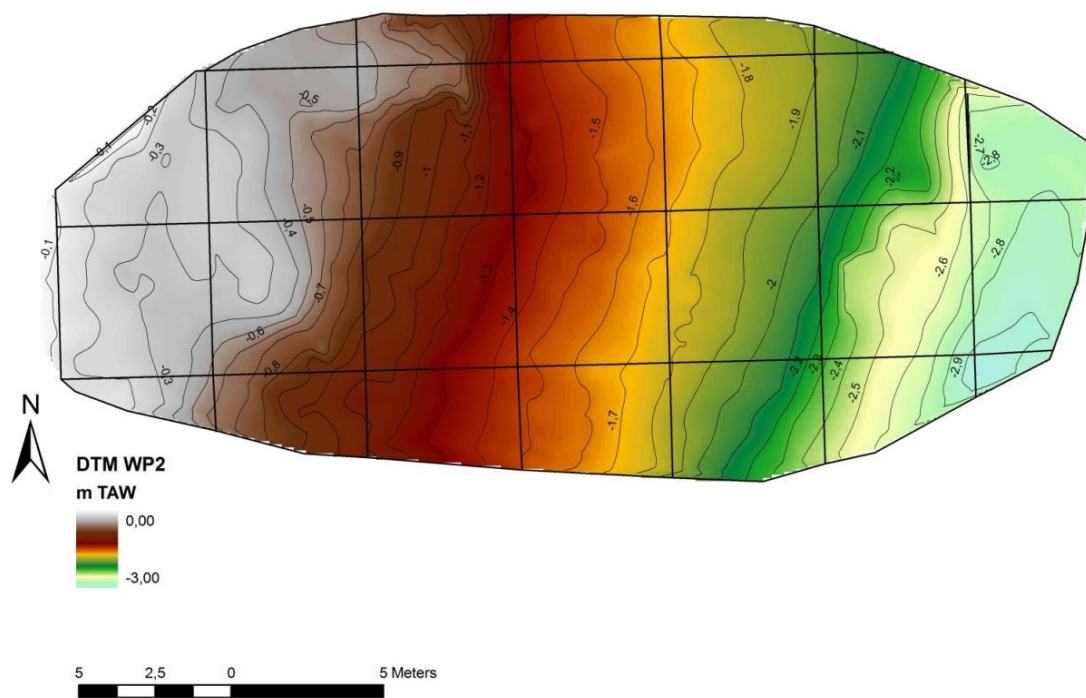


Fig21: DTM van de top van het zandsubstraat in WP2.



Fig.22: WP2 tijdens de opgraving. De steilrand in het westen van de werkput is duidelijk zichtbaar.

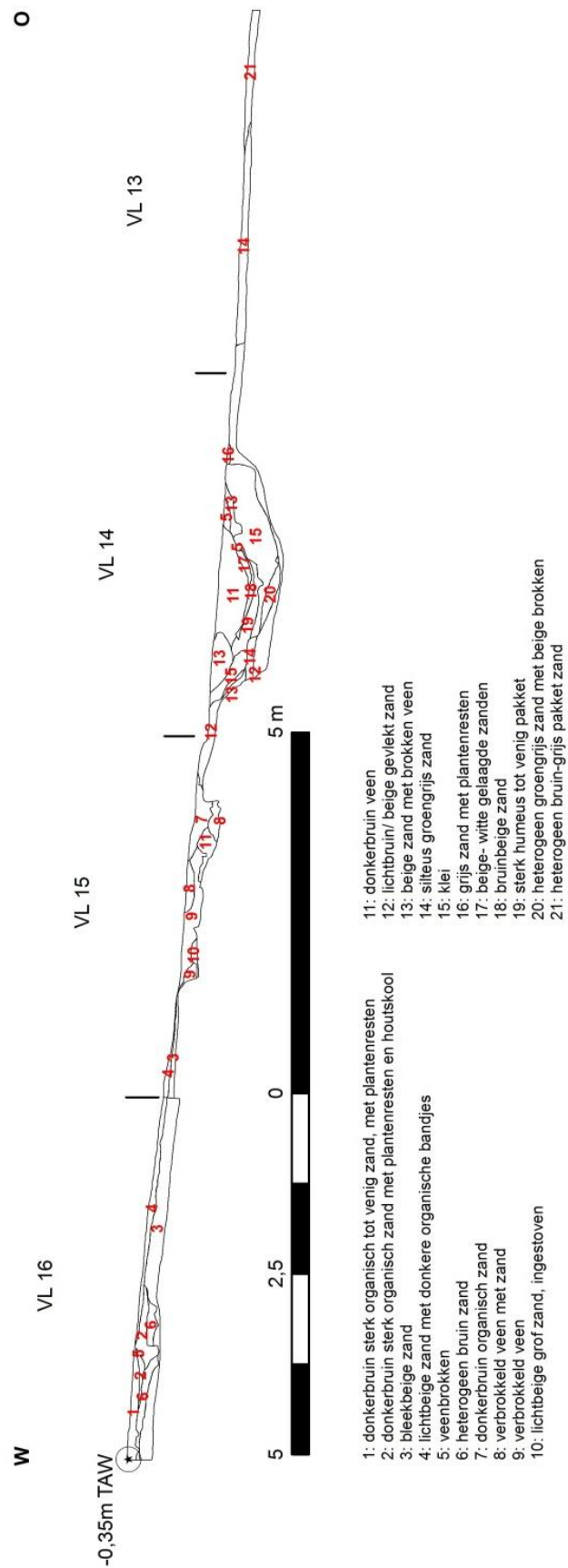


Fig. 23: Profiel van de top van het zandsubstraat van west naar oost doorheen WP2 (vlakken 16 tot 13).

2.1.2.2 De afdekkende aquatische sedimenten in het oosten van werkput 2.

In het oosten van werkput 2 bevond zich zoals reeds vermeld een steilrand, waartegen zich een pakket aquatische sedimenten had afgezet tijdens periodes met prehistorische occupatie. Deze ‘oeverzone’ loopt van het noordoosten naar het zuidwesten, doorheen de vlakken 12-21-30 en 31 (cf. fig. 24 & 25). Een opvallend element in deze zone is de aanwezigheid van enkele forse eikenstammen, die vanaf de steilrand in de aquatische sedimenten zijn gevallen (fig. 24). Verstoorte structuren in het onderliggende zand getuigden van de impact van deze ‘gebeurtenis’⁴. Op de top van het zand bevond zich een pakket veen met veel houtfragmenten (fig. 26-27), gevormd onder invloed van een stijgende grondwatertafel. Deze vernatting is wellicht eveneens verantwoordelijk voor het ontwortelen van de eiken op de rand van de oever, door het afsterven van de diepere wortels. Boven dit veen bevindt zich kalkrijk alluvium (fig. 26 & 27), dat een ‘*fining upward*’ sequentie vertoont. De basis van deze afzettingen wordt voornamelijk gevormd door fijn tot halffijn zand, terwijl hogerop in de sequentie meer klei aanwezig is. In deze afzettingen is op een bepaald moment een zwakke oppervlaktehorizont ontwikkeld, wat wijst op een periode van stabilisatie. De grofzandige basis van deze klastische afzettingen bevatte vrij veel houtbrokken en schelpen (cf. *infra*).

Een opvallend element dat zichtbaar werd in de top van het veen, was de aanwezigheid van een groot aantal sporen van ‘*trampling*’. Deze veroorzaakten een zeer grillige morfologie van de contactzone tussen het veen en het bovenliggende alluvium, en zijn verantwoordelijk voor een vermenging van het culturele materiaal uit verschillende periodes in deze zone (cf. *infra*; fig. 26 & 27). In het vlak zijn in deze verstoringen soms duidelijke hoefindrukken te herkennen (fig. 28). Deze verstoringen zijn dikwijls opgevuld met halffijn tot grof zand (fig. 29).

Bij het machinaal aanleggen en opschaven van de oostelijke uitbreiding is duidelijk zichtbaar dat deze sporen zeer talrijk aanwezig zijn in het hogere gedeelte van de oeverzone, en geleidelijk in aantal afnemen in de diepte (fig. 30).

Deze *trampling* sporen wijzen duidelijk op het veelvuldig betreden van deze oeverzone als drenkplaats door dieren. We kunnen deze sporen chronologisch wellicht plaatsen in de periode van de afzetting van de klastische sedimenten op het veen, die op basis van ¹⁴C dateringen kan geplaatst worden in de periode rond of kort na 4000 cal BC (cf. *infra*).

Voor wat betreft de chronologie van deze afzettingen beschikken we over aanknopingspunten via de ¹⁴C dateringen van bot en plantenresten, althans deze die stammen van de in vakjes en niveaus opgegraven zone (tabel 1; fig. 31). Voor wat betreft de dateringen van het handverzameld bot in de noordoostelijke uitbreiding beschikken we over minder stratigrafische aanknopingspunten, waardoor deze hier niet gebruikt worden.

Hieruit blijkt dat alle dateringen afkomstig van het veen, hetzij in het ‘ongestoorde veen, of in de vertrapte zones binnen het veen, alle behoren tot de oudste dateringscluster, gaande van 6060 ±40 BP tot 5715 ±40 BP (ca. 5200 tot 4500 cal BC). De 3 dateringen die afkomstig zijn uit het heterogeen kalkrijk alluvium bieden een tijdsspanne voor deze afzettingen van 5320 ±45 BP tot 5030 ± 55 BP. De jongste 3 dateringen tenslotte, allen van gedateerde plantenresten (graankorrels), zijn afkomstig van de basis van de afdekkende klei, en variëren van 4985±35 BP tot 4810±30 BP.

Uit deze dateringen blijkt dus een chronologisch hiaat kort na 4500 cal BC, die stratigrafisch overeenstemt met het scherpe contact tussen het veen en het bovenliggende alluvium, wijzend op een erosieve fase. Uit koolstofdateringen uitgevoerd op botanische macroresten in werkput 1 blijkt alvast dat de dateringen uit de oeverzone van werkput 2 niet de volledige chronologie van de menselijke bewoning op deze site beslaan (cf. *infra*).

⁴ Persoonlijke mededeling Roger Langohr (UGent).



Fig. 24: Foto van de oeverzone in het oosten van WP2 tijdens de opgraving.

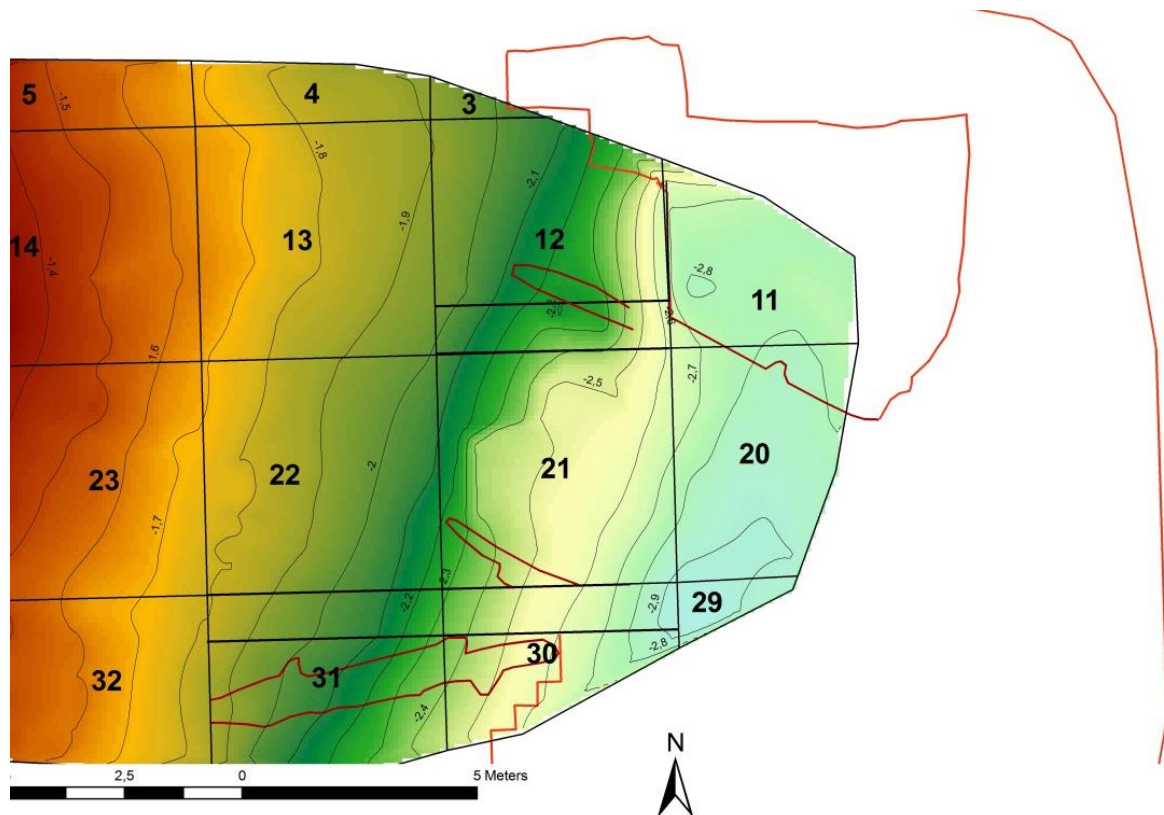


Fig. 25: Vereenvoudigd grondplan van de oostelijke zone van WP2, met aanduiding van de eikenhouten stammen en de oostelijke 'uitbreiding ter hoogte van vlak 11'.

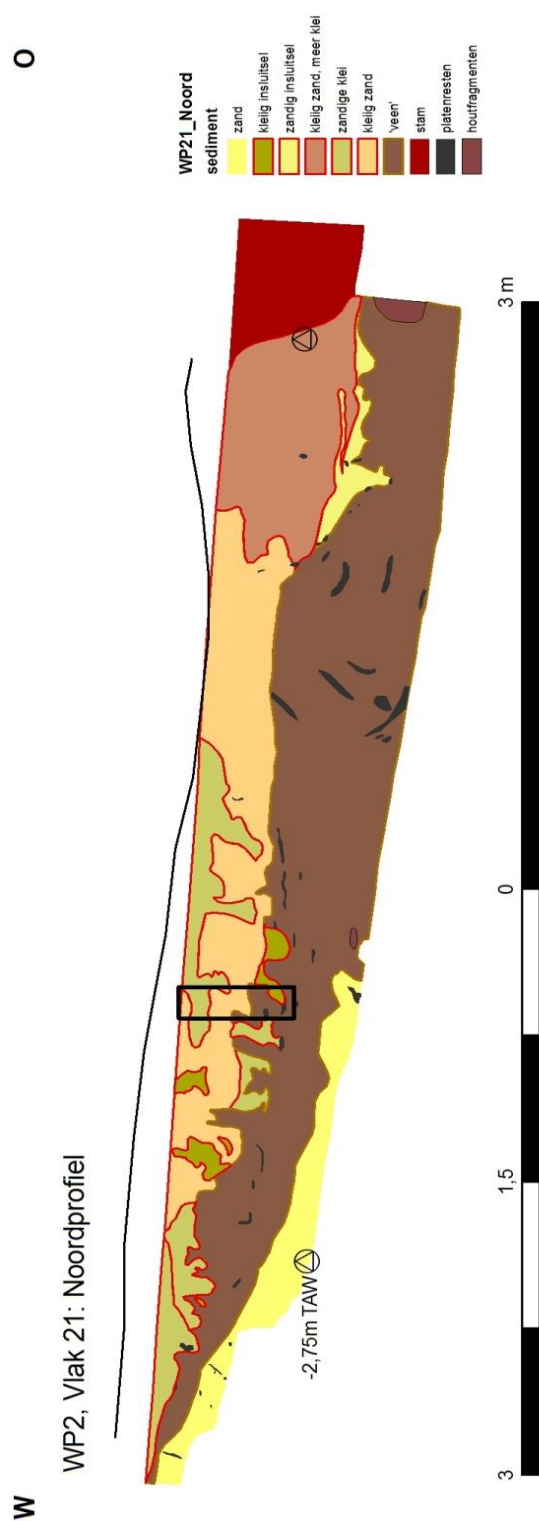


Fig.26 & 27: Schematische weergave en foto van het noordprofiel met fluviatiele afzettingen in vlak 21.



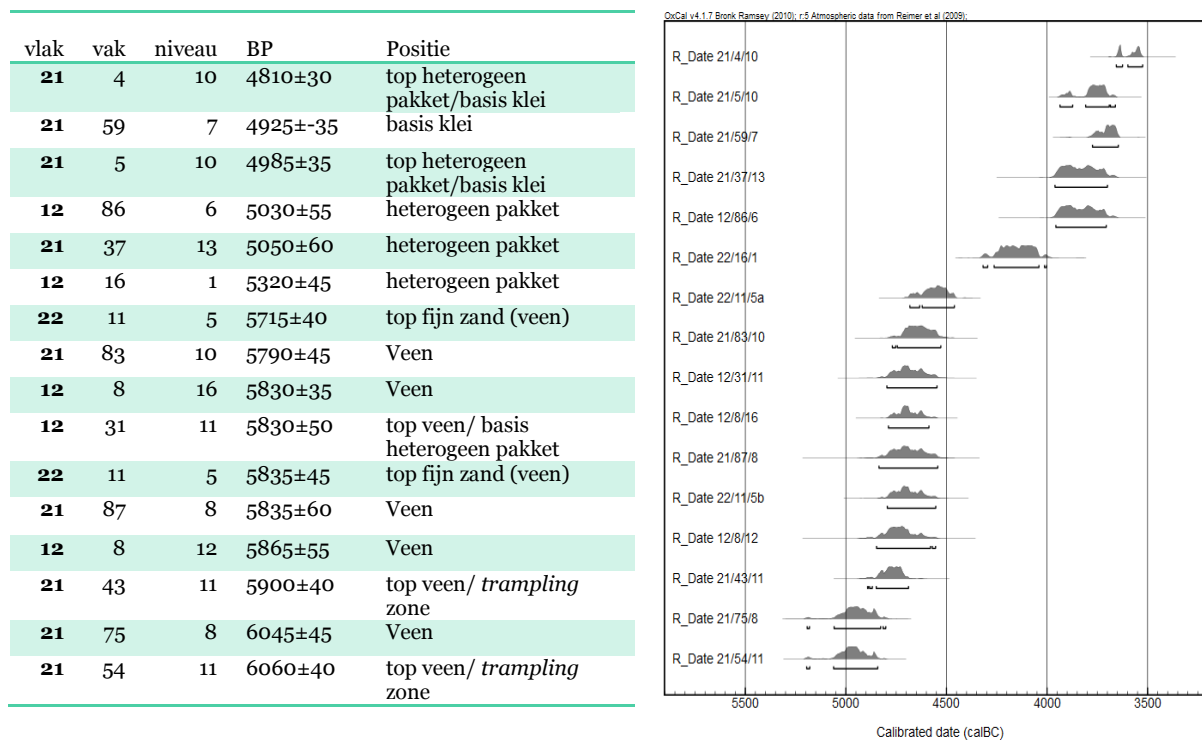
Fig.28: Detailopname van *trampling* sporen met herkenbare pootafdrukken.



Fig.29: Detailopname van *trampling* sporen in profiel.



Fig.30: Overzichtsfoto van *tramplng* sporen in de oostelijke uitbreiding van WP2.



Tabel 1 & fig. 31: Overzicht van de koolstofdateringen en hun positie binnen de stratigrafische sequentie van WP2.

2.1.2.3 Afdekkende holocene sedimenten

De top van de afdekkende holocene sedimenten in werkput 2 bestaat zoals in werkput 1 uit alluviale gemottelde klei, met daaronder veen. Dit veen bevindt zich in het westen van de werkput direct op de top van het zandsubstraat (fig. 32-33). In de lager gelegen zones komt onder deze veenlaag een humeuze kleilaag voor, die in de hellingszone het onderliggende zandsubstraat afdekt. Meer naar het oosten, in de 'oeverzone', wordt dit in eerste instantie gevolgd door de klastische sedimenten en het veen, die reeds besproken werden (*cf. supra* 2.1.2.2). Nog meer naar het oosten dekt het veen een pakket gyttja-achtige sedimenten af, en tenslotte humeus-zandige afzettingen. Meer gegevens betreffende deze sedimenten worden besproken in het hoofdstuk pollenonderzoek (sequentie 7; *cf. infra* Hoofdstuk 2.2).

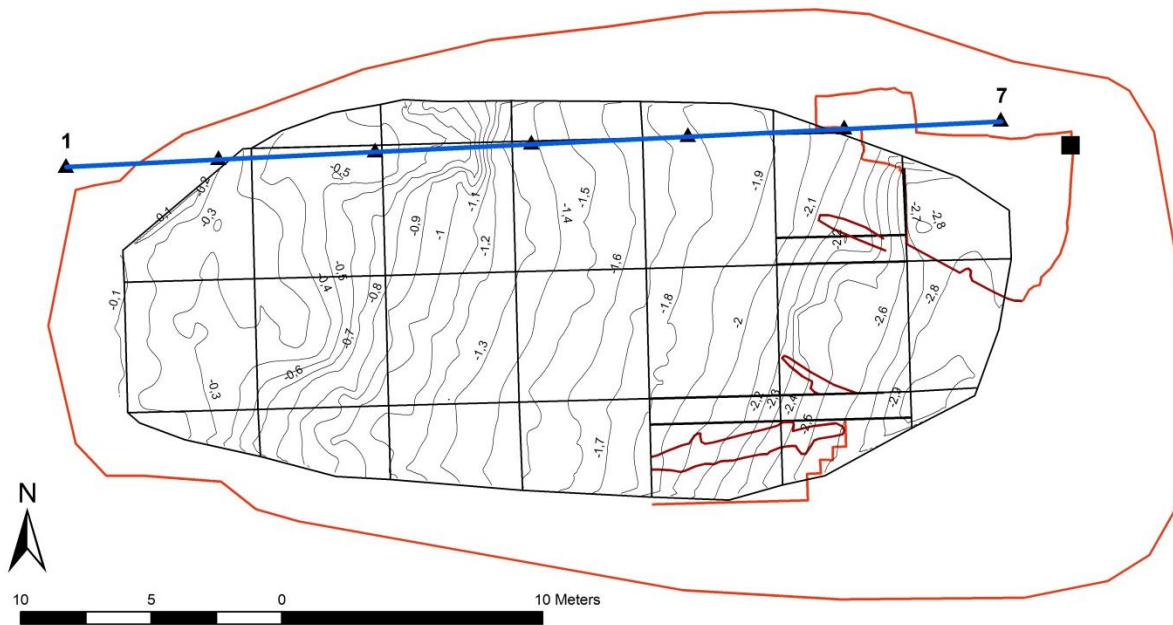


Fig 32.: Locatie dwarsprofiel (fig. 33) en plaats van bemonstering 'sequentie 7' (zwart vierkant) in WP2.

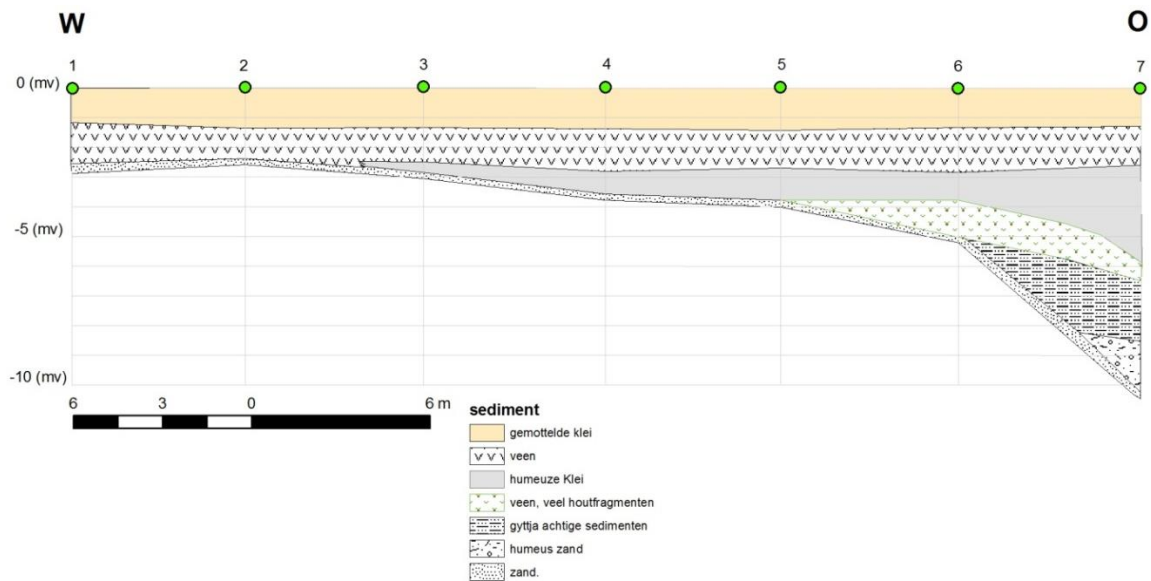


Fig.33: Vereenvoudigd profiel doorheen WP2.

2.2 Paleoecologie

2.2.1 Algemene inleiding

In dit rapport wordt de nadruk gelegd op het paleo-ecologisch onderzoek van de sequenties die kunnen geassocieerd worden met de prehistorische menselijke occupatie, met name vooral de opvullingssedimenten in het oosten van werkput 2 (cf. 2.1.2.2). Hierbij worden ook de analyses betrokken van monsternames door de Archeologische Dienst Waasland bij de aanleg van de sluisput. Wat betreft de afdekkende holocene sedimenten worden enkel de resultaten van het pollenonderzoek beschreven. Een meer uitgebreide analyse van deze sedimenten en de implicaties hiervan voor de lokale en regionale milieu- evolutie werd reeds uitvoerig besproken in een eerder gepubliceerd artikel⁵.

2.2.2 Pollen

Annelies Storme, Koen Deforce

2.2.2.1 Inleiding

Het pollenonderzoek werd vooral uitgevoerd in functie van de volgende vraagstellingen:

- *hoe zag het landschap er uit ten tijde van de menselijke aanwezigheid?*

Daarbij is het interessant om na te gaan op welke manier de mens en het landschap elkaar beïnvloedden: koos de mens deze plek uit voor zijn activiteiten vanwege bepaalde landschapskenmerken? Wijzigde de mens het landschap om beter tegemoet te komen aan zijn eisen? Daarop verder bordurend kan gezocht worden naar stuifmeel van planten die kunnen wijzen op landbouw.

Een moeilijkheid hierbij is vast te leggen welke afzettingen precies overeenkomen in de tijd met die menselijke aanwezigheid in de verschillende periodes. Aangezien de grootste densiteit aan archeologische vondsten zich in werkput 2 situeren in de contactzone van het veen en de bovenliggende aquatische sedimenten (cf. 2.1.2.2), komen deze sedimenten het meest in aanmerking voor deze vraagstelling.

- *hoe evolueerde het landschap doorheen de tijd?*

Hoe zag het landschap er uit vóór de komst van de mens? Veranderde er iets vóór of door de menselijke aanwezigheid (wat is oorzaak en gevolg)? Zien we bepaalde evoluties na het verlaten van de site (bijv. dichtgroeien, overstromen...) die de plek onbewoonbaar maakten? Zijn de belangrijkste veranderingen veroorzaakt door mens of natuur?

2.2.2.2 Voorafgaand pollenonderzoek in de omgeving

De afzettingen in de alluviale vlakte ter hoogte van Bazel waren reeds eerder onderwerp van palynologisch onderzoek (tabel 2; fig. 34). Enerzijds zijn er de licentiaatsthesisen door Minnaert⁶ en De Vos⁷, die respectievelijk 2 en 3 venige sequenties behandelen. Anderzijds zijn er recentere tellingen, uitgevoerd als verkennend onderzoek op het materiaal dat bemonsterd werd door de Archeologische Dienst Waasland tijdens de opvolging van de aanleg van de sluisput tussen WP1 en WP2 in 2009. GOG09/SL5/profiel A omvat de continue veenlaag en GOG09/SL5/profiel B⁸ werd door de ADW aangeduid als 'strooisellaag', en komt overeen met de organische aquatische sedimenten in werkput 2 (cf. 2.1.2.2).

Pollendiagrammen uit de wijdere omgeving bevinden zich enerzijds meer stroomopwaarts (fluviatiele afzettingen in Laatglaciale geulen en/of alluviale vlakte in de Durme- en Scheldevallei⁹) en anderzijds meer stroomafwaarts (veenafzettingen in het Schelde-estuarium¹⁰). De sequenties in Bazel/Kruike vormen wat afzettingsomstandigheden betreft een overgang tussen deze fluviatiele en estuariene milieus.

⁵ Deforce *et al.* 2014.

⁶ Minnaert 1982.

⁷ De Vos 1986.

⁸ Perdaen *et al.* 2011.

⁹ Cf. bv. Bogemans *et al.* 2008, 2009.

¹⁰ Cf. overzicht in Deforce 2011.

Locatie	Auteur, jaar	Sediment	ouderdom
Bazel – Site	Minnaert 1982	Veen	Subatlanticum
Bazel – Puinwaaier	Minnaert 1982	Veen	Boreaal – Subboreaal;
Bazel – 't Oud Hof	De Vos 1986	Veen / venige klei	Atlanticum – laat
Bazel – Houtenkruis	De Vos 1986	Veen / venige klei	Boreaal – laat Subatlanticum
Kruikeke – Zuidpolder	De Vos 1986	Veen / venige klei	Laatglaciaal; Boreaal – vroeg
GOG09/SL5 – Profiel	dit rapport	Veen	Subboreaal
GOG09/SL5 – Profiel	Perdaen <i>et al.</i> 2011	Veen	laat Atlanticum

Tabel 2: Overzicht pollendonderzoek in de omgeving.



Fig. 34: Locaties van eerder palynologisch onderzoek in de alluviale vlakte ter hoogte van Bazel. 1: Bazel – Site (Minnaert 1982); 2: Bazel – Puinwaaier (Minnaert 1982); 3: Bazel – 't Oud Hof (De Vos 1986); 4: Bazel – Houtenkruis (De Vos 1986); 5: Kruikeke – Zuidpolder (De Vos 1986); 6: GOG09/SL5 – profiel A & B.

a) Minnaert, 1982: Bazel – Site & Puinwaaier

Voor deze sequenties vonden we enkel de ligging en de pollendiagrammen terug. Een beschrijving en interpretatie waren niet beschikbaar.

Op basis van de pollenspectra in het diagram 'Bazel – Puinwaaier' kunnen we afleiden dat het gaat om een sequentie die start in het Boreaal en (ononderbroken?) doorloopt tot in het Subboreaal (cf. *Ulmus*-val). De waarden voor *Tilia* zijn opvallend hoog vanaf het Atlanticum. Mogelijk wijst de aanwezigheid van *Chenopodiaceae* op een periode van meer mariene invloed (ca. Subboreaal). Na een hiaat volgt een stuk afzetting dat vermoedelijk dateert uit de middeleeuwen (cf. hoog NAP, antropogene indicatoren). Het diagram 'Bazel – Site' is moeilijker te plaatsen in de tijd op basis van pollenspectra. De aanwezigheid van *Carpinus* wijst op een maximum ouderdom van ca. 2800BP¹¹, maar mogelijk is de afzetting een stuk jonger.

b) De Vos, 1986: Bazel – 't Oud Hof & Houtenkruis; Kruibeke – Zuidpolder

De oudste – fluviatiele – afzettingen werden gevonden in Kruibeke-Zuidpolder, meteen ook de langste sequentie en het dichtst bij de huidige Schelde gelegen. Deze worden geïnterpreteerd als Pleni- of Laat-glaciaal, gevolgd door een hiaat, waarboven Boreale sedimenten liggen. In Bazel-Houtenkruis start de sedimentatie tijdens het Boreaal. De typische boselementen uit het Boreaal (*Corylus* en *Pinus*) zijn dominant in beide diagrammen, maar ook typisch Atlantische elementen komen frequent voor, hetgeen door de auteur verklaard wordt als inmenging van jonger sediment, na een periode van zeer trage sedimentatie.

In alle drie de diagrammen zien we veengroei vanaf het Atlanticum, met lokaal voorkomen van elzenbroekbos. Het regionale landschap kende een rijk loofbos, met een uitzonderlijk groot aandeel *Tilia*. De lagere ligging van Kruibeke-Zuidpolder uit zich in een sterkere aanwezigheid van oevervegetatie in het diagram (*Cyperaceae*, *Typha angustifolia* type). Na het Atlanticum worden de verschillen in vochtigheid steeds minder duidelijk door een algemene stijging van de grondwatertafel en de daarmee gelijklopende veengroei. De drie diagrammen tonen een daling in *Ulmus* die geïnterpreteerd wordt als synchroon (3800 BP). De daarop volgende frequente (2%) aanwezigheid van *Fagus* wordt geïnterpreteerd als de start van het Subatlanticum (2800 BP).

In profiel Bazel-'t Oud Hof wordt een kortstondige piek van *Salix* en *Apiaceae* in het begin van het Subatlanticum geïnterpreteerd als het effect van een periode van sterk schommelende waterstand.

In het tweede deel van het Subatlanticum wordt een daling van het AP vastgesteld (in Kruibeke – Zuidpolder zelfs twee pieken), wat mogelijk te maken heeft met (fasen van) menselijke activiteit.

c) GOG09/SL5/profielA

Aangezien het doel van dit onderzoek verkennend was, is deze sequentie slechts in zeer lage resolutie geanalyseerd. Drie niveaus zijn geteld, uit de basis, het midden en de top van de veenlaag. De resultaten zijn nog niet eerder in een rapport of publicatie verschenen en worden bij deze kort besproken en in diagramvorm voorgesteld (fig. 35, 37).

Beschrijving

De pollencurven vertonen over het algemeen weinig variatie doorheen het diagram. Het boompollen overheerst met ca. 80%. De curven van de boomtaxa verlopen erg continu, met *Alnus* als dominant taxon, gevolgd door *Quercus* (dalend in de top) en *Corylus* en lage waarden voor *Betula*, *Fraxinus*, *Pinus*, *Rhamnus cathartica*, *Salix*, *Tilia* en *Ulmus*. Verder valt de aanwezigheid van *Taxus* in het middelste niveau op.

Cyperaceae en *Poaceae* vertegenwoordigen veruit het grootste deel van het NAP. Andere kruidentaxa, waaronder een aantal antropogene indicatoren (o.a. *Cereal*) komen slechts sporadisch voor. Verder valt het hoge percentage *Filicales* op (dalend naar de top).

Waterplanten beperken zich voornamelijk tot het onderste niveau.

Interpretatie

De vlakte bestond uit een moeras, begroeid met elzen, waarschijnlijk met een ondergroei van moerasvarens. Ook *Taxus* kwam in deze elzenbroekbossen voor. Op drogere grond vond men voornamelijk loofbos met naast de dominante eik ook veel hazelaar. De antropogene indicatoren wijzen op beperkte open plekken in dit bos, met mogelijk menselijke bewoning in de nabijheid.

¹¹ Verbruggen *et al* 1996

Ouderdom

De afwezigheid van *Fagus* en/of *Carpinus* zou een laat-Atlantische ouderdom kunnen doen vermoeden, maar is hiervoor geen garantie. *Taxus* is bekend vanaf het laat Atlanticum tot en met het Subborea. Er zijn geen aanwijzingen voor een Subatlantische ouderdom, hoewel dit voor het topgedeelte niet uit te sluiten valt.

d) GOG09/SL5/profielB

Het pollendiagram dat resulteerde uit deze 60 cm lange sequentie (fig. 35, 36), werd reeds gepubliceerd en beschreven in Perdaen *et al.* 2011. We beperken ons hier tot een korte samenvatting. De sequentie omvat de organische laag, de bovenliggende zandlaag en de basis van het afdekkende kleipakket. Het pollen uit de organische laag toont vrij stabiele curven (fig. 37), die een soortenrijk loofbos vertegenwoordigen gedomineerd door eik en linde. In de nattere delen van het landschap wordt een elzenbroekbos aangetroffen. Open plekken in het bos waren beperkt en aanwijzingen voor menselijke aanwezigheid zijn schaars. In het bovenste, kleiige, niveau doen zich heel wat veranderingen voor, waarbij het meest opvallend een sterke terugval van linde en een grotere aanwezigheid van open vegetatie. Daarnaast vertoont dit niveau een aantal aanwijzingen voor zoutwaterinvloed.

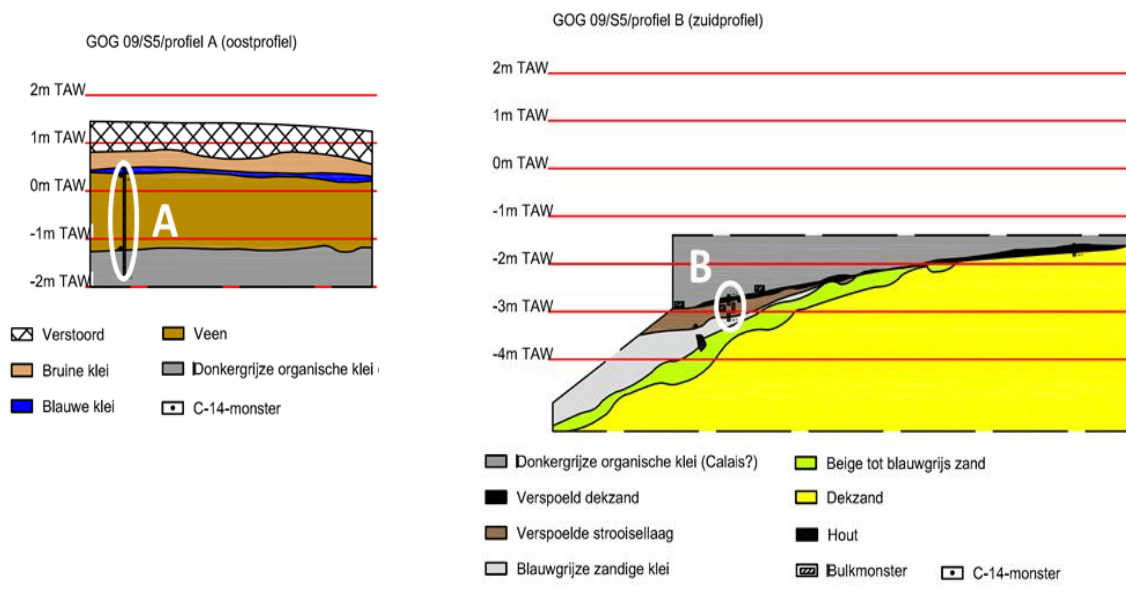


Fig. 35 & 36: Bemonsteringslocaties van GOG09/SL5/profielA en GOG09/SL5/profielB (bron: ADW).

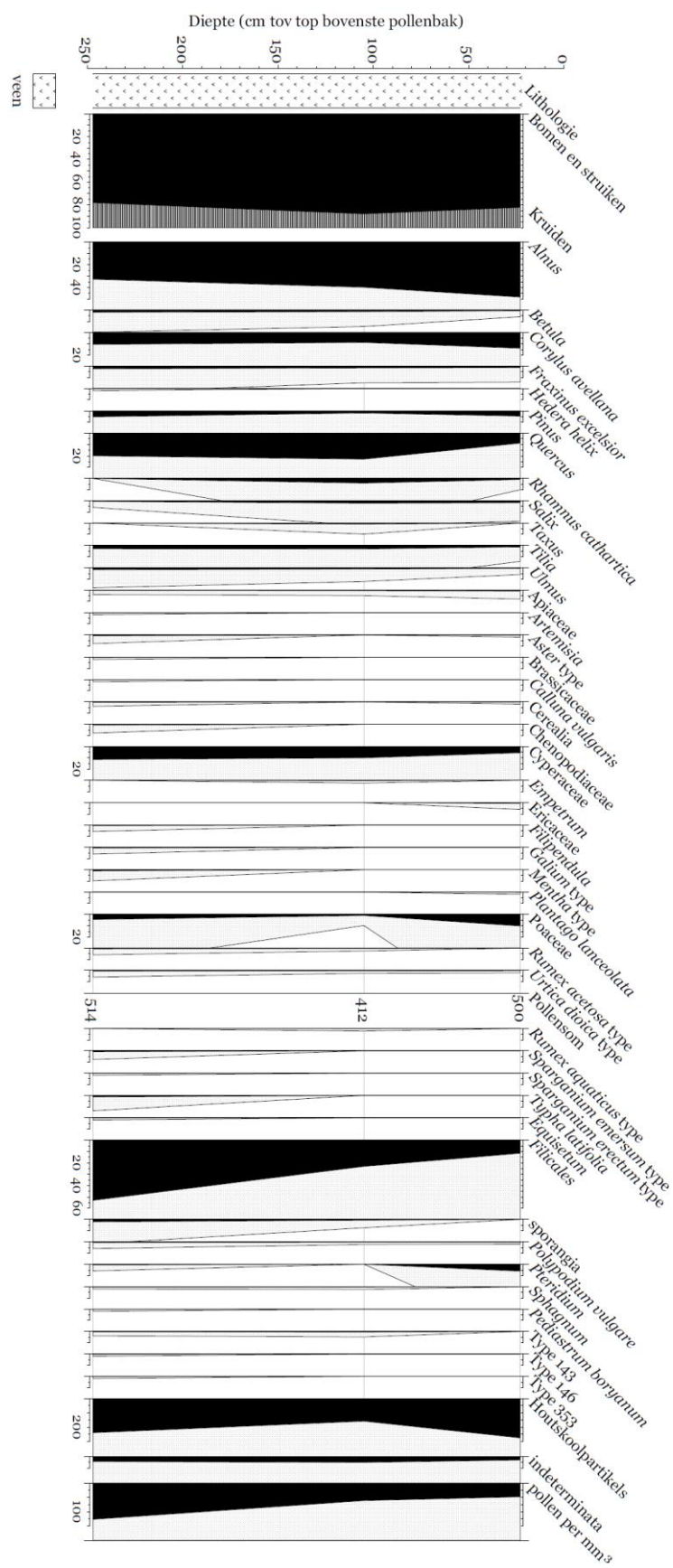


Fig. 37: Pollendiagram GOG09/SL5/profielA

2.2.2.3 Materiaal en methode van het pollenonderzoek

Het materiaal beschikbaar voor de pollenanalyses is in verschillende fasen verzameld. Twee sequenties uit de sluisput tussen WP1 en WP2 waren reeds bemonsterd in pollenbakken door de Archeologische Dienst Waasland in 2009 (cf. *supra*).

Bij het uitgraven van WP1 werd in april 2011 een profiel in de uiterste zuidoostelijke hoek bemonsterd in vijf lange parallelle pollenbakken. De middelste hiervan is gebruikt voor palynologische analyse.

In WP2 werden de aquatische sedimenten geassocieerd met archeologische vondsten (cf. 2.1.2.2) op verschillende plaatsen bemonsterd in brede pollenbakken (sequenties 1-6). Aanvullend werd met sequentie 7, in de uiterste noordoosthoek van de put, de volledige stratigrafische opeenvolging van zo diep mogelijk in de depressie tot aan de basis van het afdekkende veenpakket bemonsterd in smallere pollenbakken. Om de diepere sedimenten ook te kunnen bestuderen werd in de bodem van de werkput nog een boring van een meter uitgevoerd met een guts (diameter 3 cm).

Uit deze stalen werden substalen genomen van ca. 1 cm³ die vervolgens behandeld werden volgens de standaardprocedure voor pollenpreparatie¹², inclusief acetolyse en oplossing in waterstoffluoride. Het residu werd bestudeerd met een lichtmicroscop op 400x vergroting. De stuifmeelkorrels en andere herkenbare microfossielen werden gedetermineerd en geteld. Voor de determinaties van pollen en sporen werd gebruik gemaakt van verschillende determinatiesleutels¹³ en een referentiecollectie van het Agentschap Onroerend Erfgoed. Voor andere palynomorfen werd de determinatie gebaseerd op beschrijvingen en foto's¹⁴.

Tijdens een eerste evaluatie van het materiaal werd gestart met het tellen van een pollensom van 100 pollenkorrels per niveau, om vervolgens de prioriteiten te kunnen bepalen op basis van de bewaringstoestand. Hiertoe werd aan ieder geteld niveau een code toegekend (1=zeer slecht, 2=slecht, 3=matig, 4= goed, 5=uitstekend).

- in de aquatische sedimenten die het meest veelbelovend leken wat de link met de archeologische vondsten betreft (cf. 2.1.2.2), bleek de bewaringstoestand slecht tot zeer slecht. De eerste onderzoeksvraag, namelijk een gedetailleerde studie van het landschap ten tijde van de menselijke aanwezigheid, blijkt dus niet haalbaar. Op basis van de bewaring werd beslist van enkel sequenties 2, 4 en 6 verder te analyseren (cf. *infra*).
- Ook sequentie 7 kent een eerder slechte bewaringstoestand, al lijkt deze iets beter te zijn in het kleipakket. Bemonstering gebeurde minstens elke 20 cm. De sequentie uit WP1 kent in de basis (humeuze klei) een matige tot goede bewaring. Het bovenliggende veen biedt dan weer een slechtere bewaring. In de kleilaag werd daarom wel een hoge mate van detail nagestreefd (bemonstering elke 5 cm). In het veen ligt de dichtheid van de geanalyseerde stalen weer lager. Om een antwoord te bieden op de tweede onderzoeksvraag, namelijk de evolutie van de vegetatie doorheen de tijd, is een combinatie van sequentie 7 (voor het oudste deel) en de sequentie uit WP1 (voor het jongste deel) aangewezen. Het zal wel mogelijk zijn om enkele algemene trends af te leiden, maar er is voorzichtigheid geboden bij de interpretatie vanwege de relatief slechte bewaring in sommige niveaus.

In sequentie 7 werd een pollensom van 400 korrels nagestreefd, terwijl in WP1 minstens 500 korrels werden geteld. De 'pollensom' wordt hierbij gedefinieerd als de som van het aantal pollenkorrels van bomen en struiken (AP: *arboreal pollen*) enerzijds, en kruiden (NAP: *non-arboreal pollen*) anderzijds. Pollenkorrels van waterplanten, die doorgaans van lokale oorsprong zijn, zouden het beeld van de regionale vegetatietrends verstoren, en worden daarom niet bij de pollensom ingecalculeerd. De getelde aantallen voor ieder taxon worden uitgedrukt als percentages van de pollensom. Dit geldt ook voor de taxa die zelf niet bijdragen aan de pollensom: waterplanten, sporenplanten en andere microfossielen (NPP: '*non-pollen palynomorphs*'). Ook houtskoolpartikels (> 12,5 µm) worden geteld en uitgedrukt als percentage van de pollensom. Tijdens de preparatie werd aan ieder monster een gekende hoeveelheid *Lycopodium*-sporen toegevoegd. Deze sporen worden eveneens meegeteld,

¹² Moore *et al.* 1991.

¹³ Punt 1976, Punt *et al.* 1980, 1981, 1984, 1988, 1991, 1995, 2003; Moore *et al.* 1991; Beug 2004.

¹⁴ o.a. van Geel 1978, van Geel *et al.* 1981, 1982/83, 1989.

waardoor het achteraf mogelijk is om de pollenconcentratie per volume-eenheid voor ieder geanalyseerd niveau te berekenen.

Door voor ieder geteld niveau de percentages uit te zetten tegen de diepte, ontstaat een pollendiagram. Hiervoor werd gebruik gemaakt van het programma TILIA¹⁵. Op basis van de evoluties in vegetatiesamenstelling, gevisualiseerd in de curven van het pollendiagram, werden biostratigrafische zones afgebakend en beschreven. Voor een betere datering van deze zones werden 9 niveaus geselecteerd voor AMS-datering.

2.2.2.4 Resultaten van het pollenonderzoek

a) BASL11-WP2-seq3 (fig. 38)

Sequentie 3 omvat één pollenbak van 50 cm en bevindt zich in het zuidprofiel van vlak 12 in WP2, op een positie hoog op de oever, waar de organische laag nog slechts ca. 10 cm dik is. In de basis bevindt zich de top van het Pleistoceen zandsubstraat, naar boven toe steeds humeuzer en kleiiger, met daarboven een laag venige klei, overgaand in een pakket plantenresten met grote houtbrokken. Deze organische laag wordt afgedekt door een laag (medium) zand met klei-insluitsels en houtbrokken. Ca. 15 cm boven de top van de pollenbak wordt deze laatste laag afgesneden door een omgevallen boomstam.

Vijf subsamples zijn geprepareerd. De twee onderste subsamples zijn afkomstig uit de venige kleilaag, net onder het veen. Het onderste van deze niveaus kent een zekere zandbijmenging. Vervolgens werden twee niveaus uit de veenlaag geprepareerd, waarvan één een te slechte bewaring kende voor analyse. Tenslotte werd nog een niveau uit een kleiige inclusie in het bovenliggende zand onderzocht. De bewaring is matig tot zeer slecht.



Fig. 38: Pollenbak PB1 uit BASL11-WP2-seq3. Subsamples uit PB1.

Beschrijving

Het boompollen is sterk dominant in alle geanalyseerde niveaus. Toch verschilt het pollenspectrum in het bovenste niveau sterk van de onderste drie niveaus.

In het onderste niveau zijn *Alnus* en *Tilia* de belangrijkste soorten. Beide taxa gaan vervolgens licht achteruit, ten voordele van *Pinus* en *Quercus*. Ook *Corylus* is continu sterk vertegenwoordigd. Daarnaast werden kleine hoeveelheden *Hedera helix* en *Ulmus* aangetroffen.

¹⁵ Grimm 2011.

De kruidentaxa zijn beperkt tot enkele korrels van Apiaceae, Cyperaceae, Poaceae en *Ranunculus acris* type. Ook sporen zijn aanwezig, met beperkte aantallen *Equisetum*, *Polypodium vulgare* en *Pteridium aquilinum*, en belangrijke percentages monoleet-psilate sporen (cf. Filicales, 10-30%).

In het bovenste niveau zien we een opvallende verandering door de sterke stijging van *Alnus*, tegelijk met een sterke daling van *Pinus* en *Tilia*. Het NAP neemt toe met voornamelijk Cyperaceae, maar ook Cerealia, Chenopodiaceae en Poaceae. De frequentie van Filicales neemt af.

Interpretatie

Deze sequentie getuigt van elzenbroekbos in de natte vallei en een loofbos gedomineerd door linde op de drogere plekken. De overgang van organisch materiaal (oeverafzettingen?) naar klastisch materiaal duidt op een vernatting. Rond diezelfde periode zien we een (lokale?) toename van els. De achteruitgang van linde is zo sterk dat het hier waarschijnlijk niet gaat om een relatieve afname (door toename van els), maar om een werkelijke verandering in de bossamenstelling.

b) BASL11-WP2-seq4 (fig. 39)

Sequentie 4 bestaat uit twee overlappende pollenbakken van elk 50 cm, die zich bevinden in het oostprofiel van vlak 21 in WP2. Deze sequentie bevindt zich op een lagere positie dan sequentie 3: verder weg van de rand van de depressie. De onderste pollenbak omvat de top van een kleilaag met kalknodule, de organische laag – die hier door de lagere positie dikker is dan in sequenties 3 en 6 – en de basis van de bovenliggende zandlaag, die hier bestaat uit grof zand met houtbrokken, humeuze vlekken en rijk is aan schelpen. De tweede pollenbak omvat de volledige zandlaag, inclusief de overgang naar gereduceerde klei. Twee monsters werden geprepareerd uit de onderste kleilaag en twee uit de ‘veen’laag.

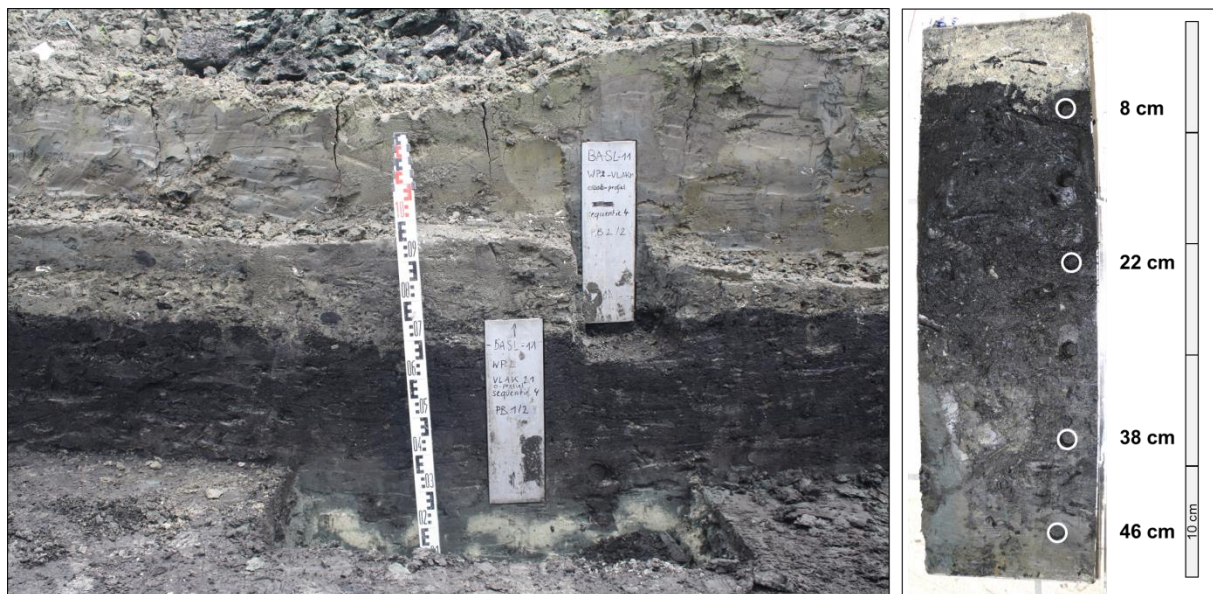


Fig. 39: Pollenbak PB1&2 uit BASL11-WP2-seq4. Subsamples uit PB1.

Beschrijving

In alle niveaus is het boompollen zeer sterk overheersend (AP min 94%). *Alnus* is de meest voorkomende soort met 33% onderaan tot ca. 55% in de bovenste twee niveaus. Bij de overige boomtaxa is *Quercus* het sterkst vertegenwoordigd, gevolgd door *Corylus* (constante curve rond 10%), *Tilia* (vooral in beide onderste niveaus: 14-17%) en onderaan ook *Pinus*. Van andere taxa werden slechts enkele korrels gevonden: *Betula*, *Fraxinus excelsior*, *Humulus lupulus*, *Salix* en *Ulmus*.

Kruidenpollen en sporen zijn schaars. Enkel Poaceae zijn in elk niveau van deze sequentie geteld. Daarnaast vonden we enkel een korrel van Apiaceae, Brassicaceae en Cyperaceae en sporen van Filicales in het onderste niveau, een korrel van *Calluna vulgaris* en een spore van *Pteridium aquilinum*, *Riccia* type en *Sphagnum* in het tweede niveau en een korrel van Cerealia, *Filipendula* en *Rumex acetosa* type in het bovenste niveau.

Ook waterplanten zijn zo goed als afwezig. Type 127 varieert van 0 tot 6%.

Interpretatie

Dezelfde wijzigingen in vegetatiesamenstelling als in sequentie 3 worden hier waargenomen. Het verschil is dat de wijzigingen hier plaatsvinden bij het begin van de afzetting van organisch materiaal en niet op het einde zoals in sequentie 3. Mogelijk hangt dit verschil in timing samen met de verschillende posities in de depressie. Bijkomende dateringen moeten hierin duidelijkheid scheppen.

c) BASL11-WP2-seq6 (fig. 40)

Deze sequentie bestaat uit twee pollenbakken van 50 cm die elk een laag organisch materiaal van ca. 20 cm dikte omvatten. De tussenliggende laag zand met humeuze horizonten is niet volledig bemonsterd. Tussen de top van pollenbak 1 en de basis van pollenbak 2 zit een stratigrafische afstand van ca. 20 cm. De sequentie bevindt zich in het oostprofiel van vlak 21 in WP2, dichtbij een zone verstoord door een omgevallen boom. Het zand onder de onderste organische laag wordt steeds kleiiger en humeuzer naar boven toe. Hieruit is één subsample onderzocht. Uit de onderste organische laag zijn twee subsamples geprepareerd, waarvan alleen het bovenste voldoende pollen bevatte voor analyse. De zandlaag met humeuze horizonten is bemonsterd in de top van pollenbak 1 en in de basis van pollenbak 2, maar leverde in dit laatste geval geen bruikbaar materiaal op. Hetzelfde geldt voor één van de twee subsamples uit de bovenste organische laag. Een laatste subsample dat onderzocht kon worden, is genomen uit een ca. 15 cm diepe involusie van zand met klei-inclusies in de organische laag. Dit monster bevindt zich op een dieper niveau dan het bovenste monster uit de organische laag, maar behoort toch tot een stratigrafisch jongere laag.



Fig.40: Pollenbak PB1&2 uit BASL11-WP2-seq3. Subsamples uit PB1 (links) en PB2 (rechts).

Beschrijving

Binnen de onderste pollenbak doet zich een reeks opeenvolgende veranderingen voor. De drie bovenste onderzochte monsters daarentegen kennen een onderling gelijkaardig pollenspectrum.

De onderste drie niveaus bevatten nauwelijks tot geen kruidenpollen. In het onderste niveau is er wel nog een belangrijk percentage sporen van Filicales aanwezig, maar dit daalt in de bovenliggende niveaus. Bij het boompollen zien we in het onderste niveau *Tilia* als belangrijkste taxon (47%), terwijl dat in het tweede niveau verschuift naar *Quercus* (34%) en in het derde niveau naar *Corylus* (36%). *Alnus* is constant aanwezig met ca 25%. Andere continu aanwezige taxa zijn *Pinus* en *Ulmus*.

In de bovenste monsters stijgt het percentage *Alnus* tot >50% en dalen *Tilia*, *Quercus* en *Corylus* respectievelijk naar 10%, 15% en 10%. Kruidenpollen is iets beter vertegenwoordigd met onder andere *Chenopodiaceae*, *Cyperaceae*, *Poaceae* en *Urtica dioica* type, maar blijft relatief onbelangrijk. Filicales zijn zo goed als verdwenen uit het diagram.

Interpretatie

Opnieuw zien we een evolutie van een bos met groot aandeel van linde naar een sterker signaal van elzenbroekbos. Deze overgang gebeurt reeds in de basis van het onderste deel van de organische accumulatie.

De aquatische sedimenten zijn hier onderbroken door een pakket zand. Mogelijk heeft dit zand te maken met de omgevallen boom in dit profiel: het losgewerkte sediment komt bovenop het organisch materiaal terecht en onderbreekt voor een tijdje de organische accumulatie.

d) BASL11-WP2-seq7 (fig. 41; 42)

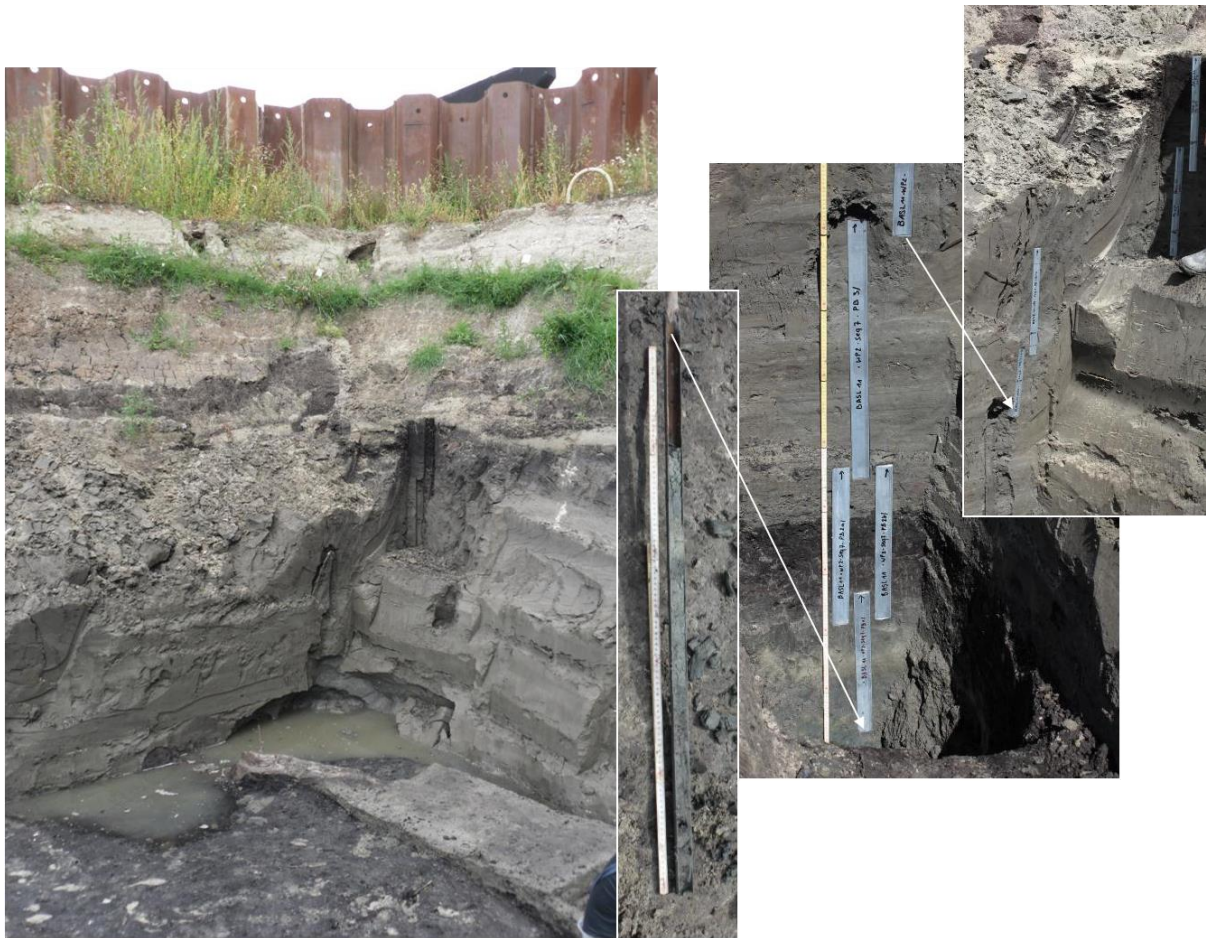


Fig. 41: Boorkern, pollenbak PB1, 2a&b, 3, 4, 5, 6 en 7 uit BASL11-WP2-seq7.

Zone P7-1 (464 – 350 cm)

Beschrijving

De onderste zone bestaat uit zandige gyttja (onderaan) en grijsgroene, humeuze klei. Het AP overheerst continu met waarden tussen 85 en 90%. Verschillende boomtaxa zijn goed vertegenwoordigd met gemiddeld 10 tot 20% en relatief stabiele curven: *Alnus*, *Corylus*, *Pinus*, *Quercus* en *Tilia*.

De 10 tot 15% kruidentaxa bestaan vooral uit Cyperaceae en Poaceae (elk ca. 4 à 5%). Ook Filicales zijn continu aanwezig met ca. 6%.

Onder de waterplanten komen *Nuphar* en *Sparganium* (*emersum* en *erectum* type) voor. Daarnaast vermelden we nog de aanwezigheid van verschillende NPP's, waaronder dinoflagellatencysten, *Glomus* chlamydosporen en in de basis hogere waarden voor type 127.

Interpretatie

Tijdens deze periode vond afzetting plaats onder water en bestond in de omgeving een dicht bos met een relatief belangrijk aandeel van linde.

Datering

De combinatie van boomtaxa plaatst deze zone niet vroeger dan het Atlanticum. De hoge waarden voor *Tilia* wijzen op Atlanticum of begin van het Subborea, vóór ca. 4000 BP¹⁶.

Een ¹⁴C-datering op 465-467 cm (in de basis van deze zone) en de dateringen in zone 7-2 bevestigen een Atlantische ouderdom en tonen aan dat meer dan een meter sediment is afgezet in minder dan 700 jaar.

¹⁶ Verbruggen *et al.* 1996

Zone P7-2 (350 – 310 cm)

Beschrijving

De start van zone 2 wordt gekenmerkt door enkele quasi gelijktijdige veranderingen in de curven: een daling van het NAP, vooral zichtbaar in de curven van Cyperaceae en Poaceae, een daling van *Corylus*, *Pinus* en *Tilia* en een daling van Filicales, gecompenseerd door een stijging van *Alnus* en – een niveau hoger – ook *Quercus*.

In het onderste niveau komen nog enkele pollenkorrels van waterplanten voor, maar in de rest van de zone zijn deze afwezig. Ook sporenplanten zijn schaarser dan in de boven- en onderliggende zones. NPP's zijn beperkt tot lage waarden van type 143 (*Diporotheca* ascosporen) en ca. 6% type 127. Type 207 verdwijnt in deze zone.

Het bovenste niveau van deze zone vertoont een opmerkelijke piek van microscopische houtskoolpartikels (1000%).

Interpretatie

Het landschap blijft dicht bebost, maar de nadruk komt meer te liggen op elzenbroekbos in de nattere delen en eik op de droge gronden.

Datering

Aangezien de daling van *Tilia* waarschijnlijk een gevolg is van veranderingen in het lokale milieu, moet dit waarschijnlijk niet gezien worden als het equivalent van de regionale daling van *Tilia* rond 4000 BP. Er zijn nog geen elementen aanwezig die wijzen op een laat-Subboreale of Subatlantische ouderdom.

¹⁴C-dateringen op 363 cm, 343 cm (in het organische pakket) en 313 cm (in het bovenliggende zand) tonen aan dat de basis van deze zone gevormd is in het Atlanticum, terwijl de top meer dan 1000 jaar jonger is (overgang Atlanticum – Subboreaal). Dit wijst op een periode van zeer trage sedimentatie of sedimentatiestilstand of op een erosief hiaat binnen deze zone.

Zone P7-3 (310 – 110 cm)

Beschrijving

Na de piek van *Alnus* en *Quercus* in zone 2, stabiliseren deze curven min of meer in zone 3. *Alnus* is het belangrijkste taxon met ca. 40%. *Corylus* en *Quercus* gaan terug naar de waarden van zone 1. Voor *Pinus* en *Tilia* geldt dit niet: voor deze taxa was de daling bij het begin van zone 2 definitief. Ook het NAP gaat terug naar waarden als in zone 1 (10 à 15%). Het NAP bestaat uit continue curven voor Cyperaceae en Poaceae en sporadisch voorkomen van andere taxa, met onder andere een piek van *Urtica dioica* type in de basis. Een opvallend nieuw element voor deze zone zijn de Chenopodiaceae, die quasi constant voorkomen met enkele percenten.

De waterplanten kennen lage percentages, met vooral *Sparganium*-soorten naast een enkele korrel van *Nymphaea* en *Potamogeton*.

Sporenplanten zijn matig aanwezig. De waarden van Filicales blijven op het niveau van zone 2.

Bij de NPP's zien we een continue aanwezigheid van type 127, met lagere waarden dan in zone 2, en het regelmatig voorkomen van verschillende soorten *Pediastrum*, cysten van dinoflagellaten en interior linings van Foraminifera.

Interpretatie

De nattere delen van de vallei blijven gedomineerd door elzenbroekbos. Op drogere grond komen vooral hazelaar en eik voor. Open plekken in het bos waren waarschijnlijk schaars. Toch zijn enkele korrels van graan en een korte piek van brandnetel aanwijzingen voor (discontinue?) menselijke aanwezigheid / verstoring in de omgeving.

De curve van Chenopodiaceae in combinatie met dinoflagellaten en foraminiferen wijst op een zekere zoute invloed. Organismen die verder stroomafwaarts leven werden door getijdenwerking stroomopwaarts meegevoerd en afgezet.

Waterplanten en *Pediastrum*-wieren wijzen op een afzetting onder water.

Datering

Dezelfde argumenten als aangehaald in zone 2 wijzen hier nog steeds op een Atlantische of vroeg-Subboreale ouderdom. De ¹⁴C-dateringen uit de basis deze zone (279-280 cm; 4950 +/- 35 BP) en van de grens klei-veen in WP1 (4575 +/- 35 BP, kan verondersteld worden contemporain te zijn met de top

van zone P7-3) tonen een snelle afzetting van dit kleipakket (ruim 2m in ca. 400 jaar) tijdens het eerste deel van het Subboreaals.

Zone P7-4 (110 – 50 cm)

Beschrijving

De algemene tendensen uit zone 3 duren voort in zone 4. Toch zijn er een aantal opeenvolgende veranderingen te bemerken.

In het onderste niveau zien we een piek van *Typha latifolia*. Het middelste niveau kent een opvallende piek van Cyperaceae, samen met een bescheiden piek van *Equisetum*, terwijl de waarden van Filicales beginnen te stijgen. In het bovenste niveau stijgen de Filicales verder. Daar is ook het voorkomen van *Taxus baccata* met 4% te vermelden.

Chenopodiaceae kennen in de onderste twee niveaus nog hogere waarden, maar verdwijnen in de top. Behalve *Sparganium* en *Typha* komen geen waterplanten voor. NPP-taxa, zoals *Pediastrum*, Dinoflagellata en Foraminifera verdwijnen in deze zone.

Interpretatie

In deze zone is een opeenvolging te zien van de verschillende fasen van een verlanding: *Pediastrum*-wieren en planten uit open water zijn verdwenen en worden lokaal vervangen door oevervegetatie (met veel lisdodde), vervolgens zeggengrassen en tenslotte varens (mogelijk moerasvaren). Ook in de lithologie is een verlanding merkbaar door de overgang van klei naar veen.

Datering

Het voorkomen van *Taxus* in veenlagen is typisch voor het laat-Atlanticum en het Subboreaals. De ¹⁴C-datering van de grens klei-veen in WP1 (4575 +/- 35 BP) is een indicatie voor een datering van deze zone in de eerste helft van het Subboreaals.

e) BASL11-WP1-seq8 (fig. 43)

Zone P8-1 (165 – 115 cm)

Deze zone komt overeen met het pakket humeuze klei bovenop het zandsubstraat, onder de veenlaag.

Beschrijving

Vanaf de start van de afzetting is *Alnus* het dominante taxon, met waarden rond 50% en een uitschieter tot 69%. Ook *Quercus* en *Corylus* zijn belangrijk (resp. gemiddeld 17% en 10%). Laagfrequente, maar (quasi) continu voorkomende AP-taxa zijn: *Betula*, *Fraxinus excelsior*, *Hedera helix*, *Ilex aquifolium* (opvallend in de top), *Pinus*, *Tilia* en *Ulmus*. *Ulmus* kent een opvallende piek in het onderste niveau (10%). Het NAP-percentages is laag, met vooral Cyperaceae, Poaceae, in iets mindere mate Chenopodiaceae en *Urtica dioica* type en daarnaast een hele reeks sporadisch voorkomende taxa. Bij de waterplanten komen lage hoeveelheden van *Potamogeton* (vooral onderaan), *Sparganium* en *Typha latifolia* (vooral bovenaan) voor. Verschillende sporenplanten zijn vertegenwoordigd, maar telkens in lage aantallen (*Equisetum*, Filicales, *Osmunda regalis*, *Polypodium vulgare*, *Pteridium aquilinum*, *Salvinia natans* en *Sphagnum*). Bij de NPP's zien we lage hoeveelheden van Dinoflagellata, Foraminifera, *Pediastrum*, type 127 en nog enkele andere sporadisch voorkomende types.

Interpretatie

Op deze locatie vindt vernatting plaats en raakt het zandsubstraat overdekt met klei. Deze locatie stond (minstens periodiek) in verbinding met de Schelde, van waaruit door getijdenwerking allochtoon materiaal werd aangevoerd. Zowel de vegetatie als de geomorfologische positie zijn vergelijkbaar met deze in zone 7-3.

Datering

De aanwezigheid van *Alnus* dateert deze zone in het Atlanticum of jonger. De daling van de *Ulmus*-curve is wellicht niet de klassieke 'Ulmus-val', aangezien dit niveau gedateerd is als 4660 +/- 30 BP (eerste helft subboreaals). De top van de zone (overgang klei-veen) is niet veel jonger, wat wijst op een snelle afzetting van de klei (ca. 40 cm in minder dan 100 jaar).

Zone P8-2 (115 – 15 cm)

Deze zone komt overeen met het veenpakket van ca. 1 m dik.

Beschrijving

Bij het AP zien we een overheersing van *Alnus*, met schommelende waarden tussen 42% en 75%. *Quercus* en *Corylus* blijven belangrijke taxa. In de basis vallen kleine piekjes op van *Fraxinus excelsior* en *Ilex aquifolium*. Daarboven zien we een daling van *Ulmus*, het verschijnen van *Taxus baccata* en een stijging van *Salix*. In het bovenste niveau werd een korrel van *Acer* aangetroffen.

Het NAP kent in deze zone constant zeer lage waarden. Het betreft vooral Cyperaceae, maar ook enkele korrels van Apiaceae en Poaceae. Chenopodiaceae verdwijnen in de basis van deze zone uit de pollenspectra. Filicales kennen een piek in de basis van de zone. De NPP's typisch voor de vorige zone, zijn hier afwezig.

Interpretatie

De regionale vegetatie kent geen grote veranderingen ten opzichte van de vorige zone. Lokaal komt elzenbroekbos voor met o.a. *Taxus*.

Datering

Een korrel van *Carpinus* in het onderste niveau kan een indicatie zijn voor een laat-Subboreale tot Subatlantische ouderdom van dit niveau. Dit zou een belangrijk verschil in ouderdom betekenen met de basis van het veen (119 cm: 4575+/-35 BP). Dit kan wijzen op een zeer trage veengroei (en sterke compactie) in het onderste deel van de zone.

Zone P8-3 (15 – 0 cm)

Deze zone omvat slechts één niveau, dat zich bevindt in de basis van de afdekkende kleilaag, net boven het veenpakket.

Beschrijving

De meest opvallende veranderingen in deze zone situeren zich bij het NAP. Vele taxa verschijnen hier of kennen een sterke stijging (meest opvallend: Brassicaceae, Cerealia, Poaceae). Alles samen zorgt dit voor een stijging van het NAP tot 33%. De daling in AP laat zich in zowat alle boomtaxa gelijkmatig voelen. *Taxus baccata* verdwijnt. *Fagus sylvatica* wordt hier voor het eerst aangetroffen. Ook opvallend is de zeer sterke stijging van de Filicales-curve.

Interpretatie

Het is duidelijk dat deze zone is gevormd in een periode met veel sterkere menselijke invloed dan voordien: antropogene indicatoren zijn veelvuldig aanwezig. Aangezien minstens een deel van het materiaal aangevoerd is door de rivier, is het echter niet zeker of deze menselijke aanwezigheid lokaal gezocht moet worden of eerder elders in het Scheldebekken.

Datering

Deze zone is in elk geval subatlantisch en jonger dan de top van zone 8-2. Het is echter niet duidelijk hoeveel jonger. Mogelijk bevindt er zich een hiaat tussen de veenlaag en de kleilaag¹⁷.

¹⁷ Denys & Verbruggen 1989.

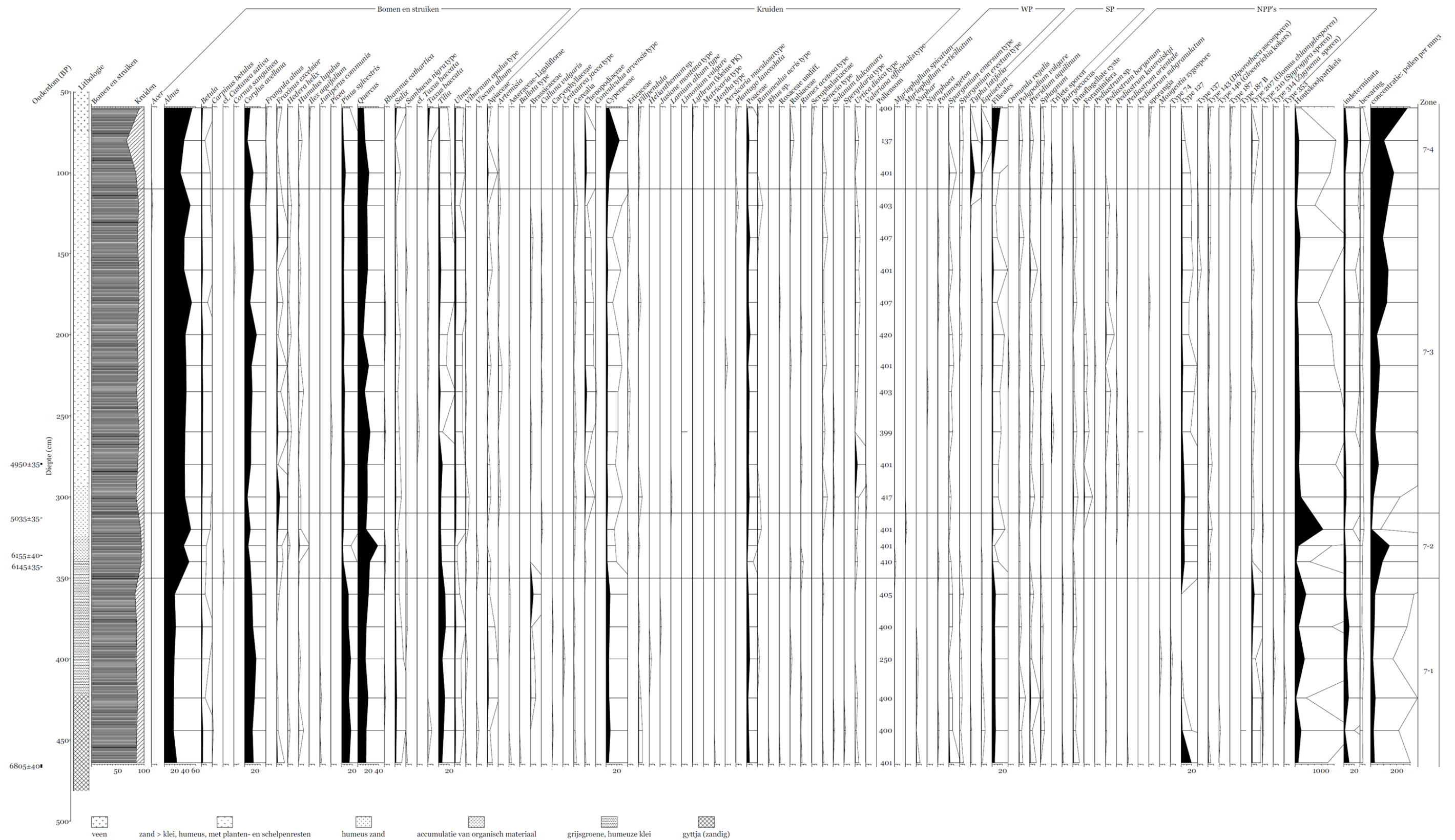


Fig. 42: Pollendiagram van sequentie 7 (BASL11-WP2)

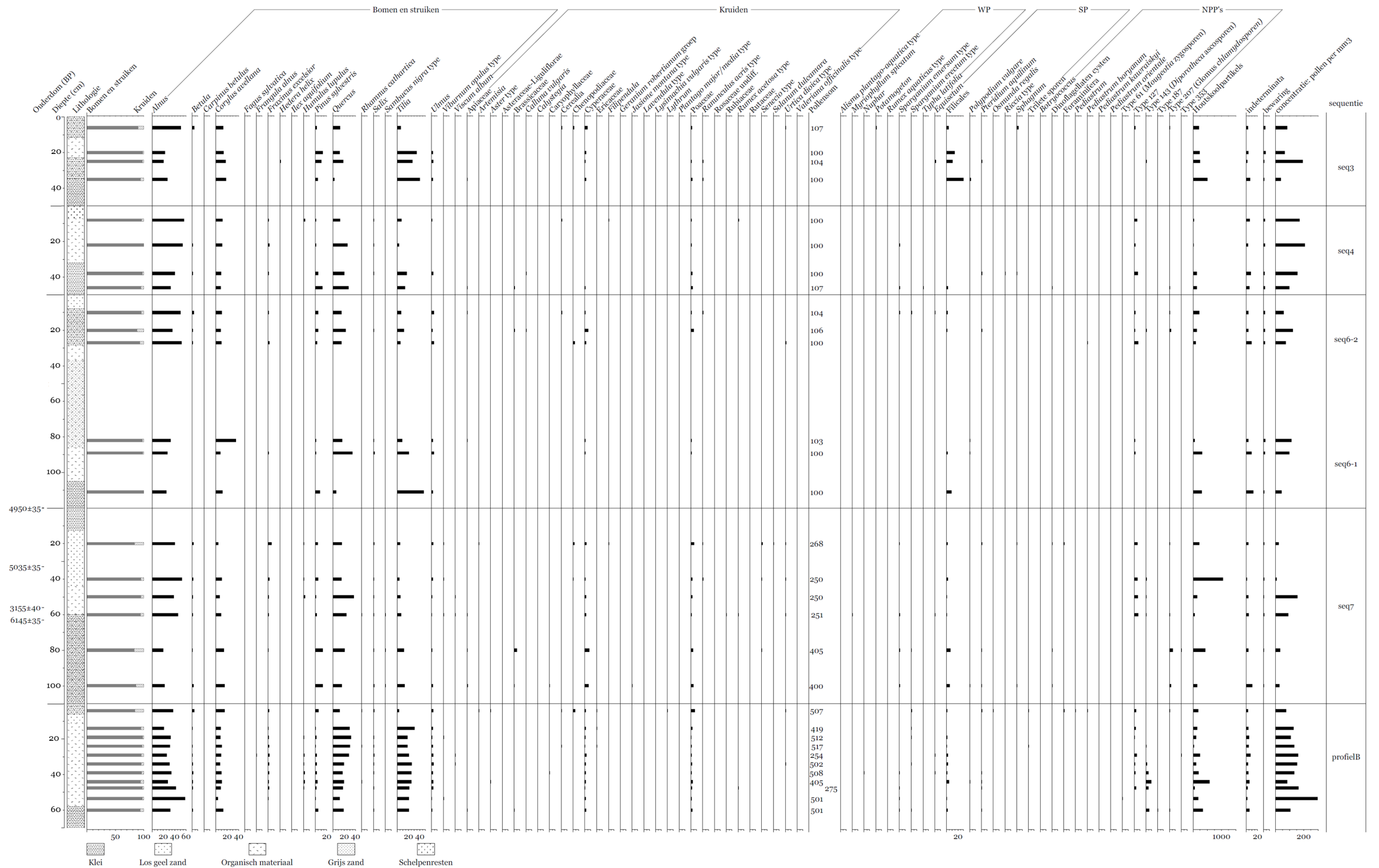


Fig. 44: Pollendiagrammen van de vijf sequenties die de aquatische sedimenten geassocieerd met archeologica omvatten (BASL11-WP2 & GOG09/SL5).

2.2.1.5 Discussie

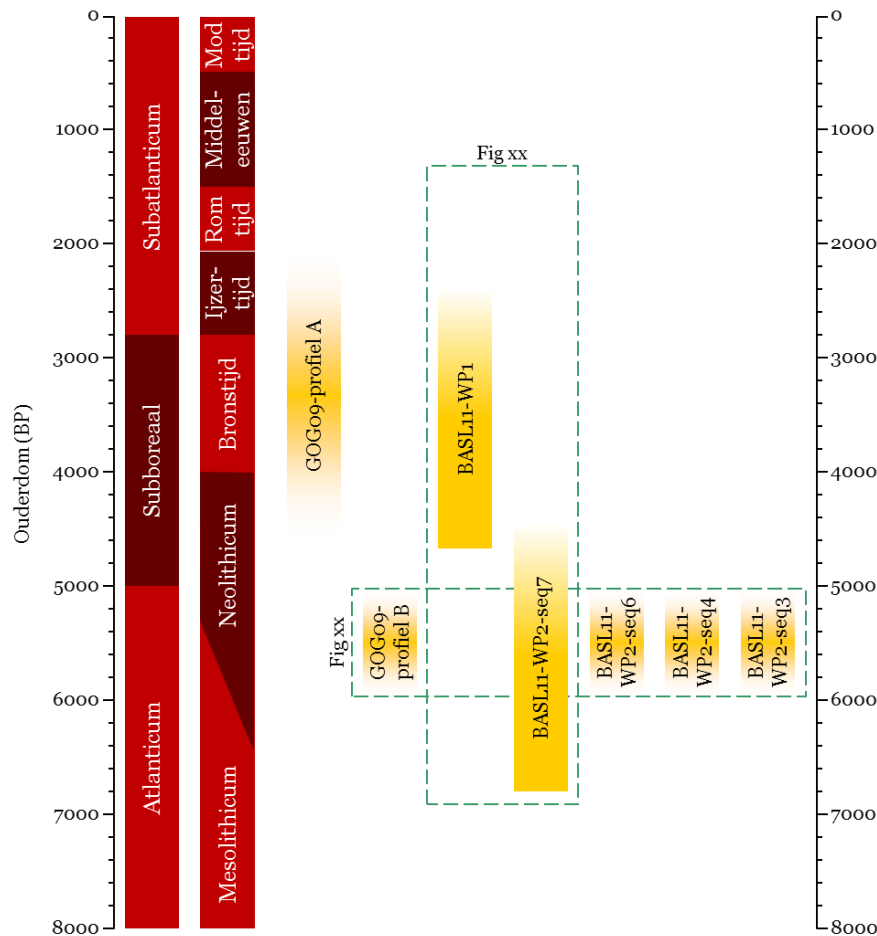


Fig. 46: De geanalyseerde sequenties, weergegeven tegenover een tijdsas. Scherpe grenzen zijn goed gedateerd, vervagende grenzen zijn onzeker.

In figuur 46 worden de verschillende geanalyseerde sequenties naast elkaar weergegeven, tegenover een tijdsas. Daarin vinden we een synchrone reeks diagrammen terug (ca. 5000 – 6000 BP) en een aaneengesloten diachrone reeks. Deze twee reeksen worden verder besproken met het oog op het beantwoorden van de in de inleiding geformuleerde onderzoeksvragen.

a. Milieu-omstandigheden tijdens de prehistorische bewoningsfasen.

De groep van 5 synchrone (stukken van) diagrammen komen allen overeen met de aquatische sedimenten rijk aan archeologische resten. Deze vijf sequenties zijn gebundeld in figuur 44.

Door de slechte bewaring blijkt het niet mogelijk om een gedetailleerd beeld te geven van de vegetatie ten tijde van de menselijke aanwezigheid in deze periode. Toch kunnen we stellen dat het landschap lokaal slechts in zeer beperkte mate gewijzigd is door de mens. Bossoorten zijn sterk dominant en antropogene indicatoren vormen slechts een zeer beperkt percentage van de pollensom.

Er zijn nauwelijks cultuurgewassen gevonden: slechts één enkele pollenkorrel van *Cerealia* type komt voor in (de top van) de meeste sequenties. Naast graansoorten behoren ook enkele wilde grassoorten tot dit type, maar aangezien ook macroresten van graankorrels gevonden zijn, mogen deze pollenkorrels wellicht toegeschreven worden aan gekweekte soorten. Graanakkers waren gezien de lage frequenties van *Cerealia*-pollen niet aanwezig in de directe omgeving van de bemonsterde locaties.

De lokale vegetatie kende in de loop van de periode van menselijke aanwezigheid enkele opvallende evoluties: linde werd minder belangrijk in het bos. Tegelijk nam lokaal het belang van elzenbroekbos toe, wellicht in het nadeel van een meer open moerasvegetatie met moerasvaren.

Deze evolutie is overal zichtbaar, maar komt sterker tot uiting in sequenties 3 en 6 dan in sequenties 4 en 7. Een mogelijke verklaring voor deze tegenstelling is de diepere ligging van de laatste twee sequenties, verder van de oever, waardoor de zeer lokale effecten meer verdoezeld worden door de regionale pollenaanvoer dan in de sequenties op de oever.

Om te bepalen of deze evolutie overal gelijktijdig plaatsvond en hoeveel tijd hierover gegaan is, zijn enkele bijkomende ¹⁴C-dateringen gepland. De resultaten zijn op dit moment nog niet beschikbaar.

b. Constructie van een composietdiagram (fig. 45)

BASL11-WP2-seq7 en BASL11-WP1 zijn de twee best uitgewerkte sequenties. Ze beslaan samen het langste tijdsinterval en overlappen bovendien voor een deel (o.b.v. lithostratigrafie). Door beide sequenties samen te voegen in een composietdiagram kunnen we dus een mooi doorlopend beeld van de vegetatie-evolutie schetsen voor de periode van ca. 7000-1000 BP.

Voor het omzetten van de Y-as van 'diepte' naar 'ouderdom', wordt gebruik gemaakt van zo veel mogelijk beschikbare dateringen met gekende diepte. Omdat de afzettingssnelheid niet overal gelijk is, werd per lithostratigrafische eenheid een constante afzettingssnelheid verondersteld. Deze snelheid werd berekend op basis van minstens twee dateringen in de eenheid of op de grens met de naburige eenheid. In werkelijkheid kan de snelheid natuurlijk variëren binnen een lithostratigrafische eenheid. Het resulterende diagram zal dus eerder een benadering zijn, met enkele quasi-vaste punten (nl. de ¹⁴C-gedateerde niveaus, die zelf ook een zekere foutenmarge kennen).

Omdat de dateringen voor twee van de ingezonden substalen (WP2-seq7-85cm en WP1-20cm) nog niet bekend zijn op het moment van rapportage, moet voor deze niveaus uitgegaan worden van enkele veronderstellingen:

- dat de grens klei-veen in WP1 en WP2 even oud is.
- dat de veengroei eindigde tussen 2000 en 1500 BP¹⁸.
- dat er geen belangrijk hiaat aanwezig is tussen de top van het veen en de afdekkende kleilaag, ofwel door erosie van de top van het veen ofwel door veenwinning¹⁹.

Eenheid 1: zandige/ organische klei

- *beschikbare dateringen:*
 - 1) 6805 BP op 466 cm
 - 2) 6150 BP op 339,5 cm (= gemiddelde van 6145 BP op 343 cm en 6155 BP op 336 cm)
- *Afzettingssnelheid:* 19,3 cm op 100 jaar
- *Ondergrens:* 6795 BP op 664 cm in seq 7
- *Bovengrens:* 6153 BP op 340 cm in seq7

Eenheid 2: organisch materiaal

- *beschikbare dateringen:*
 - 1) 6150 BP op 339,5 cm (= gemiddelde van 6145 BP op 343 cm en 6155 BP op 336 cm)
 - 2) 5069 BP op 324 cm (= ondergrens eenheid xx3)
- *Afzettingssnelheid:* 1,5 cm op 100 jaar
- *Ondergrens:* 6153 BP op 340 cm in seq7
- *Bovengrens:* 5069 BP op 324 cm in seq7

Eenheid 3: grof zand

- *beschikbare dateringen:*
 - 1) 5035 BP op 313 cm
 - 2) 4974 BP op 293,5 cm (= ondergrens eenheid xx4)
- *Afzettingssnelheid:* 32,2 cm op 100 jaar
- *Ondergrens:* 5069 BP op 324 cm in seq7
- *Bovengrens:* 4974 BP op 293,5 cm in seq7

¹⁸ Schatting gebaseerd op gedateerde veensequenties in het Scheldebekken (o.a. Denys & Verbruggen 1989, Verbruggen & Denys 1991, Gelorini *et al.* 2006, Deforce 2011, Bogemans *et al.* 2012).

¹⁹ De studie van Denys & Verbruggen (1989) toont aan dat dit vaak het geval is.

Eenheid 4 in seq7: klei

- *beschikbare dateringen:*
 - 1) 4950 BP op 280 cm
 - 2) 4575 BP op 73 cm (= grens veen-klei; wordt verondersteld even oud te zijn als in seq 8)
- *Afzettingssnelheid:* 55,2 cm op 100 jaar
- *Ondergrens:* 4974 BP op 293,5 cm in seq7
- *Bovengrens:* 4577 BP op 74 cm in seq7

Eenheid 4 in seq8: klei

- *beschikbare dateringen:*
 - 1) 4660 BP op 160 cm
 - 2) 4575 BP op 119 cm
- *Afzettingssnelheid:* 48,2 cm op 100 jaar
- *Ondergrens:* 4670 BP op 165 cm in seq8
- *Bovengrens:* 4601 BP op 120 cm in seq8

Eenheid 5: veen

- *beschikbare dateringen:*
 - 1) 4575 BP op 119 cm
 - 2) 1750 BP op 12 cm (*cf. supra*: geschat einde van veengroei tss. 2000 en 1500 BP²⁰)
- *Afzettingssnelheid:* 3,8 cm op 100 jaar
- *Ondergrens:* 4601 BP op 120 cm in seq8
- *Bovengrens:* 1750 BP op 12 cm in seq 8

Eenheid 6: afdekkende klei

- *beschikbare dateringen:*
 - 1) 1750 BP op 12 cm (= ondergrens eenheid xx5)
 - 2) Geen
- *Afzettingssnelheid:* onbekend
- *Ondergrens:* 1750 BP op 12 cm in seq 8
- *Bovengrens:* onbekend (we plakken een arbitraire ouderdom van 1500 BP op het niveau van 5 cm in seq 8)

De bovenste vier getelde niveaus uit seq 7 zijn weggelaten uit het diagram wegens overlap in de tijd met seq 8.

Ondanks de besproken veronderstellingen en de beperkingen in nauwkeurigheid geeft dit diagram – geplaatst naast de chronozones²¹ en de archeologische periodes – in één oogopslag een overzichtelijk beeld van het verloop van de curves, en dus de vegetatie-evoluties doorheen het Holoceen (zie figuur 45).

Het wordt meteen duidelijk dat de variaties in afzettingssnelheid een sterk vertekend beeld geven in de diagrammen met diepte op de Y-as: organische afzetting gebeurde traag en is mogelijk nadien nog gecompecteerd, terwijl de kleiafzetting tussenin snel is gebeurd.

2.2.2.6 Overzicht van de holocene vegetatie- en milieugeschiedenis op basis van het pollenonderzoek

De basis van de opvulling kon niet bemonsterd worden. Het is dus niet duidelijk hoe diep de depressie is en wanneer de opvulling begon.

De oudste bemonsterde lagen dateren in elk geval uit het Atlanticum. De vegetatiesamenstelling is tamelijk typisch voor het Atlanticum, zij het met – voor deze streek – uitzonderlijk hoge waarden voor *Tilia*. Dit wordt ook vastgesteld in andere diagrammen in de omgeving²². Een verklaring ligt mogelijk

²⁰ Indien de veentop in werkelijkheid ouder is, dan wordt het bovenste deel van het diagram compacter; indien de veentop in werkelijkheid jonger is, dan wordt het bovenste deel van het diagram meer uitgerekt.

²¹ Chronozones volgens Mangerud *et al.* 1974.

²² Minnaert 1982, De Vos 1986

in de zandlemige bodem in het Land van Waas, die betere omstandigheden bood voor linde dan elders in Zandig Vlaanderen²³.

Rond 6000 BP doen zich verschillende veranderingen voor in het landschap: lokaal zien we een verlanding van de depressie, waarbij de klastische open-waterafzettingen bedekt worden door een laag met organisch materiaal. Hierbij evolueert ook de lokale vegetatiesamenstelling naar een elzenbroekbos. In dezelfde periode zien we de achteruitgang van linde in het bos, hetgeen wellicht geïnterpreteerd kan worden als een regionaal fenomeen. De oorzaak is onduidelijk.

Vanaf ca. 5000 BP raakt de site snel overstroomd met afzetting van een 2 m-dik kleipakket tot gevolg. Verschillende elementen wijzen hierbij op materiaal aangevoerd door de rivier, ook vanuit stroomafwaartse gebieden. Deze pollenspectra bevatten dus een onbekend, maar wellicht niet te verwaarlozen, aandeel aan allochtoon pollen, afkomstig van zowel stroomopwaarts (aangevoerd met de stroom van de rivier) als stroomafwaarts (aangevoerd door getijden) gelegen gebieden. De variaties in de schijnbare vegetatiesamenstellingen zijn dus niet noodzakelijk te verklaren als veranderingen in de lokale omstandigheden.

Tenslotte stopt de aanvoer van fluviatiel materiaal opnieuw (onder invloed van de vertraging van de zeespiegelstijging) en zien we opnieuw een verlanding op de site vanaf ca. 4600 BP. De daaropvolgende millennia kent de locatie stabiele omstandigheden, lokaal sterk gedomineerd door elzenbroekbos, zonder tekenen van menselijke verstoring. Het gebied was wellicht te drassig en ondoordringbaar om mensen aan te trekken.

Pas in het bovenste deel van het diagram zien we duidelijke menselijke invloed op de vegetatie, samengaand met de start van overstromingsafzettingen. Bij gebrek aan een datering is het niet helemaal duidelijk wanneer deze veranderingen plaatsvonden.

²³ De Vos 1986

2.2.3 Diatomeeën

Annelies Storme, Agentschap Onroerend Erfgoed

2.2.3.1 Inleiding

Diatomeeën zijn eencellige organismen die leven in alle soorten aquatische milieus. De specifieke milieueisen van de talrijke soorten zijn goed gekend. Dit maakt ze – bij goede bewaring van hun schaaltes – tot nuttige milieu-indicatoren voor paleo-ecologisch onderzoek. Op het materiaal van de opgraving Bazel-Sluis werd een verkennend onderzoek uitgevoerd, met als doel enerzijds een inschatting van de mogelijkheden van diatomeeënonderzoek op dit materiaal en anderzijds een eerste grove reconstructie van de lokale milieu-evolutie doorheen de tijd te maken.

2.2.3.2 Voorafgaand diatomeeënonderzoek in de omgeving

Diatomeeën zijn tot nu toe niet vaak gebruikt bij paleo-ecologische reconstructies in de regio. Toch zijn er stroomafwaarts in het Schelde-estuarium enkele sites te vinden waarbij naast pollen ook diatomeeën bestudeerd werden (zie tabel 3).

Locatie	Auteur, jaar	sediment	Ouderdom
Ossendrecht – 49D/245	Vos & de Wolf, 1997	Gyttja, veen & klei	Holoceen
Kallo – Hof ten Damme	Verbruggen & Denys, 1995	Venige/zandige klei	Laat-Atlanticum
Doel – Deurganckdok zone A	Gelorini <i>et al.</i> , 2006	Kleiig veen, zandige klei	Subatlanticum
Doel & Kallo	Denys & Verbruggen, 1989	Overgang veen-klei	Subatlanticum

Tab. 3: Overzicht van diatomeeënonderzoek in de omgeving.

a. Vos & de Wolf, 1997: Ossendrecht – 49D/245

Dit onderzoek omvat diatomeeënonderzoek op vijf boringen in de Nederlandse provincie Zeeland. De boring uit Ossendrecht is hierbij het meest relevant vanwege de meer stroomopwaartse ligging.

De sequentie bestaat onderaan uit alluviale afzettingen (lagen van humeuze klei, gyttja, veen) waarin diatomeeënschaaltjes meestal niet bewaard zijn vanwege oplossing door een silica-tekort ten tijde van de afzetting. De niveaus met bewaarde schaaltes bevatten voornamelijk epifytische zoetwatersoorten, die wijzen op afzetting in rustig, zoet water met veel waterplanten. Een bovenliggende laag met humeuze klei (met zandlaminae en schelpfragmentjes) levert meer brakwatersoorten op, vooral *Cyclotella striata*. Deze laag wordt geïnterpreteerd als afgezet in een estuarien milieu met lage stroomsnelheden en een beperkte getijdeninvloed. De volgende laag (grijze, soms zandige, klei) vertoont een veel hogere concentratie aan mariene soorten, die als allochtoon geïnterpreteerd worden. Uit deze laatste spectra wordt een subtidaal milieu afgeleid, met iets hoger zoutgehalte: nog steeds subtidale afzettingen, maar met een sterke influx van soorten uit nabijgelegen intertidale zones. Deze kleilaag wordt afgedekt door een veenlaag.

Absolute dateringen zijn voor deze sequentie niet gegeven.

b. Verbruggen & Denys, 1995: Kallo – Hof ten Damme

Het gaat hier om het diatomeeënonderzoek van een pakket alluviale sedimenten (venige, zandige en kleiige lagen), afgezet tussen 5300 +/- 70 BP en 5000 +/- 40 BP (op basis van ¹⁴C dateringen van bulkmateriaal). Pollenonderzoek op hetzelfde materiaal wijst op een zekere zoute invloed (cf. Chenopodiaceae, *Armeria*). Dit wordt bevestigd door de diatomeeënspectra, met voornamelijk brakwatersoorten, in combinatie met een minderheid mariene en zoetwatersoorten.

c. Gelorini *et al.*, 2006: Doel – Deurganckdok zone A

Het diatomeeënonderzoek op de sequentie uit Doel focuste zich op de kleilaag vlak boven het subboreaalsubatlantisch veen. De geanalyseerde sequentie dateert uit de middeleeuwen (einde veengroei in de 14e eeuw). De schaaltes suggereren hier een stijgende estuariene tot mariene invloed in deze periode.

Het gedeelte van het profiel dat in ouderdom overeenkomt met de onderzochte laag in dit rapport is enkel op pollen onderzocht.

d. Denys & Verbruggen, 1989: Doel9; Doel10; Doel18; Kallo – Vrasene dok

Ook in deze studie wordt gefocust op het einde van de subatlantische veengroei.

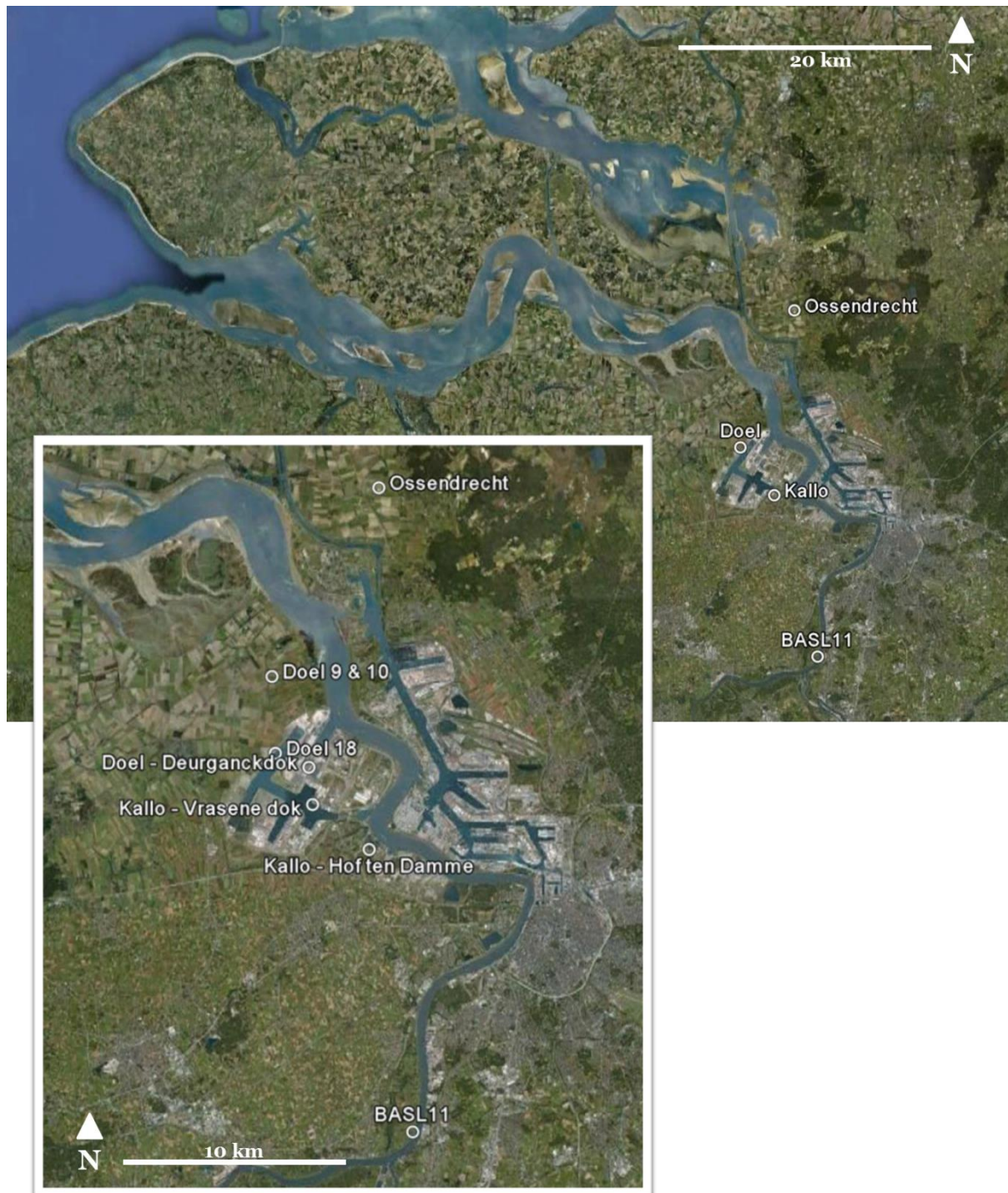


Fig. 47: Locatie van sites met paleo-diatomeeënonderzoek in het Schelde-estuarium.

2.2.3.3 Materiaal en methode diatomeeënonderzoek

Voor het diatomeeënonderzoek werd materiaal uit dezelfde pollenbakken gebruikt als voor het pollenonderzoek: sequentie 7 (WP2) en sequentie 8 (WP1) (*cf. supra* 2.2.1). In totaal werden 20 substalen uit deze sequenties genomen en geprepareerd: 12 uit sequentie 7, met een tussenafstand van 40 cm, verspreid over de hele sequentie en 8 uit sequentie 8, met een tussenafstand van 10 cm in het kleigedeelte en 40 cm in het veen.

Van ieder staal is 0,1g à 0,8g materiaal behandeld (hoe klastischer, hoe kleiner het volume) met H_2O_2 en HCl, respectievelijk om de organische bestanddelen en kalk te verwijderen. Uit de resterende fractie is het zand achtergelaten bij het afgieten. Een druppel van het residu is ingebed in Naphrax en onder de lichtmicroscop bestudeerd met fasecontrast bij een vergroting van 1000 x.

Op basis van deze preparaten werd in eerste instantie een evaluatie gemaakt van het materiaal. De stalen mét bewaarde diatomeeënschaaltjes werden verder onderzocht onder de lichtmicroscop. Voor een beter detail werden determinaties ook gedeeltelijk gebaseerd op beelden gemaakt met een Phenom SEM (scanning elektronen microscoop). Per monster zijn er minstens 200 schaaltes geïdentificeerd²⁴. Enkel volledige schaaltes of schaaltes met een duidelijk identificeerbaar uiteinde of centrum werden meegeteld. Voor de naamgeving werd telkens het meest recente synoniem gebruikt zoals terug te vinden op www.algaebase.org.

Voor de voorstelling van de resultaten in diagramvorm werd gebruik gemaakt van de 'Tilia'-software, versie 1.7.16²⁵. De curven stellen percentages voor, berekend ten opzichte van de som van alle herkenbare schaaltes (inclusief indeterminata). Enkel de soorten waarvan meer dan 2 schaaltes gevonden werden, verspreid over beide sequenties, worden weergegeven als individuele curve. Deze soorten zijn gerangschikt volgens ecologische vereisten (cf. infra). De minder frequente taxa zijn samengeteld en weergegeven in één curve. Daarnaast is er een curve met indeterminata. Schaaltes die slechts geïdentificeerd konden worden tot op genusniveau, zijn weergegeven onder de genusnaam. Voor de 'vertaling' van soortenspectra naar ecologische omstandigheden werd gebruik gemaakt van een lijst met ecologische codes²⁶. De in het diagram weergegeven soorten zijn gegroepeerd in saliniteitsklassen volgens het systeem van Van der Werff²⁷, hier gebundeld in de volgende klassen:

- Marien tot marien-brak (codes 2 tot 4)
- Brak-marien (codes 5 tot 7)
- Brak tot brak-zoet (codes 8 tot 10)
- Zoet-brak (codes 11 en 12)

Binnen iedere saliniteitsklasse werden de soorten vervolgens gegroepeerd volgens levensvorm²⁸:

- Euplanktonisch (code 2)
- tychoplanktonisch (aanvankelijk vastgehecht levend en/of bentisch, codes 3 tot 5)
- vastgehecht levend (i.e. op eender welk substraat: epifytisch, epipsammisch, epilithisch, code 6)
- vastgehecht levend & bentisch (code 7)
- bentisch (code 8)

Tenslotte is een samenvattend diagram geconstrueerd, voor een beter overzicht van het verloop van de curven per ecologische groep.

2.2.3.4 Resultaten

In sequentie 7 bevatten de onderste vijf monsters (in eenheden 1 & 2; cf. 2.2.1.5) geen diatomeeënschaaltjes. In het bovenliggende zand (eenheid 3) is de concentratie eerder laag. Naarmate het materiaal kleiiger wordt, stijgt ook de diatomeeënhoud, tot zéér veel en zéér goed bewaarde schaaltes. In sequentie 8 kennen de stalen in het onderste gedeelte een goede tot zeer goede bewaring. Het veen leverde helemaal geen schaaltes op.

De onderstaande resultaten zijn dus gebaseerd op 12 substalen met aanvaardbare tot zeer goede bewaring (7 uit sequentie 7 en 5 uit sequentie 8), telkens uit het kleiige gedeelte, inclusief de top van het onderliggende zand).

- BASL11-WP2-seq7

In deze sequentie zien we een sterk onderscheid in diatomeeënspectrum tussen enerzijds het onderste niveau en anderzijds de zes bovenliggende niveaus. Daarom worden twee diatomeeënzones onderscheiden: zone D7-1 en D7-2 (let op: deze komen niet overeen met pollenzones P7-1 en P7-2).

²⁴ De identificaties zijn vooral gebaseerd op Krammer & Lange-Bertalot (1986 – 1991).

²⁵ Grimm (1992).

²⁶ Denys (1992); voor de enkele soorten die in deze lijst niet terug te vinden zijn, werden de codes van Van Dam *et al.* (1994) gebruikt.

²⁷ Codes in Denys (1992).

²⁸ Codes in Denys (1992).

Zone D7-1 (324 – 293.5 cm)

Deze zone bevat één niveau in de laag grof zand met houtbrokken, net boven de organische laag (eenheid 3; cf. 2.2.1.5).

Beschrijving

Deze zone wordt overheerst door soorten die wijzen op zoet-brakke omstandigheden (90%). Daarbij is de epipsammische soort *Martyana martyi* de meest voorkomende (40%), gevolgd door de epifytische en/of epipsammische soorten *Cocconeis placentula* (var. *pseudolineata*?) en *Karayevia clevei* (elk 18%) en *Amphora pediculus* (8,5%). Brakwatersoorten komen veel minder voor met 6,5% *Cyclotella striata*. Mariene soorten zijn zo goed als afwezig.

Interpretatie

Door het hoge percentage mogen we ervan uitgaan dat *Martyana martyi* een autochtone soort is. De levenswijze (vastgehecht op zandkorrels) stemt overeen met de grofzandige lithologie. De voorkeuren van deze soort wijzen op afzetting in stilstaand, niet-droogvallend water.

Cocconeis placentula en *Karayevia clevei* komen in dezelfde omstandigheden voor, maar verdragen eventueel ook periodiek droogvallen en stromend water. Mogelijk kwamen grotere hoeveelheden van deze soorten dichter bij de oever voor, of in periodes van sterkere invloed van de Schelde. De aanwezigheid van *Cyclotella striata* – zij het beperkt – wijst in elk geval op (periodieke) aanvoer van materiaal uit de Schelde.

Deze combinatie van autochtone en allochtone soorten doet vermoeden dat het hier gaat om een depressie in de riviervlakte, die op momenten van grotere wateraanvoer onder invloed staat van de rivier.

Zone D7-2 (293.5 – 80 cm)

De grens met zone D7-1 wordt getrokken op de grens tussen de grofzandige eenheid en de bovenliggende zandige klei. Deze zone omvat het volledige 2 meter dikke kleipakket (eenheid 4, cf. 2.2.1.5), tot net onder het veen. De diatomeeënspectra van deze zone vertonen een zekere evolutie maar lijken onderling genoeg op elkaar om ze onder te brengen in één zone.

Beschrijving

Het belangrijkste gemeenschappelijke kenmerk van de diatomeeënspectra in deze zone is het hoge percentage brakke en mariene soorten. Het aandeel zoet-brakke soorten daalt scherp van 90% (zone D7-1) naar 35% aan de basis van zone D7-2 en verder naar een dieptepunt van slechts 3%. De stijging van meer zoutminnende soorten doet zich aanvankelijk vooral voor bij de brakwatersoorten, met name door een grote hoeveelheid *Cyclotella striata* (>40%). Naar het midden van deze zone toe stijgt het aandeel mariene soorten tot bijna 70%, met als belangrijkste soorten *Cymatosira belgica* (tychoplanktonisch) en *Delphineis minutissima* (o.a. epifytisch op grotere planktonische organismen). Vervolgens stijgt de curve van *Cyclotella striata* weer snel (tot 66% in de top van de zone), terwijl de mariene soorten *Cymatosira belgica* en *Delphineis minutissima* er sterk op achteruit gaan. In het bovenste niveau volgt opnieuw een kleinere piek van mariene tot brak-mariene soorten, maar dan met een verschillende samenstelling (voornamelijk *Paralia sulcata*: 16%).

Zoet-brakke soorten gaan in deze zone nooit overheersen, maar enkele kleinere pieken zijn aanwezig, bijv: cf. *Planothidium lanceolatum* en *Pseudostaurosira brevistriata* op 280 cm, *Cocconeis placentula* en *Lemnicola hungarica* op 160 cm, cf. *Planothidium lanceolatum*, *Pseudostaurosira brevistriata*, *Sellaphora vitabunda* en *Surirella biseriata* op 120 cm. Tychoplanktonische zoet-brakke soorten zijn zo goed als afwezig.

Interpretatie

De zoet-brakke soorten kunnen als mogelijk autochtoon gezien worden, maar het is duidelijk dat de overgrote meerderheid van de schaaltsjes allochtoon is: aangevoerd vanuit meer stroomafwaartse delen van de Schelde. Deze vaststelling impliceert dat getijdenwerking in deze periode minstens tot in Bazel reikte. De overheersing van estuariene soorten, gevolgd door mariene soorten en een terugkeer naar voornamelijk estuariene soorten wijst op een tijdelijk toegenomen invloed van de getijdenwerking, mogelijk door het verder landinwaarts doordringen van de zee. Het maximum wordt hier bereikt op ca. 200 cm diepte (ca. 4800 BP).

De bemonsterde locatie stond in deze periode in verbinding met de rivier en maakte deel uit van de overstromingsvlakte.

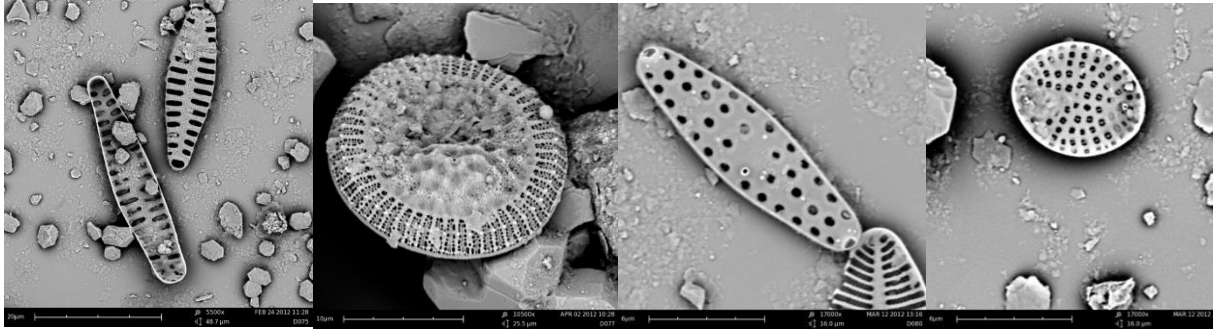


Fig. 48: SEM-beelden van de meest frequente soorten. Van links naar rechts: *Martyana martyi*, *Cyclotella striata*, *Cymatosira belgica* en *Delphineis minutissima*.

-BASL11-WP1-seq8

Ook in deze sequentie onderscheidt het onderste, zandige, niveau zich sterk van de rest van het diagram en worden zo twee zones herkend.

Zone D8-1 (175 – 163 cm)

Het onderste niveau is genomen uit de top van het humeus zand, vlak onder het kleiige pakket.

Beschrijving

Net als in zone D7-1 zijn de zoet-brakke soorten sterk in de meerderheid (74%). Hier wordt deze groep quasi uitsluitend vertegenwoordigd door *Martyana martyi*. Bij de brakke soorten zien we enkel *Cyclotella striata* (13%). De mariene soorten zijn goed voor ca. 12% en kennen een eerder grote verscheidenheid aan soorten in vergelijking met de andere niveaus. Het gaat om tychoplanktonische soorten (vnl. *Paralia sulcata*) en soorten die vastgehecht leven op seston en groter plankton (vnl. *Rhaphoneis amphiceros*).

Interpretatie

Ondanks het verschil in ouderdom met zone D7-1, zien we hier een gelijkaardige mix van enerzijds autochtone soorten, gedomineerd door *Martyana martyi*, en anderzijds allochtone soorten met een estuariene tot mariene herkomst. De lokale omstandigheden waren dus wellicht vergelijkbaar met deze in zone D7-1 enkele eeuwen eerder. Door de hogere ligging begint de vernatting hier later. Het feit dat hier meer allochtoon materiaal aanwezig is dan in zone D7-1, kan liggen aan de positie van het onderzochte staal, vlak onder het kleipakket. Deze stratigrafische positie is conform met een situatie waarin de invloed van de rivier zich reeds vaker deed gelden.

Zone D8-2 (163 – 120 cm)

Deze zone omvat het kleiige gedeelte van sequentie 8 en komt in de tijd overeen met de bovenste halve meter van zone D7-2.

Beschrijving

Het percentage zoet-brakke soorten gaat in deze zone sterk achteruit. Toch zijn er enkele opmerkelijke pieken: bij de vastgehechte-bentische soorten in de onderste helft (tot 17% *Pseudostaurosira brevistriata*) en bij de tychoplanktonische soorten in de bovenste helft (tot 23% *Staurosira construens* f. *venter*). De brakwatersoort *Cyclotella striata* is steeds sterk overheersend, met een dipje op 133 cm (39%), gevolgd door een zeer sterke stijging tot 84%. Mariene tot brak-mariene soorten zijn steeds in eerder lage hoeveelheden aanwezig, met *Cymatosira belgica* als meest frequente soort.

Interpretatie

Opnieuw bestaat het grootste deel van het spectrum uit allochtoon materiaal, waardoor over de omstandigheden op de plaats van afzetting weinig informatie verkregen wordt. Wel is het duidelijk dat de allochtone schaaltsjes aangevoerd moeten zijn door getijdenwerking. Daarbij is het

oorsprongsgebied eerder estuarien dan marien. Dit komt inderdaad overeen met de laatste fase in zone D7-2.

2.2.3.5 Discussie diatomeeënonderzoek

Aangezien het hier gaat om een eerste, verkennend onderzoek, was het aantal onderzochte niveaus eerder beperkt. Verder onderzoek zou zeker nuttig zijn om een grotere resolutie te verkrijgen. Toch biedt deze studie reeds een mooi overzicht van de evolutie in het lokaal milieu.

Uiteraard zijn de mogelijkheden voor milieureconstructie op basis van diatomeeën beperkt tot deze sedimenten waar diatomeeënschaaltjes goed bewaard zijn. In de sequenties uit BASL11 is dit zeker niet in alle niveaus het geval: bewaring is enkel voldoende in de 2 meter dikke klei-afzetting. Toch vertegenwoordigt deze afzetting een bijzonder interessante periode van snelle en ingrijpende veranderingen in het milieu: het opkomen en vervolgens weer afnemen van de getijdeninvloed in de eerste helft van het Subboreaal. Getijdeninvloed in deze periode is eerder aangetoond door pollen- en/of diatomeeënonderzoek langs de Schelde, maar nooit zo ver stroomopwaarts. In dat opzicht biedt deze site belangrijke nieuwe informatie.

Het feit dat hier over mariene invloed wordt gesproken betekent niet noodzakelijk dat het rivierwater ter hoogte van Bazel erg zout was. Waarschijnlijk werd sediment dat afkomstig is van een meer stroomafwaartse locatie beetje bij beetje stroomopwaarts getransporteerd door resuspensie bij sterk getij²⁹.

²⁹ Dit mechanisme wordt ook vastgesteld voor diatomeeënpopulaties in de huidige Schelde door Muylaert *et al.* 2005, p 136-137.

2.2.4 Zaden en vruchten

Jan Bastiaens, Erwin Meylemans

Een systematisch onderzoek van macroresten uit de opgravingsvlakken werd totnogtoe niet uitgevoerd. Dit komt vooral door de palimpsestsituatie, die het niet toelaat zonder een groot aantal dateringen macroresten aan een bepaalde periode toe te wijzen. Hetzelfde geldt voor de aquatische sedimenten met vele archaeologische vondsten in WP2.

Onderzoek van macroresten werd wel uitgevoerd op staalnames genomen tijdens de werfcontrole van de Archeologische Dienst Waasland³⁰, en de langere sequenties in WP1 en WP2³¹. Voor een gedetailleerde bespreking hiervan verwijzen we naar de artikels in referentie. Tenslotte werd in het vlak van WP1 wel in een selectie van stalen gezocht naar verkoolde macroresten in het kader van de dateringsproblematiek van de site.

2.2.4.1 Zaden- en vruchtenonderzoek van bulkmonsters uit het noodonderzoek

De geanalyseerde monsters, genomen uit de ‘verspoelingslaag’ van het noodonderzoek (die overeenstemt met de vondstenrijke aquatische sedimenten uit WP2), tonen een rijk en gevarieerd bostype, en suggereren een overgangspositie van een droog naar een nat milieu. In de stalen werden geen menselijke indicatoren gevonden, met uitzondering van twee verkoolde graankorrels (cf tarwe (*Triticum cf aestivum*) en cf emmer (*Triticum cf dicoccum*)). Deze beide korrels werden gedateerd op respectievelijk 4900 ± 40 BP (Bèta 276211) en 5070 ± 40 BP (Bèta 276210).

2.2.4.2 Zaden- en vruchtenonderzoek van de langere sequenties in WP1 en WP2

In het algemeen bieden de onderste niveaus van deze sequenties hetzelfde beeld als dit van de hoger besproken bulkmonsters (2.2.3.1.), nl. dit van een soortenrijk bos op de overgangspositie van een droog naar een natter milieu. Het beeld hogerop in de sequentie toont een toenemende vernatting.

2.2.4.3 Verkoolde zaden- en vruchtenonderzoek in het kader van datering

In functie van de dateringsproblematiek van de site werd een aantal zones geselecteerd in het vlak van WP1 voor de selectie van geschikte dateringsmonsters. Richtinggevend voor deze selectie waren de geïdentificeerde clusters van het lithisch materiaal en aardewerk (cf. *infra*) en de verticale spreiding van het materiaal, aangezien er op basis van de verticale spreiding van zowel aardewerk als lithisch materiaal schijnbaar een ‘spookstratigrafie’ aanwezig is (cf. *infra*). De selectie van macroresten voor datering was gericht op duidelijke antropogene elementen, met name vooral graankorrels en hazelnoot (tabel 3; fig. 49).

Deze dateringen duiden op verschillende occupatiefasen, die gelieerd kunnen worden met verschillende periodes herkenbaar in het cultureel materiaal (aardewerk, vuursteen), en gedeeltelijk ook met dateringen op het botmateriaal in WP2 (*infra*). Opvallend is dat een groot aantal dateringen van graankorrels vroeg in het 5^e millennium cal BC kan gesitueerd worden. De mogelijke betekenissen hiervan worden verderop besproken, in samenhang met de analyse van de andere vondstcategorieën (cf. *infra* hoofdstuk 3).

³⁰ Cf. Perdaen *et al.* 2011.

³¹ Cf. Deforce *et al.* 2014.

WP	Vlak	Vak/niveau		uncal BP	±	Code
1	8	60/4	<i>Corylus avellana</i>	5021	35	RICH-20930
1	9	39/2	Cerealia	5028	36	RICH-22091
1	9	50/1	<i>Triticum</i> sp.	5058	37	RICH-22098
1	9	47/2	Cerealia	5083	36	RICH-22093
1	9	47/2	<i>Triticum</i> sp.	5085	38	RICH-22094
1	6	43/1 + bis	<i>Triticum aestivum</i> s.l.	5087	38	RICH-22099
1	9	49/2	Cerealia	5101	37	RICH-22102
1	8	80/3	<i>Corylus avellana</i>	5232	34	RICH-20920
1	9	39/5	Cerealia	5296	39	RICH-22107
1	9	30/3	<i>Triticum aestivum</i>	5335	38	RICH-22075
1	9	48/3	<i>Triticum aestivum</i> s.l.	5403	37	RICH-22096
1	9	59/3	<i>Malus sylvestris</i>	5412	39	RICH-22101
1	9	57/2	<i>Triticum</i> sp.	5434	39	RICH-22090
1	9	40/3	<i>Triticum aestivum</i>	5443	37	RICH-22097
1	9	40/3	<i>Hedera helix</i>	5456	36	RICH-22086
1	3	100/5	<i>Corylus avellana</i>	5499	34	RICH-20917
1	8	53/3	<i>Corylus avellana</i>	5506	35	RICH-20925
1	9	30/3	Cerealia	5597	39	RICH-22074
1	9	48/5	<i>Triticum</i> sp.	5677	38	RICH-22079
1	9	1/2	<i>Corylus avellana</i>	5686	38	RICH-22100
1	9	47/6	<i>Triticum aestivum</i>	5712	37	RICH-22105
1	9	50/3	<i>Corylus avellana</i>	5724	37	RICH-22080
1	9	47/4	<i>Triticum</i> sp.	5739	37	RICH-22077
1	9	68/5	<i>Triticum</i> sp.	5739	37	RICH-22077
1	9	59/6	<i>Triticum aestivum</i>	5780	37	RICH-22106
1	9	39/6	<i>Triticum</i> cf. <i>dicoccum</i>	5800	37	RICH-22092
1	9	60/3	<i>Triticum aestivum</i> s.l.	5801	37	RICH-22104
1	8	53/3	<i>Hedera helix</i>	5836	35	RICH-20927
1	8	60/4	<i>Triticum</i> sp.	5850	32	RICH-20930
1	3	100/5	<i>Corylus avellana</i>	6061	35	RICH-20918
1	9	1/10	<i>Corylus avellana</i>	8160	42	RICH-22076
1	9	50/9	<i>Corylus avellana</i>	8517	43	RICH-22095

Tabel 3: Overzicht van gedateerde macroresten uit het vlak van WP1.

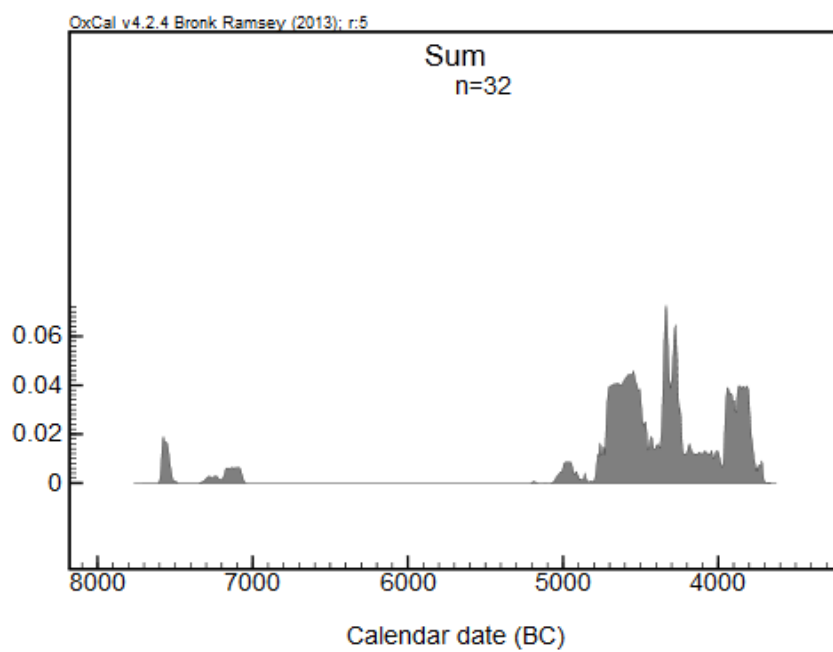


Fig. 49: Gecumuleerde plot van de dateringen op macroresten uit het vlak van WP1.

2.2.5 Dierenresten

Anton Ervynck, An Lentacker, Luc Muylaert & Wim Van Neer

2.2.5.1 Inleiding

Dierlijke resten zijn tijdens de opgravingen op verschillende manieren ingezameld. Het sediment van de archeologische lagen werd in werkput 1 en 2 in opgravingsvakken van 0,5 bij 0,5 m en niveaus van 5 cm weggegraven, en vervolgens gezeefd over zeven met een maaswijdte van 2 mm (cf. *supra*). Daarbij werden opvallende, grote dierlijke resten apart gehouden. De rest van het residu werd bewaard om later uit te sorteren. Toen werkput 2 aan het eind van de campagne werd uitgebreid, is er door tijdsdruk in de meest noordwestelijke zone evenwel enkel met de hand verzameld (cf. *supra*). In wat volgt, worden het materiaal uit de uitbreiding van werkput 2 en het materiaal verzameld vóór het zeven apart gehouden, en samen als de ‘handverzamelde’ collectie besproken, terwijl de dierlijke resten uit de zeefstalen een afzonderlijke analyse krijgen. Ook voor werkput 1 worden handverzameld materiaal en zeefstalen apart behandeld. Vanwege de hoeveelheid materiaal wordt in deze bespreking werkput 2 vóór werkput 12 besproken.

Van de residu's van de zeefstalen is slechts een selectie uitgesorteerd en onderzocht. Er is een visuele selectie gemaakt en daarbij kregen stalen met een duidelijke concentratie van dierlijk materiaal de voorkeur.

De aangetroffen artefacten in bot en gewei worden in dit hoofdstuk mee opgenomen als een onderdeel van de soortbeschrijvingen, maar worden in een apart hoofdstuk nader beschreven (cf. hoofdstuk 2.5).

2.2.5.2 Het handverzameld materiaal

Werkput 2

Stratigrafie en datering

De grotere dierenresten uit de opgravingsvakken van 0,5 bij 0,5 m in de aquatische sedimenten en in het oosten van werkput 2 kunnen, op basis van de opgravingseenheid waaruit ze komen, opgedeeld worden in stratigrafische eenheden. Deze zijn (van boven naar onder; cf. 2.1.1.2) te definiëren als:

- 1: afdekkend pakket van klei,
- 2: heterogeen pakket van kleilig zand,
- 3: ‘trampling zone’, ingedrukt in de top van het veen,
- 4: top van het veen,
- 5: veen,
- 6: pleistoceen zand.

Het handverzamelde materiaal dat uit de uitbreiding van werkput 2 komt, is moeilijker in een stratigrafische eenheid te plaatsen maar komt in het algemeen uit de basis van het heterogeen pakket van kleilig zand (eenheid 2) en de ‘trampling zone’ (eenheid 3)³². Dit materiaal wordt gecatalogiseerd als ‘eenheid 2-3’ en blijkt het leeuwendeel van de handverzamelde collectie uit te maken (zie verder).

Radiokoolstofdatering werd toegepast op 27 botten uit de eenheden 2, 2-3, 3, 4 en 5 (zie tabel 4). Op één uitschieter na bleken de vondsten een brede dateringsrange te bestrijken tussen grofweg 6100 en 5000 uncal BP. De uitschieter werd gevormd door een schedel van een hond die meer dan 1000 jaar

³² Erwin Meylemans, pers. med.

ouder werd geschat dan de oudste botten uit de collectie. Het stuk werd daarop opnieuw gedateerd en blijkt nu nog steeds het oudste bot uit de (gedateerde) collectie te zijn, zij het slechts met een verschil van iets meer dan een eeuw. Dit dateringsverschil valt bovendien te nuanceren (zie verder). In wat volgt, wordt de oudste, wellicht foutieve datering voor het stuk niet meer aangehaald.

Opvallend is dat de dateringen geen chronologie leveren die met de stratigrafische opeenvolging overeenkomt (fig. 50). Stratigrafische eenheid '2-3' toont dateringen met een spreiding van het oudste tot het jongste materiaal. Dit toont aan dat door erosie van het veen, fluviale activiteiten, maar vooral door het 'trampelen' van dieren materiaal uit een brede periode zijn chronologische context verloren heeft.

Identificaties

Tabel 5 geeft de soortensamenstelling van het handverzameld materiaal per stratigrafische eenheid. Doordat het meeste materiaal uit de vaag omschreven eenheid 2-3 komt (217 van de 359 vondsten, of 60%) en de andere eenheden te weinig vondsten bevatten om de soortensamenstelling betrouwbaar percentueel te beschrijven, is het in eerste instantie aangewezen de collectie als één geheel te bekijken. In totaal gaat het dus om 359 vondsten, waarvan er 212 of 59% konden gedetermineerd worden. Eén vondst betreft een menselijk bot en wordt in de bespreking van de dierenresten buiten beschouwing gelaten. Het stuk komt verder apart aan bod.

De collectie blijkt te bestaan uit een mix van wilde en gedomesticeerde, middelgrote en grote zoogdieren. De wilde soorten zijn haas (*Lepus capensis*), bever (*Castor fiber*), edelhert (*Cervus elaphus*), ree (*Capreolus capreolus*), oerrund (*Bos primigenius*) en (wellicht) everzwijn (*Sus scrofa*). De gedomesticeerde dieren omvatten schaap (*Ovis ammon* f. *aries*) (eventueel ook geit, *Capra aegagrus* f. *hircus*), rund (*Bos primigenius* f. *taurus*), hond (*Canis lupus* f. *familiaris*) en (wellicht) varken (*Sus scrofa* f. *domestica*). In tabel 6 staan voor de belangrijkste soorten de teruggevonden skeletelementen opgelijst. Tabel 7 geeft de metingen die op de botten konden worden genomen.

Haas, bever en ree zijn slechts door één botfragment vertegenwoordigd. Edelhert is vrij frequent aanwezig maar de hoofdmoot van de vondsten zijn geweifragmenten (33 van de 41 vondsten). Bij die geweifragmenten zitten diverse artefacten (zie hoofdstuk 2.5) terwijl de rest ofwel afval van gewei bewerking voorstelt of stukken die toch als eenvoudige werktuigen gebruikt zijn. Eén fragment is een geweistuk dat nog was vastgehecht aan een deel van het schedeldak. Een ander fragment komt van een afgeworpen gewei. Bij de postcraniale beenderen van edelhert zit één artefact (zie hoofdstuk 2.5). De overige botten komen uit verschillende delen van het skelet. Dat er tussen het materiaal van edelhert ook resten van jonge dieren zitten, wordt aangetoond door een thoracale wervel met niet-vergroeid articulatievlak en een onderkaakfragment met een nog maar net aangesleten M1, die een leeftijd ouder dan 4 tot 5 maanden maar jonger dan 25 tot 28 maanden aangeeft³³.

Het oerrund is de meest frequente wilde soort. Het onderscheid met de botten van huisrunderen is gemaakt op basis van de grootte, waarna de metingen vergeleken zijn met referentiegegevens uit de literatuur³⁴. Het verschil in dimensies was in de meeste gevallen overduidelijk maar toch bleek een groep skeletelementen van *Bos primigenius* niet toe te wijzen aan oerrund of huisrund. Het gaat meestal om stukken waarop geen metingen konden worden genomen, deze zijn als een aparte groep in de inventaris opgenomen. Een vergelijking van de metingen op de oerrundbeenderen (tabel 7) met deze uit de literatuur³⁵ toont aan dat het Bazelse materiaal gekenmerkt wordt door een grote variatie. Zowel kleine als uitgesproken grote oerrunderen komen voor.

³³ Volgens Habermehl 1985.

³⁴ Degerbøl 1970; Grigson 1969; Hüster-Plogman *et al.* 1999; Kysely 2008a; Steppan 1998, 1999, 2001; Weniger 1999.

³⁵ Zie voorgaande voetnoot.

Code	wilde soort of huisdiervorm	skeletelement	artefact ?	BP	±	δ ¹³ C	δ ¹⁵ N
KIA 47326	<i>Bos primigenius</i>	sacrumfragment, subadult	-	5715	40	-23,8	5,0
KIA 47408	<i>Bos primigenius</i>	metatarsus	+	5830	50	-23,6	5,7
KIA 47411	<i>Bos primigenius</i>	craniumfragment met aanzet hoornpit	-	5835	45	-24,0	4,9
KIA 47325	<i>Bos primigenius</i>	craniumfragment met aanzet hoornpit	-	5855	35	-24,4	5,1
KIA 47327	<i>Bos primigenius</i>	craniumfragment met aanzet hoornpit	-	5900	40	-24,6	5,0
KIA 47396	<i>Bos primigenius</i>	craniumfragment met aanzet hoornpit	-	6060	40	-24,6	5,5
KIA 47401	<i>Bos primigenius</i>	humerus, subadult	+	6075	45	-23,3	5,0
KIA 47413	<i>Bos primigenius</i> f. taurus	metatarsus	-	5105	40	-23,3	5,3
KIA 47397	<i>Bos primigenius</i> f. taurus	os centrotarsale	-	5150	40	-23,3	5,4
KIA 47404	<i>Canis lupus</i> f. familiaris	cranium (zelfde als RICH 21964)	-	7260	50	-23,4	12,0
RICH 21964	<i>Canis lupus</i> f. familiaris	cranium (zelfde als KIA 47404)	-	6233	37	-22,4	11,5
KIA 47412	<i>Cervus elaphus</i>	metatarsusfragment	+	5030	55	-22,3	6,9
KIA 47407	<i>Cervus elaphus</i>	geweifragment	+	5790	45	-23,1	4,8
KIA 47402	<i>Cervus elaphus</i>	geweifragment	+	5835	60	-22,8	4,8
KIA 47403	<i>Cervus elaphus</i>	geweifragment	+	5865	55	-23,0	4,0
KIA 47398	<i>Cervus elaphus</i>	geweifragment	+	5910	50	-23,9	5,0
KIA 47409	<i>Cervus elaphus</i>	geweifragment	-	5955	50	-22,9	3,4
KIA 47426	<i>Cervus elaphus</i>	geweifragment	-	6030	45	-23,2	3,8
KIA 47406	<i>Cervus elaphus</i>	geweifragment	+	6045	40	-23,3	2,8
KIA 47399	<i>Cervus elaphus</i>	geweifragment	-	6045	45	-22,9	6,1
KIA 47328	<i>Homo sapiens</i>	clavicula	-	5790	35	-22,0	9,9
KIA 47410	<i>Ovis ammon</i> f. aries	craniumfragment met aanzet hoornpit	-	5320	45	-23,5	5,3
KIA 47425	<i>Ovis ammon</i> f. aries	calcaneus	-	5330	45	-24,2	5,2
KIA 47430	<i>Sus scrofa</i> ?f. domestica	ulnafragment	-	5040	40	-20,2	6,7
KIA 47405	<i>Sus scrofa</i> ?f. domestica	scapulafragment	-	5050	60	-21,4	6,3
RICH 22103	<i>Sus scrofa</i> ?f. domestica	maxillafragment	-	5062	36	-21,5	5,4
KIA 47395	<i>Sus scrofa</i> ?f. domestica	ulnafragment	-	5895	40	-20,8	5,0
KIA 47329	<i>Sus scrofa</i> ?f. domestica	mandibula	-	5830	35	-21,3	4,1

Tabel 4: Radiokoolstofdateringen en metingen van stabiele isotopen (δ¹³C en δ¹⁵N) op dierlijk en menselijk botmateriaal uit WP2.

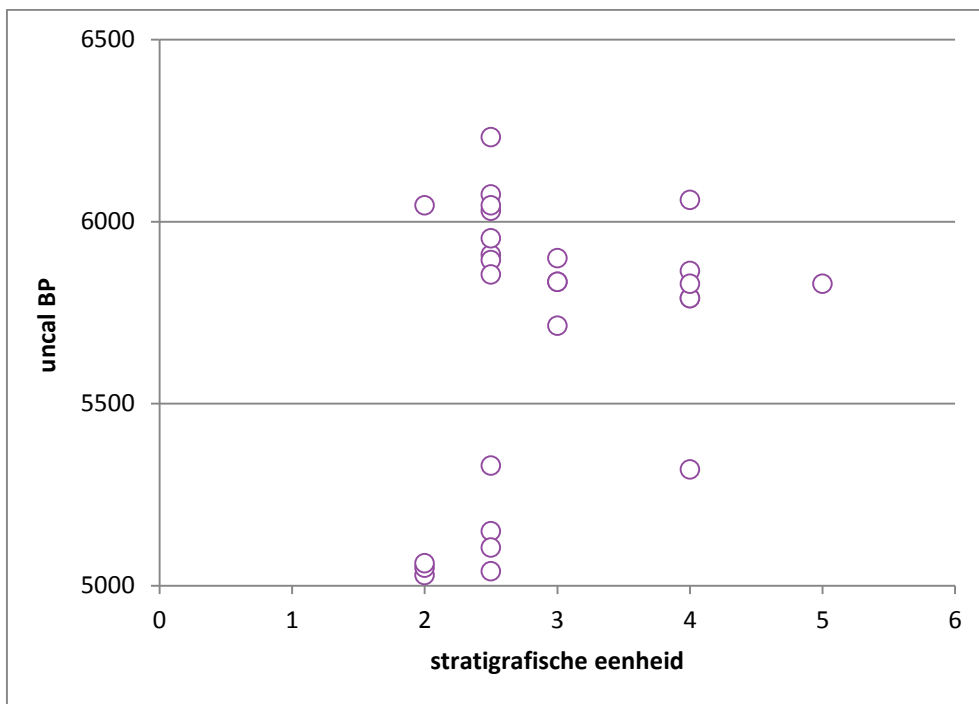


Fig. 50: Radiokoolstofdateringen (uncal BP, zie tabel 4) op botmateriaal, gegroepeerd per stratigrafische eenheid.

stratigrafische eenheid	1	2	2-3	3	4	5	6	rest	totaal
haas (<i>Lepus capensis</i>)	0	0	1	0	0	0	0	0	1
bever (<i>Castor fiber</i>)	0	0	1	0	0	0	0	0	1
edelhert (<i>Cervus elaphus</i>)	1	1	5	1	0	0	0	0	8
edelhert (<i>Cervus elaphus</i>) gewei	0	4	25	1	2	1	0	0	33
ree (<i>Capreolus capreolus</i>)	0	0	0	1	0	0	0	0	1
ever (<i>Sus scrofa</i>)	0	1	0	0	0	0	0	0	1
varken (<i>Sus scrofa</i> f. domestica)	2	3	16	2	0	2	0	2	27
oerrund (<i>Bos primigenius</i>)	0	6	19	6	9	2	0	1	43
rund (<i>Bos primigenius</i> f. taurus)	2	8	48	9	2	2	1	3	75
oerrund (<i>Bos primigenius</i>) / rund (<i>Bos primigenius</i> f. taurus)	0	1	2	1	0	1	0	2	7
schaap (<i>Ovis ammon</i> f. aries)	0	0	1	0	1	0	0	0	2
schaap (<i>Ovis ammon</i> f. aries) / geit (<i>Capra aegagrus</i> f. hircus)	0	4	3	1	1	0	0	1	10
hond (<i>Canis lupus</i> f. familiaris)	0	0	2	0	0	0	0	0	2
rib - groot zoogdier	0	1	11	1	1	0	1	1	16
rib - middelgroot zoogdier	1	1	1	0	0	0	0	0	3
wervel - groot zoogdier	0	1	5	2	0	1	0	0	9
wervel - middelgroot zoogdier	0	0	2	0	0	0	0	0	2
ongedetermineerde zoogdierresten	0	3	75	5	3	1	0	30	117
mens (<i>Homo sapiens</i>)	0	0	0	0	1	0	0	0	1
TOTAAL	6	34	217	30	20	10	2	40	359

Tabel 5: Inventaris van de handverzamelde dierlijke en menselijke resten per stratigrafische eenheid uit WP2 (rest = materiaal niet toe te schrijven aan een stratigrafische eenheid).

	edelhart	varken	everzwijn	rund	oerrund	oerrund / rund	schaap	schaap / geit	groot zoogdier	middelgroot zoogdier
cranium + gewei	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
geweifragment	32*	-	-	-	-	-	-	-	-	-
cranium + hoornpit	-	-	-	-	6	1	-	-	-	-
hoornpitfragment	-	-	-	13	2	-	-	-	-	-
cranium	-	1	-	5	-	1	1	1	-	-
maxilla	-	1	-	1	-	-	-	1	-	-
mandibula	1	1	-	3	1	-	-	-	-	-
losse tanden	1	2	-	10	-	-	-	-	-	-
Hyoid	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
scapula	1	1	1	3	4	1	-	-	-	-
humerus	-	1	-	4	1**	1	-	-	-	-
Radius	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-
Ulna	-	4	-	1	-	-	-	-	-	-
metacarpalia	-	-	-	1	3	-	-	-	-	-
carpalia	-	-	-	3	2	-	-	-	-	-
Pelvis	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-
Femur	-	1	-	3	-	-	-	-	-	-
Patella	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tibia	-	-	-	4	1	-	-	-	-	-
Fibula	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
calcaneus	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-
astragalus	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-
metatarsalia	1**	-	-	2***	1	-	-	-	-	-
tarsalia	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-
metapodalia	-	2	-	1	1	-	-	-	-	-
podalia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
sesamoid	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
phalanx 1	2	1	-	1	4	-	-	-	-	-
phalanx 2	1	-	-	-	3	-	-	-	-	-
phalanx 3	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Rib	-	1	-	7	4	1	-	1	16	3
Wervel	-	-	-	-	1	-	-	-	4	2
Atlas	-	1	-	2	1	-	-	1	-	-
Axis	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-
cervicaal	-	4	-	1	-	-	-	1	3	-
thoracaal	1	2	-	4	2	-	-	2	2	-
lumbaal	-	2	-	2	1	-	-	-	-	-
Sacrum	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
caudaal	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
Totaal	41	27	1	75	43	7	2	10	25	5

Tabel 6: Inventaris van de skeletelementen per wilde diersoort of huisdiervorm, voor WP2 (*: waarvan 7 artefacten, **: artefact, ***: hierbij één artefact).

edelhert						
phalanx 1	GL	Bp	SD	Bd		
	53,1	19,6	15,4	18		
	54	21,3	16,4	-		
ree						
scapula	GLP	BG				
	27,8	23,2				
everzwijn						
scapula	GLP	BG				
	47,2	31,6				
varken						
M3 mandibula	GL	GB				
	41,1	18				
M3 maxilla	GL	GB				
	34	20				
ulna	BPC	DPA	SDO			
	25,7	30	-			
	24,8	27,7	29,2			
	19,7	20,2	23			
oerrund						
hoornpit	GB	KB	omtrek			
	72,5	59,2	220			
	106	-	-			
	109,1	84	310			
	117,3	97,3	350			
mandibula	LM1	LM2	LM3			
	25	30,4	48			
scapula	GLP	LG	BG			
	-	-	60			
	101	80,5	67,2			
	89	72,2	60,5			
	83	69	55,2			
metacarpus	Bp	Bd				
	-	63,3				
	68,7	-				
pelvis	LA					
	97,3					
astragalus	Bd					
	51,4					
os centrotarsale	GB					
	73,2					
metatarsus	Bp					
	70					
metapodus	Bd					
	74,6					
	65					
phalanx 1	A/P	I/E	Glpe	Bp	SD	Bd
	P	E	77,6	38,8	33	35,6
	P	I	73,9	38,6	33,4	35,6
	A	?	74	42	35,6	-
phalanx 2	A/P	GL	Bp	SD	Bd	
	A	47,2	41	32,2	35	
	P	51,4	38,8	29	30,3	
	P	47	34	26,7	29,1	
atlas	GB	BFcd	GLF			
	240	125	110			

rund				
metatarsus	GL	Bp	SD	Bd
	224,1	43,4	23,9	51,7
os centrotarsale	GB			
	49,4			
atlas	BFcd			
	110			
oerrund/rund				
hoornpit	GB	KB	omtrek	
	56,3	44,4	175	
scapula	GLP	LG	BG	
	76,1	63,1	51,3	
humerus	Bd			
	83			
schaap				
calcaneus	GL			
	53,7			

Tabel 7: Metingen op skeletelementen aangetroffen in WP2 (codes volgens von den Driesch 1976, behalve omtrek, GB: grootste breedte, KB: kleinste breedte, gemeten aan de basis van hoornpitten. A/P staat voor anterior of posterior, I/E voor interior of exterior).

Bij de oerrundvondsten waren twee artefacten aanwezig (zie 2.5). Van één was de soortidentificatie niet makkelijk te maken: het kleine formaat van een bewerkt humerus-fragment leek op huisrund te wijzen maar waarschijnlijk gaat het om een jong oerrund. De onbewerkte oerrundbotten komen uit alle delen van het skelet waarbij schedel- en hoornpitfragmenten goed vertegenwoordigd zijn. De vondsten blijken vrijwel allemaal van volwassen dieren te komen. Eén uitzondering is een fragment van het sacrum van een subadult dier. Op de schedel- en hoornpitfragmenten zijn geen haksporen zichtbaar.

Het huisrund is het meest voorkomende gedomesticeerde dier binnen de collectie uit werkput 2 en is zelfs het meest algemeen binnen het ganse soortenspectrum. Alle delen van het skelet komen voor maar schedelfragmenten (vooral hoornpitfragmenten en losse tanden) zijn het talrijkst. Het materiaal is sterk gefragmenteerd waardoor weinig metingen beschikbaar zijn. Eén metatarsus laat toe een schofflengte van 122 cm te reconstrueren³⁶. De meeste vondsten komen, voor zover dit kon worden nagegaan, van volwassen dieren. Eén wervel is van een subadult rund, terwijl een eerste phalanx van een dier jonger dan 1,5 jaar komt, en een tibia-fragment een juveniel uitzicht heeft, wat op een sterfteleeftijd in het eerste levensjaar wijst.

De identificatie van de resten van *Sus* ging gepaard met grote moeilijkheden, meer bepaald bij het maken van het onderscheid tussen everzwijn (*Sus scrofa*) en huisvarken (*Sus scrofa* f. *domestica*). Op basis van grootteverschillen werden initieel twee vondsten als everzwijn gedetermineerd. Het gaat om een fragment van een scapula met afmetingen (tabel 7) vergelijkbaar met deze van schouderbladen van everzwijnen uit het Zwitserse neolithische site Seeberg Burgäschisee-Süd³⁷, naast een onderkaak die op basis van de vorm van de hoektanden van een mannelijk dier moet komen (fig. 51). Op dit laatste stuk zijn de volledige tandenrijen bewaard, waarbij de derde molaar een lengte van 41,1 mm en een grootste breedte van 18,0 mm heeft. Hiermee komt het stuk qua afmetingen overeen met de kleinste vondsten van everzwijn uit Seeberg Burgäschisee-Süd³⁸. Traditioneel wordt in de archeozoölogie 40 mm voor de lengte van de M3 als grens genomen om wilde zwijnen en varkens te onderscheiden³⁹. Recent is er echter kritiek geformuleerd op deze eenvoudige benadering en worden ook de vorm en het patroon van het email op het kauwoppervlak van de maaltanden digitaal in kaart gebracht en als

³⁶ Volgens von den Driesch & Boessneck 1974.

³⁷ Boessneck *et al.* 1963, p. 63-64.

³⁸ Boessneck *et al.* 1963, p. 61.

³⁹ Zie Rowley-Conwy *et al.* 2012 voor een review.

criterium gebruikt. Deze methode, gekend als ‘geometrische morfometrie’ (*geometric morphometrics* of GMM)⁴⁰, laat toe de tandvorm en afmetingen, en de email-patronen in een phylogenetische structuur (een zogenaamde ‘stamboom’) samen te brengen. Hiermee kan de verwantschap tussen dieren of populaties achterhaald worden en kan men uitmaken of een dier tot een gedomesticeerde of een wilde lijn binnen de stamboom behoort. Uit dit onderzoek blijkt dat de grootte van een tand alleen geen voldoende criterium is om uit te maken of het om een ever of een varken gaat⁴¹, een conclusie die zeker van belang is bij tanden waarvan de lengte nabij de traditionele grens van 40 mm ligt. GMM werd toegepast op de onderkaak uit Bazel⁴² en duidt aan dat de M3 het gedomesticeerde patroon vertoont terwijl dat bij de M2 overeenkomt met dit van de wilde dieren⁴³. Dit zou kunnen verklaard worden doordat dit dier ‘gedomesticeerde’ genen in zijn DNA had (afkomstig van de huisvarkens die hier door de eerste landbouwers zijn binnengebracht en die van Anatolische everzwijnpopulaties afstammen) zonder dat het de volledige morfologie van huisvarkens had. Het fenomeen van een ‘gedomesticeerde’ M3 en een ‘wilde’ M2 is ook vastgesteld bij neolithische varkenspopulaties uit Roemenië en wordt er verklaard doordat de ‘gedomesticeerde’ genen zich eerder tonen op de morfologie van de laatste maaltand dan op de tweede⁴⁴. Dit komt overeen met de vaststelling dat tijdens de initiële fase van domesticatie, waarbij de kaak en de tandenrij korter worden, lengteverschillen zich eerst op de M3 tonen en pas later op de M2⁴⁵. Bij de Roemeense neolithische varkens zitten twee groepen: kleine dieren die makkelijk als varken te herkennen zijn, en grote dieren, die in de buurt van de wilde zwijnen komen maar op basis van GMM als huisdieren of mengvormen te interpreteren zijn⁴⁶. Op basis van de bevindingen van de GMM op het stuk uit Bazel werd besloten om ook een DNA-onderzoek uit te voeren maar dat leverde geen resultaten op⁴⁷. Voorlopig wordt de vondst geklasseerd als ‘varken / ever’. Op de betekenis ervan wordt verder ingegaan.

Het mogelijk voorkomen van materiaal dat qua afmetingen met dat van evers overeenkomt maar op grond van andere kenmerken minstens als ‘beïnvloed door de gedomesticeerde *gene pool*’ moet omschreven worden, doet natuurlijk ook twijfels rijzen bij de determinatie van het schouderblad, dat als de wildvorm werd geïdentificeerd. Mogelijk gaat het hier, in navolging van de Roemeense voorbeelden en in analogie met de interpretatie van de onderkaak, om een huisdier met de afmetingen van een everzwijn maar met genetische kenmerken van de huisdiervorm.

De andere vondsten binnen de groep ‘varken of ever’ komen uit alle delen van het skelet en kunnen alle van gedomesticeerde varkens komen. Hun dimensies lijken dit in het algemeen aan te geven, zij het dat de meeste stukken geen metingen toelaten. Dit komt door de sterke fragmentatie en omdat vele stukken van subadulte dieren afkomstig zijn. Vier vondsten komen zelfs van ongeboren dieren. Omdat onvolgroeide botten het onderscheid tussen gedomesticeerde en wilde vorm niet kunnen tonen, zijn er mogelijk dus toch evers binnen deze groep van vondsten aanwezig. Drie fragmenten van de ulna tonen metingen (tabel 7) die binnen de waarden voor varkens uit Seeberg Burgäschisee-Süd vallen⁴⁸ maar het gaat om twee subadulte fragmenten en één schachtfragment waarvoor geen leeftijdsschatting mogelijk is, waardoor een identificatie als (subadult) everzwijn niet helemaal uit te sluiten valt. Een fragment van een bovenkaak bevat een derde maaltand met een lengte van 34,0 mm en een grootste breedte van 20,0 mm (fig. 52). In vergelijking met de vondsten uit Seeberg Burgäschisee-Süd⁴⁹ zou dit stuk zeker van een varken moeten komen, en een GMM-analyse bevestigt dat⁵⁰. Indien alle vondsten

⁴⁰ Zelditch *et al.* 2004; Evin *et al.* 2013.

⁴¹ Evin *et al.* 2013.

⁴² Onderzoek van Allowen Evin, University of Aberdeen (UK).

⁴³ Allowen Evin, pers. med.

⁴⁴ Evin *et al.* 2015.

⁴⁵ Ervynck *et al.* 2001.

⁴⁶ Evin *et al.* 2015, fig. 2.

⁴⁷ Onderzoek van Anna Linderholm, Bioarchaeology Research Group, University of Durham (UK).

⁴⁸ Boessneck *et al.* 1963, p. 65-66.

⁴⁹ Boessneck *et al.* 1963, p. 60; zie ook Rowley-Conwy *et al.* 2012, fig. 4 (B).

⁵⁰ Allowen Evin, pers. med.

die nu als 'varken' gecatalogeerd staan inderdaad van de huisdiervorm komen, neemt het varken qua frequentie de tweede plaats in bij de huisdieren.

De collectie bevat een gering aantal botfragmenten die komen van schaap of geit. Zoals steeds is het onderscheid tussen beide soorten moeilijk te maken⁵¹, maar twee fragmenten zijn zeker van schapen. Het gaat om een schedelfragment met hoornpitten (fig. 53) en om een calcaneus. Het merendeel van de vondsten uit de categorie 'schaap of geit' zijn wervels en het materiaal komt van adulte dieren. Behalve voor de calcaneus (tabel 7) zijn geen metingen voorhanden.

Een laatste huisdier uit de collectie van werkput 2 is de hond. Er zijn twee vondsten: een losse tand en een volledige bovenschedel van een middelgroot dier (fig. 54). Dichtgegroeide alveolen tonen dat het dier tijdens het leven een M1 en M2 verloren had. Het stuk is te fragmentair om metingen toe te laten.



Fig. 51: Onderkaak van een varken of everzwijn uit WP2 (foto H. Denis).

⁵¹ Boessneck *et al.* 1964.



Fig. 52: Bovenkaakfragment van een varken uit WP2 (foto H. Denis).



Fig. 53: Schedelfragment van een schaap uit WP2 (foto H. Denis).



Fig. 54: Schedel van een hond uit WP2 (foto H. Denis).

Dateringen voor de wilde en gedomesticeerde dieren

De 27 radiokoolstofdateringen op botmateriaal staan samengevat in tabel 4 en fig. 55. Er blijken twee clusters op te treden: de periode van 6100 tot 5700 uncal BP (grootweg 5000 tot 4500 cal BC), en de periode van 5200 tot 5000 BP (grootweg 4000 tot 3780 cal BC)⁵². Twee waarden (beiden afkomstig van botmateriaal van schaap) vallen daar tussenin. De schedel van een hond leverde de oudste datering voor de collectie maar moet wellicht wat bijgesteld worden (zie verder).

De data voor oerrund vallen alle in het oudste tijdsblok. Daarbij zitten ook twee artefacten. De huisrunderen vallen dan weer in de jongste cluster. Bij de gedateerde resten van edelhert, voornamelijk artefacten, zitten vooral vondsten uit de oudste cluster terwijl één artefact duidelijk jonger is (cf. hoofdstuk 2.5). De vijf gedateerde resten van *Sus* blijken tot beide dateringsclusters te behoren maar de interpretatie daarvan wordt bemoeilijkt door de determinatieproblemen (wild of gedomesticeerd). In de oudste cluster zit een schachtfragment van een ulna dat als varken werd gedetermineerd maar eigenlijk subadult zou kunnen zijn en aldus een onvolwassen everzwijn zou kunnen vertegenwoordigen. Het tweede stuk uit de oudste cluster is de onderkaak waarvan de status (ever of varken, of een mengvorm) onzeker is. In de jongste cluster zit opnieuw een ulna-fragment, dat nu zeker subadult is en daardoor eigenlijk niet te determineren, en een scapula-fragment dat op basis van zijn grootte (onder voorbehoud, zie eerder) een everzwijn moet voorstellen. Een bovenkaakfragment dat op basis van zijn grootte en de GGM-analyse zeker van een varken moet komen, valt ook in de jongste dateringscluster. Binnen de groep van vondsten van schaap of geit werden twee botten voor datering weerhouden die met zekerheid als schaap konden gedetermineerd worden. Opvallend is dat de twee dateringen van de schapenbotten zeer dicht bij elkaar liggen en tussen beide dateringsclusters in vallen.

⁵² Kalibraties volgens Bronk Ramsey 2005, atmosferische data uit Reimer *et al.* 2009.

De dateringen kunnen informatie leveren over het verschijnen van huisdieren in het lokale landschap, en mogelijk ook over het minder belangrijk worden van bepaalde wilde soorten (zie verder). Voor de collectie dierenresten in zijn geheel betekenen de dateringen wel dat steeds een brede chronologische herkomstperiode in rekening moet worden gebracht. Die loopt van 6100 tot 5000 uncal BP (grootweg 5000 tot 3780 cal BC), mogelijk onderbroken door een hiaat. De periode beslaat het grootste deel van de voor de regio gekende jagers-verzamelaars- culturen van het finaal mesolithicum (m.n. vooral de 'Swifterbant' groepen) maar bij de interpretatie van de dierenresten moet rekening gehouden worden met de aanwezigheid in de naburige regio's van landbouwgemeenschappen zoals de Lineaire Bandkeramiek-, de Rössen- en de Michelsbergculturen (cf. infra). Wellicht moet de gehele bottencollectie uit Bazel opgesplitst worden in diverse occupatiefasen⁵³, zoals de radiokoolstofdateringen suggereren, maar zonder absolute datering van elke individuele vondst is dergelijke opdeling niet uit te voeren.

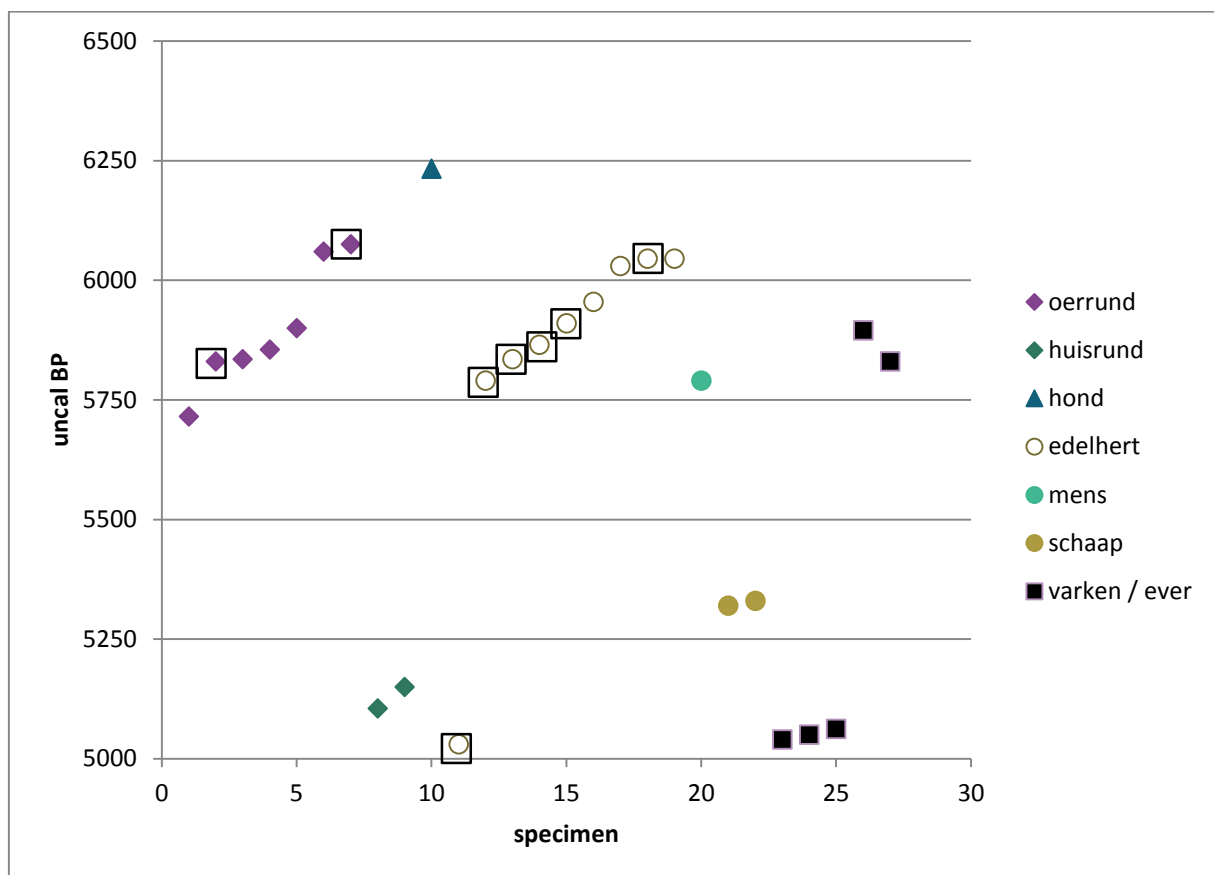


Fig. 55: Radiokoolstofdateringen (uncal BP) per wilde diersoort of huisdiervorm. De omkaderde punten zijn de waarden voor artefacten.

Isotopen

Samen met de radiokoolstofdateringen zijn ook de ratio's van ^{15}N versus ^{14}N , en van ^{13}C versus ^{12}C gemeten, stabiele isotopen die een beeld geven van de voeding van de dieren waarvan de botten onderzocht zijn. De waarden voor edelhert, oerrund, rund, schaap en varken vertegenwoordigen alle een herbivoor voedselregime, met vrij lage $\delta^{15}\text{N}$ -waarden. De verschillen tussen edelhert, oerrund, huisrund en schaap kunnen te maken hebben met verschillen in foerageergedrag (voedselkeuze) of het toegediend krijgen van voedsel (bij huisrund en schaap). De minder negatieve $\delta^{13}\text{C}$ -waarden voor de

⁵³ Voor het geheel aan vondsten uit organisch materiaal is het beeld echter nog veel complexer, zie hoofdstuk 3.1.

varkens zijn te verklaren door een opname van meer dierlijke proteïnen in het dieet. De hoge $\delta^{15}\text{N}$ -waarde voor de hond is verbonden met het eten van vlees en wellicht ook zoetwatervis⁵⁴. Dit laatste maakt het mogelijk dat de radiokoolstofdatering van de hondenschedel een te oude datum aangeeft. In het zoete water van een rivierbekken kan het gehalte aan ^{14}C immers gevoelig lager liggen dan in de atmosfeer, wat maakt dat organismen die in het rivierbekken leven volgens de radiokoolstofmethode schijnbaar ‘ouder’ zijn dan contemporaine organismen die op het land leven⁵⁵. Dit geldt trouwens ook voor landdieren die zoetwaterorganismen als voedsel opnemen. De grootte van dit ‘reservoir-effect’ kan sterk verschillen tussen rivieren en is voor de Schelde (voorlopig) niet gekend. Momenteel loopt een experiment in het radiokoolstoflaboratorium van het Koninklijk Instituut voor het Kunstpatrimonium dat er zou op wijzen dat het reservoir-effect voor de Schelde in historische tijden rond 700 - 800 jaar lag⁵⁶. De isotopenwaarden van de hond uit Bazel wijzen er niet op dat het dier enkel maar zoetwatervis at; het gaat eerder om een beperkt aandeel binnen de opname van dierlijke proteïnen. Wellicht moet dus rekening gehouden worden met een afwijking op de ^{14}C -datering van enkele honderden jaren, wat het stuk in de oudste dateringscluster plaatst.

De isotopenwaarden voor de herbivoren en varkens uit Bazel komen goed overeen met deze gemeten aan materiaal van dezelfde soorten, afkomstig uit de Nederlandse meso- en neolithische vindplaatsen van Hardinxveld - De Bruin, Hardinxveld - Polderweg en Schipluiden. De Nederlandse dataset omvat ook enkele gegevens voor honden, die overeenkomen met de waarden gemeten aan het exemplaar uit Bazel⁵⁷. Data voor edelhert en everzwijn uit meso- en neolithische vindplaatsen uit het Maasbekken tonen eveneens sterke overeenkomsten met de waarden voor edelhert en varken uit Bazel⁵⁸. Ook gegevens voor edelhert, huisrond en geit uit Deense meso- en neolithische vindplaatsen tonen een sterke overeenkomst met die voor het Vlaamse materiaal. Uit het Deense materiaal komt duidelijk naar voor dat de $\delta^{13}\text{C}$ -waarden voor oerrund iets lager liggen dan deze voor huisrond, een trend die mogelijk ook in Bazel vast te stellen is⁵⁹.

Menselijk bot

Eén handverzameld bot uit werkput 2 is in het voorgaande nog niet besproken; namelijk een linker sleutelbeen van een volwassen mens (fig. 56)⁶⁰. Alhoewel de gewrichtsvlakken ontbreken, kan op basis van de morfologie van de spieraanhechtingen toch een algemene leeftijdsschatting (als adult) gemaakt worden. De datering van het stuk (5790 ± 35 uncal BP, zie tabel 4 en fig. 54) maakt het de oudste menselijke vondst uit Vlaanderen⁶¹ en plaatst het in de oudste dateringscluster voor de site te Bazel. De stabiele isotopenwaarden (fig. 57) suggereren een betekenisvol aandeel van dierlijke proteïnen in het dieet zonder dat daarbij een inname van producten uit het zoete water overheerste. Wellicht is er dus bij de datering nauwelijks een vertekend beeld ten gevolge van het zoetwater-reservoir-effect.

Het geringe belang van zoetwatervis in het dieet van de mens uit Bazel toont zich ook door vergelijking met de stabiele isotopenwaarden geregistreerd op botmateriaal uit enkele laat-mesolithische en midden-neolithische sites uit Nederland (fig. 58). De waarden voor Bazel liggen duidelijk lager dan deze voor het gros van de specimens uit de Nederlandse sites. Deze laatste waarden worden geïnterpreteerd als representatief voor een dieet met een belangrijke aquatische component⁶², wat

⁵⁴ Zie de isotopenwaarden voor deze groep in Fuller *et al.* 2012.

⁵⁵ Broecker & Walton 1959.

⁵⁶ Mathieu Boudin, KIK, pers. med. De waarden voor de prehistorie kunnen natuurlijk verschillen door evoluties in de hydrografie van het rivierbekken doorheen de tijd.

⁵⁷ Smits & van der Plicht 2009, fig. 12.

⁵⁸ Bocherens *et al.* 2007.

⁵⁹ Fischer *et al.* 2007, fig. 3.

⁶⁰ Identificatie bevestigd door Kim Quintelier, Onroerend Erfgoed. Deze vondst is reeds kort vermeld in Meiklejohn *et al.* 2014, p. 18-19.

⁶¹ Zie Onderzoeksbalans Onroerend Erfgoed Vlaanderen (https://onderzoeksbalans.onroenderfgoed.be/onderzoeksbalans/archeologie/natuurwetenschappen/fysische_antropologie)

⁶² Smits & van der Plicht 2009, p. 73; Smits *et al.* 2010, p. 17, fig. 2.

meteen betekent dat het dieet te Bazel beduidend meer terrestrisch was. Of het sleutelbeen uit Bazel het gemiddeld dieet voor de toenmalige populatie aangeeft, blijft echter de vraag want ook in de Nederlandse sites komen er uitschieters voor, waarvan de waarden dichtbij deze uit Bazel liggen (fig. 58).

Een vergelijking van de Bazelse isotopenwaarden met deze voor mensenbotten uit Romeinse en latere Belgische vindplaatsen (fig. 59) toont dat het prehistorische bot meer verarmd is in ^{13}C dan de latere specimens. Eerder dan dat zou wijzen op een minder carnivoor dieet, heeft dit te maken met het feit dat de prehistorische prooien zoals edelhert en oerrund lagere ^{13}C -waarden hebben (zie fig. 57) dan de huisdieren waarmee latere mensen zich voedden ($\delta^{13}\text{C}$ gemiddeld $-21,6$, $\delta^{15}\text{N}$ gemiddeld $7,5$)⁶³. De verschillen tussen de waarden van oerrund en edelhert, en die van de mens uit Bazel (fig. 8), komen inderdaad goed overeen met de verschuivingen die optreden doorheen de voedselketen, met $\delta^{13}\text{C} = +1$ en $\delta^{15}\text{N} = +3$ tot $+3,2$, van prooi naar predator⁶⁴.



Fig. 56: Sleutelbeen van een mens uit WP2 (foto H. Denis).

⁶³ Ervynck *et al.* 2014, fig. 6.

⁶⁴ Post 2002.

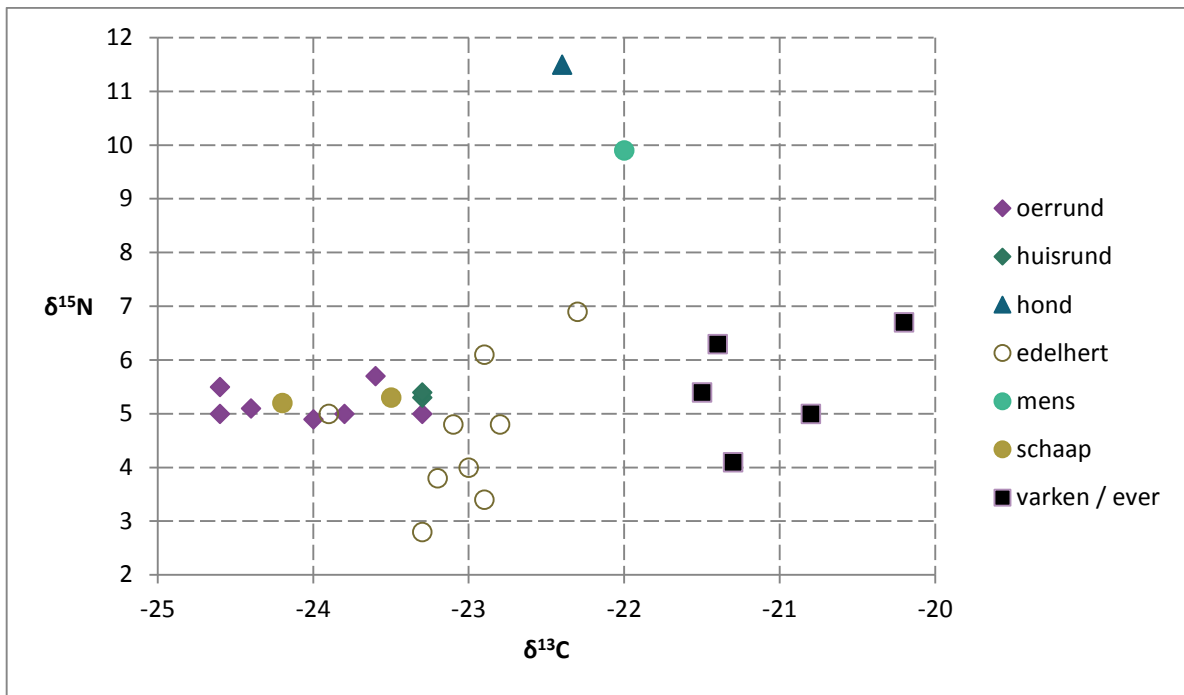


Fig. 57: Isotopenratio's voor koolstof en stikstof, per wilde diersoort of huisdiervorm. De waarden komen van de specimens die een radiokoolstofdatering ondergingen (zie tabel 4).

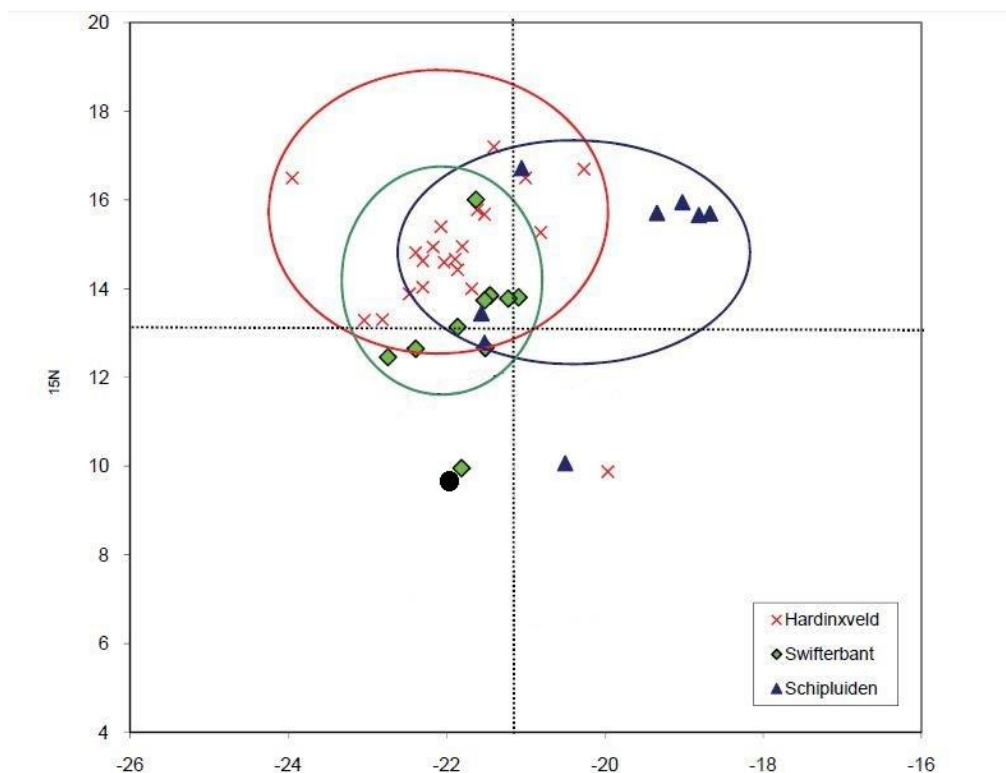


Fig. 58: Stabiele isotopenwaarden ($\delta^{13}\text{C}$ en $\delta^{15}\text{N}$) voor menselijke beenderen uit het laatmesolithische Hardinxveld, en het middenneolithische Swifterbant en Schipluiden (Nederland, Smits & van der Plicht 2009). Het toegevoegde, zwarte datapunt stelt de vondst van Bazel voor.

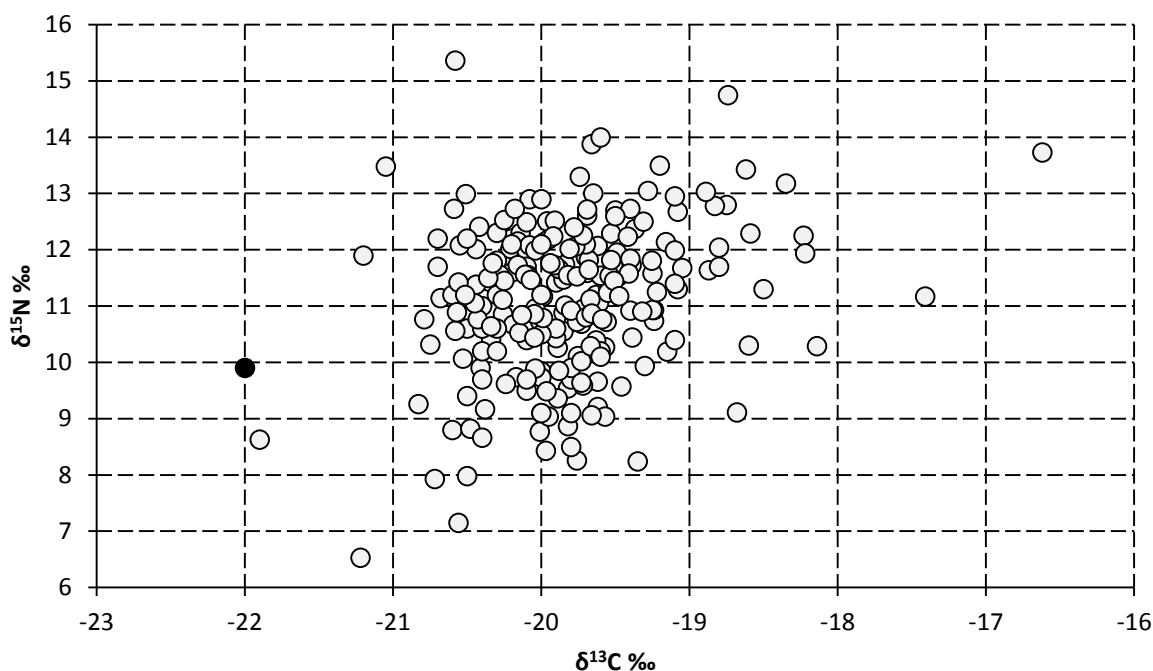


Fig. 59: Stabiele isotopenwaarden ($\delta^{13}\text{C}$ en $\delta^{15}\text{N}$) voor menselijke beenderen ($n = 234$) uit Romeinse, middeleeuwse en postmiddeleeuwse sites uit België (data uit Ervynck *et al.* 2014). Het toegevoegde, zwarte datapunt stelt de vondst van Bazel voor.

Werkput 1

Uit werkput 1 kwam slechts een klein aantal handverzamelde vondsten. Het meeste dierlijke materiaal bleek uit kleine fragmenten wit-verbrand bot te bestaan en kon niet gedetermineerd worden (tabel 8). Bij het niet verbrande materiaal konden enkele tandschilfers van rund en van schaap of geit herkend worden, naast acht skeletelementen afkomstig van één vogel, een wilde eend (*Anas platyrhynchos*). Waarschijnlijk is de veel lagere densiteit aan dierlijk materiaal ten opzichte van werkput 2 te verklaren door slechtere bewaringscondities en door het verschil in geomorfologische positie. WP1 situeerde zich volledig op de hoger gelegen rug, en bevatte geen fluviale afzettingen contemporaan met de menselijke bewoning (cf. supra 2.2.1).

	n
Vogels	
eend (<i>Anas platyrhynchos</i>)	8
Zoogdieren	
oerrund / rund (<i>Bos primigenius</i> ?f. taurus)	32
schaap (<i>Ovis ammon</i> f. aries) / geit (<i>Capra aegagrus</i> f. hircus)	3
niet gedetermineerde zoogdierresten (onverbrand)	18
niet gedetermineerde zoogdierresten (verbrand)	+

Tabel 8: Inventaris van de handverzamelde dierlijke resten uit WP1 (+: aanwezig maar niet geteld).

2.2.5.3 Materiaal uit de zeefstalen

Werkput 2

De onderzochte zeefstalen uit werkput 2 komen uit de stratigrafische eenheden 1 tot en met 4. Vooral de residu's afkomstig van het sediment behorend tot eenheden 3 (de 'trampling zone') en 4 (het contactvlak met het onderliggende veen) bevatten kleine dierenresten, en van dit deel van de stratigrafie zijn dan ook de meeste stalen onderzocht. De vondsten worden gedomineerd door visresten, botmateriaal van amfibieën, en grote aantallen kleine, niet determineerbare fragmenten van zoogdierbot.

Vis

De determinaties van de visresten staan voor het geheel van werkput 2 weergegeven in tabel 9. Schubben zijn daarbij niet geïdentificeerd of geteld. Tabel 10 geeft de percentages per gedetermineerd taxon voor de vier stratigrafische eenheden. In totaal zijn 3603 visresten bestudeerd, waarvan er slechts 709 (ongeveer 20%) niet determineerbaar waren. Dit determineerpercentage is hoog en heeft wellicht te maken met de goede bewaring van het materiaal, maar ook met tafonomische factoren, waarop verder nog wordt ingegaan. Verbrandingssporen komen voornamelijk voor in de eenheden 3 en 4 en betreffen in iets meer dan een derde van de gevallen beenderen van steur (*Acipenser* sp.). Op slechts één bot werd een snijspoor aangetroffen. In totaal vormen de vondsten met snij- of brandsporen slechts 2% van de viscollectie uit werkput 2. De stratigrafische positie van de zeefstalen suggereert dat het visensemble chronologisch overwegend thuishoort in de jongste dateringspiek in het Bazelse materiaal⁶⁵.

Alhoewel er verschillen waar te nemen zijn tussen de viscollecties uit de stratigrafische eenheden (zie verder), is de soortensamenstelling sterk gelijklopend en daarom wordt een overzicht van de determinaties voor werkput 2 in zijn geheel gegeven.

Echte mariene soorten ontbreken (zoals verwacht) maar een aantal migrerende soorten, die meestal tot de mariene fauna worden gerekend, zijn wel aanwezig. Het gaat om de steur (*Acipenser* sp.), de elft of fint (*Alosa* sp.), minstens één vertegenwoordiger van de haringachtigen (*Clupeidae* sp.), de spiering (*Osmerus eperlanus*), zalmachtigen (*Salmonidae* sp.), de dunlipharder (*Liza ramada*), de bot (*Platichthys flesus*) en niet nader gedetermineerde platvissen (*Pleuronectidae* sp.). De meeste resten van steur zijn zeer kleine fragmentjes die niet tot op soort te determineren zijn en geen groottereconstructies toelaten. Slechts in twee gevallen werd de soort bepaald en ging het om resten van de Atlantische steur (*Acipenser oxyrinchus*). Traditioneel werd aangenomen dat er in de rivieren van Noordwest-Europa slechts één steursoort voorkwam, de Europese steur (*Acipenser sturio*) maar recent morfologisch en genetisch onderzoek van archeologische vondsten en museumspecimens heeft aangetoond dat ook de Atlantische steur minstens reeds van in het neolithicum in ons deel van de wereld voorkwam⁶⁶.

Het botmateriaal van elft of fint, twee soorten uit het genus *Alosa*, is nauwelijks van elkaar te onderscheiden. Mogelijk komen beide soorten in de Bazelse collectie voor, mogelijk slechts één van beide. De standaardlengte⁶⁷ (SL) van de meeste dieren varieert tussen 10 en 40 cm (fig. 60). De spieringen betreffen alle kleine visjes tussen 10 en 15 cm SL terwijl het ene bot van een zalmachtige van een dier tussen 40 en 50 cm SL komt. Op basis van de grootte zou het om een beekforel (*Salmo trutta fario*) kunnen gaan, of om een kleine Atlantische zalm (*Salmo salar*). In het eerste geval gaat het dan niet om een migrerende soort maar om een vis die permanent in het zoete water verblijft. Steur, elft, fint, spiering en zalm (als het om die soort gaat) zijn vissen die in zee leven maar de rivieren

⁶⁵ Zie Deforce *et al.* 2014.

⁶⁶ Thieren 2015, en de literatuur aldaar.

⁶⁷ De standaardlengte is de afstand van de tip van de snuit tot de wortel van de staartvin.

optrekken om te paaïen⁶⁸. De omgekeerde weg wordt afgelegd door een andere soort uit de vondstcollectie, de dunlipharder, die in het estuarium leeft maar de zee intrekt om zich voort te planten. De twee gevonden resten komen van een dier met 10-20 cm SL, en een dier met 40-45 cm SL. Af en toe wordt de soort ook in zoet water aangetroffen. Een tolerantie voor zoet water is ook aanwezig bij de kleine haringachtigen die werden gevonden (wellicht kleine haring, *Clupea harengus*, of sprot, *Sprattus sprattus*) en bij de bot, een platvissoort die ver stroomopwaarts kan voorkomen. Mogelijk gaat het bij de niet gedetermineerde platvissen ook om deze soort. De aangetroffen resten komen vooral van kleine dieren van minder dan 10 cm SL, met enkele uitschieters tot hoogstens 30 cm SL (fig. 60).

Het spectrum aan zoetwatervissen uit werkput 2 wordt gedomineerd door leden van de familie van de karperachtigen (Cyprinidae sp.). Het gaat meestal om kleine vissen met een SL tussen 10 en 20 cm, terwijl kleinere specimens ook nog wel in redelijke aantallen voorkomen maar grotere (tot maximum 40 cm SL) zeldzaam zijn (fig. 60). De overgrote meerderheid van de vondsten binnen deze groep kon niet tot op soort gedetermineerd worden. Waar wel een soortidentificatie mogelijk was, gaat het om brasem (*Abramis brama*), kolblei (*Blicca bjoerkna*), barbeel (*Barbus barbus*), riviergrondel (*Gobio gobio*), blankvoorn (*Rutilus rutilus*), rietvoorn (*Scardinius erythrophthalmus*) en winde (*Leuciscus idus*). Blankvoorn is daarbij de meest frequente soort. Bij de gedetermineerde stukken zitten heel wat vertegenwoordigers van de kleinste grootteklassen (tabel 11).

Na de karperachtigen komt de paling (*Anguilla anguilla*), in volgorde van frequentie. De meeste dieren behoren tot de grootteklasse van 20 tot 30 cm SL, terwijl de maximale vastgestelde standaardlengte 50 tot 60 cm bedraagt (fig. 60). De paling leeft in zoet water maar trekt naar zee om te paaïen, waar hij nauwelijks gevangen wordt. Andere soorten uit het zoete water zijn de meerval (*Silurus glanis*), met voor de soort kleine exemplaren tussen 10 en 50 cm SL, de snoek (*Esox lucius*), met vooral dieren tussen 20 en 30 cm SL maar uitschieters tot 60 cm SL, de kwabaal (*Lota lota*) (één vondst van een dier met 10 tot 20 cm SL), de driedoornige stekelbaars (*Gasterosteus aculeatus*) met visjes van 3 à 6 cm SL, de zoetwaterdonderpad (*Cottus* sp.), opnieuw kleine vissen van 5 tot 10 cm SL, de baars (*Perca fluviatilis*) en de pos (*Gymnocephalus cernua*). De pos haalde een SL tot 20 cm, de resten van baars komen meestal van dieren met een SL van 10 tot 20 cm (fig. 60).

Het spectrum aan zoetwatervissen vertegenwoordigt zonder twijfel de fauna die lokaal in de rivier aanwezig was en komt overeen met de oudste, grondige inventaris opgesteld voor de Beneden-Schelde⁶⁹. Alleen de meerval ontbreekt in de 19de-eeuwse soortenlijst maar de archeologische gegevens uit Vlaanderen geven aan dat het dier reeds voor het eind van de middeleeuwen lokaal was uitgestorven⁷⁰. Ook de migrerende vissoorten aangetroffen te Bazel passen in het 19de-eeuwse overzicht, waarin inderdaad ook melding wordt gemaakt van het voorkomen van paling, dunlipharder, steur (nu lokaal uitgestorven), elft of fint, spiering en zalmachtigen⁷¹. Ook de kleine aantallen van haringachtigen en bot passen in dit plaatje. Deze mariene soorten hebben immers een grote tolerantie voor zoet water. De meerderheid van de soorten uit het Bazelse ensemble horen thuis in de 'brasem-zone' van laaglandrivieren⁷², gekenmerkt door maximum watertemperaturen die geregeld de 20°C overstijgen en door een stroomsnelheid van 0-10 cm/s⁷³. Barbeel en zoetwaterdonderpad horen normaal gezien thuis in de meer stroomopwaartse 'barbeelzone' maar het is mogelijk dat de opgegraven resten afkomstig zijn van vissen die in kleinere, meer snelstromende waters leefden, zoals de Barbierbeek die dichtbij de vindplaats de Schelde vervoegt (zie fig. 2). Wat zouttolerantie betreft,

⁶⁸ De ecologie van de vissen volgt Poll 1947.

⁶⁹ De Selys-Longchamps 1842, zie ook Breine *et al.* 2011.

⁷⁰ Van Neer & Ervynck 2009.

⁷¹ De Selys-Longchamps 1842.

⁷² Huet 1959.

⁷³ Aarts & Nienhuis 2003.

kunnen alle aangetroffen soorten voorkomen in de oligohaliene zone, met zoutgehaltes van 0,5‰ tot 5‰⁷⁴.

Werkput	1	2
Marien		
steur (<i>Acipenser</i> sp.)	-	43
elft of fint (<i>Alosa</i> sp.)	-	30
haringachtigen (<i>Clupeidae</i> sp.)	-	8
spiering (<i>Osmerus eperlanus</i>)	-	71
zalmachtigen (<i>Salmonidae</i> sp.)	-	1
dunlipharder (<i>Liza ramada</i>)	4	2
bot (<i>Plathichthys flesus</i>)	-	3
platvis (<i>Pleuronectidae</i> sp.)	-	20
Zoetwater		
paling (<i>Anguilla anguilla</i>)	1	609
brasem (<i>Abramis brama</i>)	-	4
kolblei (<i>Blicca bjoerkna</i>)	-	5
barbeel (<i>Barbus barbus</i>)	-	1
riviergrondel (<i>Gobio gobio</i>)	-	26
blankvoorn (<i>Rutilus rutilus</i>)	-	90
rietvoorn (<i>Scardinius erythrophthalmus</i>)	1	3
winde (<i>Leuciscus idus</i>)	-	30
karperachtigen (<i>Cyprinidae</i> sp.)	16	1659
meerval (<i>Silurus glanis</i>)	-	10
snoek (<i>Esox lucius</i>)	40	91
kwabaal (<i>Lota lota</i>)	-	1
driedoornige stekelbaars (<i>Gasterosteus aculeatus</i>)	2	82
zoetwaterdonderpad (<i>Cottus</i> sp.)	-	10
baars (<i>Perca fluviatilis</i>)	1	52
pos (<i>Gymnocephalus cernua</i>)	-	24
baarsachtigen (<i>Percidae</i> sp.)	-	19
Ongeïdentificeerde visresten	25	709
TOTAAL	90	3603

Tabel 9: Inventaris van de visresten uit de zeefstalen, gegroepeerd per werkput.

⁷⁴ Breine *et al.* 2008.

	1	2	3	4
Marien				
steur (<i>Acipenser</i> sp.)	0	0,2	0,8	3,6
elft of fint (<i>Alosa</i> sp.)	2,3	0	1,4	0,8
haringachtigen (<i>Clupeidae</i> sp.)	0	0,5	0,4	0
spiering (<i>Osmerus eperlanus</i>)	2,3	2,6	2,5	2,3
zalmachtigen (<i>Salmonidae</i> sp.)	0	0	0,1	0
dunlipharder (<i>Liza ramada</i>)	0	0,2	0,1	0
bot (<i>Plathichthys flesus</i>)	0	0	0,1	0,1
platvis (<i>Pleuronectidae</i> sp.)	0	0,5	0,9	0,5
Zoetwater				
paling (<i>Anguilla anguilla</i>)	27,3	15,7	20,3	25
brasem (<i>Abramis brama</i>)	0	0,2	0,1	0,1
kolblei (<i>Blicca bjoerkna</i>)	0	0,2	0,2	0,1
barbeel (<i>Barbus barbus</i>)	0	0	0,1	0
riviergrondel (<i>Gobio gobio</i>)	0	1,4	0,9	0,8
blankvoorn (<i>Rutilus rutilus</i>)	6,8	2,9	3,1	3
rietvoorn (<i>Scardinius erythrophthalmus</i>)	0	0	0,2	0
winde (<i>Leuciscus idus</i>)	0	1	1,1	1
karperachtigen (<i>Cyprinidae</i> sp.)	50	65	57,9	52,6
meerval (<i>Silurus glanis</i>)	0	0,5	0,4	0,1
snoek (<i>Esox lucius</i>)	2,3	4,8	3,4	1,9
kwabaal (<i>Lota lota</i>)	0	0	0,1	0
driedoornige stekelbaars (<i>Gasterosteus aculeatus</i>)	2,3	1,2	2,1	5,3
zoetwaterdonderpad (<i>Cottus</i> sp.)	0	0,5	0,4	0,3
baars (<i>Perca fluviatilis</i>)	4,5	1,7	2	1,3
pos (<i>Gymnocephalus cernua</i>)	2,3	0,7	1,1	0,3
baarsachtigen (<i>Percidae</i> sp.)	0	0,2	0,6	1
Aantal vondsten	44	420	1635	795

Tabel 10: Relatieve frequentie (%) van de vistaxa uit de zeefstalen uit WP2, gegroepeerd per stratigrafische eenheid waaruit visresten zijn verzameld.

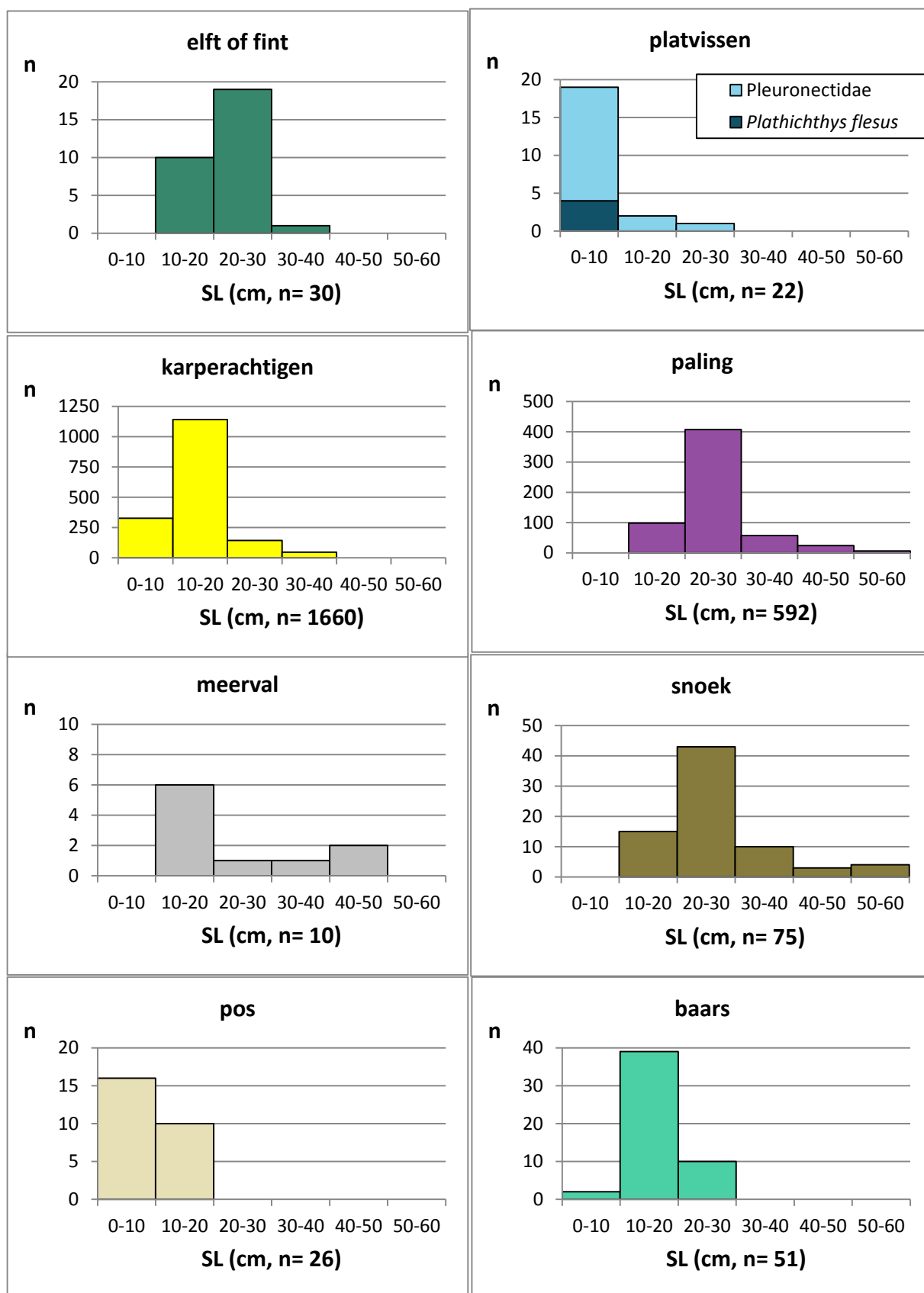


Fig. 60: Groottes (standaardlengtes, SL) van de voornaamste vissentaxa uit WP2 (voor de gedetermineerde karperachtigen zie tabel 11).

	0-10	10-20	20-30	30-40	totaal
brasem (<i>Abramis brama</i>)	-	1	2	1	4
kolblei (<i>Blicca bjoerkna</i>)	2	3	-	-	5
barbeel (<i>Barbus barbus</i>)	-	-	1	-	1
riviergrondel (<i>Gobio gobio</i>)	23	5	-	-	28
blankvoorn (<i>Rutilus rutilus</i>)	63	27	-	-	90
rietvoorn (<i>Scardinius erythrophthalmus</i>)	2	-	-	-	2
winde (<i>Leuciscus idus</i>)	25	4	-	-	29

Tabel 11: Vondstaantallen per lengteklasse (SL in cm) voor de tot op soort gebrachte karperachtigen (voor de niet gedetermineerde karperachtigen zie fig. 60).

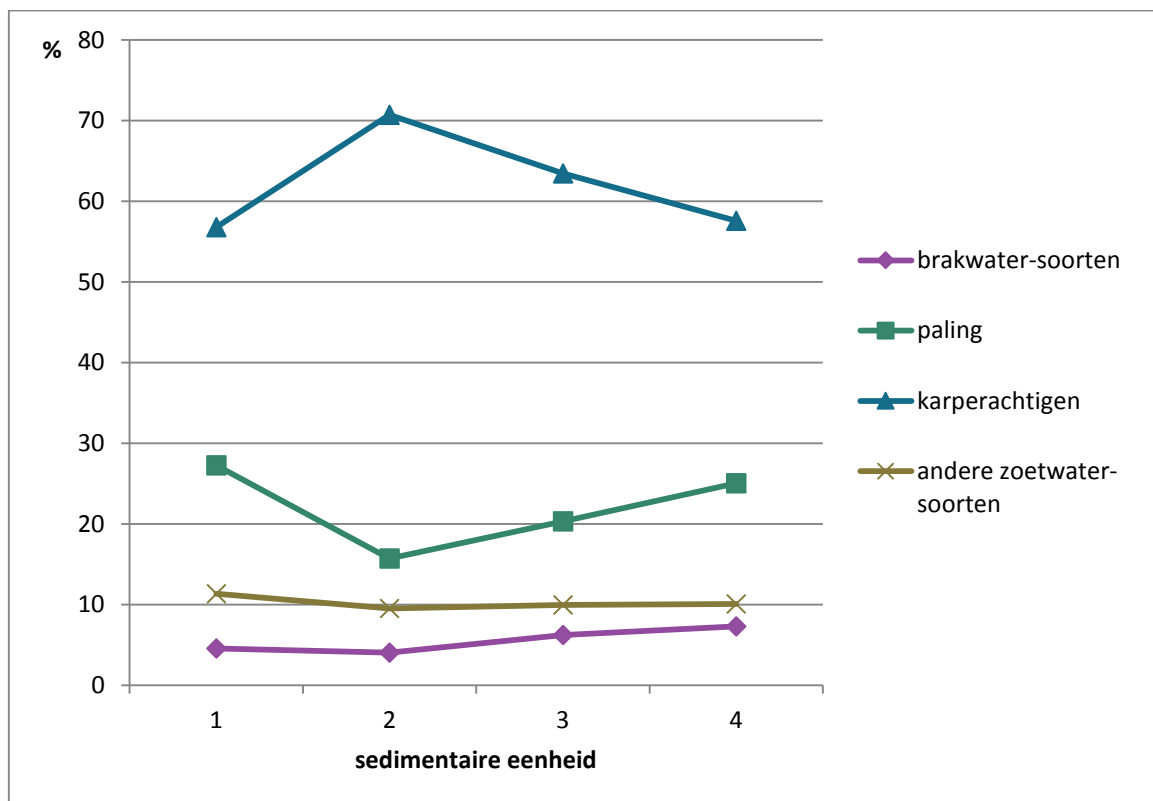


Fig. 61: Relatieve frequentie van de belangrijkste vissengroepen in de vier sedimentaire eenheden in WP2, waarin visresten aangetroffen werden (vondstaantallen: tabel 7).

Andere gewervelden

Uit de zeefstalen uit werkput 2 kwam een groot aantal resten van amfibieën tevoorschijn maar het overgrote deel daarvan kon niet tot op de soort gedetermineerd worden (tabel 12). De bruine kikker (*Rana temporaria*) telt het meeste vondsten terwijl de groene kikker (*Pelophylax esculentus*) en een paddensoort (*Bufo* sp.) door slechts één botje vertegenwoordigd zijn. Het geringe aantal van resten van reptielen toont de aanwezigheid van twee soorten: de ringslang (*Natrix natrix*) en de adder

(*Vipera berus*). Beide komen voor in vochtige milieus⁷⁵. Resten van vogels zijn eveneens bijzonder zeldzaam in de zeefstalen. Enkel de aanwezigheid van wat botjes van kleine zangvogels (Passeriformes sp.) kon vastgesteld worden.

De vele zoogdierresten uit de zeefresidu's bestaan vooral uit onbepaalde, kleine fragmenten van de botten van middelgrote en grote zoogdieren. De schaarse determinaties binnen die groep omvatten resten van hond, varken, rund en schaap of geit. Bij het varken valt het aantal foetale botten op. De vondsten van rund werden aan de huisdiervorm toegeschreven op basis van hun afmetingen. Bij het materiaal van kleine zoogdieren konden skeletelementen van de mol (*Talpa europaea*), de bosspitsmuis (*Sorex araneus*) of de beemdspitsmuis (*Sorex coronatus*) en de waterspitsmuis (*Neomys fodiens*) herkend worden. De resten van knaagdieren (Rodentia sp.) omvatten botten van woelmuizen (Microtidae sp.) en muizen (Muridae sp.) maar soortdeterminaties ontbreken.

	1	2	3	4	Totaal
Amfibieën					
groene kikker (<i>Pelophylax esculentus</i>)	0	0	1	0	1
bruine kikker (<i>Rana temporaria</i>)	1	5	16	5	27
kikkers (Ranidae sp.)	0	0	3	0	3
padden (Bufonidae sp.)	0	0	0	1	1
niet determineerbare amfibieënresten	0	22	105	81	208
Reptielen					
ringslang (<i>Natrix natrix</i>)	0	0	0	1	1
adder (<i>Vipera berus</i>)	0	0	0	1	1
slangen (Ophidia sp.)	0	1	8	7	16
Vogels					
zangvogels (Passeriformes sp.)	0	1	2	2	5
niet determineerbare vogels	0	0	3	4	7
Zoogdieren					
mol (<i>Talpa europaea</i>)	0	0	0	1	1
bosspitsmuis (<i>Sorex araneus</i>)/ beemdspitsmuis (<i>Sorex coronatus</i>)	0	0	1	0	1
waterspitsmuis (<i>Neomys fodiens</i>)	0	0	0	1	1
spitsmuizen (Soricidae sp.)	0	0	1	4	5
woelmuizen (Microtidae sp.)	0	0	5	4	9
muizen (Muridae sp.)	0	0	2	6	8
niet determineerbare knaagdierresten (Rodentia sp.)	0	2	11	19	32
hond (<i>Canis lupus</i> f. familiaris)	0	0	1	1	2
varken (<i>Sus scrofa</i> f. domestica)	0	0	2	8	10
rund (<i>Bos primigenius</i> f. taurus)	0	0	2	7	9
schaap (<i>Ovis ammon</i> f. aries)/geit (<i>Capra aegagrus</i> f. hircus)	0	0	1	0	1
rib - klein zoogdier	0	0	0	2	2
wervel - middelgroot zoogdier	0	0	0	1	1
wervel - klein zoogdier	0	0	1	0	1
ongedetermineerde zoogdierresten	7	80	529	912	1528
Totaal	8	111	694	1068	1881

Tabel 12: Inventaris van de botresten (behalve de vis) uit de zeefstalen uit WP2, gegroepeerd per stratigrafische eenheid.

⁷⁵ De Witte 1948.

Dat bij het materiaal van de grotere zoogdieren enkel huisdieren herkend werden, kan gezien worden als een bevestiging dat de resten uit de zeefstalen de jongste dateringscluster binnen de site vertegenwoordigen. Met zekerheid kan dit echter niet geponeerd worden, gezien de vele complicaties die bij de interpretatie van dit palimpsest spelen.

Werkput 1

De zeefstalen uit werkput 1 bevatten zeer weinig vondsten, meestal enkel kleine fragmenten wit-verbrand bot. Deze resten zijn niet verder onderzocht, enkel werd een kleine viscollectie uit de residu's verzameld, om die te vergelijken met de inhoud van de zeefstalen uit werkput 2. De soortensamenstelling blijkt niet wezenlijk te verschillen van het materiaal uit werkput 2 (tabel 9). Zoetwatersoorten domineren het ensemble en er is slechts één marien taxon (de dunlipharder) aangetroffen.

2.2.5.4 Interpretatie: visvangst, jacht en veeteelt

Palimpsest

De interpretatie van het dierlijk materiaal uit de opgraving te Bazel wordt sterk gehinderd omdat vondsten uit verschillende dateringsclusters stratigrafisch niet kunnen gescheiden worden. Die clusters liggen bovendien vrij ver uit elkaar in de tijd en vertegenwoordigen aldus grondig van elkaar verschillende fasen in het finaal mesolithicum tot midden neolithicum. De oudste dateringscluster stemt overeen met de vroege Swifterbantcultuur van het Nederlandse rivierengebied, een tijd waarin bij de jagers-verzamelaars wel reeds aardewerk voorkomt maar waarvoor er geen bewijs is voor de frequente aanwezigheid van gedomesticeerde dieren of planten (zie verder). De jongere dateringsclusters komen overeen met de overgang van de -midden naar de late Swifterbantcultuur⁷⁶ en de Michelsbergcultuur, een periode waarvoor de aanwijzingen voor het consumeren van gedomesticeerde dieren frequent zijn⁷⁷.

Visvangst

De visresten uit de zeefstalen moeten zoals gezegd overwegend met de jongste dateringscluster in verband gebracht worden. Ze kunnen aldus een beeld geven van de exploitatie van de zoetwaterfauna rond 5000 uncal BP, zij het dat het ensemble wellicht veel resten bevat van vissen die op natuurlijke wijze aan hun eind zijn gekomen. Het aquatisch biotoop rond de vindplaats raakte mogelijk tijdelijk (seizoenaal?) van de hoofdstroom afgesneden, waardoor vele vissen de daarmee samengange lage waterstand en zuurstoftekort niet overleefden. Dit zou ook kunnen verklaren waarom het ensemble door kleine exemplaren van de meeste soorten wordt gedomineerd. Deze vissen hielden zich het dichtst bij de kant en in zijarmen van de rivier op, waar ze het snelst konden afgesloten geraken.

Toch wijzen de verbrande botfragmenten van steur (en enkele andere soorten) op het consumptie-aspect van het Bazelse ensemble. Ook de resten van grotere meervallen kunnen mogelijk het resultaat van visvangst voorstellen. Hoe belangrijk de zoetwatervissen in de lokale voedsel economie waren valt evenwel niet in te schatten.

Het soortenspectrum van de Bazelse viscollectie komt goed overeen met dit van verschillende contexten uit de Swifterbant-sites opgegraven te Doel (tweede helft 5de millennium cal BC). Paling is in dit laatste site wel veel zeldzamer dan in Bazel en in één van de contexten uit Doel is het overwicht van elft of fint opvallend⁷⁸. De samenstelling van enkele Doelse contexten kan echter seizoenaal bepaald zijn en waar het in dit site uitsluitend om verbrand bot en dus om consumptieafval gaat, zit er

⁷⁶ Hierna 'Late Swifterbant' genoemd.

⁷⁷ Zie Armkrecht 2013 voor een recent overzicht.

⁷⁸ Van Neer *et al.* 2013, p. 94, tabel 3.

in het Bazelse ensemble wellicht een betekenisvol aandeel van natuurlijke sterfte (zie eerder). Een vergelijking tussen beide vindplaatsen is dus niet goed mogelijk.

Ook op grotere schaal is een vergelijking van de visresten uit Swifterbant-sites een moeilijke zaak. Mogelijke verschillen, te wijten aan de landschappelijke ligging van de vindplaatsen, worden zonder twijfel vertroebeld door tafonomische factoren, zoals de manier van staalname en de lokale bewaringscondities. Bovendien heeft het er in het algemeen alle schijn van dat de Swifterbant-mensen een grote variatie kenden in hun voedselstrategieën, niet altijd louter te verklaren door een optimaal gebruik van het landschap. Culturele keuzes speelden duidelijk ook een grote rol⁷⁹. De isotopenstudies uitgevoerd op menselijke resten uit enkele laat-mesolithische en midden-neolithische sites uit het Nederlandse rivierengebied tonen aan dat die gemeenschappen doorgaans een groot aandeel van zoetwatervis in het dieet hadden, alhoewel het natuurlijk dient benadrukt te worden dat er voor Bazel slechts één menselijke vondst beschikbaar is, die dan nog eens uit de oudste dateringscluster komt, en wellicht geen relatie heeft met het gros van het onderzochte vismateriaal.

Jacht

Bij het archeozoologisch onderzoek van finaalmesolithische sites worden meestal edelhert, ever, bever en otter (*Lutra lutra*) als belangrijkste jachtwild genoemd⁸⁰. In het ensemble uit Bazel (tabel 5) is edelhert inderdaad frequent maar de meeste vondsten bestaan uit al dan niet tot artefacten bewerkte geweifragmenten, die voor een deel via een andere verzamelwijze dan de jacht kunnen verkregen zijn (inzamelen van afgeworpen geweien, ruil van artefacten, enz.). De aanwezigheid van ever kan slechts in één geval hard gemaakt worden, alhoewel er tussen het subadulte materiaal dat nu als varken geklasseerd staat misschien ook jonge wilde zwijnen zitten. De bever is te Bazel slechts door één vondst vertegenwoordigd terwijl de otter ontbreekt. Tegelijk zijn vondsten van het oerrund frequent, wat maakt dat Bazel niet echt beantwoordt aan het gemiddelde beeld dat in de overzichten van met name de meeste 'Swifterbant'-sites wordt gemaakt. Bij de resten van oerrund zitten ook wel enkele artefacten maar bij het merendeel blijkt het toch om gewoon consumptieafval te gaan. Het aandeel van schedel- en hoornpitfragmenten zou er eventueel kunnen op wijzen dat een *kill site* niet ver weg was maar deze skeletdelen kunnen ook naar de vindplaats zijn gebracht om de hoorn te recupereren. Opvallend is ten slotte dat op de vondst van enkele botten van wellicht één wilde eend na, groter pluimwild geheel ontbreekt. Dit is atypisch voor Swifterbant-sites⁸¹.

Opvallend is dat de dateringen van oerrundbotten steeds in de oudste cluster vallen (fig. 55). Als dat ook voor de ongedateerde vondsten van deze soort het geval zou zijn, kan dat betekenen dat de jacht op dit dier typisch was voor de lokale occupatie in het eerste deel van het 5^e millennium cal BC maar duizend jaar later niet of bijna niet meer werd uitgeoefend. Ook de gedateerde vondsten van edelhert komen voornamelijk uit de oudste cluster, alhoewel dit beeld vertekend kan zijn omdat voor de radiokoolstofanalyse vooral artefacten werden uitgekozen. Verder is het opvallend dat in de jongste dateringscluster geen wilde dieren zitten, op uitzondering van één scapula-fragment dat aan ever werd toegeschreven. Het eerder geciteerde onderzoek van resten van *Sus scrofa* uit Roemeense neolithische sites⁸² doet echter twifelen aan de zekerheid waarmee deze determinatie kan geponeerd worden. Mogelijk bevat de oudste dateringscluster dus enkel wilde dieren, en de jongste enkel huisdieren. Deze hypothese kan echter niet met zekerheid bewezen worden, temeer daar de resten van 'varken of everzwijn' daarbij een complicerende rol spelen (zie verder).

Of de resten van kleine zoogdieren, amfibieën en reptielen intrusief materiaal voorstellen, afkomstig van dieren die een natuurlijke dood stierven, of toch bij het consumptieafval moeten ingedeeld worden, valt niet uit te maken. Voor de eerste groep klinkt de laatste optie weinig aannemelijk maar het is bekend dat in sommige Europese prehistorische sites amfibieën en reptielen op het menu

⁷⁹ Amkreutz 2013, p. 324-325.

⁸⁰ Raemaekers 1999, p. 114, tabel 3.49; Amkreutz 2013, p. 315, fig. 7.4a.

⁸¹ Amkreutz 2013, p. 315, fig. 7.4a.

⁸² Evin *et al.* 2015, fig. 2.

stonden. Een aanduiding daarvoor zou de dominantie van resten van kikker over die van pad zijn⁸³, een patroon dat inderdaad ook te Bazel voorkomt maar dat wellicht ook door andere factoren dan voedselkeuze kan veroorzaakt zijn.

In het algemeen verwijst het wild uit Bazel naar een jacht in een bebost gebied. Enkel de schaarse vondsten van haas en ree zouden een meer open terrein kunnen aanduiden. Indien deze vondsten uit de jongste dateringscluster zouden komen, kan dit op een gradueel meer openmaken van de vegetatie wijzen. Dit kan enkel vastgesteld worden door dateringen op dit materiaal, aangezien een chronologische opdeling op basis van stratigrafie niet mogelijk is.

Consumptie van huisdieren

De dateringen uitgevoerd op met zekerheid als van huisdieren te identificeren botten vallen alle in of net buiten de jongste dateringscluster (fig. 55). Dat geldt met name voor twee botten van huisrunder en twee resten van schaap. Deze huisdieren zijn niet in de oudste fase aanwezig (voor zover het aantal dateringen toelaat dit te besluiten) en het zou dus kunnen dat hun introductie op de site een kenmerk is van de occupatie later in het 5^e millennium cal BC en in het begin van het 4^e millennium cal BC. Doordat het meeste materiaal binnen het palimpsest ongedateerd blijft, heeft het echter geen zin om percentages van huisdier versus wild te berekenen.

Problematisch blijft wel de positie van de resten van *Sus scrofa* binnen dit verhaal. Tot de jongste dateringscluster behoren een scapula van een ever (die misschien van een varken komt, zie eerder) en een ulna-fragment van een subadult dier, dat dus moeilijk aan de wild- of de huisdiervorm is toe te schrijven. Ook een bovenkaakfragment met een kleine M3 komt waarschijnlijk van een gedomesticeerd varken en hoort thuis in de jongste dateringscluster. Deze vondsten maken het aannemelijk dat in de jongste fase huisvarkens hebben voorgekomen. Als men runderen en schapen hield, horen varkens daar uiteraard ook bij. Het voorkomen van foetale botten zou dit kunnen bevestigen maar dit materiaal is niet gedateerd.

Belangrijker is dat de oudste cluster, naast opnieuw een subadult ulna-fragment, ook de datering van een onderkaak omvat, die mogelijk op basis van de GMM-analyse kenmerken van domesticatie draagt (zie eerder). Vooraleer hier verder op in te gaan, dient vermeld dat recent onderzoek op basis van genetische data en GMM-analyses claimt dat in Ertebølle-sites in Noord-Duitsland reeds huisvarkens opduiken tussen 4900 en 4400 cal BC⁸⁴. Cruciaal voor deze stelling is het onderzoek van de onderkaak 'Rosenhof E24', een vondst vergelijkbaar met de onderkaak uit Bazel. Dat de Ertebøllecultuur, als jagersgemeenschap met aardewerk, bovendien goed vergelijkbaar is met de Swifterbantcultuur, en de onderkaak uit Bazel een datering geeft van 5830 ± 35 uncal BP, wat gekalibreerd wordt tot 4788-4590 cal BC (met 95% zekerheid)⁸⁵, suggereert dat de Bazelse onderkaak eveneens een (even oud) bewijs voor de vroege aanwezigheid van huisvarkens in de laatste jagersculturen van Noordwest-Europa zou kunnen zijn. De publicatie van de Noord-Duitse vondsten heeft echter voor een polemiek gezorgd⁸⁶, waarbij vooral naar voren komt dat een morfologische beschrijving en genetische identificatie van een vondst zoals 'Rosenhof E24' op zich nog geen zekerheid biedt over de status van het dier in kwestie. Alhoewel het vast staat dat het dier genen bezat afkomstig van de door de Bandkeramiek-mensen ingevoerde huisvarkens (met Turkse origine), kan het enerzijds gaan om een kruising tussen uit de landbouwersnederzettingen ontsnapte dieren en wilde zwijnen die van nature in de regio voorkwamen. In de ogen van de jagers ging het dus misschien gewoon om jachtwild. Anderzijds is het ook mogelijk dat in de huisvarkens van de landbouwers genen van Europese evers 'binnenslopen' en dat dergelijke dieren op een of andere wijze tot bij de jagersgemeenschappen zijn geraakt. Antropologisch gezien zijn daarvoor vele scenario's mogelijk⁸⁷. De biometrie van vondsten zoals 'Rosenhof E24' en de onderkaak uit Bazel lijkt op het eerste zicht uit te sluiten dat het om zuivere, uit het Oosten geïntroduceerde,

⁸³ Bailon 1997, 2005; Chiquet 2005; Kysely 2008b.

⁸⁴ Krause-Kyora *et al.* 2013.

⁸⁵ Kalibraties volgens Bronk Ramsey 2005, atmosferische data uit Reimer *et al.* 2013.

⁸⁶ Rowley-Conwy & Zeder 2014a, 2014b; Evin *et al.* 2014.

⁸⁷ Rowley-Conwy 2014.

gedomesticeerde dieren zou gaan (zoals zij in de Bandkeramische sites moeten voorgekomen hebben) maar ook dat wordt ondergraven door de reeds aangehaalde data uit de Roemeense neolithische sites, die het voorkomen van ‘genetisch gedomesticeerde’ maar ‘morfologisch wilde’ dieren aantonen⁸⁸. Helaas heeft het DNA-onderzoek van de Bazelse vondst geen resultaten opgeleverd. Voorlopig blijft een sluitende interpretatie dus moeilijk te maken.

Alles samen genomen lijken de Bazelse vondsten het voor de Swifterbant-cultuur algemene beeld te bevestigen van weinig of geen gedomesticeerde dieren in de Vroege periode maar een hoge frequentie in de Late fase⁸⁹ (in acht nemend dat slechts een klein deel van de collectie gedateerd is). Enkel de resten van *Sus scrofa* bieden ernstige interpretatieproblemen en kunnen moeilijk geëvalueerd worden tegenover de vondsten uit andere Swifterbant-sites. Dat komt niet alleen door de moeilijkheid om de Bazelse vondst op zich te plaatsen maar ook doordat het nieuw ontwikkelde genetische onderzoek en de GMM-methode dwingen om op een internationale schaal het eerder gepubliceerde materiaal te herbekijken. Dat is trouwens nog meer het geval voor het onderzoek waarin de resten van varken en everzwijn niet zijn opgesplitst⁹⁰.

Ten slotte dient er nog op gewezen dat de resten van hond geen aanwijzingen tonen voor menselijke consumptie of een of andere manipulatie van hondenkadavers. Het gaat om geïsoleerde vondsten, wat echter op zich ook betekenisvol kan zijn (zie verder).

Een menselijk bot

Het ene menselijke bot uit de opgraving hoort thuis in de oudste dateringscluster en werd aangetroffen tussen dierlijke resten uit die fase. Opvallend is dat het bot geen deel uitmaakte van een skelet, van een grafstructuur of van welke andere funeraire context dan ook. Het tafonomisch scenario verantwoordelijk voor de aanwezigheid van dit stuk blijft dus onduidelijk. Op het bot zitten geen sporen die op manipulatie door mensen of dieren wijzen (zoals fragmentatie, snij-, vraat- of knaagsporen) of die in het algemeen op een of andere manier zouden onthullen wat er gebeurd is tussen de dood van deze mens en het uiteindelijk belanden van een deel van zijn of haar skelet op de Bazelse site. Dit betekent echter geenszins dat het bot gewoonweg moet beschreven worden als afkomstig van een verstoorde begraafing of van een zonder enig ritueel achtergebleven menselijk lichaam. Wat ondertussen is geweten over de omgang van mesolithische mensen met de stoffelijke resten van overledenen laat vele, alternatieve mogelijkheden open. Geïsoleerde mensenbotten zijn in mesolithische ensembles een vaker voorkomend fenomeen, dat reeds in 1981 voor Scandinavische sites werd beschreven als het ‘*loose bone phenomenon*’ en dat werd geïnterpreteerd als het resultaat van alternatieve begravingspraktijken, eerder dan van het toevallig verstoren van begraven skeletten⁹¹.

In een recent overzicht van de praktijken die in mesolithisch Noordwest-Europa voorkwamen bij de omgang met de doden benadrukt Gray Jones⁹² het voorkomen van het uiteenhalen (de ‘desarticulatie’) van de resten van overledenen, na een periode van uiteenvallen van het lijk (de ‘decompositie’). Dit kon het resultaat zijn van het blootstellen van het lichaam aan de elementen en de lokale dierenwereld, maar kon ook neerkomen op het georganiseerd verwijderen van de zachte weefsels van de hardere stoffelijke resten. Delen van het skelet werden dan volgens moeilijk te reconstrueren wegen verspreid, waarbij sociale maar ook landschappelijke factoren een rol moeten gespeeld hebben. De menselijke resten fungeerden daarbij mogelijk binnen velerlei gebeurtenissen met symbolische of ideologische betekenis. Maar ook kannibalisme kan een deel van het tafonomisch scenario geweest zijn, met vele motivaties ten grondslag, zoals honger, vernedering van slachtoffers van geweld, emotionele vereniging met de pas overledenen, enz.

⁸⁸ Evin *et al.* 2015.

⁸⁹ Zie Amkreutz 2013 voor het recentste overzicht.

⁹⁰ Bvb. Zeiler 1997.

⁹¹ Larsson *et al.* 1981.

⁹² Gray Jones 2011.

De ene vondst uit Bazel zal, als deel van een palimpsest, weinig bijdragen tot de geschetste brede problematiek van de betekenis van geïsoleerde menselijke resten in mesolithische vindplaatsen. Toch blijft de vondst intrigerend. Zo is in het laat-mesolithische site van Polderweg-Hardinxveld (NL), in een zone met consumptieafval, ook een geïsoleerd sleutelbeen gevonden, ditmaal wel met duidelijke snijsporen⁹³. Recent is de mogelijkheid naar voor geschoven dat deze vondst de weerslag van het uithalen of ontvlezen van een menselijk lichaam is, eerder dan een restant van een verstoord graf of een element afkomstig uit andere, functioneel te interpreteren deposities⁹⁴.

Het voorkomen van geïsoleerde resten van honden in het consumptieafval van mesolithische sites doet (zoals mogelijk te Bazel) vragen rijzen vergelijkbaar met de interpretatie van de 'losse' menselijke resten in dergelijke vindplaatsen. Recent onderzoek geeft aan dat de status van honden deze van mensen evenaarde⁹⁵ en er voor zorgde dat honden na hun dood soms een behandeling kregen vergelijkbaar met die van menselijke sitebewoners. Ook het uithalen van skeletten hoorde daar mogelijk bij⁹⁶.

Conclusie

De studie van de botcollectie uit Bazel heeft, ondanks het om een palimpsest gaat, enkele aspecten van de finaalmesolithische economie onder de aandacht gebracht, die informatie leveren over de laatste jagers-verzamelaars in de Scheldevallei. Voor de oudste dateringscluster, die contemporain is met de vroege Swifterbantcultuur van het Nederlandse rivierengebied, rijst de vraag naar de aanwezigheid van 'everzwijnen' waarin mogelijk gedomesticeerde genen zijn ingekruist. Het illustreert de nabijheid van de vroege, koloniserende landbouwgemeenschappen, zonder evenwel te suggereren dat de 'laatste' jagersgroepen zelf reeds huisvarkens hielden. Voor de jongere dateringsclusters, die overeenstemmen met de midden/late Swifterbantcultuur en de vroege Michelsbergcultuur, kan worden besloten dat de kweek van huisdieren zich wel al had doorgezet, waardoor runderen, schapen (en mogelijk ook geiten) en varkens in steeds hogere frequentie voorkwamen.

Een moeilijk punt van interpretatie blijft de manier waarop de botresten op de site zijn terecht gekomen. Wat de vis betreft, is er een grote component van natuurlijke sterfte maar de tafonomie van de grotere knoken is minder duidelijk. De aanwezigheid van artefacten doet vermoeden dat het om meer gaat dan louter consumptieafval. Er kan zelfs een rituele component in het ensemble zitten, zoals ook aangeduid door het geïsoleerde mensenbot, en mogelijk ook de hondenresten.

2.2.6 Andere

Uit de aquatische sedimenten rijk aan archeologische resten in het oosten van WP2, en van de top van de kronkelwaardrug waarop de prehistorische bewoningsfasen zijn aangetroffen, is nog geen systematische studie gebeurd van bv. houtskool en mollusken. Dit omwille van het palimpsestkarakter in deze posities. Op de monsternames van de afdekkende sedimenten werd wel een uitgebreid paleo-ecologisch onderzoek uitgevoerd, met inbegrip van houtskool, mollusken, en schimmels. Voor een gedetailleerde bespreking en discussie hiervan verwijzen we naar een eerder gepubliceerd artikel⁹⁷.

⁹³ Louwe Kooijmans 2001, 2003.

⁹⁴ Smits & van der Plicht 2009, p. 65.

⁹⁵ Fowler 2001, 2004.

⁹⁶ Gray Jones 2011.

⁹⁷ Deforce *et al.* 2014.

2.2.7 Synthese van het paleo- ecologisch onderzoek

Het paleoecologisch onderzoek toont aan dat de site tot ca. het midden van het 4^e millennium cal BC op de overgangspositie lag van een gemengd en gevarieerd loofbos op de hogere delen, en een elzenbroekbos in het lager gelegen gedeelte (ten oosten van de kronkelwaardrug).

De organisch rijke sedimenten in het oosten van werkput 2 wijzen op een beperkt fluviatiel regime in het grootste deel van deze periode. De depressie grenzend aan de site bestond uit een nat moerassig milieu, waarin veen werd gevormd. Er zijn geen aanwijzingen voor de aanwezigheid van een grote actieve stroomgeul in de directe omgeving van de site in deze periode.

Door de slechte bewaring van pollen in deze aquatische sedimenten is het niet mogelijk een goed beeld van de vegetatie ten tijde van de prehistorische bewoningsfasen te vormen. Er kan wel gesteld worden dat antropogene elementen geheel ontbreken, met uitzondering van enkele pollen van *Cerealia* type in de top van de meeste sequenties (rond of kort na 4000 cal BC). Op het eerste zicht lijkt de aanwezigheid van verkoolde graankorrels die gedateerd werden in de loop van het 5^e millennium cal BC dit tegen te spreken. De aanwezigheid van deze voor de regio uitzonderlijk oude graankorrels is echter wellicht niet te verklaren als afkomstig van lokale teelt, dan wel als een product van contacten met contemporaine landbouwgemeenschappen in de leemstreek, zoals het aardewerk ook aantoont. Hier komen we bij de bespreking van de site nog verder op terug (cf. hoofdstuk 3). De mogelijke aanwezigheid van een gedomesticeerd varken vroeg in het 5^e millennium cal BC kan eveneens in dit verband vermeld worden, hetzij dat de toewijzing van het betreffende specimen aan hetzij ever, hetzij huisvarken, problematisch is. De gedateerde dierenresten wijzen er op dat in de eerste helft van het 5^e millennium de lokale economie hoofdzakelijk gericht was op de jacht op (middel) grote zoogdieren, met name oerrund, edelhert, en everzwijn. In de tweede helft van dit millennium duiken de eerste overduidelijke tekenen van domesticatie op, in de vorm van twee gedateerde specimen van schaap.

Rond of kort na 4000 cal BC zien we een verandering in het fluviatiel regime, met de afzettingen van zandige sedimenten, wijzend op een intensivering van fluviatiele activiteit. Deze periode van intensievere activiteit heeft ongetwijfeld een gedeelte van het veen in het oosten van werkput 2 geërodeerd, wat een verklaring biedt voor het hiaat in de dateringen van het dierenbot in werkput 2, een hiaat dat niet aanwezig is in de dateringen op macroresten van werkput 1. In de top van de sequenties van de organisch rijke sedimenten met archeologische artefacten in WP2 duiken voor het eerst pollen van *Cerealia* op. Verschillende verkoolde graankorrels werden eveneens in de tweede helft van het 5^e, en vooral de eerste helft van het 4^e millennium cal BC gedateerd. Echter, duidelijke aanwijzingen voor een menselijke impact in de directe omgeving zijn er niet in de gegevens van het pollenonderzoek. Alle gedateerd botmateriaal behorende tot de jongste dateringscluster (kort na 4000 cal BC), met uitzondering van één werktuig vervaardigd op een metapodium van edelhert, is toe te schrijven aan gedomesticeerde dieren (varken, rund). De aanwezigheid van *trampling* sporen in de afdekkende aquatische zandige sedimenten in WP2 kunnen mogelijk hiermee in verband gebracht worden. Gezien de associatie met de zandige afzettingen kan het merendeel van het visbot gerelateerd worden aan deze jongste cluster van dateringen. Een beperkt percentage van deze visresten toont sporen van verbranding en snijsporen, wat wijst op menselijke consumptie. Een groot deel van de visresten echter, zoals ook resten van kleine fauna (amfibieën, reptielen) kan verklaard worden als het resultaat van natuurlijke sterfte, en werden wellicht mee afgezet met de zandige sedimenten. Het spectrum van soorten weerspiegelt in het algemeen dat van de 'historische' Schelde van de 19^e eeuw, en toont in het algemeen een zoetwaterspectrum.

Vanaf het midden van het 4^e millennium cal BC wijzen de pollengegevens op een toenemende vernatting van het gebied, met het verdwijnen van het 'droge' loofbos op de hogere delen van het landschap en de verdere uitbreiding van het elzenbroekbos⁹⁸.

⁹⁸ Voor een gedetailleerde bespreking cf. Deforce *et al.* 2014.

2.3 Het lithisch materiaal

Yves Perdaen, Erwin Meylemans

2.3.1 Inleiding

Tijdens de opgraving in Bazel *Sluis* is een grote hoeveelheid lithisch materiaal verzameld. Het totale aantal lithische vondsten wordt geschat op circa 70.000 stuks. De juiste hoeveelheid is momenteel ongekend aangezien slechts een gedeelte van het materiaal werd geanalyseerd.

De overgrote meerderheid van deze vondsten bestaat uit vuursteenartefacten (ca. 98%), aangevuld met kwartsiet van Wommersom (ca. 1%), kwartsiet van Tienen, enkele stuks ftaniet en een aantal natuursteenfragmenten (cf. *infra*).

Bij de aanvang van het onderzoek was het duidelijk dat door tijdsgebrek het niet mogelijk was om het volledige ensemble aan een analyse te onderwerpen. Aangezien slechts een deel van het materiaal nader onderzocht kon worden drong een selectie zich op. Dit kan op verschillende manieren gebeuren. Bijvoorbeeld door alle werktuigen en technische stukken (bv. kernen, kernvoorbereiding- en kernvernieuwingstukken) te weerhouden⁹⁹ of door een bepaald percentage van het ensemble (bv. 25%) aan een analyse te onderwerpen¹⁰⁰. Beide selectiecriteria hebben hun voor- en nadelen. Om een zo representatief mogelijk beeld van het vuursteenensemble te krijgen is, zoals voor het aardewerk, geopteerd om per werkput één strook van 5 m breedte te analyseren. Voor werkput 1 (WP1) betreft het de vlakken 6, 7, 8, 9 & 10; voor werkput 2 (WP2) werd geen geheel transect geanalyseerd, maar werd de analyse beperkt tot de vlakken 12, 13, 14 en 21. Dit werd aangevuld met een aantal 'vlakvondsten' en stukken die bij een eerste screening van het materiaal van vlakken 11 en 16 werden geselecteerd. Dit betekent voor WP1 de analyse van iets meer dan 1/3^{de} van de lithische vondsten; voor WP2 op naar schatting 1/5^{de} van de lithische vondsten.

2.3.2 Onderzoeksmethode

Het onderzoek van het lithisch materiaal richt zich in de eerste plaats op het verkrijgen van een algemene karakterisering van de typologische en in mindere mate technologische aspecten van het materiaal. Om aan deze vraagstelling te voldoen zijn alle artefacten groter dan 10 mm evenals alle kleinere geretoucheerde producten individueel beschreven volgens een aantal metrische en niet-metrische variabelen¹⁰¹. De genoteerde variabelen zijn:

- Typomorfologie van het artefact, uitgesplitst naar type (vb. debitageproduct, kern, werktuig...) en subtype (vb. microliet → trapezium → rhombisch trapezium).
- Voor de morfologische beschrijving van de uitgangsvormen (bv. afslag, kernvernieuwing...) is gekeken naar o.m. doorsnede (vb. onregelmatig, driehoekig, trapeziumvormig...), lengtekromming (vb. recht, distaal gekromd...), distaal uiteinde (snijdend, afgebroken...), voorbereiding van de hiel (vlak, gefacetteerd...), verloop van de boorden (subparallel, uitdijend...).
- Compleetheid: gebroken of niet. Indien gebroken, welk deel van het artefact is nog aanwezig (vb. proximaal fragment, meervoudig gebroken fragment, onbepaald verbrand fragment...).
- Grondstof (vb. vuursteen, ftaniet, kwartsiet van Wommersom...), herkomstgebied en kwaliteit. De toewijzing van de grondstof aan een herkomstgebied op basis van kleur, textuur, transluciditeit, insluitsels, enz. is slechts in zeer beperkte mate gebeurd. Hoewel het herkomstgebied voor kwartsiet van Wommersom, kwartsiet van Tienen of ftaniet vrij goed gekend is, is dit voor vuursteen veel minder het geval.
- De aard (vb. vers, verweerd...), het percentage (in klassen van 25%) en de locatie (vb. proximaal, lateraal...) van het natuurlijk oppervlak.
- Verbranding (onverbrand, licht verbrand...).

⁹⁹ Van Gijn *et al.* 2006.

¹⁰⁰ Peeters *et al.* 2001.

¹⁰¹ Alle niet-geretoucheerde artefacten < 1cm worden als 'schilfer' geclassificeerd. Deze artefacten zijn slechts zeer summier beschreven (grondstof en verbrandingsgraad) omdat hun informatiewaarde gering is en de beschrijving tijdrovend. Technologische informatie leveren deze artefacten nauwelijks op. Strikt genomen zijn 'schilfers' een bijproduct van de debitage (Newcomer & Karlin 1987, 33).

- De debitagemodus (zachte of harde hamer, indirect...) wordt nagegaan door te kijken naar de aan- of afwezigheid en de aard van o.m. lip, slagkegel, slagbult, impactpunt, slagstralen...
- De maten. Voor de lengte geldt de maximale lengte tussen het proximale en distale uiteinde, gemeten volgens de slagrichting. We maken hierbij geen onderscheid tussen geretoucheerde en ruwe afhakingen. De breedte is de maximale afstand tussen de laterale boorden haaks op de lengteas. De dikte is de maximale afstand tussen het ventraal en dorsaal vlak – zonder rekening te houden met de slagbult – haaks op zowel de lengte- als breedte-as. Het meten gebeurt steeds tot op 1 mm nauwkeuring (vanaf 0,5 mm wordt naar boven afgerond) met behulp van een geijkte schuifmaat.

Met het oog op een ruimtelijke analyse zijn volgende variabelen opgenomen:

- Werkputnummer
- Vlaknummer
- Vaknummer
- Niveau
- In een aantal gevallen zijn ook puntlocatiegegevens (x, y en z-waarde) meegenomen.

Voor de verwerking en analyse van het lithisch materiaal werd de 'lithica' databank gebruikt¹⁰².

2.3.3 Analyse van het materiaal

2.3.3.1 Werkput 1

-Aantallen en algemene spreiding

In totaal zijn in WP1 22088 lithische artefacten in de databank ingevoerd (tabel 14, fig. 61). Het grootste deel hiervan is <1 cm (schilfers/chips; n=18267; 82,7%). De gemiddelde vondstdensiteit bedraagt 56,9 lithische artefacten per 0,25 m².

De verticale spreiding van de artefacten hangt in belangrijke mate samen met de bodemvorming. Vooral op het hogere gedeelte van WP1 is er een nauwe relatie met de dikte van de aanwezige A en B-horizonten (cf. *supra*). De vondstdensiteit is het hoogste in de top van de Bh-horizont (niveaus 2 en 3; tabel 13). Op de helling, in het oosten van WP1, hangt deze verticale spreiding samen met de aanwezigheid van een dun alluviaal pakket (cf. *supra*).

Slechts zeer lokaal is er materiaal tot in de C-horizont van de bodem aangetroffen. Opvallend hierbij is dat dit materiaal kan worden toegeschreven aan de oudste bewoningsfases die op de zandrug zijn aangetroffen (vroeg/midden mesolithicum). Vermoedelijk hebben we hier met een 'spookstratigrafie' te maken zoals die ook bij het aardewerk werd waargenomen¹⁰³. De artefacten die tot de middenneolithische occupatiefase gerekend worden (pijlpunten, spitsklingen, gemijnde vuursteen, afslagen met polijstsporen) treffen we enkel in de bovenste drie niveaus.

¹⁰² Meylemans *et al.* 2009.

¹⁰³ Cf. *infra*; Crombé *et al.* 2015.

niveau	maximum/ 0,25 m ²	gemiddelde/0,25 m ²
1	71	7,1
2	134	12,7
3	184	15,1
4	57	8,6
5	72	5,2
6	33	2,6
7	27	3,8
8	32	0,7
9	13	0,2
10	10	0,9
11	4	0
		56,9

Tabel 13: Verticale spreiding van de artefacten in de werkstrook van WP1

Wat betreft de horizontale spreiding werd over de hele werkput lithisch materiaal aangetroffen, met een algemeen voorkomende densiteit aan vondsten tussen ca. 10 en 60 artefacten/ 0,25 m². Naast deze lage densiteitsstrooiing kunnen 7 vondstconcentraties begrensd en gedefinieerd worden met als grens de contourlijn van enerzijds 60 artefacten/0,25 m² (C1 tot C5), anderzijds 40 artefacten/0,25 m² (C6 tot C7) (fig. 61).

Binnen de concentraties, waarvan geen enkele zich volledig binnen de geanalyseerde strook bevindt, loopt de vondstdensiteit op tot ca. 160-200 artefacten/0,25 m², met één uitschieter, in concentratie 2, met meer dan 400 artefacten/0,25 m².

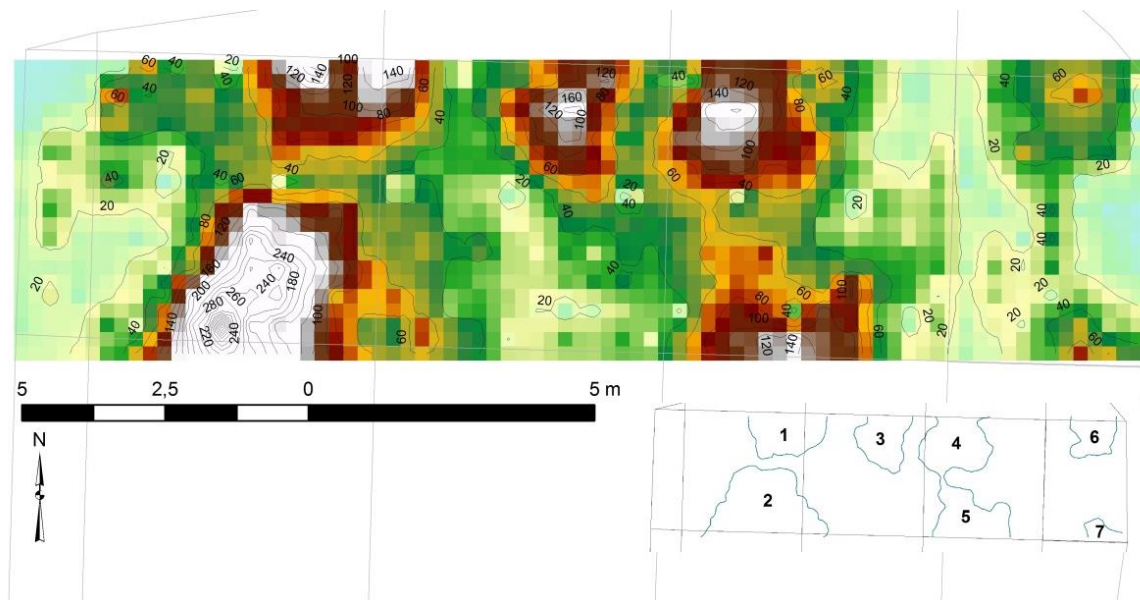


Fig. 61: Algemene horizontale spreiding van het lithisch materiaal in de geanalyseerde strook van WP1, met aanduiding van concentraties 1 tot 7.

Conservering van het materiaal

Voor we ingaan op de typologische en technologische kenmerken van het vuursteenmateriaal lichten we eerst de conservering van het ensemble toe. Hierbij komen achtereenvolgens de compleetheid, de verbranding en de aanwezigheid van secundaire oppervlakteverschijnselen aan de orde.

Compleetheid

Van de 3784 individueel beschreven artefacten zijn er 1511 compleet (39,9%). 1181 artefacten zijn transversaal gebroken (31,2%), 80 lateraal (2,1%) en 1012 meervoudig (26,7%). De oorzaak van de fragmentatie is variabel en hangt samen met de aard van vindplaats, het productieproces, de functie van het object evenals een breed scala aan post-depositionele processen. In het eerste geval moet onder meer gedacht worden aan de bewoningsduur van de site. Op een langdurig bewoonde vindplaats zal de invloed van fragmentatie door *trampling* van een veel grotere orde zijn. Ook de aard van de uitgevoerde activiteiten en de functie van het object spelen hierbij een rol.

Met betrekking tot het productieproces mogen we stellen dat zowel de kwaliteit van de gebruikte grondstof, de toegepaste bewerkingsmethode en -techniek en de al dan niet intentionele opdeling van complete afslagen en/of (micro)klingen van invloed zijn. Hoewel de morfologie van de breuk tot op zekere hoogte aan specifieke processen te koppelen valt¹⁰⁴, heeft voor het materiaal van Bazel *Sluis* geen systematische beschrijving van de breuken plaatsgevonden. We kunnen de verklaring voor de opgetreden fragmentatie dus niet onderbouwen. Wel is vastgesteld dat de kwaliteit van de gebruikte vuursteen doorgaans matig tot slecht is, door het veelvoudig voorkomen van diaklaasvlakken, grof/fijnkorrelige inclusies en vorstscheuren (zie verder). De aanwezigheid van dergelijke onzuiverheden en/of scheuren leidt tijdens de bewerking onherroepelijk tot fragmentatie. Een andere bron van fragmentatie die herkend is, is verbranding. Terwijl onder de onverbrande stukken 46,1% compleet is, is dit onder de verbrande stukken slechts 24,3%.

Verbranding

Naargelang de verbrandingsgraad zijn de artefacten ondergebracht in drie categorieën. De graad van verbranding is afhankelijk van de intensiteit en de duur van de blootstelling aan het vuur. Tijdens de classificatie is gelet op dehydratatie, craquelures, *potlidding*, rood-verkleuring en glans, met andere woorden op zowel fysische als chemische kenmerken van verhitting. De drie categorieën zijn:

- Licht verbrand: licht roze tot rode verkleuring en/of glans langsheen één of meerdere boorden of op één of meerdere afslagnegatieven.
- Matig verbrand: aanwezigheid van craquelures al dan niet in combinatie met een verlies aan transparantie, verkleuring en *potlidding*.
- Zwaar verbrand: volledig opaak met een mat grijze tot witte verkleuring in combinatie met *potlidding* en craquelures.

Bovenstaande opdeling gaat gedeeltelijk terug op het onderzoek van D. Price en zijn collega's¹⁰⁵ en laat toe, indien nodig, zowel technologische (thermopreparatie) als ruimtelijke (vb. aanwezigheid van haarden en/of haarddumps) vragen te beantwoorden¹⁰⁶.

We merken op dat een deel van het licht verbrand lithisch materiaal mogelijk niet als dusdanig herkend is. Om glans en roodverkleuring te ontwikkelen is namelijk een minimale temperatuur (240-280°C) evenals een minimale hoeveelheid ijzer (> 1100 ppm) in het vuursteen noodzakelijk¹⁰⁷. Maar ook het herkennen van matig tot zwaar verbrande artefacten was niet altijd zonder problemen. Een belangrijk deel van het vuursteen is reeds van nature opaak en mat grijs van kleur waardoor een onderscheid maken niet altijd mogelijk was. Daar komt nog bij dat een aantal artefacten een melkwitte verkleuring bezit in de zone onmiddellijk onder de schors die makkelijk te verwarren valt met verbranding en/of patina. Bij afwezigheid van glans, *potlidding* of craquelures is in deze gevallen dan ook gekozen voor onverbrand.

¹⁰⁴ Bergman *et al.* 1987; Owen 1982; Roche/Tixier 1982.

¹⁰⁵ Price *et al.* 1974, 42; Price *et al.* 1982.

¹⁰⁶ Sergeant *et al.* 2006.

¹⁰⁷ Griffiths *et al.* 1987, 47-51; Price *et al.* 1982, 472; Purdy & Brooks 1971.

De zwaar verbrande artefacten vormen de grootste groep. Ze maken 47,3% (n=513) uit van de verbrande artefacten. De tweede plaats wordt bekleed door de matig verbrande artefacten. Ze bezitten een aandeel van ongeveer 31,6% (n=343). Tenslotte is er de groep van de licht verbrande artefacten. Ze vertegenwoordigen de overige 21% (n=228).

Onder de fijne fractie is een verhoudingsgewijs vergelijkbare hoeveelheid verbrand materiaal aangetroffen. Het gaat om respectievelijk 28,5% (n=5208) verbrand en 71,5% (n=13090) onverbrand materiaal. Kijken we vervolgens naar de verhouding tussen licht, matig en zwaar verbrand materiaal dan zien we een lichte verschuiving optreden in vergelijking met de grove fractie. De licht en matig verbrande schilfers bezitten namelijk verhoudingsgewijs een iets lager aandeel. Het gaat hierbij om respectievelijk 13,7% licht verbrande chips (n=722), 28,6% matig verbrande chips (n=1487) en 57,6% zwaar verbrande chips (n=2999). Een mogelijke verklaring hiervoor is te vinden in de moeilijke herkenbaarheid van de licht en matig verbrande chips.

In de spreiding van de zwaar verbrande artefacten zijn opvallende kleine clusters te bemerken, die enerzijds te associëren zijn met de algemene spreiding van het lithisch materiaal, maar anderzijds hier ook op verschillende plaatsen in belangrijke mate van afwijken (fig. 62).

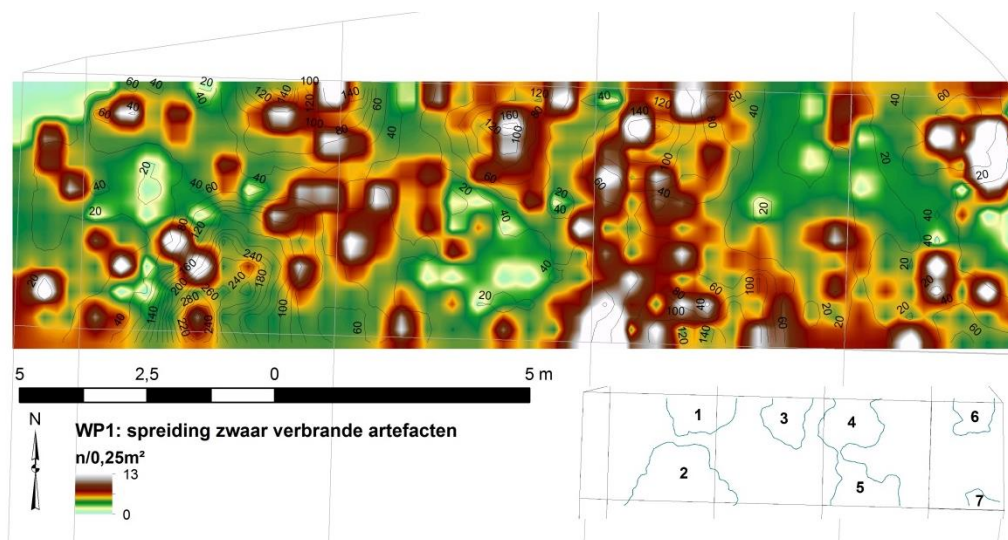


Fig. 62: Algemene spreiding van het zwaar verbrand lithisch materiaal in WP1.

Secundaire oppervlakteverschijnselen

Naast sporen van verbranding is post-depositionele verwerking nauwelijks vastgesteld. Diaklaasvlakken, vorstscheuren en vorstspijltvlakken zijn aanwezig (n=71; 1,9%), maar dateren steeds van voor de bewerking. Dergelijke vorstvlakken zijn te herkennen aan hun vette, homogene glans en/of kleurpatina. Daarenboven is in het midden van een dergelijk vorstspijltvlak vaak een zogenaamde navel aanwezig waarrond concentrische ringen lopen¹⁰⁸. De diaklaas- en vorstspijltvlakken die geen patina vertonen zijn vrijgekomen tijdens het bewerken van het vuursteen. De aanwezigheid van interne scheuren is vastgesteld bij 338 stukken (8,9%). Dit kan er op wijzen dat de grondstoffen op de inzamelplaats nauwelijks zijn getest, of geen selectie ten aanzien van dit criterium heeft plaatsgegrepen.

Sporen van posterieure patinering zijn niet met zekerheid vastgesteld. In een aantal situaties is namelijk verwarring met sporen van verbranding mogelijk¹⁰⁹. Het gaat hierbij om een egaal melkwhite kleurpatina of een verspreid over het artefact voorkomen van witte spikkels zonder de verder voor verbranding typische kenmerken zoals *potlidding* en *craquelures*. Aangezien de grenzen tussen patinering en verbranding niet duidelijk zijn hebben we ervoor gekozen deze artefacten te catalogeren als gepatineerd.

¹⁰⁸ Beuker 1983, 79; Beuker 2010, 125.

¹⁰⁹ Goring-Morris *et al.* 1998, 165-166.

Grondstoffen

Het in WP1 ingezamelde lithisch materiaal bestaat bijna uitsluitend uit vuursteen (98,2%). Amper 1,8% van de lithische artefacten is uit een andere grondstof vervaardigd, met name kwartsiet van Wommersom (0,8%), kwartsiet van Tienen (0,1%) en ftaniet (0,01%). Daarnaast is er nog een hele reeks niet nader gedetermineerde stukken kwartsieten en natuursteen (n=196; 0,9%).

Binnen het vuursteenmateriaal kunnen verschillende varianten worden onderscheiden. De kleuren variëren van geel/beige over bruin tot donkergrijs, tot bijna zwart. In bijna alle gevallen gaat het om fijnkorrelig translucente vuursteen. Maar daarnaast is ook een lichtgrijze, opake matig grofkorrelige vuursteenvariant aangetroffen, waarin o.a. enkele trapezia zijn vervaardigd (cf. *infra*). Ook enkele kernvernieuwingselementen van deze vuursteen waren aanwezig. Tenslotte is er eveneens een matigkorrelige matte donkergrijs tot bijna zwarte vuursteen.

De aanwezigheid van cortex werd vastgesteld op slechts 1286 stukken (5,8%). Bij iets meer dan een derde hiervan (n=470) is de cortex als sterk verweerd omschreven.

Deze verweerde cortex is aangetroffen op een fijnkorrelig grijszwarte vuursteenvariant. De dikte van deze kalkcortex kan oplopen tot bijna 7 mm. Een enkele keer is zelfs een dikte van 12 mm vastgesteld. Bij andere stukken is deze cortex zo goed als volledig verdwenen. Echter, aanwijzingen voor transport (botskegels ed.) ontbreken. Vorstinwerking is wel enkele keren vastgesteld (n=5). Vermoedelijk betreft het eluviale vuursteen.

Daarnaast is er een groot aantal fragmenten met een sterk gerold natuurlijk oppervlak (n= 379). Bij deze artefacten is de cortex doorgaans bijna volledig verdwenen; tevens vertonen deze stukken zeer veel botskegels. Dit doet vermoeden dat het vuursteen betreft dat in rivierterrassen of kustgebieden werd verzameld.

Tenminste enkele fragmenten met een gerolde cortex vertonen beigetinten die kenmerkend zijn voor het grind dat op tertiaire opduikingen wordt aangetroffen.

Bij 17 ruwe klingfragmenten is genoteerd dat ze uit mijnbouwcentra afkomstig zijn, maar dit aantal moet gezien worden als een minimum. Het gaat meestal om relatief brede (gem. ca 23 mm) en dikke (gem. ca 6 mm) mediale fragmenten met driehoekige/trapezoidale doorsnedes. Het vuursteen is telkens mediumkorrelig. Opvallend is dat alle fragmenten matig tot sterk verbrand zijn, waardoor een verdere karakterisering van het vuursteen moeilijk is (fig. 63). Bij de schaarse fragmenten oppervlak met weinig sporen van verwerking door hitte domineert een grijze vuursteen met donkere vlekken.



Fig. 63: Enkele voorbeelden van klingfragmenten in vermoedelijke gemijnde vuursteen (foto Hans Denis)

Er zijn nog verschillende verbrande fragmenten van spitsklingen die hoogstwaarschijnlijk eveneens gemaakt zijn op gemijnde vuursteen. Wegens de sterke verbranding is het echter niet mogelijk ze aan een specifiek mijnbouwcentrum toe te wijzen.

Typologie en technologie

De algemene typologische samenstelling van het lithisch ensemble wordt weergegeven in tabel 14.

		aantal	%
debitageproducten	afslagen	1987	9,00
	(micro)klingen	706	3,20
	afslagen gepolijst	3	0,01
	schilfers	18298	82,84
	brokstukken	253	1,15
	kernvernieuwingsproducten	108	0,49
	andere	264	1,20
kernen		20	0,09
werktuigen		390	1,77
klopper		1	0,00
maal-/wrijf-/polijststeen	maal-/wrijf-/polijststeen	1	0,00
werktuigafval		57	0,26
		22088	

Tabel 14: Algemene opdeling van het lithisch materiaal in WP1.

Vuursteen:

-Kernvoorbereiding en kernvernieuwing:

Iets meer dan 100 artefacten (n=108) zijn als kernvoorbereidings- en kernvernieuwingselementen geclassificeerd. Deze komen gespreid voor over de hele geanalyseerde strook. Er is geen duidelijke relatie met de aanwezige concentraties, noch met de spreiding van de kernen.

De gemiddelde lengte van de geheel bewaarde kernflankafslagen en kernflanken bedraagt ca. 28 mm, wat een aanwijzing is voor de grootte van de oorspronkelijke kernen. Deze grootte orde stemt overeen met de gemiddelde doorsnedes van de aanwezige kerntabletten (ca. 26 mm). Ook de lengte van de volledige primaire kernrandklingen (met resten van cortex of natuurlijk oppervlak; n= 38) is gelijkaardig (gemiddeld 26,5 mm), wat tenslotte eveneens nagenoeg gelijk is aan de gemiddelde lengte van de andere aanwezige volledige (micro-)klingen in vuursteen (ca. 27 mm; cf. *infra*).

Qua grondstof komen verschillend vuursteenvarianten voor. Het meest frequent is een fijnkorrelige grijze vuursteen met lichtere inclusies, soms met restanten van een sterk gerolde kalkcortex. Deze vuursteenvariant vindt zijn parallellen in grijs gevlekte vuursteenvarianten zoals bv. Rijckholt, of het vuursteenontsluitingen in Haspengouw. Daarnaast komt eveneens een bruin gevlekte fijnkorrelige vuursteenvariant frequent voor, die misschien het meest vergelijkbaar is met de bruin gevlekte eluviale vuursteen van Rullen. Er zijn eveneens enkele mediumkorrelige varianten aanwezig, o.a. een grijs tot bijna zwarte vuursteen.

De kernvernieuwingselementen maken duidelijk dat de gebruikte knollen slechts ten dele zijn voorbereid, en grotendeels corticaal bleven. Dit blijkt uit bepaalde slagvlakverfrissingsafslagen (grote gefacetteerde hielen, kruisende ribben en boorden of delen van het oppervlak die nog cortex bezitten). Slechts enkele stukken wijzen op een systematische ontschorsingsfase bij de voorbereiding. O.a. een grote corticale afslag (1915), waar ook in de cortex verschillende negatieven van afhakkingen aanwezig zijn.

Verschillende van de kernvernieuwingselementen wijzen erop dat de kernverfrissing frequent vanuit verschillende, schuin of haaks op elkaar georiënteerde, richtingen verliep. Zo onder meer kernrandkling 2504, waar op de rechterhelft een aantal haakse negatieven vanaf de flank zijn afgehaakt (eveneens 7575). Bij een andere kernrandkling (78) vertrekken de dorsale negatieven niet van de centrale rib, maar komen er toe, in een eerder Y-vormig patroon. Het wisselen van deze slagrichtingen blijkt eveneens uit een kernvoetkling (6893), waar er distaal aanwijzingen zijn van twee tafels, waarbij de ene werd gebruikt als slagvlak om de andere af te bouwen. Ook enkele andere elementen (o.a. kerntablet 3605, kernrandafslag 4346, 4906, 5005, 5076) wijzen op het wisselen van oriëntatie van de debitage. Eveneens op het dorsaal vlak van kernrandkling 6542 zijn afhakingen vanuit verschillende richtingen aanwezig. De afhaking van de kling zelf werd eveneens obliek georiënteerd t.a.v. het slagvlak, resulterend in een getorste kromming van het stuk. In tegenstelling tot deze stukken getuigt kernflankverfrissing 2076, in een fijnkorrelige donkergrijze vuursteen, van een unidirectionele debitage. Het dorsaal vlak biedt een viertal microklingnegatieven.

De slagvlakken werden in de regel weinig voorbereid. De meeste hielen zijn vlak, en vertrekken dikwijls van natuurlijke, corticale oppervlakken. Een geringe voorbereiding van de afhakingen is aanwezig op een aantal stukken, getuige enkele gefacetteerde hielen. Ook op de aanwezige platformvernieuwingen getuigen weinig elementen van hielvoorbereiding. Het slagvlak werd in een aantal gevallen centripetaal voorbereid (o.a. 3605, 4322).

Debitagefouten komen relatief frequent voor, in de vorm van *outrepassé* breuken (o.a. een negatief van een dergelijke breuk op 6893), en scharnier- en getrapte breuken (o.a. 4672). Dit is gedeeltelijk een gevolg van onzuiverheden in de aanwezige knollen, maar ook van de manier van debiteren. Wat dit betreft zijn frequent voorkomende kenmerken de aanwezigheid van uitgesproken slagbulten, slagkegels, uitgesproken slaggolven, en verbrijzeling van de slagvlakranden. Bij de kernvernieuwing werd op basis van deze kenmerken dan ook overwegend gebruik gemaakt van directe percussie met harde hamer.

-Kernen:

In werkput 1 werden 19 artefacten als kern of kernfragmenten in vuursteen geduid (fig. 64; 65; tabel 15). De horizontale spreiding is grotendeels gebonden aan de aanwezige concentraties, waarbij met name 1 en 2, en de randen hiervan, de meeste exemplaren bevatten (fig. 66).

De gemiddelde dimensies zijn zeer klein, ca. 33x30x20 mm. Op de meeste kernen (n=15) zijn restanten van cortex of een natuurlijk oppervlak aanwezig, in een aantal gevallen omvat dit nagenoeg de gehele rug (bv. 1592, 4713, 3992). Het gebruikte vuursteen is in de meeste gevallen fijnkorrelig, met verschillende kleur- en cortexvarianten. Kernen 4242, 6756 en 4085 vormen daarin de meest homogene groep, alle uit een fijnkorrelige grijs gevlekte vuursteen met donkergrijze zones en grofkorreligere inclusies. Ook kern 1698 kan hier mogelijk toe gerekend worden. 6756, 4242 en 1698 bieden nog kleine restanten van een witte dunne gerolde krijtcortex. Het is mogelijk relevant dat deze drie kernen relatief in elkaars omgeving, met name in en rond C1, werden aangetroffen. Kern 4242 is vervaardigd op een afslag, waarvan daarna slechts één zijde verder werd afgebouwd. Het slagvlak werd voorbereid met een aantal centripetale afhakingen. De tafel vertoont een 6-tal klingvormige negatieven, allen vanuit dezelfde richting afgehaakt. De grofkorrelige inclusies veroorzaakten hierbij een aantal getrapte fractures. Een serie afsplinteringen en de sterke verbrijzeling van de slagvlakrand wijzen vermoedelijk op een secundair gebruik van dit stuk. Ook 6756 vertoont een dergelijke verbrijzeling van de slagvlakrand, alsook van één van de andere randen. Op dit stuk is een aantal klingvormige negatieven zichtbaar, die vanuit het (grotendeels nog corticale) voornaamste slagvlak vertrekken. Daarnaast is er nog een aantal afslagnegatieven aanwezig, die vanuit verschillende richtingen werden aangebracht, o.a. haaks op het stuk. Dergelijke haakse afhakingen, die wellicht met als doel de vernieuwing van de tafel werden aangebracht, werden eveneens al bij de kernvernieuwingsproducten vastgesteld (cf. *supra*).

	n
afslagkernen	5
geteste blok	3
(micro)klingkern	3
onregelmatige kernen	8

Tabel 15: Algemene opdeling van de kernen naar type.

Ook kern 86 (fig. 65) kan mogelijk tot deze vuursteenvariant gerekend worden. Het stuk bezit nog een restant van een sterk gerolde cortex, en afslagen die vanuit verschillende richtingen werden afgehaakt. De onzuiverheden in het vuursteen veroorzaakten hierbij een groot aantal getrapte breuken.

Een andere vuursteenvariant is een donkergrijze tot zwarte fijnkorrelige vuursteen met grijze ‘vlekjes’, en een gerolde kalkcortex van ca. 1-2mm dikte. Het gaat om kernen 4167, 3992 en 4713. Deze kunnen alle omschreven worden als sterk opgebruikte onregelmatige kerntjes. 4713 heeft op de rug nog de volledige cortex, en vertoont enkel aan de zijden enkele afhakingen. De afhaking links kan daarbij als een stekerafslag geïnterpreteerd worden. 4167 werd eveneens slechts aan één zijde, en haast ‘discoïde’, afgebouwd, met een serie schubvormige vlakke afslagen. Tenslotte kan ook ‘geteste blok’ 6062 tot deze grondstofgroep gerekend worden. Dit stuk vertoont slechts één afhaking, en is voor het overige nog grotendeels corticaal.

4233 en 425 zijn eveneens gelijkaardig wat betreft de gebruikte grondstof. Het betreft een matte beige-bruine vuursteen, waarin grote grofkorrelige inclusies voorkomen. 425 heeft nog een restant van natuurlijk oppervlak, zijnde een sterk afgesleten ‘rolkei’ – oppervlak. Ook deze kerntjes kunnen verder als onregelmatig worden bestempeld.

Kern 7363 is eveneens vermeldenswaard, een intens verbrand stuk waardoor de basis is afgesprongen. Het stuk bezit dorsaal aan één zijde een viertal vrij regelmatige microklingnegatieven. Het slagvlak is voorbereid d.m.v. een aantal vlakke afhakingen. Aan de slagvlakrand zijn geen negatieven van slagbulten, of verbrijzeling van de slagvlakrand, te bemerken. Vermoedelijk wijst dit op debitage met een zachte hamer, hetzij indirecte debitage.

Over het algemeen kunnen de aanwezige vuursteenkeren in WP1 dus als sterk opgebruikte en onregelmatige kernen worden beschouwd. Uitzonderingen hierbij zijn de schaarse microklingkernen, die getuigen van een zorgvuldigere en gestandaardiseerde wijze van productie, met unidirectionele debitage van de klingen. Kernflankvernieuwing vond plaats onder meer door het haaks afhaken van afslagen.

Verschillende grondstoffen werden gebruikt. De grijs gevlekte en donkergrijze tot zwarte fijnkorrelige vuursteenvariant vinden we ook terug in de kernvernieuwingsproducten, en de meeste andere artefactcategorieën.

O.a. de veelvuldige aanwezigheid van cortex wijst erop dat de oorspronkelijke dimensies van de kernen niet veel groter zullen geweest zijn dan de huidige, en is in overeenstemming met de gemiddelde grootte van de kernvernieuwingsproducten.

Technologisch kunnen verschillende varianten worden onderscheiden. Drie kernen vertonen negatieven van klingvormige afhakingen, met twee hiervan sporen van een relatief zorgvuldige voorbereiding van het slagvlak. 7363, met zeer regelmatige microklingnegatieven, werd vermoedelijk afgebouwd met zachte hamer of indirecte percussie. De afslag- en andere kerntjes getuigen eerder van een *ad hoc* afslagdebitage, met afhakingen vanuit verschillende richtingen en met harde hamer. Mogelijk is dit gedeeltelijk het gevolg van het uitgeputte karakter van de kernen, waardoor een meer gestandaardiseerde afbouw niet meer mogelijk was.

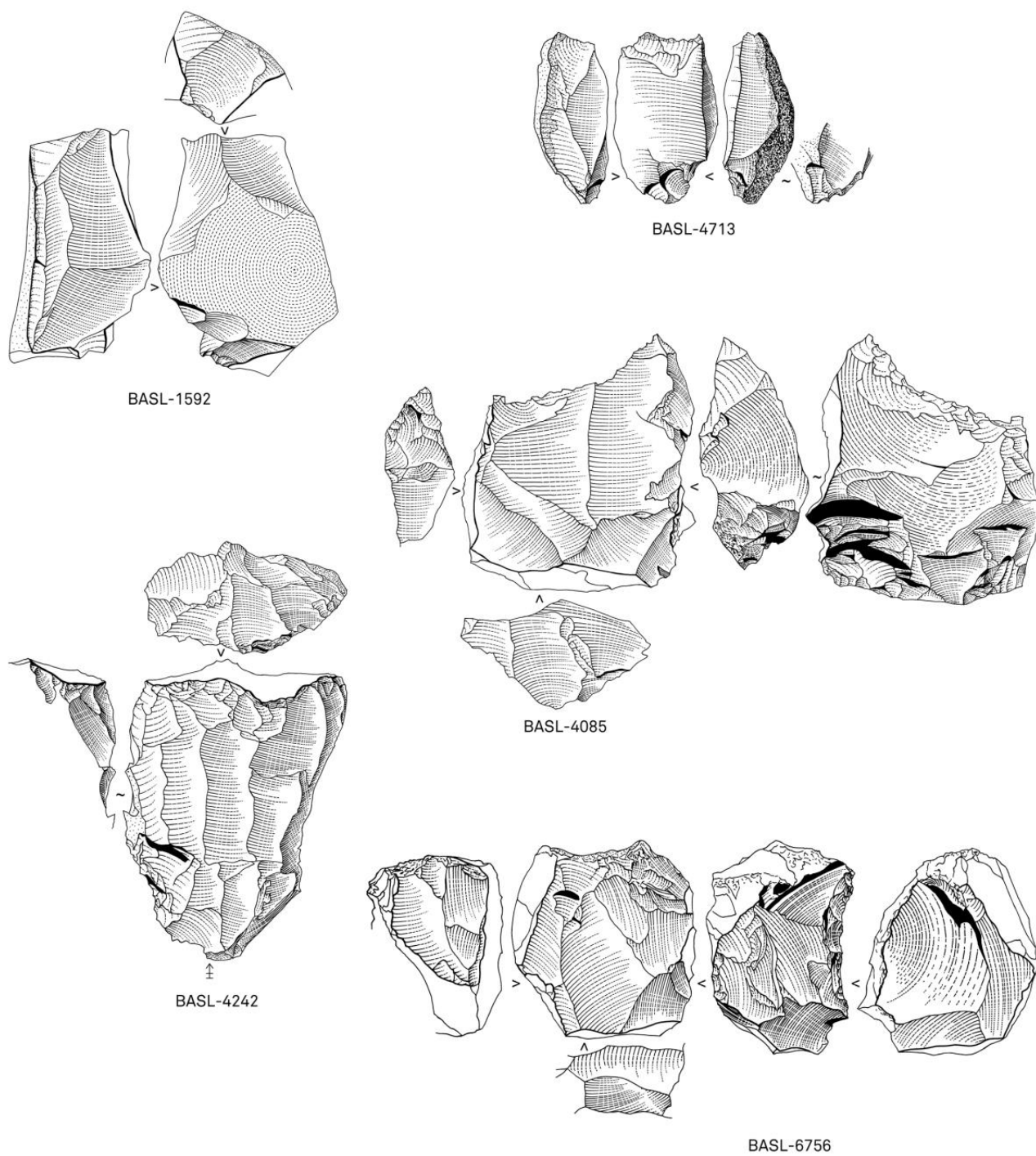


Fig. 64: Enkele voorbeelden van kernen uit WP1 (tekeningen Marc Van Meenen; schaal 1:1).

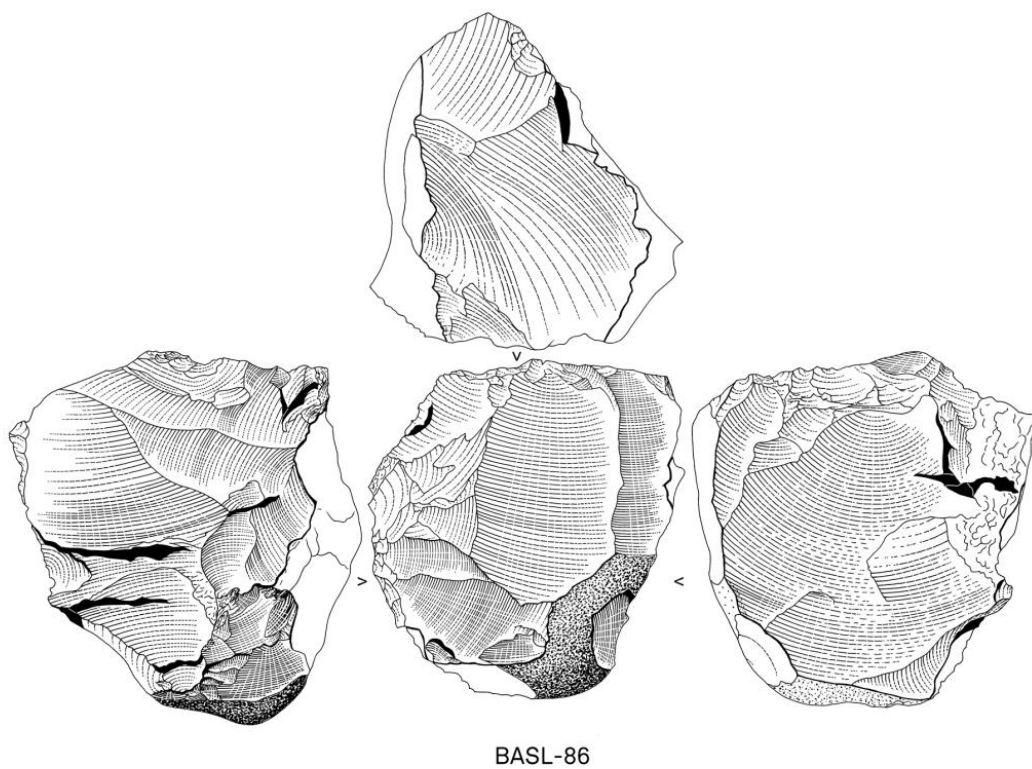


Fig.65: Kern 86, WP1 (tekeningen Marc Van Meenen).

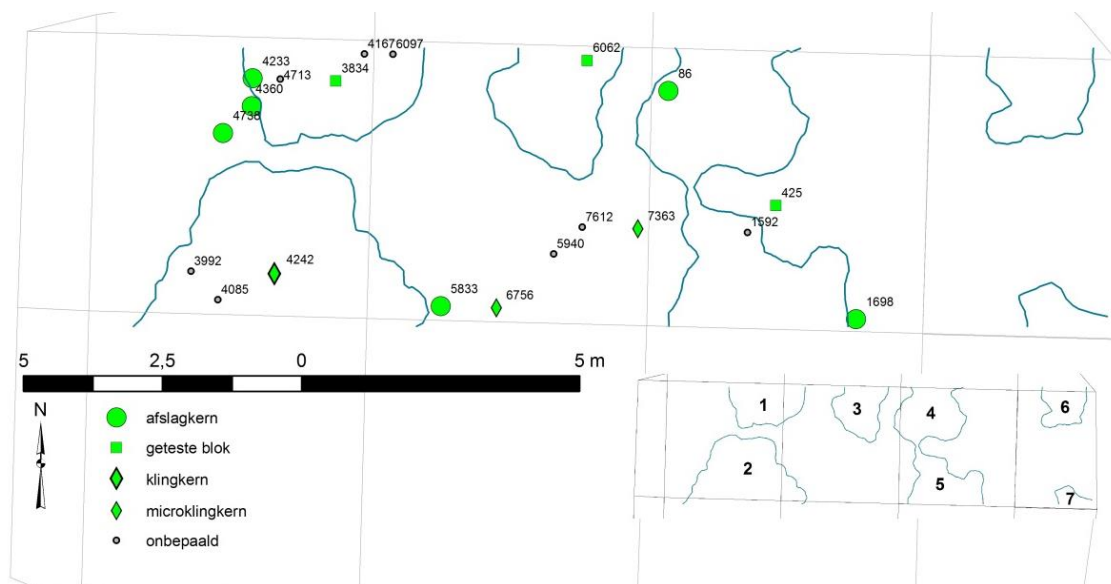


Fig. 66: Verspreiding van de kernen in WP1.

-Klingen/microklingen:

Het aantal niet geretoucheerde (micro)klingen in vuursteen bedraagt 630. Samen met de geretoucheerde/gebruikte/gekerfde (micro)klingen wordt een totaal bereikt van 717 artefacten. Dit betekent respectievelijk ca. 17,26 en ca. 19,64% van de artefacten in vuursteen uitgezonderd de 'schilfers'. De meeste van de aanwezige exemplaren (ca. 2/3) kunnen omschreven worden als 'regelmatig', i.e. met subparallelle tot parallelle boorden, en een driehoekige/ trapezoidale doorsnede. De negatieven op het dorsale vlak duiden in alle gevallen op een unidirectionele afbouw van de kernen.

147 van de niet geretoucheerde exemplaren in vuursteen zijn volledig. De lengte van deze exemplaren varieert van 11 tot 63 mm, met een gemiddelde van 26,8 mm. 17 exemplaren werden gekarakteriseerd als mogelijk gemaakt op mijnbouwvuursteen. In de spreiding van deze laatste is er een opvallende clustering in het uiterste westen van WP1. De algemene spreiding volgt min of meer de afgebakende concentraties, hoewel in het oostelijk gedeelte van de bestudeerde strook er eveneens een vrij continue hogere dichtheid aanwezig is, die niet geheel lijkt te corresponderen met concentraties 6 en 7. De hoogste relatieve dichtheid bevindt zich in concentratie 1, waar de spreiding nagenoeg perfect de spreiding van deze concentratie volgt (fig. 67; cf. *infra*).

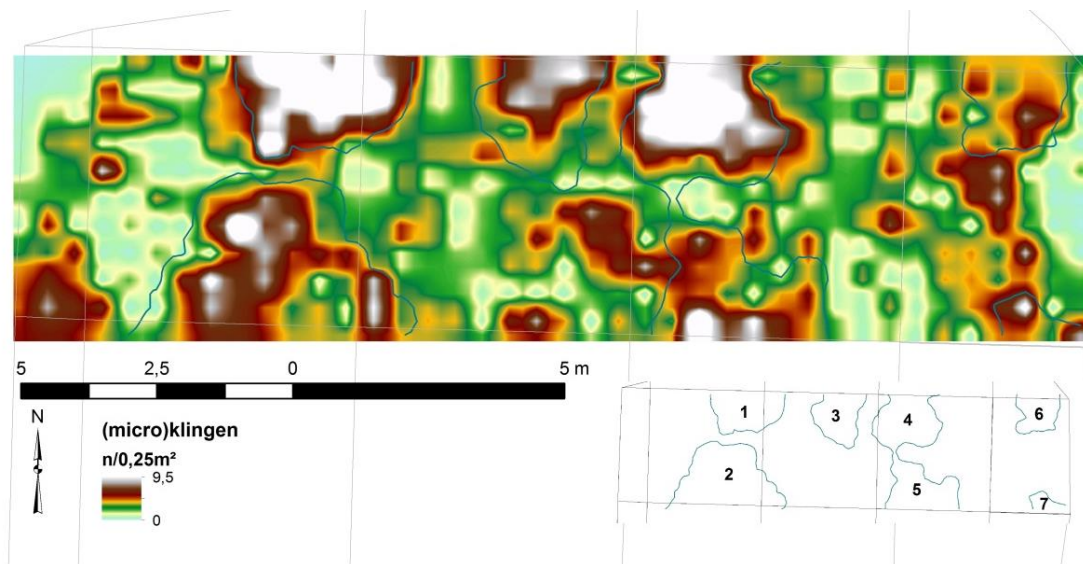


Fig. 67: Spreiding van de (micro)klingen in WP1.

In een aantal gevallen is duidelijk een verzorgde slagvlakrandvoorbereiding in de vorm van afschuren aanwezig. Ook de aanwezigheid van gefacetteerde en concave hielen op een aantal stukken wijst op een zekere voorbereiding. Van de (fragmenten van) microklingen/klingen waar het proximale deel bewaard is (n=361) vertoont een groot aantal weinig uitgesproken impactkenmerken, bv. zwak ontwikkelde slagbulten (n= 264). Enkele exemplaren met dubbele impactpunten wijzen erop dat soms meerdere pogingen nodig waren om de stukken af te haken.

Deze trends in de kenmerken die betrekking hebben op slagvlakvoorbereiding en debitagemodus zijn zowel te bemerken op de corticale als op de niet-corticale exemplaren. Qua debitage-'stijl' is er dus geen verschil te bemerken in deze fasering binnen de (micro-)klingdebitage. Wel blijken de niet corticale stukken over het algemeen een meer regelmatige vorm te bezitten, gekenmerkt door (sub-) parallelle boorden en driehoekige of trapezoidale doorsneden. De gemiddelde lengte van de niet gefragmenteerde corticale stukken is daarbij eveneens opvallend hoger (ca. 33,0 mm) dan het algemene gemiddelde, en benadert de grootte-orde van de aanwezige kernvernieuwingsproducten (cf. *supra*).

De sterke verbranding en daarmee samenhangende fragmentatie zorgt er voor dat we zeer slecht zijn ingelicht over de afmetingen van de ruwe klingen uit gemijnde vuursteen. Enkel op de breedte en dikte hebben we enig zicht. De breedte schommelt tussen 19 en 28 mm (gem. 23,3 mm); de dikte tussen 5 en 8 mm (gem. 5,9 mm). Zowel de breedte als de dikte zijn over het algemeen duidelijk groter dan de gemiddeldes van de andere (micro)klingen (gemiddelde breedte=11,0 mm; dikte =2,8 mm). Op geen enkele klingen in mijnbouwvuursteen zijn cortexrestanten vastgesteld. Opvallend is ook de clustering in vlak 10. Vermoedelijk behoren deze fragmenten tot slechts enkele klingen. Zo kunnen o.m. de fragmenten 690, 756 en 839 aan elkaar gepast worden.

-Afslagen:

In vuursteen zijn 1956 afslagen geregistreerd. De spreiding van de afslagen volgt in grote mate de concentraties in WP1 (fig. 68). Het gaat over het algemeen over kleine afslagen (gemiddeldes van de volledige afslagen zijn $l=17,5$ mm; $b=15,8$ mm; $d=3,0$ mm). Een relatief groot aantal van de afslagen bezit nog restanten van cortex ($n=776$). Bij 117 afslagen bedekt deze cortex meer dan de helft van het dorsale vlak.

Waar het proximale gedeelte bewaard is toont een (t.a.v. de debitagekenmerken van de (micro)klingen) vrij groot aantal afslagen uitgesproken debitagekenmerken, o.a. uitgesproken slagbulten ($n=542$; t.a.v. 672 exemplaren met zwak ontwikkelde slagbulten). Een beperkt aantal stukken vertoont voorbereiding van het slagvlak, in de vorm van gefacetteerde (72) of concave ($n=147$) hielen.

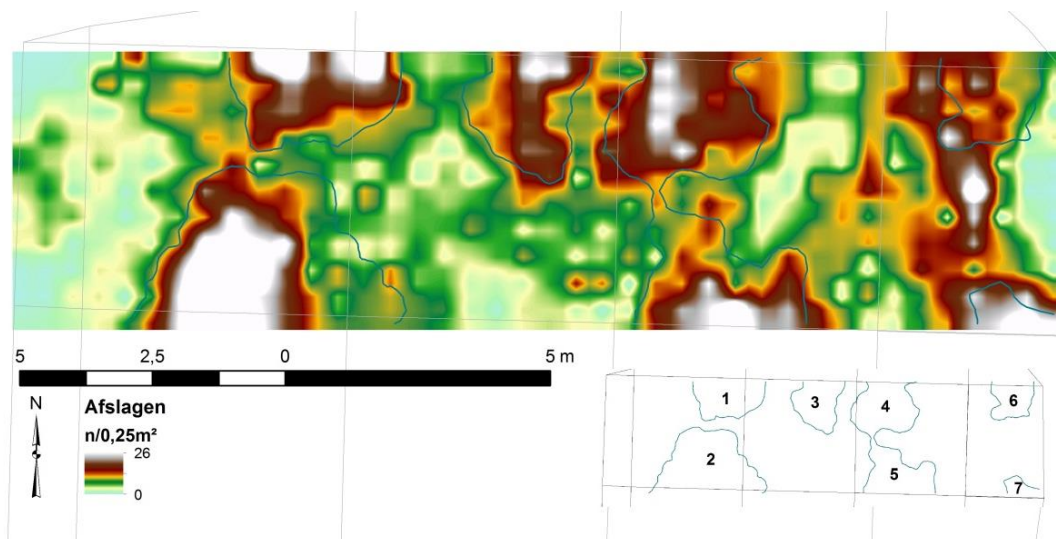


Fig. 68: Spreiding van de afslagen in WP1.

-Werktuigen:

Algemeen:

In WP1 zijn 375 werktuigen (ca. 10,19% van alle artefacten uitgezonderd de schilfers) in vuursteen aangetroffen (tabel 16). De talrijkste categorieën binnen dit werktuigbestand zijn de microlieten, (micro)klingen met gebruikssporen en de schrabbers. Alle andere werktuigtypes vormen slechts kleine percentages van het werktuigbestand.

hoofdtype	subtype	n	%
Microlieten	driehoek	5	0,27
	microklingen met afgestompte boord	1	5,07
	Onbepaald microliettype	19	1,60
	spits met ongeretoucheerde basis	6	7,47
	trapezium	28	1,07
	transversaalspits	4	13,60
	Onbepaalde fragmenten	51	0,27
Pijlpunten	driehoekige pijlpunt	1	0,27
	onbepaald	1	0,27
klingen met dwarse afknotting		1	4,53
becs/boren/ruimers		17	0,27
combinatie schrabbers/ boren		1	17,33
schrabbers		65	0,53
spitsklingen		2	0,27
stekers op afknotting		1	0,53
vuurslagen		2	0,53
werktuigen met 'beschadigde' boord		2	0,53
gebruikte kernvernieuwingsstukken		2	0,80
geretoucheerde kernvernieuwingsstukken		3	2,13
werktuigen op (micro)kling	afgeknotte (micro)klingen	8	20,53
	gebruikte (micro)klingen	77	1,33
	gekerfde (micro)klingen	5	5,33
	geretoucheerde (micro)klingen	20	0,27
	Montbani klingen	1	0,53
	onbepaald	2	1,07
werktuigen op afslag	afgeknotte afslagen	4	0,27
	ausgesplittertes Stück	1	4,80
	gebruikte afslagen	18	6,40
	geretoucheerde afslagen	24	0,27
	getande afslagen	1	0,53
	onbepaald	2	100,00
		375	

Tabel 16: overzicht van de types werktuigen in vuursteen in WP1.

Pijlbewapeningselementen:

Elementen die tot de pijlbewapening behoren zijn binnen de geanalyseerde strook 65 maal aangetroffen (hierbij zijn de 'onbepaalde' microlietfragmenten niet meegerekend). Het gaat hierbij vooral om diverse types microlieten en enkele pijlpunten (tabel 17).

Onder de spitsen met ongeretoucheerde basis (n=6) vormen de spitsen met afgestompte boord de belangrijkste groep. Het gaat om vier exemplaren waarbij er slechts twee een volledige afstomping bezitten. De spitsen met ongeretoucheerde basis worden verder aangevuld met een spits met twee (partieel) afgestompte boorden (4256) en een spits met schuine afknotting (5195; fig. 69). Hun lengte schommelt tussen de 17 en 23 mm (gem. 19,4 mm), de breedte tussen 6 en 9 mm (gem. 7,7 mm).

Driehoeken zijn vijf maal aangetroffen. Vier maal gaat het om ongelijkbenige driehoeken, één maal om een gelijkbenige driehoek. Hun lengte schommelt tussen de 15 en 18 mm (gem. 16,7 mm), breedte tussen 5 en 7 mm (gem. 5,8 mm).

In vuursteen werd slechts één microkling met afgestompte boord aangetroffen. Daarnaast echter zijn er nog 1 exemplaar in Wommersomkwartsiet (6293) en 3 in kwartsiet van Tienen gevonden (17, 459 & 7362; cf. *infra*; fig. 69). Steeds gaat het om smalle exemplaren met een breedte onder de 5 mm. Over

de lengte zijn we slecht ingelicht, aangezien geen enkel exemplaar volledig is. In vier gevallen betreft het een mediaal fragment, in één geval gaat het om een distaal fragment.

Eén artefact (2445) kan onder voorbehoud geïnterpreteerd worden als een halffabricaat van een spits met vlakke retouches (21x11x3 mm). Het betreft een afslag met continue vlakke retouches ventraal op de rechterboord. Distaal is een klein breukvlak aanwezig, waarvoor de afwerking mogelijk is gestopt.

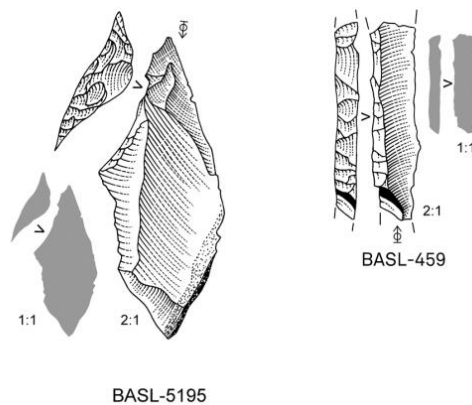


Fig. 69: Spits met schuine afknotting in vuursteen en microkling met afgestompte boord in Tienen kwartsiet (tekeningen: Marc Van Meenen).

38 artefacten zijn gekarakteriseerd als (fragmenten van) trapezia of transversaalspitsen. Twee hiervan zijn gemaakt in Wommersomkwartsiet (cf. *infra*).

26 exemplaren zijn volledig bewaard en konden dus opgenomen worden in een metrische beschrijving (cf. *infra*). Het onderscheid tussen de trapezia en transversaalspitsen wordt gemaakt op basis van de lengte/breedte verhoudingen, waarbij deze verhouding bij de transversaalspitsen <1 bedraagt¹¹⁰. Drie exemplaren kunnen op basis van de metrische kenmerken beschouwd worden als een smal trapezium (l/b verhouding >2 ; cf. tabel 17).

De meerderheid van de trapezia kan als symmetrisch (inclusief de transversaalspitsen; $n=22$) worden geclassificeerd, slechts 1 exemplaar als asymmetrisch, 2 als rhomboïde, en tenslotte 3 als onbepaald. Trapezia met rechte basis ontbreken.

Als drager werd nagenoeg steeds voor kleine klingen gekozen. De meeste hiervan zijn regelmatige exemplaren, met driehoekige of trapezoidale doorsneden. Voor de transversaalspitsen werd een enkele maal gebruik gemaakt van een afslag als drager (5182).

De trapezia vertonen verder vrij veel variatie zowel in vorm als afmetingen. De punthoek varieert tussen ca. 45° en 90° en de geretoucheerde boorden kennen zowel een recht, concaaf, convex als licht S-vormig verloop. De retouches zijn direct, indirect of bidirectioneel waarbij alle combinaties zijn toegelaten. Cortex ontbreekt steeds. De lengte van de volledige exemplaren schommelt tussen 14 en 28 mm (gem. 20,0 mm), de breedte tussen 9 en 19 mm (gem. 14,9 mm) (tabel. 17, fig. 70).

Zowat alle trapezia zijn gemaakt op fijnkorrelige vuursteenvarianten, waarbij bruingrijze kleurtinten domineren. Uitzonderingen zijn exemplaar 44 en 3933, die beide op een grijze matte mediumkorrelige vuursteen werden gemaakt, en twee exemplaren in Wommersomkwartsiet (2446, 4836). Opvallend is dat de rhomboïde exemplaren qua grondstofgebruik afwijken van 'de standaard', nl. enerzijds in Wommersomkwartsiet, anderzijds in een mediumkorrelige grijze vuursteen. In WP1 gaat het uiteraard slechts om 2 exemplaren, maar deze 'afwijking' is eveneens aanwezig bij de rhomboïde en

¹¹⁰ Cf. bv. Niekus 2009.

‘geëvolueerde’ trapezia in WP2 (cf. *infra*). Slechts op één exemplaar, het rhomboïde exemplaar in Wommersomkwartsiet (2446), is mogelijk nog een restant van een *piquant trièdre* zichtbaar. Voor het overige zijn geen aanwijzingen voor het gebruik van het kerfhalveringsprocédé vastgesteld. Voor een deel is dit mogelijk te wijten aan de volledige retouchering van de boorden, waardoor de *piquant trièdres* werden weggewerkt. Twee exemplaren bezitten vlakke basale retouches op het ventraal vlak. Het betreft weer het rhomboïde trapezium in Wommersomkwartsiet (2446), en exemplaar 44. Een aantal exemplaren vertoont naast de afknotting ook retouchering op één van de boorden. Het gaat hierbij om het rhomboïde exemplaar 2590, dat een serie fijne regelmatige retouches bezit op de linkerboord, en 97 die een gelijkaardige retouchering kent op de volledige rechterboord. In enkele gevallen zijn afsplinteringen zichtbaar op de boorden (*snapping*), o.a. bij 2671. Mogelijk wijst dit op een transversale schachting, zoals aangetoond voor de trapezia van Almere Hoge Vaart¹¹¹. We komen hier nog verder op terug bij de bespreking van de resultaten van het microwear- onderzoek (cf. *infra*)¹¹².

id	grondstof	Vorm	L	b	l/b	pq	ret. ventr.
Concentratie 1							
4686	VS	symmetrisch	17	15	1,13	nee	nee
6859	VS	asymmetrisch	19	10	1,90	nee	nee
					1,52		
Concentratie 2							
3933	VS	symmetrisch	24	15	1,60	nee	nee
4304	VS	symmetrisch	17	15	1,13	nee	nee
4454	VS	symmetrisch	16	19	0,84	nee	nee
4735	VS	symmetrisch	22	17	1,29	nee	nee
4836	WK	symmetrisch	23	15	1,53	nee	nee
4879	VS	symmetrisch	15	15	1,00	nee	nee
5182	VS	symmetrisch	18	23	0,78	nee	nee
					1,17		
Concentratie 3							
6473	VS	symmetrisch	15	12	1,25	nee	Nee
Concentratie 4							
44	VS	assymmetrisch	28	11	2,55	nee	Ja
97	VS	symmetrisch	24	15	1,60	nee	nee
579	VS	onbepaald	11	14	0,79	nee	nee
1763	VS	symmetrisch	17	9	1,89	nee	nee
1925	VS	symmetrisch	26	12	2,17	nee	nee
					1,64		
Concentratie 5							
237	VS	symmetrisch	18	17	1,06	nee	nee
1362	VS	symmetrisch	12	11	1,09	nee	nee
1644	VS	symmetrisch	19	17	1,12	nee	nee
1726	VS	symmetrisch	25	16	1,56	nee	(nee)
2134	VS	symmetrisch	18	16	1,13	nee	nee
					1,19		
Oostelijke zone							
469	VS	symmetrisch	18	19	1,00	nee	nee
2417	VS	symmetrisch	14	18	0,82	nee	Nee
2446	WK	rhomboïde	16	17	1,14	?	Ja
2493	VS	symmetrisch	29	16	1,81	nee	nee
2590	VS	rhomboïde	20	14	1,67	nee	nee
2657	VS	symmetrisch	22	12	1,83	nee	nee
2671	VS	symmetrisch	20	12	2,22	nee	nee
2719	VS	symmetrisch	25	9	2,08	nee	nee
2812	VS	symmetrisch	22	12	1,57	nee	nee
2960	VS	onbepaald	17	14	1,21	nee	nee
					1,54		

Tabel 17: Overzicht metrische en andere kenmerken trapezia/ transversaalspitsen WP1.

¹¹¹ Hogestijn & Peeters 2001.

¹¹² Cf. ook Tomasso & Rots 2015; Tomasso *et al.* 2015.

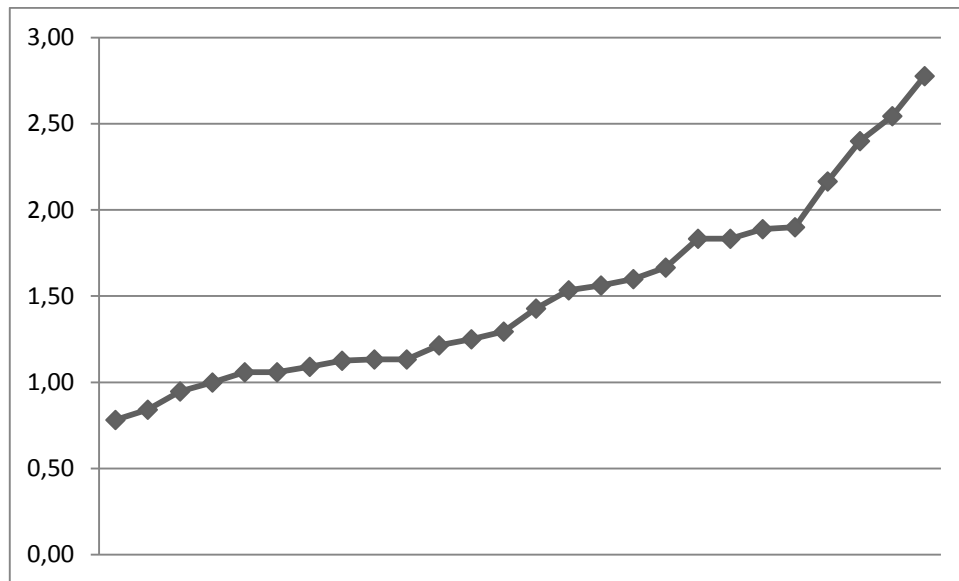


Fig. 70: Overzicht lengtebreedte verhoudingen volledige trapezia en transversaalspitsen WP1.

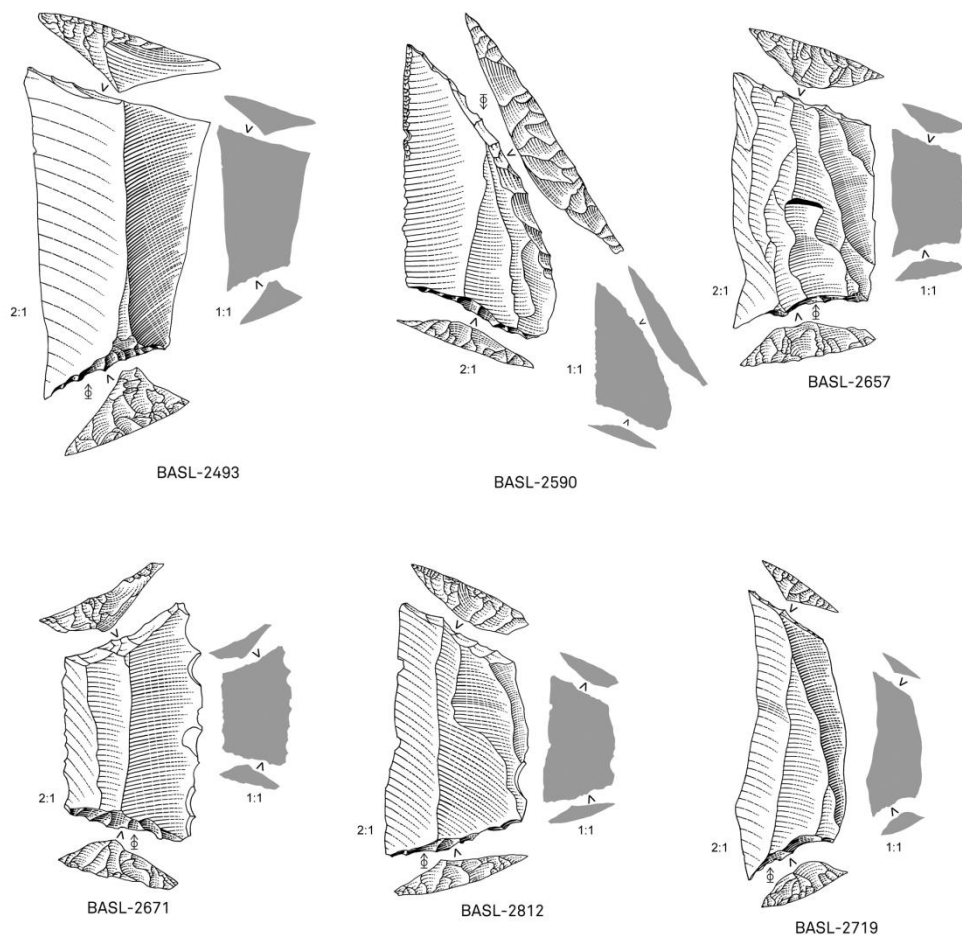


Fig. 71 (1): Selectie trapezia WP1 (tekeningen Marc Van Meenen).

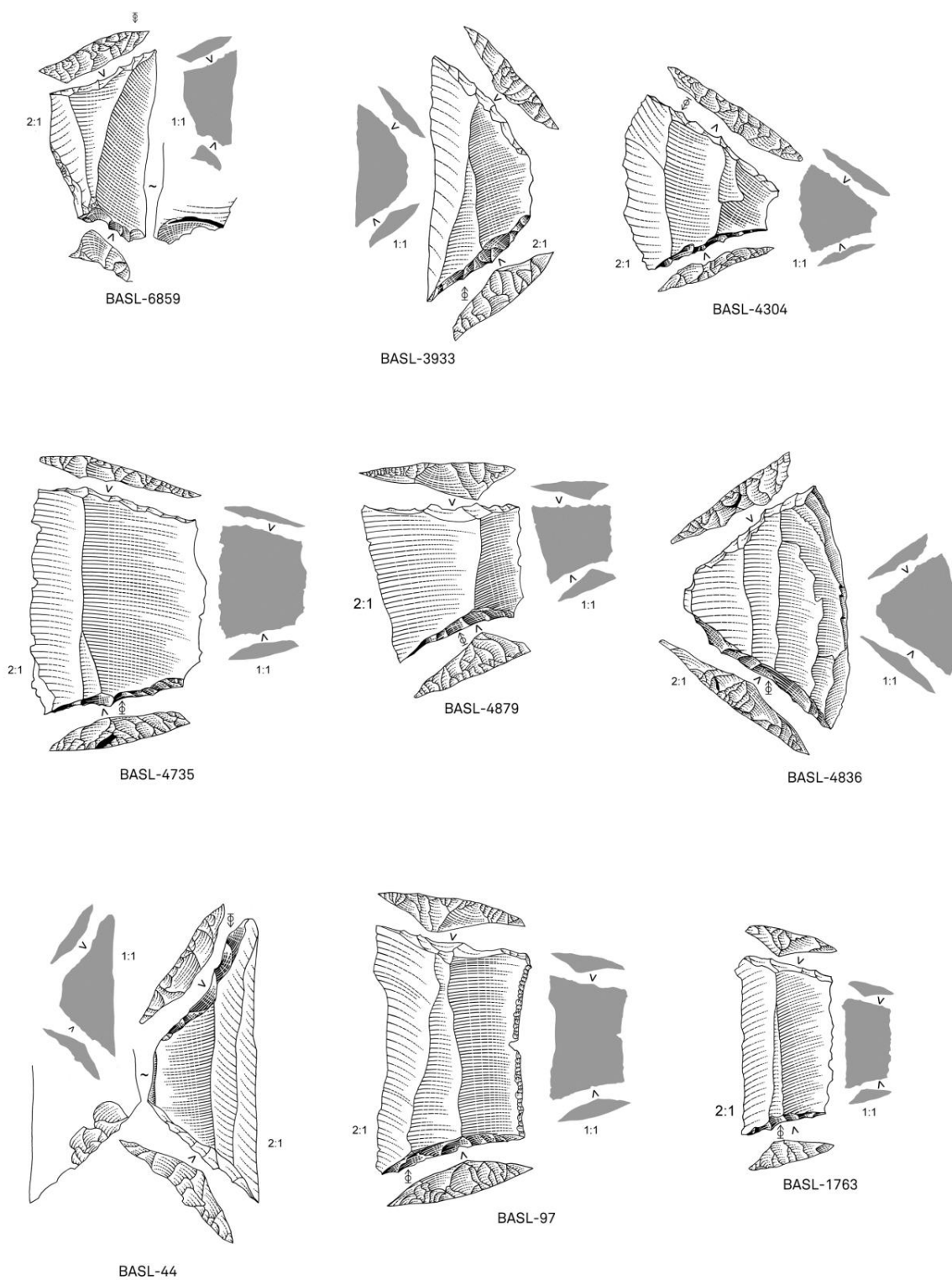


Fig. 71 (2): Selectie trapezia WP1 (tekeningen Marc Van Meenen).

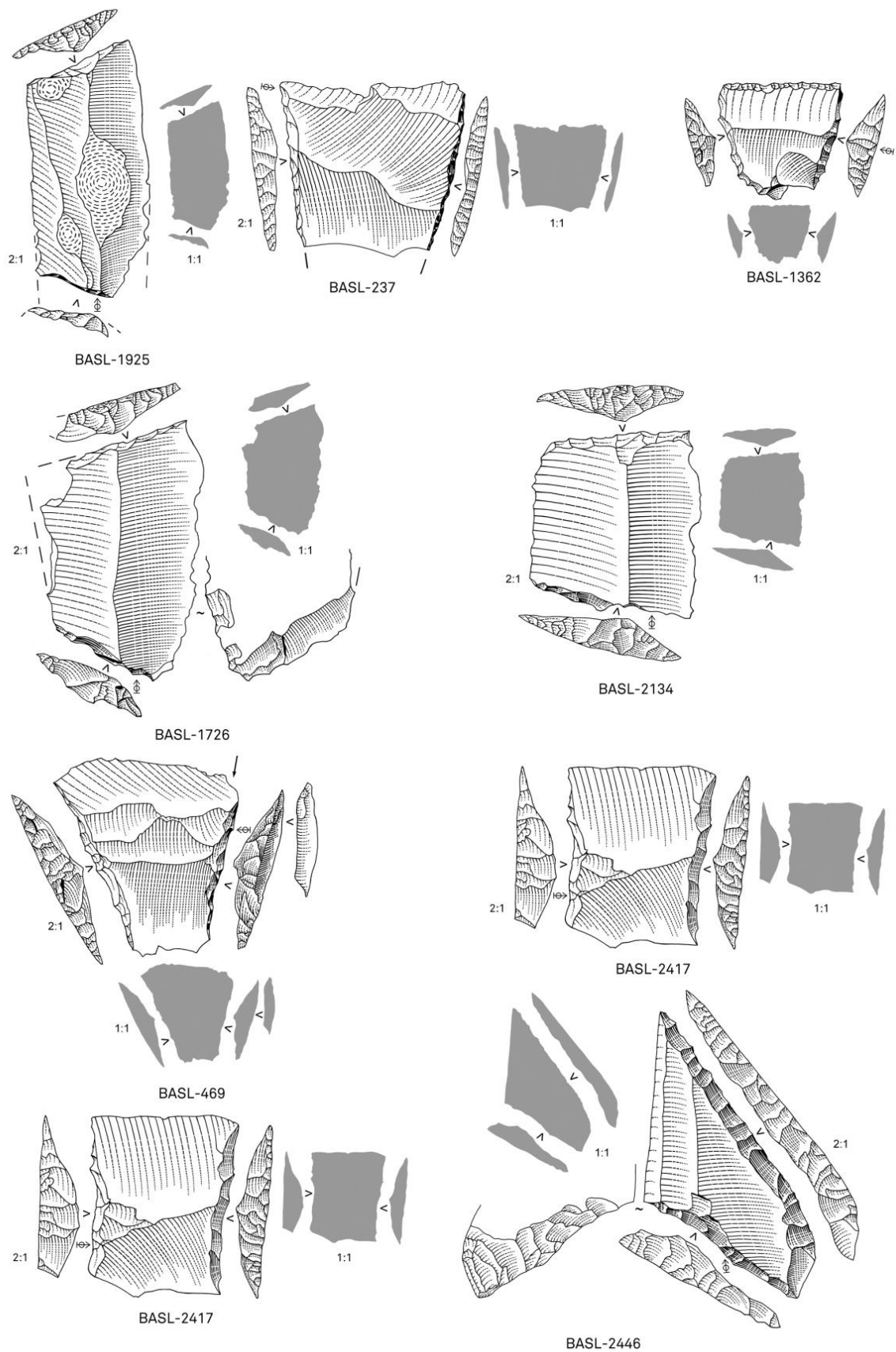


Fig. 71 (3): Selectie trapezia WP1 (tekeningen Marc Van meenen).

Met uitzondering van de oostelijke zone, waar ze tussen de concentraties 6 en 7 ‘verspreid’ lagen, treffen we de trapezia vooral in de concentraties aan (fig. 72). Van deze concentraties leverden C4 en C5 telkens 5 exemplaren, C1 en C3 telkens 1, en C2 7 exemplaren. Opvallend is het relatief groot aantal exemplaren in de oostelijke zone (n=10), waar buiten de kleine concentraties C6 en C7 de vondstdensiteit relatief laag is. Gezien de sterke correlatie van deze spreiding aan enerzijds de concentraties, anderzijds de oostelijke zone van WP1, werd nagegaan of er formele of technologische verschillen te bemerken zijn in de trapeziumvormige pijlbewapening tussen deze verschillende vondstenclusters.

Op het eerste zicht is het voornaamste verschil tussen de concentraties onderling het verschil van lengte/ breedte verhoudingen tussen C4 (1,6, ondanks de aanwezigheid van transversaalspits 579) en C2 en C5 (beiden ca. 1,2). De gemiddelde lengte/breedte verhouding is in de oostelijke zone 1,5.

De twee rhomboïdale trapezia zijn beidekomstig van de oostelijke zone.

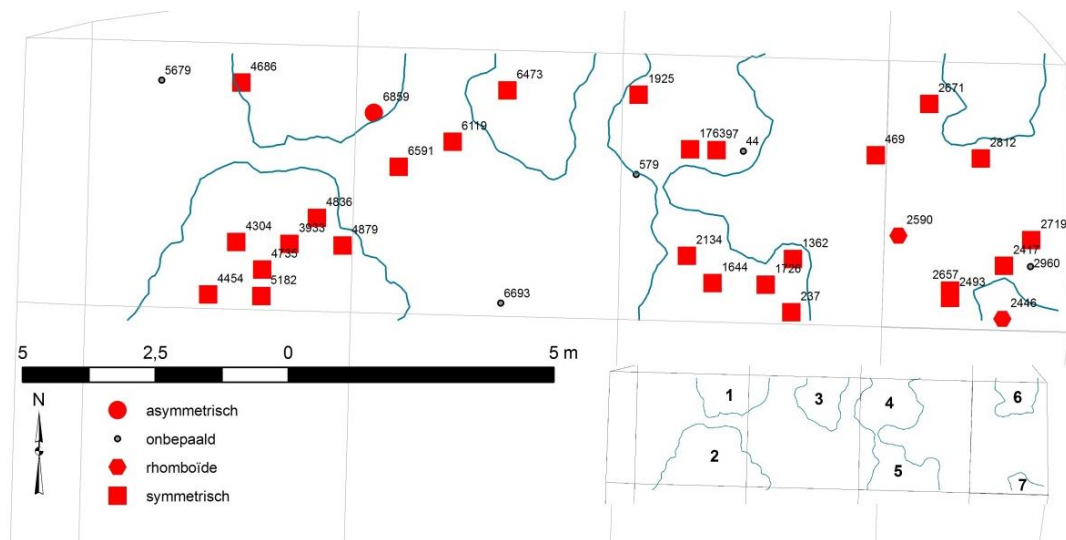


Fig. 72: Spreiding van trapezia/transversaalspitsen in WP1.

In de geanalyseerde strook van WP1 zijn eveneens twee driehoekige pijlpunten aangetroffen (5482 & 6671). Ze bezitten rechte tot licht convexe boorden die direct of bifaciaal vlak tot *envahissante* zijn bewerkt. De basis is recht met afgeronde hoeken (fig. 73).

Tenslotte is er nog een aantal microlietfragmenten (n=51) aangetroffen die niet met 100% zekerheid tot een specifiek type gerekend kunnen worden, maar bij de overgrote meerderheid hiervan (n=24) zijn er sterke aanwijzingen dat het trapeziumfragmenten betreft. De oorzaak van de fragmentatie is niet altijd duidelijk en verschilt van exemplaar tot exemplaar (vuur, gebruik, productiefouten).

-Productie-afval kerfhalvering:

Het staat vast dat verschillende van de op de vindplaats aangetroffen fragmenten van de pijlbewapening op de locatie zelf zijn vervaardigd. Bij verschillende fragmenten zijn er vermoedens dat het om productiefouten gaat, maar dit kan niet hard worden gemaakt. Kenmerkend productieafval onder de vorm van kerfresten is wel veelvuldig aangetroffen. Er zijn niet minder dan 43 kerfresten aangetroffen. Kijken we naar de samenstelling van de kerfresten dan zien we dat het om 20 proximale kerfresten gaat, 14 distale kerfresten, 1 Krukowski kerfrest en een achttal niet nader te oriënteren fragmenten. Opvallend hierbij is het hoge aandeel aan distale kerfresten. Het kerfhalveringsprocedé

wordt in de eerste plaats gebruikt om de hiel en slagbult te verwijderen, hierdoor ontstaat op de drager een schuin breukvlak (een zgn. *piquant trièdre*) dat vervolgens d.m.v. retouches in model wordt gebracht. Het distale uiteinde is vaak in de juiste vorm te retoucheren zonder de hulp van het kerfhalveringsprocedé. Een mogelijke reden van toepassing is als het distaal uiteinde eindigt op b.v. een scharnierbreuk, cortex of een inclusie, m.a.w. op een onregelmatigheid die niet eenvoudigweg kan worden weggeretoucheerd. Maar, dit lijkt in Bazel niet de reden te zijn voor de toepassing van het kerfhalveringsprocedé.

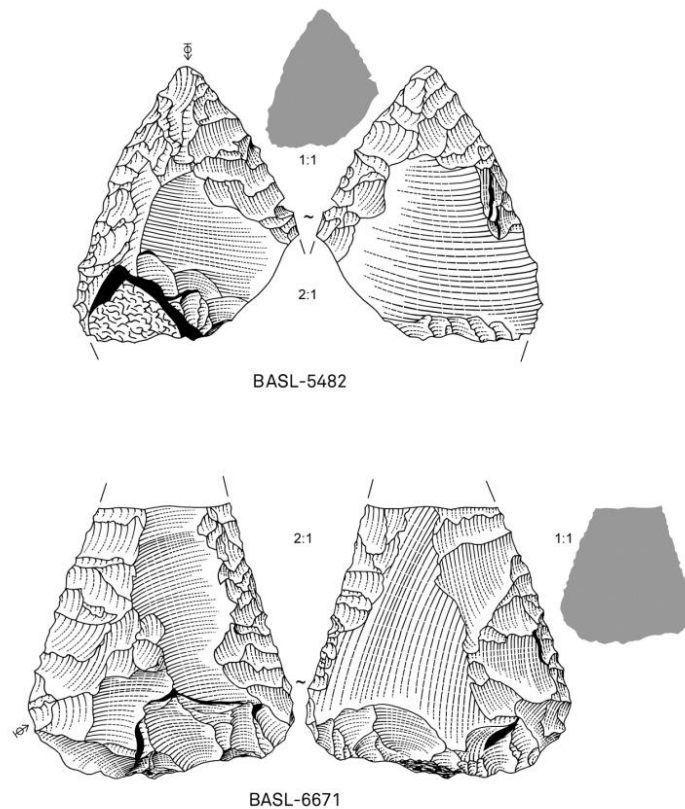


Fig. 73: Pijlpunten WP1 (tekeningen Marc Van Meenen)

Een tweede opvallende vaststelling is het hoge aandeel van kerfresten in kwartsiet van Wommersom. Het gaat om niet minder dan 24 stuks terwijl er onder de pijlbewapening slechts 3 exemplaren in Wommersomkwartsiet aanwezig zijn. Het is duidelijk dat een belangrijk deel van de in Bazel geproduceerde microlieten zijn meegenomen naar een locatie buiten het opgravingsterrein.

Naast de kerfresten kan nog een aantal andere artefacten met de productie van de pijlbewapening in verband worden gebracht. Het gaat om een viertal artefacten waar het kerfhalveringsprocedé is misgelopen: twee (micro)klingen gebroken in een kerf, een (micro)kling gebroken onder een kerf en een (micro)kling met afgestompte boord gebroken in een kerf. Volledigheidshalve vermelden we hier ook nog de aanwezigheid van drie (micro)klingfragmenten met een schuine afknotting.

Wat betreft de spreiding van de kerfresten is er een duidelijke clustering in of nabij de concentraties C1, C2, en C4.

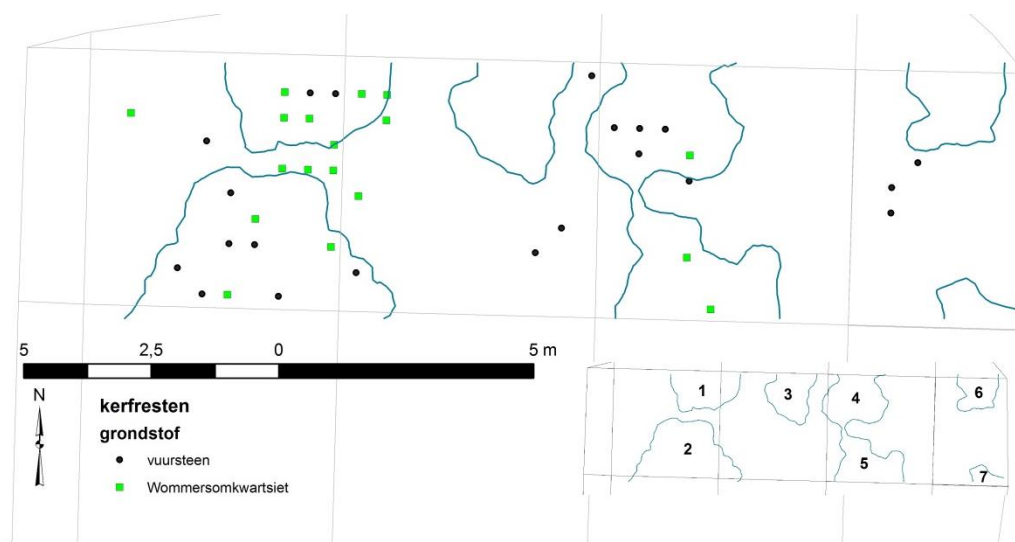


Fig. 74: Spreiding van kerfresten binnen WP1.

-Schrabbers:

In totaal werden 66 artefacten geïdentificeerd als schrabber, waaronder één in Wommersomkwartsiet (tabel 18, fig. 75). Onder de schrabbers is een grote variatie merkbaar. Ongeveer de helft ($n=32$) is gemaakt op afslag, 16 exemplaren zijn op (micro)klingen gemaakt, één op een (afslag)kernfragment (964). Van de overige fragmenten is niet duidelijk of de oorspronkelijke drager hetzij afslagen hetzij klingfragmenten zijn.

(micro)klingschrabbers	2
boordschrabbers op afslag	5
dubbele schrabbers op afslag	1
kleine ronde schrabbers	7
Afslagschrabbers	13
eindschrabbers op afslag	7
eindschrabbers op kling	14
eindschrabbers onbepaald	1
Kernschrabbers	1
schrabbers onbepaald	14

Tabel 18: Overzicht van de types schrabbers in vuursteen aangetroffen in WP1

De horizontale spreiding van de schrabbers binnen de geanalyseerde strook vertoont geen duidelijk patroon. Eventueel kan een zekere clustering opgemerkt worden onder de kleine ronde schrabbers, in het westen van WP1. Daarnaast is er eveneens sprake van een zekere clustering onder de schrabbers en -fragmenten in mediumkorrelige vuursteen (mogelijk gemijnde vuursteen). Ze komen alle voor in de vakken 8 en 9 (cf. *infra*). In het algemeen zijn de schrabbers voornamelijk in het westelijke gedeelte van WP1 gesitueerd (fig. 75).

Een exemplaar vervaardigd op een afslagkernfragment (964) bestaat uit een fijnkorrelige homogene zwarte matte vuursteen, evenwel met vrij grote grijze inclusies. Het fragment werd rondom rond centripetaal afgebouwd. Het schrabhoofd werd distaal aangebracht met eerder vlakke onregelmatige retouches. Het stuk vertoont sporen van intensief gebruik, blijktens de afronding van verschillende randen en het grote aantal getrapte breuken nabij de gebruiksrand.

Ook 6408, op een matte fijnkorrelige bruine vuursteen, is wellicht gemaakt op een kernflank. De afhaking vertoont een verbrijzelde slagvlakrand, op het dorsale vlak zijn verschillende trap- en scharnierbreuken aanwezig. Het schrabhoofd is quasi rondom aangebracht.

De schrabbers gemaakt op afslag hebben gemiddelde dimensies van 23,5x24,2x6,4 mm. Hierin is echter heel wat variatie merkbaar (tabel 19).

Een vrij groot aantal schrabbers heeft restanten van cortex; in een aantal gevallen is het gehele dorsale vlak bedekt met cortex (4128, 7095, 5399). Steeds gaat het om een sterk gerolde cortex. Wat betreft de gebruikte vuursteen komen weer verschillende varianten voor. Zoals bij de andere artefactcategorieën is een gedeelte van de schrabbers gemaakt op een fijnkorrelige glanzende donkergrijze tot zwarte vuursteen, met dunne witte (gerolde) kalkcortex (4120, 6385, 4785, 963, 5735, 5581, 4704, 2291, 5404).

Op deze vuursteenvariant werden o.a. 3 kleine ronde schrabbers gemaakt. Bij 5404 verlopen de retouches rondom (cirkelschrabber). Het dorsale vlak is nog volledig corticaal. Bij 2291 bevindt het schrabhoofd zich op de linker- en rechterboord. Distaal vond geen retouchering plaats, wellicht het gevolg van de aanwezige scharnierbreuk. Ook bij 4784 werden de linker- en rechterboord tot schrabhoofd omgevormd. Bij 5735 en 973 zijn de dragers bij uitstek onregelmatige afslagen, en werden de schrabhoofden 'opportunistisch' aangebracht op de originele drager, zonder enige voorbereiding van het stuk.

Een andere qua grondstof homogene groep wordt gevormd door 5 exemplaren (4128, 5338, 5343, 5347, 7170) in een bruin gevlekte homogene fijnkorrelige vuursteen met gerolde kalkcortex waar aanwezig. Onder de cortex is een donkergrijze zone van enkele mm dik aanwezig. Zonder hiermee een absolute 'toewijzing' te willen formuleren naar de oorsprong van deze vuursteen, zijn de grootste parallellen van deze vuursteenvariant te vinden in de bruin gevlekte vuursteenvarianten van Rullen. Deze vuursteenvariant heeft de massiefste schrabbers opgeleverd. Het betreft telkens eindschrabbers waarbij het schrabhoofd distaal werd aangebracht. Het grootste exemplaar (5343) heeft een regelmatig halfcirkelvormig schrabhoofd dat vormgegeven werd door een serie steile schubvormige retouches, gevolgd door fijne subparallele retouches ter bijwerking van de rand. Het dorsale vlak vertoont verschillende holtes waarin cortex aanwezig is. Bij 5338 werden vooral de "hoeken" bijgeretoucheerd. Distaal is nog een gedeelte cortex aanwezig. Ook de rechterboord is bijgewerkt met vlakke retouches. Bij 4128 is het dorsale vlak nog volledig corticaal, enkel ter hoogte van het schrabhoofd is de cortex verwijderd. Het schrabhoofd is gelijkaardig aan dit van 5343. Ook 5347 bezit een vrij regelmatig gevormd halfcirkelvormig schrabhoofd. Op het dorsale vlak zijn verschillende negatieven van afhakingen aanwezig, die vanuit verschillende richtingen zijn aangebracht. Bij 7170 tenslotte werd het schrabhoofd op de rechterboord aangebracht, wellicht omdat het distaal gedeelte van de drager volledig corticaal is. De vijf exemplaren vertonen allen uitgesproken impactkenmerken (uitgesproken slagbult, slaggolven).

Onder de overige schrabbers op afslag kan zowel qua vorm als grondstof een grote variatie vastgesteld worden. Een aantal hiervan is regelmatiger van vorm, en kunnen tot de kleine ronde schrabbers gerekend worden (1231, 5964, evt. ook 3671). Bij 5964 en 1231 werd het schrabhoofd rondom aangelegd, bij 3671 distaal en op een gedeelte van de linkerboord.

De overige schrabbers zijn eerder op onregelmatige afslagen en vermoedelijke kernfragmenten vervaardigd, waarbij de keuze van het schrabhoofd bepaald werd door de vorm van de boord.

Binnen de groep van de schrabbers gemaakt op kling vormen 7106, 4926 & 7115 qua grondstof een relatief homogene groep. Ze zijn gemaakt op een matigkorrelige vuursteenvariant, in het geval van 4926 met een lichtbruine kleur, de andere 2 met grijstinten, hetzij dit mogelijk afkomstig is doordat deze stukken vrij intens verbrand zijn. Wat betreft 4926 werd eerder al geopperd dat deze mogelijk op mijnbouwvuursteen werd vervaardigd; mogelijk is dit ook voor de andere 2 het geval. Ook schrabberfragmenten 4241 en 3615 zijn van een dergelijke vuursteenvariant. Al deze schrabbers en fragmenten van dergelijke vuursteenvarianten zijn gelegen in vlakken 8 en 9, en grotendeels (met uitzondering van 3615) in concentraties 1 & 2.

id	subtype	morfologie3	Lengte	breedte	dikte	l/b
5403	afslagschrabber	boordschrabber	20	18	5	1,11
5573	afslagschrabber	boordschrabber	17	26	5	0,65
7099	afslagschrabber	boordschrabber	28	28	7	1,00
7170	afslagschrabber	boordschrabber	27	37	5	0,73
2291	afslagschrabber	dubbele schrabber	19	16	6	1,19
1231	afslagschrabber	kleine ronde schrabber	19	17	4	1,12
4699	afslagschrabber	kleine ronde schrabber	25	23	10	1,09
4704	afslagschrabber	kleine ronde schrabber	12	11	4	1,09
4784	afslagschrabber	kleine ronde schrabber	24	23	4	1,04
5404	afslagschrabber	kleine ronde schrabber	21	19	7	1,11
5581	afslagschrabber	kleine ronde schrabber	21	16	4	1,31
5964	afslagschrabber	kleine ronde schrabber	17	21	6	0,81
624	afslagschrabber	onbepaald	18	34	6	0,53
710	afslagschrabber	onbepaald	17	19	3	0,89
868	afslagschrabber	onbepaald	21	23	7	0,91
1242	afslagschrabber	onbepaald	8	15	2	0,53
3671	afslagschrabber	onbepaald	22	21	6	1,05
4751	afslagschrabber	onbepaald	36	40	14	0,90
5399	afslagschrabber	onbepaald	14	17	7	0,82
5418	afslagschrabber	onbepaald	19	8	3	2,38
5735	afslagschrabber	onbepaald	35	36	5	0,97
6385	afslagschrabber	onbepaald	27	25	4	1,08
6408	afslagschrabber	onbepaald	29	35	16	0,83
7080	afslagschrabber	onbepaald	21	18	5	1,17
7424	afslagschrabber	onbepaald	20	29	8	0,69
963	eindschrabber	eindschrabber op afslag	22	21	6	1,05
2390	eindschrabber	eindschrabber op afslag	25	21	7	1,19
2684	eindschrabber	eindschrabber op afslag	17	15	6	1,13
4128	eindschrabber	eindschrabber op afslag	30	25	6	1,20
5338	eindschrabber	eindschrabber op afslag	41	45	8	0,91
5343	eindschrabber	eindschrabber op afslag	46	43	10	1,07
5347	eindschrabber	eindschrabber op afslag	34	30	9	1,13

Tabel 19: Overzicht afmetingen schrabbers op afslag uit WP1.

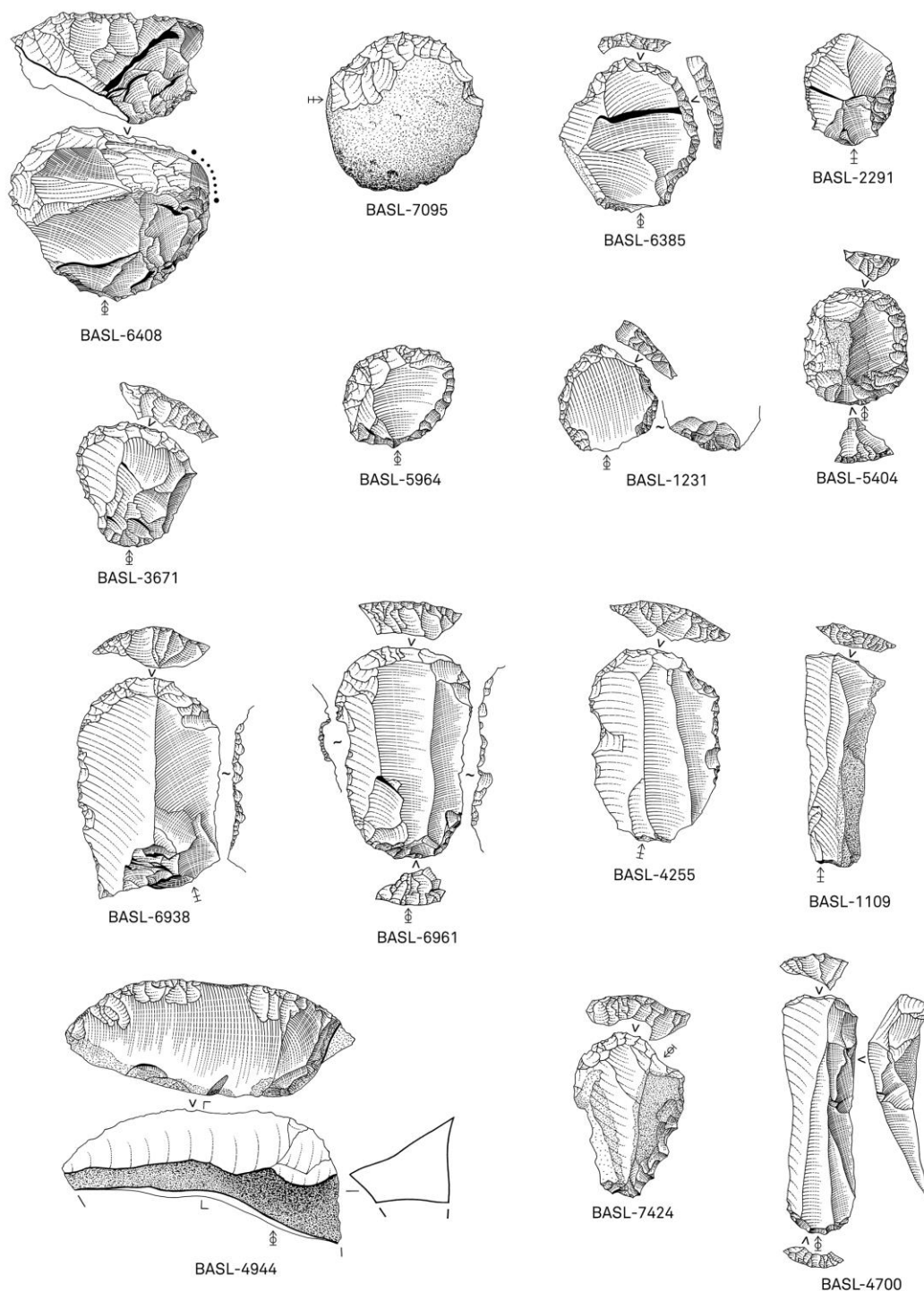


Fig.75: Selectie van schrabbers uit WP1 (tekeningen: Marc Van Meenen).

4926 en 7106 zijn gemaakt op vrij regelmatige klingfragmenten, enerzijds met trapezoidale, anderzijds met driehoekige doorsnede. Voor 7115 is een eerder onregelmatig klingfragment gebruikt. Deze minder verzorgde stijl uit zich ook in de aanleg van het schrabhoofd, dat in het geval van 7115 eerder hoekig is, terwijl dit van 7106 regelmatig halfcirkelvormig is aangelegd middels fijne parallelle retouches. Alle drie exemplaren zijn, ondanks de relatief forse dragers, gebroken. Ook 4670 is een eindschrabber vervaardigd op een vrij regelmatige microkling, met (sub)parallelle boorden. Het schrabhoofd werd

distaal aangebracht maar loopt nog een klein stukje door op de linkerboord. De rechterboord vertoont proximaal beschadiging in de vorm van enkele vlakke afsplinteringen op het dorsale vlak. Mogelijk heeft deze beschadiging te maken met de schachting van het stuk.

6938 is een eindschrabber op een massieve kling, met een regelmatige driehoekige doorsnede. Het stuk bezit een verzorgd halfcirkelvormig schrabhoofd, met subparallele retouches. De beide boorden vertonen lichte beschadigingen, mogelijk afkomstig van de schachting. De hiel is onregelmatig gefacetteerd met duidelijke impactsporen vertrekkend vanaf de tafel. De slagvlakrand lijkt niet voorbereid. Het stuk is gemaakt op een fijnkorrelige bruine vuursteen met lichtgrijze inclusies en banden, een vuursteenvariant die erg lijkt op het vuursteen gebruikt voor 6961. Deze dubbele eindschrabber op een eveneens erg regelmatige kling (trapezoidale doorsnede, subparallele ribben en boorden) heeft twee verzorgde halfcirkelvormige schrabhoofden. Ook hier vertonen beide boorden lichte beschadiging, mogelijk afkomstig van de schachting.

4255 is eveneens een eindschrabber op kling, waarbij het schrabhoofd distaal werd aangebracht. Het dorsale vlak van dit stuk vertoont 3 parallele lamellaire afhakingen. De drager is dan ook te karakteriseren als een kernflankverfrissing van een microklingkern. De boorden vertonen, min of meer tegenover elkaar, sporen van beschadiging, mogelijk wijzend op schachting. Op de linkerboord is er sprake van een lichte kerf; op de rechterboord zijn ventraal een reeks vlakke retouches zichtbaar.

Een 'buitenbeentje' onder de (micro)klingschrabbers is 1109. Het betreft een eindschrabbertje op microkling (ca. 38x12x3 mm). De drager, op een fijnkorrelige zwarte homogene vuursteen met op het dorsale vlak nog een restant van een dunne witte kalkcortex, heeft een trapeziumvormige doorsnede, en licht uitdijnende boorden met een subparallel verloop. Ook de dorsale ribben vertonen dezelfde kenmerken. De hiel is onregelmatig gefacetteerd, met een onvoorbereide slagvlakrand. Het schrabhoofd werd distaal aangebracht, middels directe schuine tot steile retouches met een licht onregelmatig verloop.

Van de eindschrabbers op kling vermelden we eveneens 4106. De drager is een eerder onregelmatige gebroken kling, waarvan de rug nog grotendeels corticaal is. Het vuursteen is een matte donkergrijs/zwarte vuursteen met lichtere vlekjes, met een witte dunne kalkcortex. Het halfcirkelvormige schrabhoofd, distaal aangebracht, bestaat uit een serie fijne parallele retouches. Daarnaast bevinden zich enkele retouches op de linkerboord, dichtbij de breuk. Een enigszins opvallend gegeven is dat uit hetzelfde 'vakje' eveneens schrabber 4944 vandaan komt, die bestaat uit dezelfde of een gelijkaardige vuursteenvariant. Het betreft een distaal fragment van een grote massieve afslag, nog grotendeels corticaal. Het distaal uiteinde werd ontschorst door één zijdelingse afslag, waarna antal fijne lamellaire retouches zijn afgehaakt. Ook 4787 en 7424 zijn op dergelijke vuursteenvarianten gemaakt. De eerste is een massieve klingvormige afslag (vermoedelijk kernflankvernieuwing) met distaal een onregelmatig schrabhoofd, beschadigd op de linkerboord en proximaal rechts door enkele retouches. Het dorsale vlak vertoont enkele negatieven van eerder onregelmatige microkling afhakingen, en eveneens een afslagnegatief van een zijdelingse afhaking. Bij 7424 werden zowel linker als de rechterboord tot schrabhoofd omgevormd.

Tenslotte vermelden we dat onder de schrabbers geklasseerde fragmenten zich ook enkele vernieuwingsafslagen van schrabbers bevinden (4698, 4748, 5283).

-Geretoucheerde/ gebruikte afslagen:

50 artefacten zijn geklasseerd als geretoucheerde/gebruikte afslagen. Het gaat hierbij om 4 afslagen met afknotting, 1 '*ausgesplittertes Stück*', 18 'afslagen met gebruikssporen', en 27 artefacten met verschillende vormen van retouchering. We kunnen in alle gevallen spreken van een uitgesproken 'ad hoc' productie, met allerlei vormvarianten en gebruikte grondstoffen aanwezig. Het gaat eveneens in de regel om kleine exemplaren, met gemiddelde dimensies van 24x22x5 mm. Er werd steeds gebruik gemaakt van fijnkorrelige vuursteenvarianten, waarbij verschillende artefacten nog een vrij groot

aandeel cortex bezitten, die steeds sterk gerold is. De variatie hierin is zeer groot, en is legio aan de variatie aan kleurtinten van de andere artefactcategorieën.

Retouches zijn aanwezig op één of meerdere boorden, en werden in een aantal gevallen bifaciaal aangebracht. De keuze voor retouchering van de boord was steeds schijnbaar opportunistisch, m.a.w. op de meest geschikte boord(en), zonder een doelbewuste voorbereiding van het stuk. Deze productiewijze is zeer gelijkaardig aan deze van de meeste schrabbers op afslag.

Doorgaans vertonen de stukken uitgesproken impactkenmerken. Een groot deel van de dragers lijkt in de beginfase van kernvoorbereiding/reductie te situeren.

Bij de 'gebruikte' afslagen gaat het telkens om macroscopische gebruikssporen, in de vorm van kleine beschadigingen/afsplinteringen, en kleinere 'gebruiksretouches'.

Qua verspreiding in WP1 lijken deze werktuigen enigszins gebonden te zijn aan de concentraties (fig. 76).



Fig. 76 : Spreiding van de werktuigen op afslag in WP1.

In het geval van de afslagen met afknotting moet in twee gevallen opgemerkt worden dat het mogelijk eerder gaat om een 'mislukte' productie van trapezia/transversaalspitsen, en dat de drager mogelijk eerder (micro)klingen betreft. Bij 4254 werd het proximale gedeelte steil afgeknot, op een wijze die gelijkaardig is aan de afknottingen aanwezig op de symmetrische trapezia in WP1. Het stuk kent een vrij sterke distale kromming, met eveneens distaal een grofkorrelige inclusie. De rechterboord heeft enkele 'getande' beschadigingen. De positie van dit stuk in C2, en de gebruikte grondstof (fijnkorrelige bruine vuursteen, gelijkaardig aan deze gebruikt bij verschillende trapezia in WP1) versterkt het vermoeden dat dit stuk kan gerekend worden tot de 'sfeer' van de symmetrische trapezia. 225 werd, getuige de driehoekige doorsnede en de parallelle rib op het dorsale gedeelte, eveneens mogelijk op microkling vervaardigd. Hier werd het proximale gedeelte steil geretoucheerd, het distale (gebroken) gedeelte bleef onbewerkt. Mogelijk is dit stuk te interpreteren als een poging tot productie van transversaalspits.

-Geretoucheerde/gebruikte (micro)klingen

Geretoucheerde/gebruikte (micro)klingen in vuursteen werden 112 maal geregistreerd. Dit kan verder onderverdeeld worden in (micro)klingen met afknotting (n=8), gebruikte (n=77), gekerfde (n=5), en geretoucheerde (n=20), 'Montbani' (n=1) en tenslotte 2 'onbepaalde' (micro)klingen.

De gemiddelde dimensies bedragen ca. 29x15x4 mm. Hierbij moet gezegd worden dat de meeste exemplaren in enige mate gefragmenteerd zijn. Wanneer enkel de volledige exemplaren in rekening worden gebracht dan zijn de gemiddelde dimensies 40x16x4 mm. In de meeste gevallen zijn de klingen regelmatig van vorm, met (sub-)parallelle boorden en driehoekige/trapezoidale doorsneden. De impactkenmerken zijn over het algemeen zwak, zoals eveneens bij de ‘niet bewerkte’ (micro-)klingen werd opgemerkt. Ook de andere debitagekenmerken (bv. voorbereiding van de hielen is identiek (cf. *supra*). De horizontale spreiding schijnt de afbakening van de concentraties voor het grootste deel te volgen, met name vooral in C1 en C2 (fig. 77).



Fig. 77: Verspreiding van werktuigen op (micro-)kling in WP1.

Wat betreft de gebruikte grondstoffen merken we in de eerste plaats een viertal exemplaren op in een matigkorrelige grijs gevlekte vuursteen, vermoedelijk mijnbouwvuursteen (4985, 5446, 7114, 4314), gelijkaardig aan de andere fragmenten in mijnbouwvuursteen. Alle vier deze exemplaren, telkens met onregelmatige beschadigingen op de randen, zijn intens verbrand, en zijn eveneens allen distaal gebroken. Voornamelijk 5446 en 4314 vertonen ook morfologisch gelijkage kenmerken. Beide zijn immers vervaardigd om forse klingen met parallelle zijden en driehoekige doorsneden, enbezitten beide een vlakke hiel met uitgesproken slagbult. Bovendien clusteren deze 4 fragmenten samen in aaneensluitende vakjespin de oostelijke zone van C1, eveneens een zone met de hoogste concentratie aan vuursteenverschaald aardewerk, en binnen een concentratie van sterk verbrande artefacten (cf. *infra*).

Voor de meeste andere exemplaren werden fijnkorrelige vuursteenvarianten aangewend, in verschillende kleurtinten. De dragers stammen uit verschillende fasen van de productiesequentie, met een aantal exemplaren met een nagenoeg volledig corticaal oppervlak (bv. 5601, 6633). Bij een klein aantal gevallen werden kernvernieuwingselementen gebruikt, zoals kernrandklingen (bv. 5678). In de meeste gevallen echter gaat het om producten uit de ‘plein débitage’, zonder cortex en met (micro)klingnegatieven op het dorsale vlak. In enkele gevallen worden productiefouten vastgesteld, zoals bij 4252. Hierbij werd de kernvoet mee afgehaakt, waarbij het stuk een sterke kromming meekreeg.

In de wijze en positie van retouchering is er veel variatie te herkennen. In de meeste gevallen werd één of beide boorden gedeeltelijk met een serie fijne directe retouches bijgewerkt, in de meeste gevallen op het dorsale vlak, in een aantal gevallen ook ventraal, of beide.

De klingfragmenten met afgestompte boorden zijn steeds gemaakt op vrij grote dragers, met directe afstomping van één van de boorden. Zowel 5293 en vooral 5533 zijn regelmatige klingfragmenten, met

in het laatste geval parallelle boorden en parallelle ribben op het dorsale vlak. 7372 is een kleiner en onregelmatiger exemplaar, waarbij de retouches een gekromde rechterboord vormen, gevolgd door een kerf.

De gekerfde exemplaren werden reeds besproken bij de kerfhalveringsproducten (cf. *supra*)

Het stuk geklasseerd als Montbanikling (4316) betreft een massieve kling (ca. 59x21x14 mm) met afgestompte tot bijna verbrijzelde boorden.

Zoals de gebruikte afslagen omvatten de ‘gebruikssporen’ op de (micro)klingen voornamelijk gebruiksretouches en beschadigingen van de randen in de vorm van afschilferingen. In een beperkt aantal gevallen werd een gebruiksglans vastgesteld (1721, 3249).

Een opvallend grote (78x21x11 mm) en forse kling is 5046 (fig. 78). Zowel proximaal als distaal is het stuk gebroken. De gebruikte grondstof is een mediumkorrelige matte gevlekte bruine tot grijze vuursteen. Op verschillende plaatsen op de rechterboord zijn dorsaal series van fijne gebruiksretouches aanwezig. Ook op de linkerboord zijn, ditmaal ventraal, gebruiksretouches aanwezig.

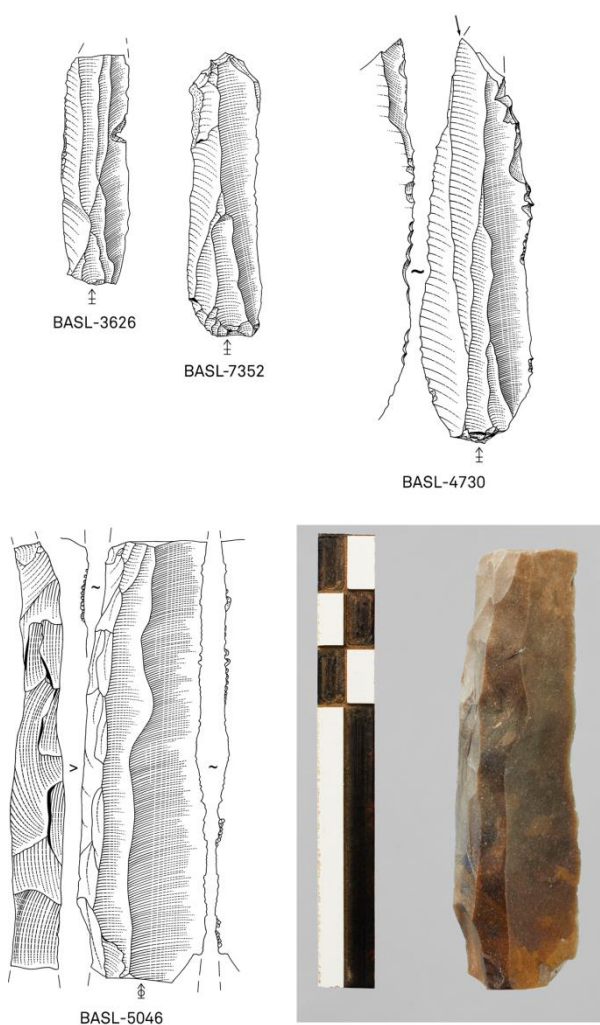


Fig. 78: Selectie van werktuigen op (micro)klingen uit WP1 (tekeningen: Marc Van Meenen; foto: Hans Denis).

-Boren/ bekken:

Tien artefacten zijn als boor/bek geclassificeerd. Ondanks hun lage aantal vertoont deze groep een zeer grote variabiliteit. Als drager worden zowel kleine klingen als afslagen gebruikt die uit alle stadia van de reductiesequentie stammen. Cortex komt zelden voor, maar de aanwezigheid van cortex vormde duidelijk geen bezwaar (zie o.m. 341 of 5124). Belangrijker lijkt de vorm van het artefact: de morfologie van het distale uiteinde, een breukvlak dat een van de boorden op de juiste manier snijdt, Vooral op dergelijke criteria lijken de dragers te zijn geselecteerd. De investeringen in de boorkop zijn soms minimaal. Drie-vier retouches aan beide zijden volstaan. In een enkel geval lijkt het er zelfs op dat de boor ongeretoucheerd is gebruikt en de retouches door het gebruik zijn ontstaan (6771).

Twee artefacten vragen nadere aandacht (682 & 2901). In beide gevallen zijn ze te omschrijven als combinatiewerktuigen boor/schrabber. 682 (fig. 79) is vervaardigd op een relatief kleine afslag (16x23x5 mm) en net zoals bij de overige boren heeft het verloop van de boorden de uiteindelijke morfologie van artefact in sterke mate bepaald. De rechterboord is door middel van direct steile retouches tot boor/*pièce émoussé* omgevormd. Distaal lopen de steile retouches gewoon door waardoor aansluitend een relatief breed, licht hoekig schrabhoofd ontstaat. In het geval van 2901 is voor een kleine kling (25x14x2 mm) als drager gekozen. De linkerboord kent een relatief recht verloop en is continu schuin geretoucheerd. Distaal is een kleine punt aanwezig door enkele aanvullende retouches distaal op de rechterboord. De punt zelf is zo goed als volledig afgebroken.

-Ruimers:

Ruimers komen zeven maal voor. De groep vertoont grote overeenkomsten met de boren, waar ze functioneel nauw bij aansluiten. Het verschil zit voornamelijk in de punt, die hier niet door directe of indirecte, maar d.m.v. wisselzijdige retouches is ontstaan. Ook hier is zowel voor (micro)klingen als voor (klingvormige) afslagen als drager gekozen. Cortexresten zijn echter nergens vastgesteld wat lijkt te wijzen op iets strengere selectiecriteria in vergelijking met de boren. De ruimers maken ook een iets verzorgdere indruk en vertonen in het algemeen een iets grotere investering in het werkend gedeelte wat er op zou kunnen wijzen dat ze met een mogelijk langere gebruiksduur in het achterhoofd zijn vervaardigd.

-Stekers:

De bewijzen voor het gebruik van stekers in Bazel zijn beperkt en grotendeels indirect. Er is slechts één ontegensprekelijke steker aangetroffen (1738; fig. 79). Het betreft een gedeeltelijk corticale kling of klingvormige afslag met een blauwwitte patina (31x18x4 mm). Op de linkerboord (distaal vertrekend) is een duidelijk stekernegatief zichtbaar. Proximaal is de drager gebroken ter hoogte van een kerf. Bij een tweede artefact (539) zijn distaal enkele retouches te zien die het een getand uiterlijk verlenen. De linkerboord is mogelijk verwijderd d.m.v. een stekerslag (eveneens distaal vertrekend). Het artefact is onder voorbehoud geïnterpreteerd als steker op afknotting.

Het indirecte bewijs is afkomstig van een zestal stekerafvalklingen. Het gaat hierbij om vier primaire (1408, 4105, 4681 & 6308) en twee secundaire stekerafvalklingen (4270 & 5470). Bij drie hiervan zijn de ribben lichtjes bijgeretoucheerd (1408, 5470 & 6308).

-Spitsklingen:

Slechts twee artefacten (4416 & 7108) zijn als spitskling geclassificeerd, maar mogelijk kunnen ook 4342 en 7032 tot de spitsklingen worden gerekend. Het eerste exemplaar (4416) betreft een proximaal fragment (ca. 34x21x5 mm). Beide boorden zijn schuin tot steil naar een punt toe geretoucheerd, maar het uiteinde zelf is afgebroken (getrapte breuk). Deze breuk vertoont duidelijk afronding door

hergebruik, mogelijk als vuurslag. Van het tweede exemplaar (7108; fig. 80) is de punt wel bewaard gebleven (ca. 63x29x7 mm). De boorden bezitten vergelijkbare directe, schuine tot steile retouches. Deze manier van retoucheren treffen we ook aan op 4342 (ca. 18x10x3 mm). Het is namelijk in het bezit van twee schuin geretoucheerde boorden die naar elkaar toelopen. De geretoucheerde kling 7032 wijkt hiervan af (ca. 41x17x7 mm). De rechterboord bezit de kenmerkende directe, steile retouches, maar de linkerboord is slechts in lichte mate geretoucheerd zonder hierbij de morfologie van de boord in sterke mate te wijzigen. Maar, door de convergerende boorden kan dit artefact mogelijk toch als spitskling geïnterpreteerd worden.

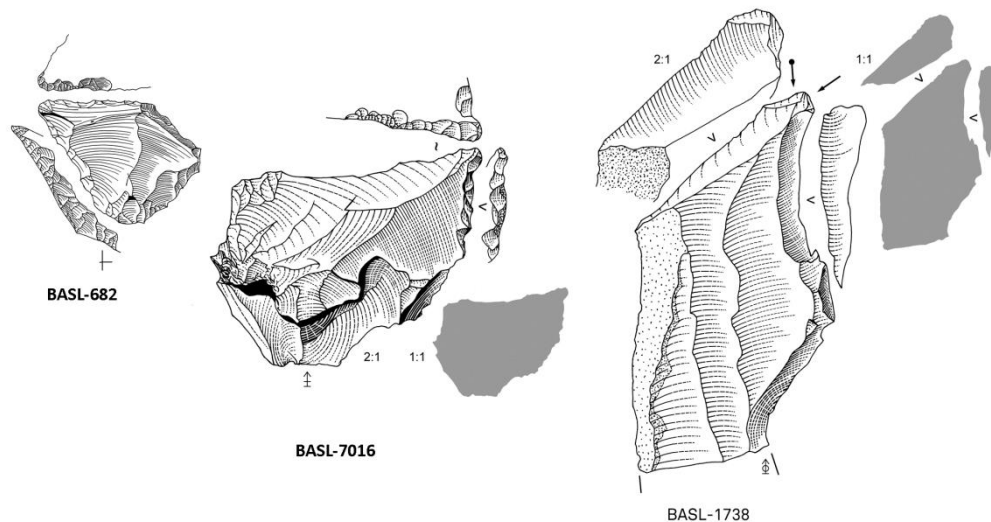


Fig. 79: Selectie boren/ bekken/ ruimers/ stekers uit WP1 (tekeningen: Marc Van Meenen).

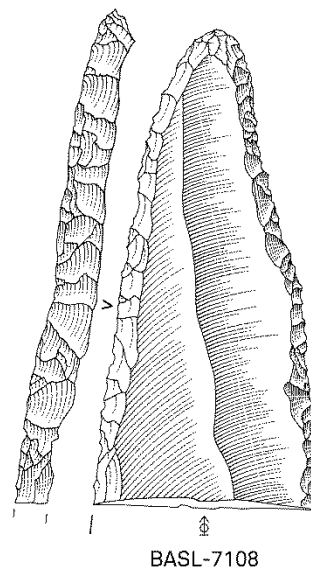


Fig. 80: Fragment van een spitskling uit WP1 (tekeningen: Marc Van Meenen).

-Vuurslagen

Twee artefacten zijn als vuurslagen geclassificeerd. In beide gevallen gaat het om vrij massieve exemplaren. Het eerste exemplaar (5642) is vervaardigd op een massieve kernflankafslag (dorsaal zijn verschillende dwars lopende negatieven van microklingen zichtbaar) en meet 24x44x13 mm. Het

distaal uiteinde is zwaar geretoucheerd. De retouches zijn verschillende malen hernomen en in zekere mate verbrijzeld, maar ook de beide boorden en de hiel vertonen sporen van verbrijzeling/afrondding. Het tweede exemplaar (5931) is vervaardigd op een massieve afslag (ca. 30x62x13 mm) uit een vroege fase van de reductiesequentie (dorsaal zijn verschillende cortexzones aanwezig) en is in het bezit van schuine tot steile, wisselzijdige retouches.

-Bijlen

Volledige bijlen zijn niet aangetroffen. Bijlfragmenten wel, met name onder de vorm van afslagen met polijstsporen. Het gaat in totaal om slechts drie artefacten (2339, 2545 & 6822). De eerste twee zijn uit vuursteen vervaardigd. Het laatste artefact is gemaakt uit een nog onbekend gesteente dat enige gelijkenissen met kwartsiet vertoont. Het betreft hier de restant van een snede. De twee afslagen met polijstsporen uit vuursteen kunnen op basis van hun kleur en textuur toegewezen worden aan twee verschillende bijlen.

-Wommersomkwartsiet

-Algemeen:

In totaal zijn 177 artefacten in Wommersomkwartsiet aanwezig, waarvan het grootste aandeel schilfers en microklingen (tabel 20).

		aantal	%
debitageproducten	Afslagen	10	5,65
	Microklingen	46	25,99
	Kernvernieuwingsproducten	3	1,69
	Schilfers	83	46,89
	Onbepaald	3	1,69
Werktuigen	microlieten	microkling met afgestompte boord	1 0,56
		Onbepaald	1 0,56
		Trapezium	1 0,56
	Onbepaald		1 0,56
	gebruikte (micro)kling		4 2,26
	gekerfde (micro)kling		1 0,56
	(micro)kling met afstomping		1 0,56
	geretoucheerde (micro)kling		2 1,13
	distale kerfresten		9 5,08
	onbepaalde kerfresten		3 1,69
Werktuigafval	proximale kerfresten		8 4,52
		177	

Tabel 20: Overzicht producten in Wommersomkwartsiet in WP1.

In de ruimtelijke spreiding van de producten in Wommersomkwartsiet is een clustering te herkennen in een schuine strook die gedeeltelijk concentratie 1 en nagenoeg geheel concentratie 2 omvat. Voor het overige is er sprake van een 'losse' spreiding doorheen de rest van de geanalyseerde strook, met uitzondering van een grotendeels lege zone in het oosten van WP1 (fig.81).

-Debitageproducten

Kernvernieuwingsproducten werden 3 maal aangetroffen, waaronder 2 kleine fragmenten van kernrandklingen (5200, 5481), en een op de slagrichting haaks afgeslagen slagvlakrand (3816).

-Microklingen

Er werden 46 microklingen in Wommersomkwartsiet geregistreerd. De gemiddelde lengte van de volledige exemplaren (n=15) bedraagt ca. 35mm, schommelend tussen 17 en 48 mm. De gemiddelde breedte van de microklingen bedraagt ca. 10 mm, de gemiddelde dikte ca. 3 mm.

Alle exemplaren getuigen van een verzorgde debitagestijl, gekenmerkt door subparallelle tot parallelle boorden en driehoekige/trapezoidale doorsneden. Met uitzondering van 1 stuk is er steeds sprake van een zwak ontwikkelde slagbult. Een duidelijke voorbereiding van het slagvlak werd niet waargenomen, meestal is de hiel vlak. Enigszins opvallend is dat de meeste stukken een licht gekromd en licht getorseerd profiel bezitten, in een aantal gevallen distaal. Zoals de exemplaren in vuursteen getuigen de negatieven op de dorsale vlakken van een unidirectionele debitage. Fragmenten van cortex werden slechts éénmaal waargenomen. De microklingen werden dus afgehaakt in een gevorderd stadium van debitage.

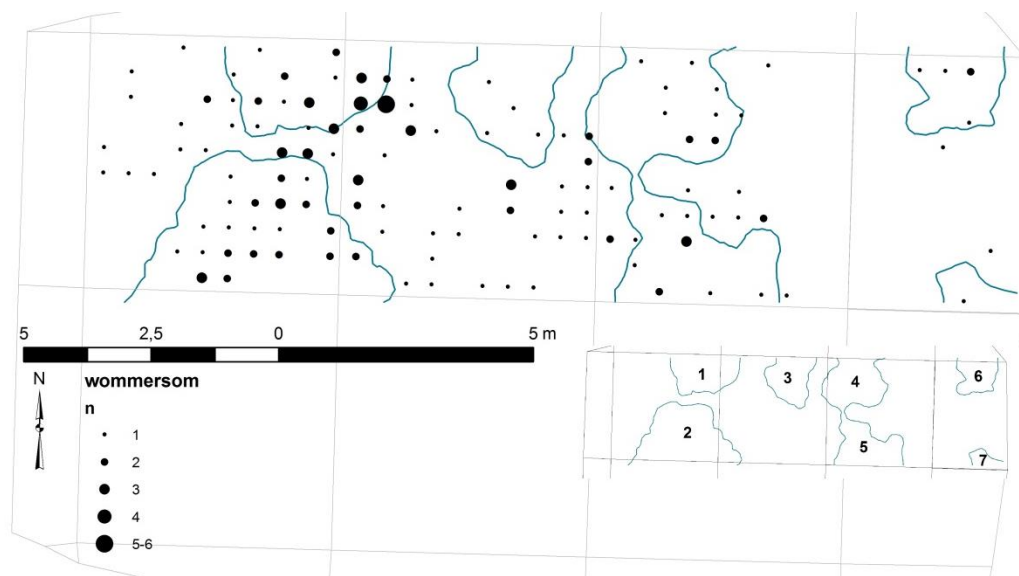


Fig. 81: Horizontale spreiding artefacten in Wommersomkwartsiet in WP1.

-Afslagen

Er werden slechts 10 afslagen in Wommersomkwartsiet aangetroffen. Ook op deze afhakingen werden geen restanten van cortex aangetroffen. Het gaat telkens om relatief kleine afslagen (gemiddeld 17x17x3 mm), met een maximale grootte van 37 mm.

-Werktuigen

Microlieten

Het rhomboïde trapezium werd samen besproken met de andere trapezia (cf. *supra*; tabel 17).

Daarnaast werd er een microkling met afgestompte boord aangetroffen (6293), een klein exemplaar (ca. 14x4x1 mm) met een driehoekige doorsnede.

-Werktuigen op (micro)kling

Met inbegrip van de microklingen waar macroscopische 'gebruikssporen' zijn vastgesteld (n=4) werden in totaal 8 werktuigen op microklingen in Wommersomkwartsiet geregistreerd.

Wat de exemplaren met gebruiksretouches betreft gaat het telkens om relatief grote stukken, variërend tussen 46 en 67 mm lengte. De aard van de ‘gebruikssporen’ varieert. Op een matig verbrand distaal gebroken stuk (1492) gaat het om een serie steile korte retouches op de linkerboord. Deze op 2077 zijn dorsaal aangebracht op de rechterboord en omvat een serie vlakke, bijna ‘getande’ afhakingen. Bij 1491 zijn gebruiksretouches zowel op de linker- als rechterboord aanwezig, eveneens dorsaal en steil aangebracht. Deze op 6908 tenslotte zijn aanwezig op het ventrale vlak, op beide boorden, en zijn in het algemeen zeer fijn, met uitzondering van enkele grotere afsprongen. Het grootste exemplaar (1491) bezit een uitgesproken distale kromming. De lengte van dit stuk is wellicht representatief voor de lengte van de kern waar die werd afgehaakt.

Wat betreft de geretoucheerde microklingen is stuk 968 op beide boorden ventraal geretoucheerd. Op de linkerboord door een serie uitermate fijne parallelle retouches, op de rechterboord zijn de retouches zeer steil en schubvormig aangebracht, wat bijna resulteert in een afstomping.

Een uitzonderlijk groot exemplaar (6410; 83x17x7 mm; fig. 82) bezit distaal vanaf de linkerboord een convexe afknotting, gevormd door steile schubvormige retouches. Proximaal aan de basis kent het stuk zowel rechts als links eveneens verschillende retouches, terwijl ook de slagbult werd weggewerkt middels een kleine vlakke afhaking. Het is aannemelijk dat deze vormgeving van het proximale uiteinde te maken heeft met de schachting. De afhaking werd schijnbaar voorbereid via een oppervlakkige verfrissing van het slagvlak.

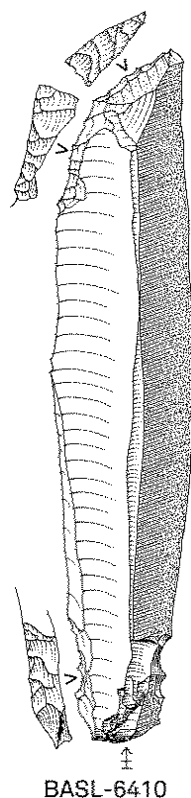


Fig. 82: Geretoucheerde kling in Wommersomkwartsiet.

-Kwartsiet van Tienen

Er werden 28 artefacten in kwartsiet van Tienen aangetroffen (tabel 21). In de algemene spreiding van deze grondstof is geen clustering te herkennen, tenzij eventueel een correlatie met C4, C5 en C6. Opvallend is dat de 3 microklingen met afgestompte boord wel enigszins in elkaars omgeving werden aangetroffen (fig. 83).

Morfologie	morfologie1	aantal	%
debitageproducten	afslagen	3	11,11
	brokstuk	1	3,70
	microklingen	3	11,11
	onbepaald	1	3,70
	schilfers	17	59,26
Werktuigen	microkling met afgestompte boord	3	11,11
		28	

Tabel 21: Overzicht van de artefacten in kwartsiet van Tienen in WP1.



Fig. 83: Spreiding van de artefacten in kwartsiet van Tienen.

Debitageproducten:

De debitageproducten in Tiene kwartsiet omvat o.a. een kleine brokstuk of kernfragment, met een vrij groot aandeel cortex (6396). De overige artefacten zijn enkele vrij regelmatige fragmenten van microklingen, een aantal kleine afslagen, en chips.

Microklingen met afgestompte boord:

Opvallend is de aanwezigheid van drie microklingen met afgestompte boord (17; 459; 7362), met gelijkaardige groottes (lengte tussen ca. 11 en 15 mm, breedte telkens ca. 4 mm). Alle drie de artefacten zijn licht tot matig verbrand (cf. *supra*; fig. 69).

Ftaniel:

Er werden slechts 2 artefacten in ftaniel aangetroffen (1561; 3199). In beide gevallen gaat het om fragmenten van regelmatige microklingen, met parallelle boorden en trapezoïdale doorsnedes.

Andere:

Naast de bovengenoemde grondstofcategorieën werd een klein aantal fragmenten en afslagen aangetroffen in een niet nader bepaalde grofkorrelige steensoort. Deze fragmenten zijn allen geclusterd in vlak 9.

Tenslotte vermelden we nog de aanwezigheid van een aantal fragmenten in zandsteen, vermoedelijk afkomstig van wrijfstenen.

2.3.3.2 Werkput 2

Aantallen en algemene spreiding

Ook in werkput 2 werden niet alle opgegraven vlakken geanalyseerd. Hier werd gekozen om vooral de nadruk te leggen op de verwerking van een aantal vlakken gelegen op de helling naar de geulvulling in het oosten toe, en in de geulvulling zelf. De geanalyseerde vlakken zijn 11 tot 14, en vlak 21 (fig. 84). In totaal leverden deze vlakken 1285 stuks lithisch materiaal op. Naast de artefacten van deze bestudeerde vlakken worden hieronder ook enkele andere stukken mee besproken, die als vlakvondsten werden ingemeten bij de aanleg van het opgravingsvlak.

De verticale verspreiding van dit materiaal verschilde sterk naargelang de positie in de werkput. Wat de vlakken 13 en 14 betreft, gelegen op de helling, was de verticale spreiding beperkt. Dit houdt duidelijk verband met de dunne A horizont en afwezige bodemvorming in deze zone (cf. *supra*). De artefacten waren dan ook overwegend in de bovenste 2 niveaus aanwezig (tabel 22).

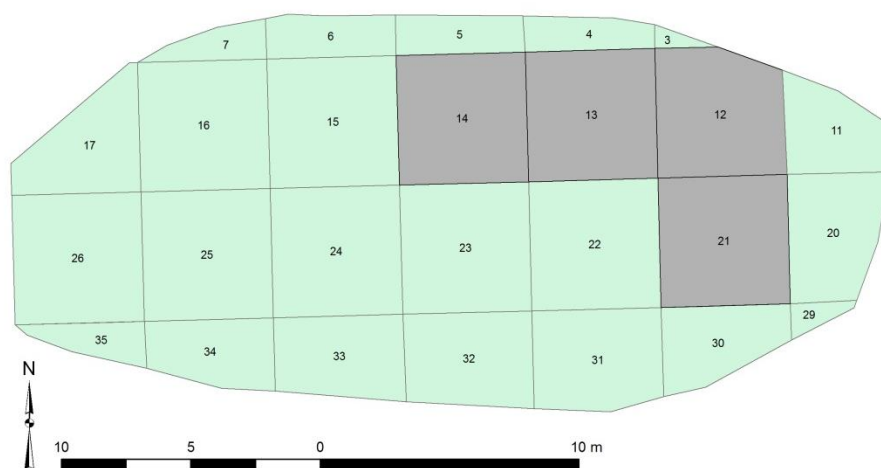
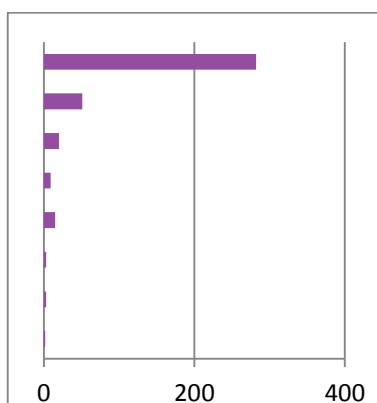


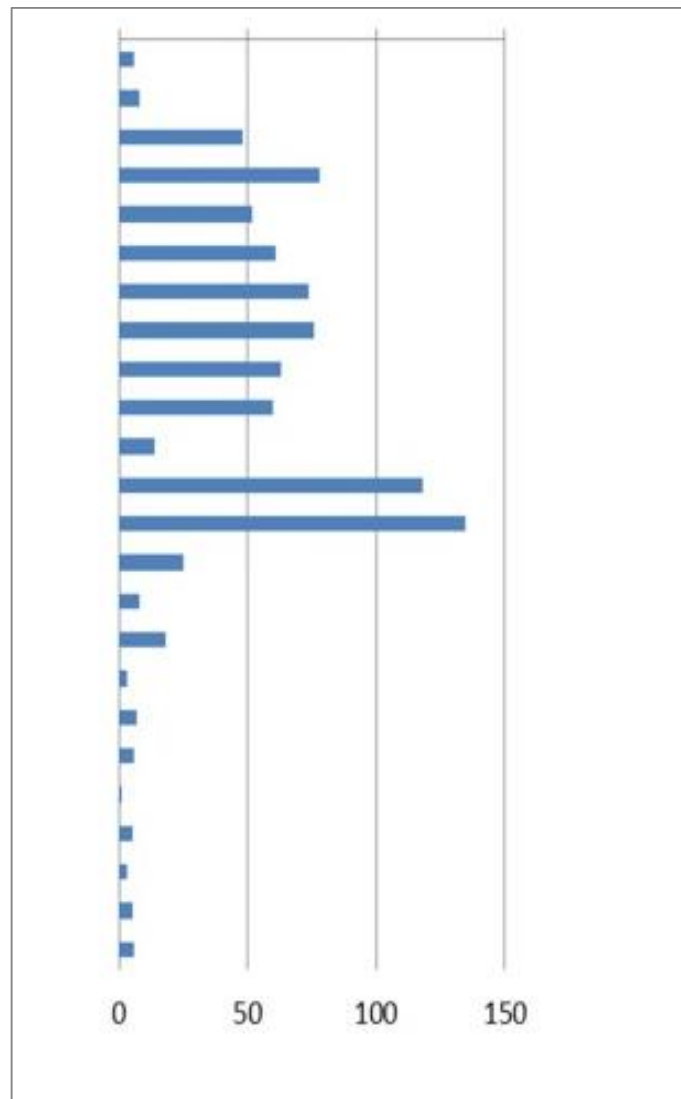
Fig. 84: Overzicht geanalyseerde vlakken werkput 2, voor het lithisch materiaal in WP2

Niveau	aantal	%
1	282	73,25
2	51	13,25
3	20	5,19
4	9	2,34
5	15	3,90
6	3	0,78
7	3	0,78
8	2	0,52



Tabel 22: Verticale spreiding in vlakken 13-14 WP2.

Niveau	aantal	%
1	6	0,68
2	8	0,91
3	48	5,45
4	78	8,86
5	52	5,91
6	61	6,93
7	74	8,41
8	76	8,64
9	63	7,16
10	60	6,82
11	14	1,59
12	118	13,41
13	135	15,34
14	25	2,84
15	8	0,91
17	18	2,05
19	3	0,34
20	7	0,80
21	6	0,68
22	1	0,11
23	5	0,57
24	3	0,34
25	5	0,57
26	6	0,68



Tabel 23: Verticale spreiding van het lithisch materiaal in vlakken 12 en 21 (WP2).

In de vlakken 12 en 21 was de verticale spreiding helemaal anders, wat uiteraard samenhangt met de aanwezigheid van de geulvulling in deze zone (tabel 23). Hier was slechts een klein aantal artefacten aanwezig in de bovenste niveaus (de afdekkende klei; cf. *supra*). Een groot aantal artefacten is te associëren met de heterogene afzettingen die de organisch rijke aquatische sedimenten hier afdekken, en de ‘*trampling*’ zone aan de basis hiervan (niveaus 3 tot 10). Een tweede niveau met een groot aandeel van lithische artefacten omvat niveaus 12 en 13, wat overwegend correspondeert met de top van het veen. In de lagere niveaus in dit veen kwamen opnieuw slechts sporadisch artefacten voor.

In de horizontale spreiding zien we bovenal een strooiing van relatief lage densiteit, waarbij een maximum wordt bereikt in vlak 21 van 28 artefacten/0,25 m² (fig. 85). De hoogste dichtheden aan lithische artefacten kwamen voor aan de rand van de geul, in een patroon van onregelmatige ‘concentraties’. De lege zones in het zuiden van vlak 12 en in het zuidoosten van vlak 21, stemmen overeen met de aanwezigheid van gevallen bomen (cf. *supra*). Op de helling kan er een concentratie aan artefacten herkend worden, hetzij met een zeer lage densiteit, in het noordwesten van vlak 14.

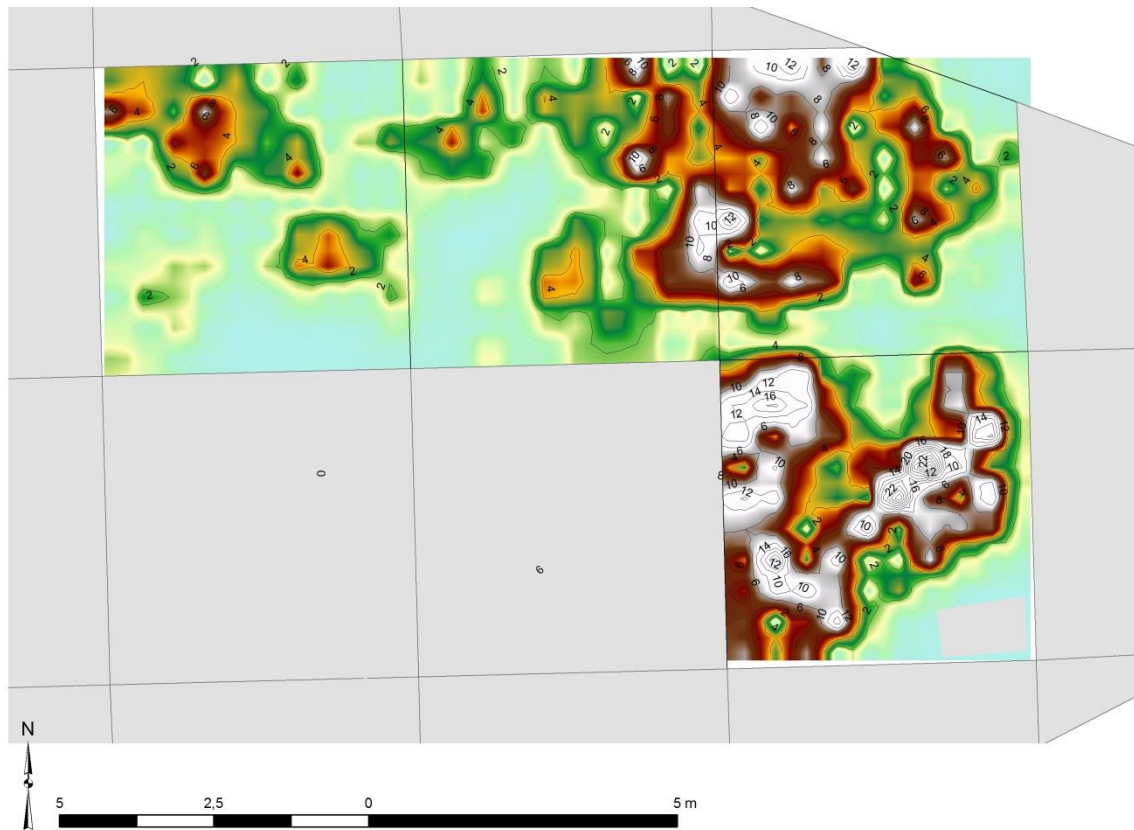


Fig.85: Horizontale spreiding van het lithisch materiaal in de geanalyseerde vlakken van WP2.

Conservering van het materiaal:

De fragmentatiegraad van het materiaal is vergelijkbaar met deze waargenomen in werkput 1. Ca. 45% van de artefacten (schilfers niet meegerekend) is in enige mate gefragmenteerd. De opmerkingen zoals deze werden gemaakt voor het materiaal van werkput 1 gelden eveneens voor het materiaal van werkput 2.

259 stukken vertonen sporen van verbranding, verdeeld in licht (n=36), matig (n=95) en zwaar (n=128) verbrande fragmenten.

Grondstoffen

Zoals in werkput 1 is het overgrote deel van het lithisch materiaal gemaakt uit vuursteen (ca. 90 %; cf. tabel 24). Opvallend is wel het relatief hoger aandeel Wommersomkwartsiet (ca. 8%) t.a.v. werkput 1. Andere grondstofcategorieën (ftaniet, kwartsiet van Tienen, en een onbepaalde kwartsietvariant) zijn slechts in kleine aantallen aanwezig.

Eveneens als werkput 1 komen in werkput 2 voornamelijk fijnkorrelige vuursteenvarianten voor. Bij de kernen en kernvernieuwingsproducten is een donkergrijs- zwarte, matte vuursteen met lichtgrijze vlekjes prominent aanwezig. Verschillende stukken hiervan bezitten restanten van een dunne witte kalkcortex.

Een aantal artefacten wijkt duidelijk af van de hoofdmoot van de gebruikte grondstoffen. Voor een deel hangt dit samen met de middenneolithische occupatiefase van de site. Het gaat onder meer om 2 bladvormige pijlpunten (cf. *infra*), waarvoor een grijze, matte mediumkorrelige vuursteenvariant werd gebruikt.

grondstof	aantal	%
Ander	2	0,16
Ftaniel	2	0,16
Kwartsiet, onbepaald	4	0,31
Kwartsiet, Tienen	8	0,62
Kwartsiet, Wommersom	103	8,02
Vuursteen	1166	90,74

Tabel 24: Algemene opdeling van de grondstofcategorieën in WP2.

Artefacten in vuursteen

Typologie en technologie

Het merendeel van de aangetroffen artefacten bestaat uit debitageproducten, met name chips, afslagen en (micro)klingen (tabel 25).

Typologie/morfologie	Aantal	%
chips	663	56,86
afslagen	271	23,24
(micro-)klingen	95	8,15
afslagen gepolijst	1	0,09
brokstukken	49	4,20
kernvernieuwingsproducten	30	2,57
kernen	3	0,26
kloppers	1	0,09
microlieten	18	1,46
schrabbers	4	0,34
Pièce esquillé	1	0,09
Geretoucheerde/ gebruikte (micro)klingen	14	1,20
Geretoucheerde/ gebruikte afslagen	7	0,60
kerfresten	9	0,77
TOTAAL	1166	

Tabel 25: Algemene typologische/morfologische indeling van de artefacten in vuursteen in WP2, vlakken 12, 13, 14, 21.

Debitageproducten:

-Kernen

In de geanalyseerde vlakken werden 3 artefacten als kern beschreven. Bij de bespreking van de kernen in werkput 2 betrekken we echter eveneens nog 3 andere exemplaren, die bij de aanleg van vlak 11 als vlakvondsten werden geregistreerd. Eén stuk, eveneens uit vlak 11, werd in de databank als klopper beschreven (7870), maar wordt hier bij de kernen besproken. Tenslotte betrekken we eveneens nog een andere vlakvondst (8658) bij de beschrijving van de kernen uit werkput 2 (tabel 26; fig. 86). Zoals in werkput 1 zijn de afmetingen van de kernen vrij bescheiden, variërend van ca. 20 tot ca. 50 mm (cf. tabel 26). De meeste kernen werden als (micro)klingkernen aangeduid. Hierbinnen bestaat echter wat variatie. Hierbij is kern 8572, uit een bruinegekleurde fijnkorrelige vuursteen, wellicht als één van de meest regelmatige te beschouwen. Het stuk bezit aan 2 zijden afhakingen vanuit opposerende richtingen. Aan de ene zijde betreft dit een vijftal relatief onregelmatige lamellaire afhakingen, waarvan de afhaking soms relatief uitgesproken debitagekenmerken vertoont (negatieven van slagbult, duidelijke slaggolven). Op de andere zijde werden enkele fijnere en enigszins regelmatigere microklingafhakingen uitgevoerd. Een serie kleinere afhakingen bovenaan deze zijde heeft hier het oorspronkelijke slagvlak weggewerkt, wat resulteert in een onregelmatig 'getand' voorkomen. Mogelijk is dit gebeurd voor het prepareren van het stuk voor een secundair gebruik als werktuig (bv.

schrabber). Ook het stuk 7848 werd als microklingkern beschreven. Het aantal duidelijke klingvormige negatieven is echter beperkt tot 2. Het slagvlak is nog gedeeltelijk bedekt met cortex, en toont geen sporen van voorbereiding. Ook de rug is voor een groot deel met een grijze, dunne en sterk verweerde cortex bedekt. De gebruikte vuursteen is een fijnkorrelige donkergrijze vuursteen met lichtere vlekjes. Het stuk vertoont sporen van intense verhitting, getuige een tweetal *potlids* en het plaatselijk voorkomen van verkleuring en craquelures. Uit de geanalyseerde vlakken komt eveneens nog stuk 8652, een grotendeels nog corticaal vuursteenfragment van matige mediumkorrelige kwaliteit. Hier werden een tweetal afslagen van afgehaakt. Het voorkomen van een grote grofkorrelige inclusie is wellicht de reden dat dit stuk niet verder werd gebruikt. Kern 7866 is gemaakt op een fijnkorrelige donkergrijze vuursteensoort met lichtgrijze grovere inclusies. Aan één zijde bevinden zich enkele onregelmatige klingvormige negatieven, die worden gesuperposeerd door enkele kleinere schubvormige vlakke afhakingen met uitgesproken slaggolven. Op de andere zijde, die nog een klein fragment vertoont van een dunne witte kalkcortex, bevinden zich enkele afslagnegatieven, die vanuit verschillende richtingen werden afgehaakt. Op verschillende randen zijn sporen van secundair gebruik van het stuk te bemerken, in de vorm van gebruiksretouches en verbrijzeling. Een meer intense verbrijzeling is aanwezig bij stuk 7870, die werd gemaakt op een zeer gelijkaardige vuursteenvariant zoals het vorige stuk. Een groot gedeelte van het stuk bezit nog cortex, i.e. een dunne vrij sterk verweerde wit-grijze kalkcortex. Verschillende randen zijn volledig afgevlakt en verbrijzeld door het gebruik als klopper. Afslagvormige negatieven werden afgehaakt vanuit verschillende richtingen, en zijn in een aantal gevallen ongetwijfeld gerelateerd aan de verbrijzeling van de randen. Kern 7874, eveneens in een donkergrijze fijnkorrelige vuursteenvariant, is bij uitstek onregelmatig afgebouwd. Verschillende kleine afslagen werden vanuit verschillende randen en in verschillende richtingen afgebouwd. Aan één zijde vertoont het stuk een verkleuring door verbranding, die anterieur aan de verdere debitage was. Kern 8658 tenslotte is van een opvallend homogene glanzende zwarte vuursteenvariant, waarin nauwelijks verkleuringen in voorkomen. Ook op dit stuk komen zowel kling- als afslagnegatieven voor, en gebeurde de afbouw van de kern uit verschillende richtingen. Verbrijzeling van één van de randen en uitgesproken slagbultnegatieven op één van de randen wijst op een directe ‘harde’ percussie. Een aantal van de klingvormige negatieven vertoont echter minder uitgesproken debitagekenmerken.

Samenvattend kan gesteld worden dat de hier besproken kernen uit werkput 2 een grote variatie vertonen, die recht evenredig is met het onregelmatige karakter van de stukken. Hoewel op de meeste stukken afhakingen van (micro)klingen voorkomen, zijn deze niet te karakteriseren als gemaakt vanuit een gestandaardiseerde werkwijze. In de gebruikte vuursteen kunnen wel overeenkomsten bemerkt worden, in de zin dat donkergrijze tot zwarte fijnkorrelige vuursteenvarianten domineren. De aanwezigheid van cortex op verschillende stukken wijst er, zoals in werkput 1 het geval was, dat de grootte van de oorspronkelijke kernen wellicht niet veel groter was dan hun huidige afmetingen.

Id	morfologie1	Vlak	lengte	breedte	dikte
7733	microklingkern	11	43	36	33
7848	microklingkern	12	44	28	18
7866	microklingkern	11	49	48	28
7870	kern/ klopper	11	42	33	28
7874	Afslagkern	11	32	35	27
8572	microklingkern	21	31	22	11
8652	geteste blok	21	35	35	30
8658	microklingkern	11	42	37	35

Tabel 26: Overzicht van de kernen in WP2.

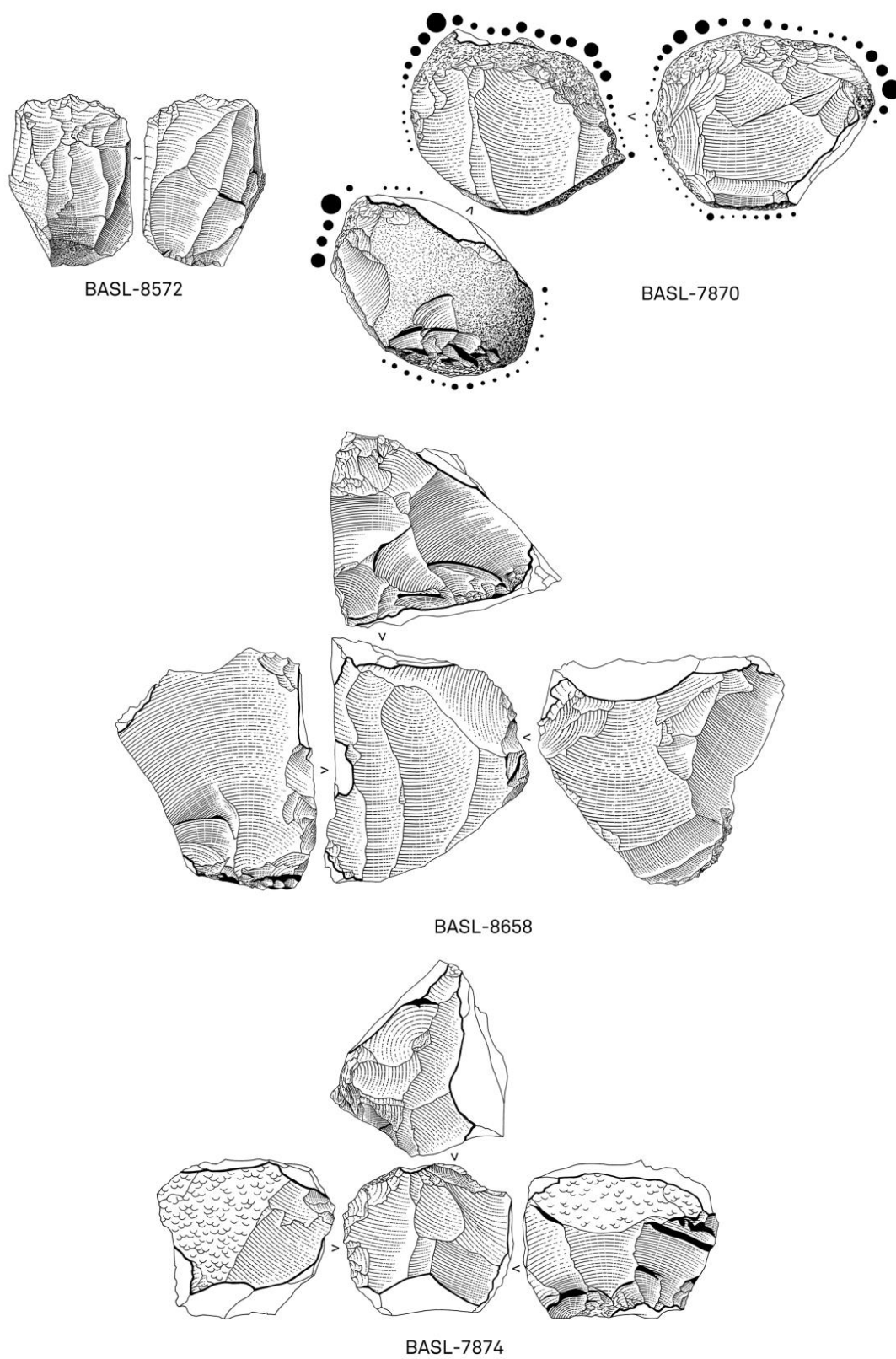


Fig. 86: Kernen uit WP2 (tekeningen Marc Van Meenen).

-Kernvernieuwingproducten

In de bestudeerde vlakken werden 9 artefacten als kernvernieuwingproduct omschreven. Daarnaast is één van de aangetroffen schrabbers eveneens gemaakt op een kernflankvernieuwing (cf. *infra*).

Hieronder bevinden zich 4 kernflanken, 4 primaire kernrandklingen, en 1 secundaire kernrandkling. De gemiddelde grootte van de volledige stukken is ca. 39 x 22 x 7 mm.

Stuk 8567 (fig. 87) toont op het dorsale vlak een vijftal negatieven van afhakingen van relatief onregelmatige microklingen. Het slagvlak van waaruit deze werden afgehaakt is licht bijgeschuurd, maar kende voor het overige geen voorbereiding. Het stuk zelf bezit een forse slagbult met een duidelijke impactpunt. De gebruikte vuursteen is een matig fijnkorrelige donkergrijze variant, waarin lichtere vlekken in voorkomen. Ook kernflank 7869 toont uitgesproken debitagekenmerken, via een verbrijzeling van de hiel.

Kernrandkling 8244 (fit. 87) heeft eveneens een duidelijk ontwikkeld slagbultje, en toont een sterk gekromd profiel, waarbij een gedeelte van de opposerende zijde mee werd afgehaakt. Deze kernvernieuwing werd haaks op de oriëntatie van de oorspronkelijke kern aangebracht, waarbij een deel van het slagvlak mee werd afgehaakt. Vanuit dit slagvlak is de aanzet van een aantal afhakingsnegatieven aanwezig.

De overige stukken werden telkens afgehaakt vanuit het slagvlak van de kern, en bezitten in de meeste gevallen restanten van cortex. De gebruikte vuursteen omvat overwegend fijnkorrelige, donkergrijze varianten met lichtere vlekjes, zeer vergelijkbaar met de gebruikte vuursteen bij de meeste kernen (cf. *supra*).



Fig.87: Selectie van enkele kernvernieuwingstukken uit WP2 (links: 8567; rechts boven: 8316; rechts onder: 8244; foto: Hans Denis).

-(Micro)klingen

Van de 95 als (micro)kling geklasseerde artefacten zijn slechts 14 exemplaren volledig (tabel 27). Hiervan is de gemiddelde lengte 25 mm. De grootste exemplaren meten 39 mm, de kleinste 16 mm. De gemiddelde lengte/ breedte verhouding bedraagt 2,6. Met uitzondering van een klein aantal

exemplaren tonen de meeste stukken de kenmerken van een indirecte debitagestijl, of debitage met zachte hamer (zwak ontwikkelde slagbulten, afwezigheid van slagstralen/slaggolven). De hielen vertonen in een aantal gevallen een beperkte slagvlakvoorbereiding, in de vorm van afschuren of in een zeer beperkt aantal gevallen facettering. In het algemeen getuigen de (micro)klingproducten, naar analogie met deze van werkput 1, van een verzorgde en doelbewuste debitagestijl (parallele en subparallele boorden, driehoekige en trapezoidale doorsneden). Eveneens analoog aan werkput 1 is er aan de hand van de negatieven op de dorsale vlakken sprake van een unidirectionele debitage-richting. Eén uitzondering is een klingfragment (7819; minimale lengte 44 mm) met trapeziumvormige doorsnede en subparallele ribben en boorden. De onderste helft toont verschillende negatieven die vanuit een tegengesteld slagvlak komen.

In de gebruikte vuursteen is er veel variatie. In de meeste gevallen gaat het om fijnkorrelige varianten, met kleurtinten van overwegend, grijs, bruin, tot zwart. In een zeer beperkt aantal gevallen werden mediumkorrelige vuursteenvarianten gebruikt (fig. 88).

	n
distaal fragment	24
mediaal fragment	15
proximaal fragment	39
verbrand fragment	3
Volledig	14

Tabel 27: Fragmentatie van de (micro)klingen in WP2, vlakken 12,13, 14, 21.



Fig. 88: Voorbeelden van de variatie aan gebruikte grondstoffen onder de microklingen uit WP2 (foto: Hans Denis).

-Afslagen

De gemiddelde lengte van de afslagen bedraagt ca. 17 mm, en varieert tussen 8 en 54 mm. De gemiddelde breedte is ca. 14 mm, variërend tussen 4 en 44 mm. Met uitzondering van enkele forse afslagen gaat het dus overwegend om kleine afslagen, met eveneens een geringe dikte (meestal tussen 1 en 4 mm). In contrast met de (micro)klingen vertoont een groot aantal afslagen uitgesproken impactkenmerken, in de vorm van uitgesproken slagbulten en in een aantal gevallen verbrijzelingsmerken.

het slagvlak. Sporen van slagvlakvoorbereiding komen niet voor. Restanten van cortex komen eveneens vrij zelden voor (ca. 19%), het gaat dan overwegend om kleine oppervlakken. Slechts 6 afslagen (ca. 2%) bezit cortex op een groot deel van het dorsale vlak.

Qua grondstoffen zijn ook hier overwegend fijnkorrelige vuursteenvarianten aanwezig, in de brede waaier aan variaties die ook bij het overige debitage materiaal aanwezig is.

Werktuigen:

-Pijlbewapeningselementen

In de bestudeerde strook werden 15 artefacten als microlithische pijlbewapeningselementen geklasseerd (tabel 28). Het gaat onder andere om enkele spitsjes met partieel afgestompte boorden (fig. 89; 7813, 7975), en een niet nader te definiëren microliet met retouches op alle zijden, die op twee van deze zijden eveneens in het afstompen van de boord resulteren (fig. 89; 7941). Een spits met schuine afknotting (7813; ca. 32x9x3 mm) is gemaakt op een gelige vuursteen. De punt werd proximaal aangebracht met directe, steile retouches. De drager is een microkling met uitdijnd-convergerend boorden en driehoekige doorsnede. 7975 is een spits met partieel afgestompte boord (ca. 24x6x2 mm). Het stuk heeft de vorm van een segment, echter enkel met een gedeeltelijk retouchering.

De meeste microlieten zijn echter trapezia (fig. 89), waaronder vooral symmetrische en rhomboïde exemplaren.

Rhomboïde trapezium 7626 is gemaakt op een fijnkorrelige donkergrijze vuursteenvariant met lichtere vlekjes, die gelijkaardig is aan het vuursteen gebruikt voor een ander rhomboïde trapezium in werkput 1 cf. *supra*). De aanwezige symmetrische trapezia en fragmenten hiervan bevinden zich zowel qua gebruikte grondstoffen als vormkenmerken in het spectrum van deze beschreven in werkput 1. Een opvallend klein rhomboïde trapezium is 8218 (ca. 13x7x2 mm).

Vermeldenswaard is ook exemplaar 8590, dat wordt geïnterpreteerd als een fragment van een breed (18mm breed, vermoedelijk oorspronkelijke lengte eveneens ca. 18mm) exemplaar. Het is tot nog toe het enige rechthoekige trapezium dat in het geanalyseerde lithisch materiaal van de site voorkomt. Het stuk vertoont enkele vlakke retouches ventraal aan de basis.

Een ander belangwekkend stuk is 7808 (24x15x3 mm), eveneens met een rhomboïde vorm, maar ditmaal links gelateraliseerd, en met een vlakke ventrale retouche aan deze zijde. Wat betreft de trapeziumvormige pijlbewapening vermelden we ook nog de aanwezigheid van een transversaalspits in een grijze gevlekte vuursteenvariant. Beide zijden van dit stuk zijn uitgesproken steil bijgewerkt. Eén van de zijden vertoont nog een fragment van cortex.

De gemiddelde lengtes en breedtes van de volledige exemplaren in vuursteen bedraagt respectievelijk 17,5 en 12,3 mm (gemiddelde l/b ratio 1,4). Een ander rhomboïde trapezium is 7740, en werd gemaakt op Wommersomkwartsiet.

Voor de trapezia is de variatie aan vormen dus enigszins gelijkend aan deze van werkput 1. Hierbij zijn echter twee mogelijk relevante verschillen te bemerken. In de eerste plaats is dit het grotere aandeel van rhomboïde vormen. Mogelijk heeft dit te maken met de ruimtelijke spreiding in werkput 2, namelijk hun exclusieve aanwezigheid in de geulvulling. Ook in werkput 1 kwamen de rhomboïde vormen voornamelijk voor aan de randen van de geul. Een tweede observatie, eveneens met betrekking tot de rhomboïde exemplaren, is in een aantal gevallen de gelijkaardige grondstoffen die hiervoor in werkput 1 en 2 werden gebruikt, nl. enerzijds een matte donkergrijs tot zwarte vuursteen met kleine lichtere vlekjes, anderzijds Wommersomkwartsiet.

Wat de microlieten betreft vermelden we tenslotte nog enkele fragmenten, die allen vermoedelijk afkomstig zijn van trapezia of transversaalspitsen (7644, 7941, 8050).

Net buiten de geanalyseerde vlakken, in vlak 15, werden in het bovenste opgegraven niveau en in hetzelfde vak, 2 bladvormige pijlpunten aangetroffen (fig. 89). Eén hiervan werd gemaakt op een afslag, en is een eerder breed exemplaar (40x20 mm). De gebruikte vuursteen is een mediumkorrelige matte vuursteen met lichtere vlekjes en enkele donkergrijze zones. De punt is distaal aangebracht. Zowel ventraal als dorsaal werden retouches volledig rondom aangebracht. Deze bestaan uit series vlakke retouches, plaatselijk gevolgd door fijnere abrupte retouches op de randen. De basis, die vrij vlak is, is verder zowel dorsaal als ventraal vorm gegeven door vlakke retouches, waarbij o.a. de slagbult werd weggewerkt. Vermoedelijk was dit in functie van de schachting.

De tweede bladvormige pijlpunt is eveneens gemaakt op een (iets lichtere) mediumkorrelige matte grijze vuursteen. Deze keer is de drager vermoedelijk een kling. Het stuk is een eerder langwerpig exemplaar (47x17mm). Ook hier werd de punt distaal aangebracht, op de plaats van de centrale rib op het dorsale vlak. Retouches bevinden zich voornamelijk op het ventrale vlak, en bestaan uit fijne, abrupte retouches. Op het dorsale vlak werden enkel aan de punt, en proximaal op de rechterboord, retouches aangebracht. Ook hier werd de slagbult weggewerkt met enkele vlakke retouches. De aanwezigheid van een uitgesproken lip wijst op het gebruik van indirecte débitage bij het afhaken van de drager.

id		volledigheid	l	b	d
7626	rhomboïde trapezium	volledig	24	13	3
7644	trapezium onbep.	verbrand fragment	11	13	2
7808	rhomboïde trapezium	volledig	24	15	3
7813	spits met schuine afknotting	volledig	32	9	3
7941	onbepaald microliet	volledig	12	10	3
7975	spits met één gedeeltelijk afgestompte boord	volledig	24	6	2
8050	rechthoekig trapezium	fragment	12	16	2
8111	symmetrisch trapezium	volledig	16	9	2
8218	rhomboïde trapezium	volledig	13	7	2
8283	symmetrisch trapezium	mediaal fragment	24	17	3
8389	symmetrisch trapezium		17	14	3
8391	rhomboïde trapezium		18	16	2
8393	trapezium onbep.		17	15	2
8562	transversaalspits	volledig	14	30	4
8590	onbepaald fragment	proximaal fragment			

Tabel 28: Overzicht van de microlieten in WP2.

-Schrabbers:

In de geanalyseerde vlakken werden slechts 4 schrabbers aangetroffen. Met uitzondering van 8143, die in het spectrum past van de kleine (half)cirkelvormige schrabbers die sterk vertegenwoordigd waren in werkput 1, betreft het voornamelijk onregelmatige exemplaren.

Zo is 7984 gemaakt op een uitgesproken forse afslag in een donkergrijze gevlekte vuursteenvariant. Dorsaal vertoont het stuk nog een restant van een witte kalkcortex. Eveneens dorsaal bevat één van de negatieven sporen van een matige verbranding, die dus anterior was aan de verdere bewerking van het stuk. Het schrabhoofd werd gemaakt op het distale uiteinde en de rechterboord, middels een serie vlakke schubvormige retouches, gevolgd door fijne abrupte, steile retouchering.

Ook 7982 bezit een eerder onconventionele vorm. De drager kan beschouwd worden als een kernflankvernieuwing. Het schrabhoofd werd distaal aangebracht, en bestaat uit een serie steile, bijna getande retouches. Er werd een matte bruingrijze vuursteen gebruikt, waarin enkele grovere inclusies voorkomen.

Stuk 7692 tenslotte, werd eveneens gemaakt op een forse afslag. De slagbult werd verwijderd via twee kleine afhakingen, mogelijk in functie van schachting. Het schrabhoofd werd rechts en distaal aangelegd, middels een serie steile, onregelmatige retouches.

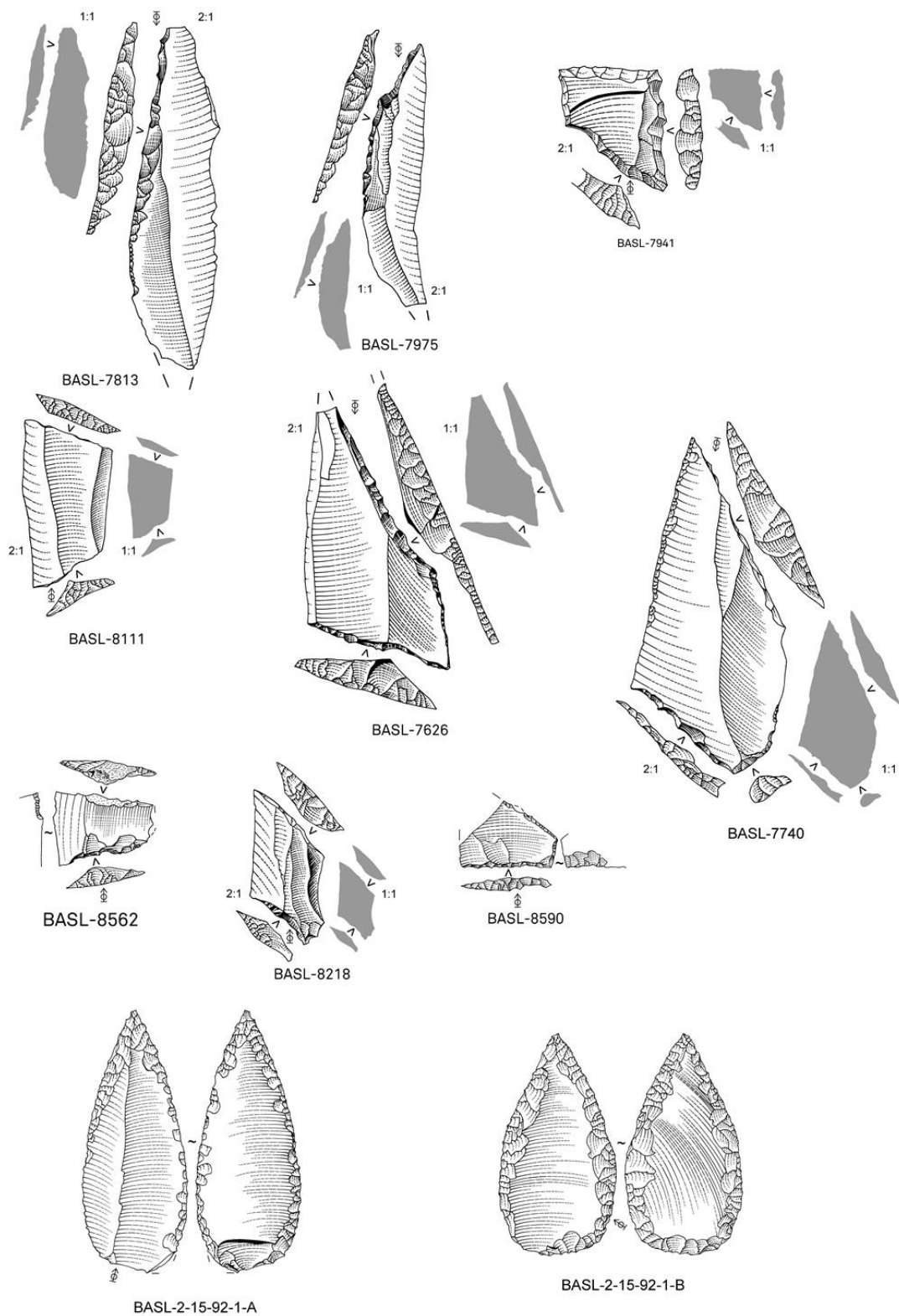


Fig. 89: Selectie pijlbewapeningselementen uit WP2 (schaal 1:1 tenzij anders vermeld).



Fig. 90: De twee bladvormige pijlpunten uit WP2.

-Spitskling en grote afslag met vlakke retouches:

Bij het opschaven van het opgravingsvlak werd één spitskling en één afslag met vlakke retouches distaal en proximaal aangetroffen (fig. 91), in vlak 5, aangrenzend bij vlak 14. Naast de positie in het vlak is een andere gemeen kenmerk de identieke gebruikte vuursteenvariant: een donkergrijze, fijnkorrelige vuursteen met lichtere grijze vlekken en sporadisch kleine, grovere inclusies. LV2/126 heeft een vrij grote kling (78 x 23 x 7 mm) als drager. De spits is distaal aangebracht. Retouchering werd hoofdzakelijk dorsaal aangebracht, en verloopt continu over beide boorden. Bij LV2/121 (l=86, b=35, d=12 mm) werd door vlakke retouches op het dorsale vlak, proximaal in beperkte mate ook ventraal, aan beide uiteinden een spits aangebracht.

-Geretoucheerde (micro)klingen en (micro)klingen met gebruiksretouches

In de geanalyseerde vlakken van werkput 2 werden 14 werktuigen op (micro)kling aangetroffen. Het gaat hierbij om geretoucheerde (n=4), afgeknotte (n=2); gekerfde (n=1); en 'gebruikte' (micro)klingen (n=7). Slechts 4 exemplaren zijn volledig, de gemiddelde dimensies van deze zijn 48x15x5 mm. In de meeste gevallen tonen de werktuigen regelmatige vormen, met subparallele tot parallele boorden, en driehoekige/trapezoidale doorsnedes. Zoals bij de andere (micro)klingen van werkput 2 (en ook in werkput 1) het geval was wijzen de impactkenmerken van de debitage op het gebruik van een zachte hamer, hetzij indirecte percussie. Slechts 2 exemplaren bezitten restanten van cortex. De negatieven op de dorsale vlakken wijzen in alle gevallen op een unidirectionele debitage. Eén van de volledige exemplaren (7633) heeft distaal een sterke kromming, waarbij de voet van de kern gedeeltelijk mee werd afgehaakt.

Wat betreft de geretoucheerde artefacten vermelden we een microkling met een schuine afknotting distaal op de rechterboord (7662; fig. 92). Opvallend is de aanwezigheid proximaal van enkele vlakke retouches ventraal aan de basis. Wellicht heeft dit te maken met de schachting. Mogelijk kunnen we het stuk dan ook eerder indelen bij de pijlbewapening. Bij de overige geretoucheerde (micro)klingen bevinden de retouches zich op één van de boorden, in een enkel geval (7979) distaal. Bij deze laatste is dit distale uiteinde door middel van een serie steile retouches schuin vormgegeven, zoals de spits van een trapezium. Mogelijk kunnen we dit stuk dan ook beschouwen als een halffabricaat voor een microliet. Een andere uitzondering is 8311, een distaal fragment met retouches op alle boorden.

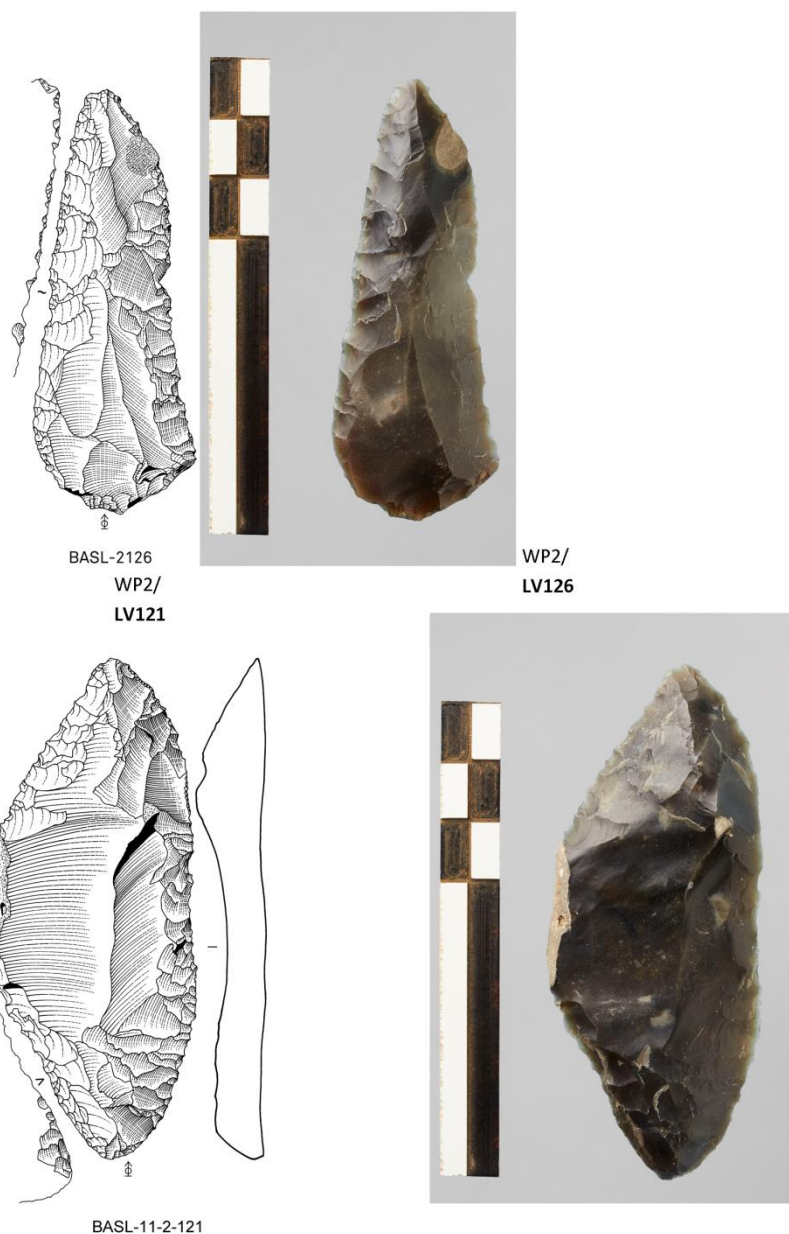


Fig. 91: Spitskling en vlak geretoucheerde afslag werkput 2 (schaal 1:1; tekeningen: Marc Van meenen; foto's: Hans Denis)

Bij de (micro)klingen met 'gebruikssporen' gaat het steeds om series van fijne gebruiksretouches op één of beide (bv. 8535, 8313) boorden. Onder het gebruikte vuursteen bevinden zich verschillende varianten, waarbij fijnkorrelige vuursteensoorten domineren. Kling 8535 is gemaakt op een matte donkergrijze vuursteen gelijkaardig aan deze waar ook enkele van de rhomboïde trapezia werden gemaakt. Het gebruikte vuursteen van 8311, een zeer homogene zwart- glanzend vuursteen, lijkt op Obourg vuursteen. Voor het overige zijn eveneens donkerbruin, glanzende (bv. 7633), matte bruingrijze (bv. 8313) en grijze kleurtinten aanwezig.

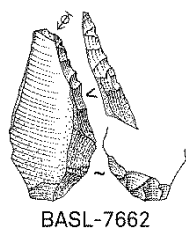


Fig.92: Microkling met afgestompte boord uit WP2 (tekeningen: Marc Van Meenen).

-Geretoucheerde afslagen en afslagen met ‘gebruiksretouches’

Deze werden slechts 7 maal aangetroffen. Het gaat o.a. om een kleine afslag (12x16x2 mm; 7980) waarop op de rechtse boord een schuine afknotting werd aangebracht. Mogelijk is deze afknotting aangebracht voor de productie van een microliettype. De overige stukken vertonen hetzij intentionele retouchering op één van de boorden (n=4), hetzij ‘gebruiksretouches’ op één boord (n=2).

De vorm van de dragers wijst op een opportunistisch gebruik van deze stukken, eerder dan een gestandaardiseerde productie van werktuigen op afslag.

-Bijlen

Er werd slechts één kleine afslag met polijsting aangetroffen, in een grijze matte vuursteenvariant.

-‘*Pièce esquillée*’

Het stuk is gemaakt op een kernflankafslag (7865; 27x41x13 mm), die haaks de flank van een microklingkern heeft verwijderd. Op het dorsale vlak bevinden zich immers vanaf de rechterboord enkele regelmatige microklingnegatieven. Zowel op de linker- als rechterboord, en op de proximale boord van de afslag, vertonen de randen uitgesproken klosporen, die resulteren in een verbrijzeling van de randen en een aantal kleinere afslagnegatieven. De gebruikte vuursteen is een fijnkorrelige donkergrijze vuursteen met lichtgrijze vlekken, een vuursteenvariant die o.a. bij de aangetroffen kernen en kernvernieuwingsproducten vrij veel voorkomt.

-Werktuigafval

Er werden in totaal 15 kerfresten geregistreerd, waarvan 13 in vuursteen en 2 in Wommersomkwartsiet.

-Onbepaalde werktuigfragmenten

Tenslotte bevinden zich onder de vuurstenen artefacten nog enkele (n=7) ‘onbepaalde’ werktuigfragmenten en afval van werktuigproductie. Het gaat telkens om kleine fragmenten waarop enkele retouches aanwezig zijn. Een uitzondering is stuk 7983, een vrij fors afslagfragment (7983; ca. 31x42x16mm) met wisselzijdige retouches op de eerder onregelmatige boorden, resulterend in afstomping van deze boorden (ca. 31x42x16 mm; *pièce emoussé*).

Artefacten in Wommersomkwartsiet

In vergelijking met werkput 1 is het aandeel aan artefacten in Wommersomkwartsiet relatief hoog (ca 8%, n=105). Het merendeel hiervan bestaat uit debitageproducten, vooral (micro)klingen en afslagen, in mindere mate werktuigen, en 2 kerfresten (tabel 29).

Morfologie	n	%
Debitageproducten		
afslagen	21	20,00
brokstukken	2	1,90
primaire kernrandklingen	2	1,90
secundaire kernrandklingen	1	0,95
(micro)klingen	31	29,52
onbepaald	10	9,52
schilfers	30	28,57
Werktuigen		
rhomboïde trapezia	1	0,95
(micro)klingen met gebruiksretouches	2	1,90
gekerfde (micro)klingen	1	0,95
afslagen met gebruiksretouches	1	0,95
geretoucheerde afslagen	1	0,95
werktuigafval		
distale kerfresten	1	0,95
proximale kerfresten	1	0,95
	105	

Tabel 29: Overzicht van de artefacten in Wommersomkwartsiet in de bestudeerde vlakken van werkput 2.

-Kernvernieuwingsproducten

Kernvernieuwingsproducten in de vorm van kernrandklingen werden 3 maal aangetroffen. Slechts 1 hiervan (7684), een licht gekromd en getorseerd stuk met restanten van cortex, werd afgehaakt over de volledige lengte van de oorspronkelijke kern (ca. 44x13x6 mm).

-(Micro)klingen

Van de 31 aangetroffen (micro)klingen zijn slechts 5 volledig. De lengtes van deze schommelen tussen 19 en 30 mm, met een gemiddelde van ca. 23 mm. Hierbij dient gezegd dat sommige van de gefragmenteerde stukken eveneens tot 30 mm lang zijn, zodat we kunnen aannemen dat enkele van de oorspronkelijke kernen zeker groter zullen geweest zijn. De gemiddelde breedte van alle stukken samen bedraagt ca. 8 mm, de gemiddelde dikte ca. 2 mm.

Met uitzondering van een klein aantal stukken kunnen we spreken van een zeer gestandaardiseerde en regelmatige productie, die vergelijkbaar is met de microklingproductie in vuursteen, en de microklingen in Wommersomkwartsiet van WP1. De voornaamste kenmerken hiervan zijn subparallelle tot parallelle boorden, driehoekige/trapezoïdale doorsnedes, en zwakke impactkenmerken. Opvallend is ook het veelvuldig voorkomen van een lichte kromming en/of torsering van de stukken, kenmerken die wijzen op het gebruik van indirecte debitage. Sporen van slagvlakvoorbereiding werden op geen enkel stuk waargenomen.

-Afslagen

Van de aangetroffen afslagen (n=21) is een groot aantal volledig (n=18). De gemiddelde dimensies van de afslagen zijn klein, ca. 20x18x3 mm, met een maximale lengte van ca. 33 mm. Een opvallend verschil met de (micro)klingen zijn de meestal uitgesproken slagbulten.

-Werktuigen

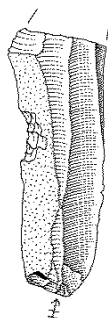
Werktuigen, in de zin van formele werktuigen en artefacten met ‘gebruikssporen’, werden slechts 6 maal aangetroffen. Het trapezium werd reeds besproken bij de pijlbewapeningselementen in vuursteen (cf. *supra*).

Op één van de microklingen (ca. 35x12x3 mm; 7818; fig. 93) werd een kerf aangebracht op de linkerboord, die voor het overige nog volledig met cortex bedekt is. Het stuk is distaal gebroken. Voor

het overige bezit het stuk de kenmerken die gelden voor de meeste andere microklingen (regelmatige productie; cf. *supra*).

Er is slechts één geretoucheerd afslagje aanwezig (ca. 17x8x3 mm), die een serie fijne abrupte, steile retouches vertoont distaal links.

De overige werktuigen bezitten telkens een gering aantal 'gebruiksretouches' op één van de boorden.



BASL-7818

Fig. 93: Gekerfde microkling in Wommersomkwartsiet uit WP2.

-Werktuigafval

We vermelden hierbij de aanwezigheid van één proximale, en één distale kerfrest.

Kwartsiet van Tienen

Het aantal artefacten in kwartsiet van Tienen is beperkt (n=8), en is verder onder te verdelen in een aantal schilfers (n=5) en 3 kleine afslagen. De stukken kwamen verspreid over de geanalyseerde zone voor, zonder enige clustering.

Ftanië

Er werd slechts één schilfer en één kleine afslag (18x25x6) in ftanië aangetroffen.

Andere grondstoffen

Eén fragment is gemaakt uit een hardsteensoort (7646). Het stuk (43x35x27 mm) is aan beide zijden afgevlakt, en is wellicht een fragment van een polijst-/ maalsteen. In de nabijheid van dit stuk werd nog een klein zandsteenfragment aangetroffen.

2.3.3.3 Gerbuikssporenonderzoek

Er werd microwear onderzoek uitgevoerd op een selectie van microlieten (trapezia en transversaalspitsen). Uit dit onderzoek blijkt dat nagenoeg alle onderzochte trapezia van Bazel effectief werden gebruikt voor de jacht. Naast deze gebruikssporen kon worden vastgesteld dat de trapezia meestal hetzij transversaal als pijlpunt, hetzij als weerhaken werden geschacht. Voor meer details verwijzen we naar het desbetreffende verslag, dat als digitale bijlage bij dit rapport is bijgevoegd¹¹³.

¹¹³ Tomasso & Rots 2015.

2.3.3.4 Ruimtelijke analyse

Wat betreft de verticale spreiding van de artefacten kunnen we wat betreft WP1 een gelijkaardige situatie vaststellen zoals deze van het aardewerk (cf. *infra*). Dit betekent dat de elementen die duidelijk kunnen toegewezen worden aan de middenneolithische fase nagenoeg steeds in de bovenste twee niveaus (de Ah horizont) werden aangetroffen. Een aantal oudere microliettypes, die vermoedelijk toebehoren aan het vroeg en/of midden mesolithicum, bevonden zich bij voorkeur dan weer in de diepere niveaus. Net naast de geanalyseerde strook van WP1 kwam een kleine concentratie van artefacten en enkele ‘vroeg’ microlieten duidelijk uit de C-horizont van de bodem. Deze observaties bevestigen dus de *stratigraphie phantôme*, zoals deze voor het aardewerk ook werd gesuggereerd¹¹⁴.

In WP2 kunnen we dit momenteel slechts in mindere mate bevestigen, aangezien het overgrote deel van het materiaal in de geanalyseerde vlakken buiten de geulvulling in de bovenste niveaus is gesitueerd. Wat betreft de vakken in de geulvulling kunnen we geen artefacten aanduiden die met zekerheid tot de middenneolithische fase kunnen gerekend worden.

Wat betreft de horizontale spreiding in WP1 werd met referentie tot de aanwezige concentraties een aantal artefactcategorieën, en de spreiding van de verschillende grondstoffen, in beeld gebracht (cf. *supra*). We bespreken verder of hier nog correlaties in kunnen bemerkt worden in de spreiding van deze vondstcategorieën, en of er significante verschillen tussen de grotere concentraties (C1 tot 5) onderling kunnen bemerkt worden.

Spreiding van zwaar verbrande artefacten/ onverbrande schilfers

In de eerste plaats echter wordt hier nagegaan of er patronen kunnen herkend worden in enerzijds de spreiding van zwaar verbrande artefacten, anderzijds de spreiding van onverbrande schilfers. Dit ter herkenning van respectievelijk haardplaatsen of zones waar debitage heeft plaatsgevonden¹¹⁵.

Als we contourlijn van 4 zwaar verbrande artefacten/0,25 m² gebruiken dan zien we kleine clusters opduiken, die zich bij voorkeur aan de randen van (bv. ten westen van concentraties 2 en 5) of zich binnen de concentraties (bv. bij concentraties 1 en 4) bevinden (*supra*). Het gaat telkens om concentraties waarvan de ‘kern’ kan begrensd worden tot een kleine oppervlakte, i.e. -één tot enkele ‘vakjes’, evenwel omringd door een kleine zone van lagere densiteit. Zowel deze beperkte oppervlakte als hun positie t.a.v. de concentraties spreken in het voordeel van de aanwezigheid van haardplaatsen¹¹⁶.

Een uitzondering is de clustering aan zwaar verbrande artefacten in het oosten van WP1. Hier komt de hoogste densiteit aan sterk verbrande vondsten voor, zonder een concentratie aan ander lithisch materiaal in de buurt. Er is wel een mogelijke correlatie van deze concentratie met de spreiding van het vuursteenverschaald aardewerk, dat in deze zone eveneens een concentratie vertoont.

De diffuse en aaneensluitende spreiding van sterk verbrande artefacten in de strook die concentraties 4 en 5 bevat is mogelijk te wijten aan uitruiming van haardplaatsen in deze zone. Wat betreft concentratie 3 komt deze zone overeen met een duidelijke cluster aan houtskoolfragmenten.

De spreiding van de niet-verbrande schilfers volgt, gezien het grote aandeel van deze vondstcategorie, nagenoeg ‘naadloos’ de algemene spreiding van het lithisch materiaal (fig. 94). Het groot aantal schilfers binnen deze concentraties wijst er alleszins op dat deze geassocieerd dienen te worden met debitageplaatsen. Mogelijk zijn de kernen die in of nabij deze concentraties liggen hieraan gelieerd. De homogeniteit in grondstof van een aantal kernen in cluster 1 is een aanknopingspunt voor deze

¹¹⁴ Crombé *et al.* 2015.

¹¹⁵ Cf. Sergant *et al.* 2006.

¹¹⁶ Ibid.

hypothese. Een meer doorgedreven grondstofanalyse van de debitageproducten binnen deze zone, en *refitting*, zou hier meer licht op kunnen werpen.

De positie van sommige zones met sterk verbrande artefacten, hetzij aan de rand van, hetzij binnen de concentraties, doet een eventuele band tussen de debitageactiviteit en mogelijke haardplaatsen vermoeden.

Verschillen in samenstelling en densiteit tussen de concentraties

Tussen de 5 grotere concentraties kunnen enkele algemene verschillen bemerkt worden. In de eerste plaats betreft dit het totale aantal artefacten. Het hoogste aantal artefacten omvat concentratie 2 (n=4478), gevolgd door concentratie 4 (n= 1628), concentratie 5 (n= 1424), concentratie 3 (n=1405), en concentratie 1 (n=487). De 5 concentraties samen bevatten 9422 artefacten in vuursteen, ofwel ca. 43% van alle getelde artefacten in vuursteen in WP1.

Wanneer we de verhoudingen bekijken tussen de belangrijkste debitageproducten dan zien we grote gelijkenissen tussen concentraties 2, 3, 4 en 5, waar het grootste aantal debitagemateriaal bestaat uit schilfers, en gelijkaardige verhoudingen tussen de aantallen afslagen en (micro)klingen (C2: 71,7% afslagen, C3: 67,5%, C4: 62,5%, C5: 67,1%). Concentratie 1 wijkt af van deze verhoudingen, respectievelijk door de relatief weinige schilfers enerzijds, anderzijds door een groter aandeel (micro) klingen (55,0% afslagen).

Een ander mogelijk significante afwijking tussen de concentraties zijn de dimensies van de afslagen en (micro) klingen. Deze loopt voor alle concentraties min of meer gelijk, met uitzondering van concentratie 4 (tabel 30). Dit is onder meer te wijten aan het grote aandeel van lamellaire producten met een lengte >40 mm in deze concentratie (11 op een totaal van 46 over heel WP1).

	aantal	gem lengte	gem breedte	gem dikte
Concentratie 1				
Afslagen	115	16,9	14,6	3,3
(micro)kling	94	28,1	11,3	2,8
Schilfers	185			
Concentratie 2				
Afslagen	203	16,5	14,6	2,9
(micro)kling	80	22,84	10,4	2,4
Schilfers	4049			
Concentratie 3				
Afslagen	79	16,6	14	2,3
(micro)kling	38	23,1	10,2	2,4
Schilfers	1237			
Concentratie 4				
Afslagen	132	20,6	18,6	3,6
(micro)kling	79	34,6	12,1	3
Schilfers	1346			
Concentratie 5				
Afslagen	104	17,9	17	3
(micro)kling	41	23,7	9,7	2,7
Schilfers	1218			

Tabel 30: Belangrijkste debitageproducten van concentraties 1 tot 5 in WP1.

Spreiding typomorfologische categorieën en kwartsieten

Er lijkt een verband te zijn tussen de spreiding van de trapezia en de aanwezige concentraties, bv. in de zone met concentraties 1 en 2. In deze zone bevindt zich eveneens een groot aantal microliet (fragment)en, met name alle driehoeken, de spitsen met afgestompte boord(en), en enkele onbepaalde microlietfragmenten. Wanneer we de spreiding van de lamellaire producten en afslagen bekijken dan zien we dat deze eveneens grotendeels bepaald worden door de afgebakende concentraties (fig. 95). In het oosten van WP1 worden de twee aanwezige concentraties (C6, C7) vooral bepaald door een vrij hoog aantal afslagen en (micro)klingen, zonder echter een concentratie aan schilfers.

Het spreidingsbeeld van het Wommersomkwartsiet omvat een ZW-NO georiënteerde strook die concentraties 1 en 2 bevat (fig. 97).

Het lijkt erop dat de debitage die in concentraties 1 en 2 plaatsgreep voornamelijk gericht was op de productie van lamellaire producten met toepassing van kerfhalvingstechniek (gezien de spreiding van o.a. de kerfresten), met name o.a. pijlbewapeningselementen zoals trapezia. De opvallende concentratie aan trapezia buiten deze 'productiezones', in het oosten van WP1, wijkt af van dit patroon.

Bij een aantal andere categorieën van werktuigen (fig. 96) is de correlatie met de aanwezige concentraties veel minder of onbestaande. De boren/ruimers bv. zijn niet gebonden aan de afbakening van de concentraties, en zijn min of meer 'evenwichtig' gespreid over heel de geanalyseerde strook. Ook de twee pijlpunten, de spreiding van het kwartsiet van Tienen, de gepolijste afslagen, ... zijn niet gebonden aan de concentraties.

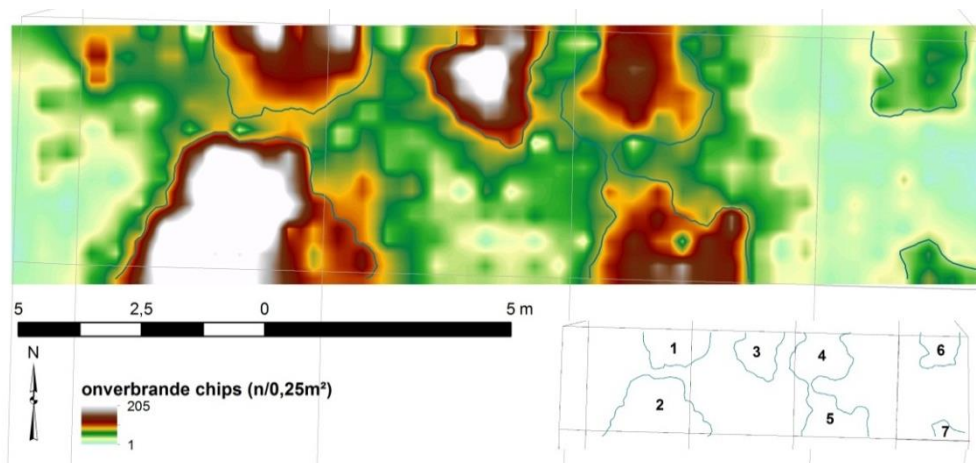


Fig. 94: Horizontale spreiding van de onverbrande 'schilfers' in WP1.

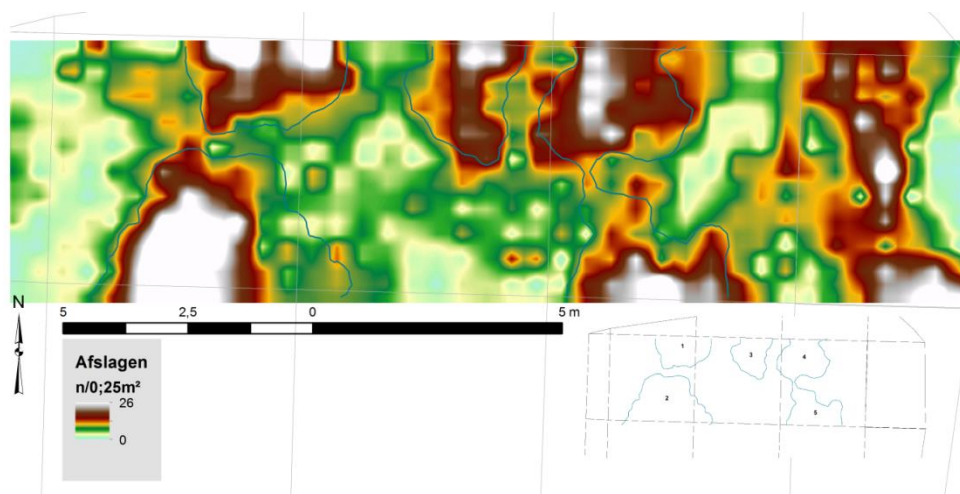


Fig. 95: Horizontale spreiding van de afslagen in WP1

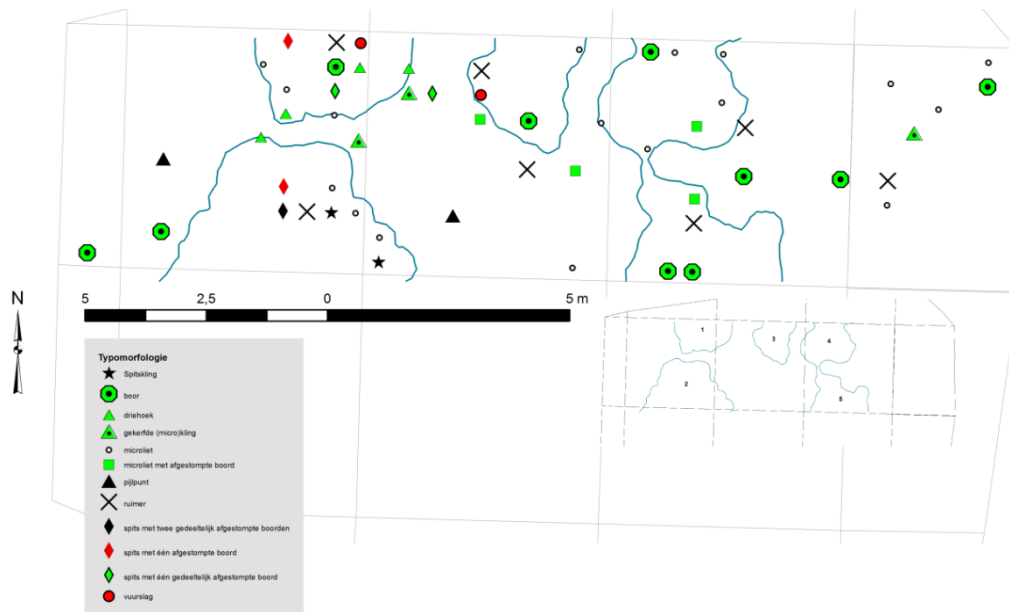


Fig. 96: Horizontale spreiding van een selectie werktuigcategorieën in WP1

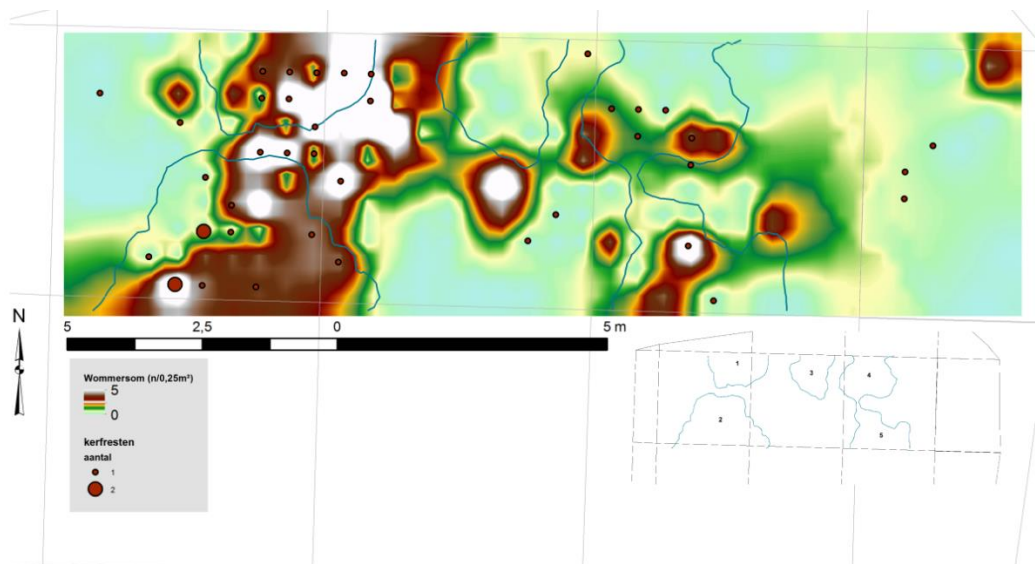


Fig. 97: Spreiding van het Wommersomkwartsiet en kerfresten in WP1

2.3.3.4 Interpretatie

Het aanwezige aardewerk en de koolstofdateringen in werkput 1 en 2 (cf. *infra*) wijzen op een palimpsestsituatie, met restanten daterend van het midden en laat/finaal mesolithicum tot en met het midden neolithicum. Binnen het lithisch materiaal zijn voor al deze periodes elementen aanwezig die deze chronologie bevestigen.

Een enigszins hoopgevende houvast om dit kluwen gedeeltelijk te ontwarren is de observatie dat in de bestudeerde strook in werkput 1 concentraties kunnen afgebakend worden, die een relatief homogene samenstelling vertonen qua technologie en gebruikte grondstoffen (cf. *supra*). Hinderpalen hierbij zijn echter dat geen enkele van deze concentraties geheel in de geanalyseerde strook gelegen was, en dat een ruimtelijke analyse sowieso gebaat is bij toepassing op een grotere oppervlakte. Gezien de beperkte oppervlakte die werd bestudeerd in werkput 2, en de geomorfologische positie van deze zone (cf. *supra*), kunnen we daar momenteel geen concentraties aanduiden die wijzen op debitageactiviteiten of

haarden. Niettemin zijn de algemene kenmerken van het bestudeerde lithisch materiaal van deze werkput zeer gelijkaardig aan die van werkput 1. Hieronder bespreken we dit materiaal dan ook samen.

Datering

Zoals wordt besproken in hoofdstuk 3.1, omvatten de absolute dateringen in Bazel, naast enkele dateringen in het midden mesolithicum, nagenoeg de hele tijdsspanne van de laatste fase van het laat mesolithicum tot het midden neolithicum.

Het gros van het aangetroffen lithische ‘ensemble’ vertoont vooral gelijkenissen met de gekende laat/finaalmesolithische ensembles uit de ruimere regio¹¹⁷. De voornaamste kenmerken hiervan zijn het overwicht van de trapezia in de pijlbewapening, de productie van regelmatige microklingen, het gebruik van Wommersomkwartsiet, en de toepassing van de kerfhalveringstechniek. Ook het overige lithische materiaal sluit aan bij kenmerken van laat/finaalmesolithische ensembles. Deze kenmerken omvatten enerzijds de algemene samenstelling van het ensemble aan werktuigen (trapezia, een klein aandeel van boren/bekken/ruimers, kleine afslagschrabbers, vuurslagen, ...), en anderzijds technologische aspecten: productie gericht op regelmatige (micro)klingen, manier van kernvernieuwing,

De typologische samenstelling wijkt echter in enige mate af van de ‘gekende laatmesolithische ensembles. In de eerste plaats is dit het geval met de pijlbewapening, waarbij in Bazel de symmetrische exemplaren het spectrum sterk domineren. Deze dominantie bevestigt enigszins de datering van deze concentraties naar het einde van het laat mesolithicum¹¹⁸. In het algemeen vertonen de laat mesolithische sites in de regio (Zandig Vlaanderen, Kempen) een zeer klein percentage aan symmetrische trapezia, en een voorkeur voor rhombische en asymmetrische trapezia¹¹⁹. In de tweede plaats is er een metrisch verschil met de laatmesolithische trapezia. Globaal zijn de trapezia van Bazel breder dan de meeste laatmesolithische exemplaren uit de regio. Qua lengte zijn ze wel vergelijkbaar. Opvallend is vooral het verschil met de finaalmesolithische trapezia van de nabijgelegen Swifterbantsite van Doel sector B. Laatstgenoemde zijn bijzonder klein met lengtes <16 mm en breedtes <14 mm. Een ander aspect is de beperkte aanwezigheid van (geëvolueerde) trapezia met ventrale basale retouche. Deze zijn onder andere niet aanwezig in het ensemble van het nabijgelegen Verrebroek “Aven Ackers”, dat gedateerd wordt tussen ca. 5740 en 5620 cal BC¹²⁰.

Het gebruik van de kerfhalveringstechniek lijkt in Nederland verlaten te zijn vanaf de midden Swifterbant fase. Dezelfde periode kent ook een andere technologische verandering, namelijk de toepassing van bipolaire debitage, een kenmerk dat slechts op een zeer klein aantal artefacten van Bazel is vastgesteld. Ook het gebruik van Wommersomkwartsiet eindigt in Nederland rond het midden van het 5^e millennium cal BC¹²¹.

In het algemeen is het lithisch materiaal van Bazel qua typologische en technologische kenmerken sterk gelijkend op het vroege Swifterbant ensemble van Almere ‘Hoge Vaart’ (vroege Swifterbant)¹²². Dit uit zich in gelijkaardige verhoudingen afslagen/(micro)klingen, het gelijkaardig spectrum van microliettypes, en technologische kenmerken (gemiddelde dimensies van de microklingen; indirecte percussie of gebruik zachte hamer bij klingdebitage; unipolaire debitage; manier van kernvernieuwing).

¹¹⁷ Vb. Verrebroek Aven Ackers: Robinson *et al.* 2011; Weelde Paardsdrank: Huyghe & Vermeersch 1982; Brecht Moordenaarsven: Vermeersch *et al.* 1992; Meeuwen In den Damp: Creemers & Vermeersch 1987.

¹¹⁸ Niekus 2008: dominantie van symmetrische trapezia na 6000 BP.

¹¹⁹ Robinson *et al.* 2011; 2013.

¹²⁰ Robinson *et al.* 2013.

¹²¹ Vanaf ca. 4600 BC; cf. Devriendt 2008, 2014.

¹²² Hogestijn & Peeters 2001.

Op basis van bovenstaande criteria en associatie zijn we geneigd het merendeel van het geanalyseerde lithisch materiaal, o.a. de afgebakende concentraties in werkput 1, te plaatsen in de eerste helft van het 5^e millennium cal BC, i.e. de periode van de 'vroeg Swifterbant'. Ongetwijfeld moet hierbij met een zekere bijmenging van andere laat/finaalmesolithische occupaties rekening gehouden worden. De associatie van concentraties 1 tot 5 in werkput 1 met een gedeelte van het aardewerk (cf. hoofdstuk 2.4) lijkt deze datering te bevestigen.

De lichte clustering van 'oudere' microliettypes, zoals driehoeken en spitsen, in het westelijke deel van WP1, in het bijzonder binnen concentratie 1, wijst wellicht eveneens op een (lichte?) bijmenging met materiaal van oudere bewoningsfasen daterend uit het vroeg en/of midden mesolithicum. Tijdens de opgraving en initiele verwerking van het materiaal werden nog dergelijke microliettypes waargenomen net buiten de hier besproken strook van WP1. Ook in WP2 komt een aantal van deze microlieten (o.a. driehoeken) voor. Mogelijk is de aanwezigheid van kwartsiet van Tienen eveneens aan een dergelijke oudere occupatiefase toe te schrijven.

Tenslotte is er een aantal elementen in het lithisch materiaal dat duidelijk refereert naar een middenneolithische fase. Het gaat hierbij om een aantal driehoekige en bladvormige pijlpunten¹²³, spitsklingen, de aanwezigheid van mijnbouwvuursteen, en enkele gepolijste afslagen. Ook enkele andere werktuigen, o.a. fragmenten van forse klingschrabbers (waaronder eveneens enkele exemplaren op gemijnde vuursteen), kunnen aan deze periode toegewezen worden. Op basis van de grootte van de afslagen en hun 'massiviteit' vermoeden we dat ook de afslagschrabbers gemaakt op de fijnkorrelige, bruine vuursteenvariant eerder aan een neolithische bewoningsfase toehoren.

Deze elementen van het lithische ensemble dienen vermoedelijk, naar analogie met andere sites in de regio, toegeschreven worden aan de periode kort voor of na 4000 BC¹²⁴. Mogelijk horen ook enkele van de transversaalspitsen eerder toe aan deze periode, waarbij we vooral denken aan het exemplaar gemaakt op afslag. De spreiding van deze middenneolithische elementen binnen het aardewerk en lithische ensemble zijn niet gelieerd aan de afgebakende concentraties, hoewel bv. de voornaamste concentratie aan Michelsbergaardewerk gedeeltelijk overlapt met C1. Het lithisch materiaal vertoont eerder een diffuse spreiding, met uitzondering van een concentratie van gemijnde vuursteenelementen in het westen van WP1.

Technologie

Ondanks de uit het aardewerk en de ¹⁴C dateringen duidelijke palimpsestsituatie blijkt uit het lithisch materiaal en de gebruikte technologie voor een groot gedeelte een relatief homogene situatie, zeker als we dit vanuit de afgebakende concentraties in werkput 1 bekijken.

De grondstof lijkt als relatief kleine kernen op de site te zijn gebracht. De relatief schaarse aanwezigheid van stukken met een groot percentage aan corticaal oppervlak wijst erop dat het in de meeste gevallen gaat om reeds geprepareerde of reeds gebruikte kernen. Kernvernieuwingsafslagen en de aanwezige (micro)klingen lijken erop te wijzen dat deze oorspronkelijk niet veel groter dan ca. 50 mm geweest zijn.

Wat betreft de (micro)klingen is er bij uitstek sprake van een geformaliseerde productie van zeer regelmatige stukken, met (sub)parallele boorden en dikwijls driehoekige tot trapezoidale doorsneden. De afbouw van de kernen gebeurde vanuit één slagvlak, waarbij dit slagvlak soms werd voorbereid door vlakke centripetale afhakingen. De afhakingen werden soms voorbereid, getuige sporen van afschuren van de slagvlakrand, en in een aantal gevallen het voorkomen van (onregelmatig) gefacetteerde hielen. Bij het afhaken van de microklingen werd bij voorkeur gebruik gemaakt van hetzij indirecte debitage, hetzij debitage met een zachte hamer. Deze productie van microklingen begon soms zonder ontschorsing van de knollen, mogelijk omwille van 'economische' redenen. Waar kernverversing of –voorbereiding wel plaats vond zien we dat dit eerder gebeurde via directe percussie

¹²³ E.g. Cornelissen 1988.

¹²⁴ E.g. Crombé & Sergant 2008; Crombé *et al.*, 2009.

met harde hamer. Op enkele van de kernvernieuwingsproducten is duidelijk dat dit soms haaks op het slagvlak van de kern gebeurde.

Het relatief veelvuldig voorkomen van kerfresten en gekerfde microklingen maakt duidelijk dat bij de verdere vormgeving frequent gebruik werd gemaakt van de kerfhalveringstechniek. De associatie van de concentraties met de spreiding van microliet(fragment)en (met name vooral trapezia) lijkt erop te wijzen dat deze productie vooral gericht was op elementen van de pijlbewapening.

Zowel de spreiding (gelijklopend met de schilfers), de kleine dimensies van de afslagen, als het nagenoeg ontbreken van formele werktuigen op afslag, wijzen erop dat het gros van de aanwezige afslagen moet gezien worden als het bijproduct van debitageactiviteiten, eerder dan als doel. Bij voorkeur grotere en forsere afslagen, dikwijls uit de eerste stadia van kernreductie, werden wel *ad hoc* bijgewerkt tot werktuigen (o.a. schrabbers).

Het is niet duidelijk of de producten in Wommersomkwartsiet tot deze ‘groep’ kunnen gerekend worden. De associatie van de spreiding van de kerfresten in Wommersomkwartsiet met deze in vuursteen lijkt te suggereren dat dit wel het geval is. Ook technologisch (productie van regelmatige microklingen en microlieten) is gelijkaardig; de oorspronkelijke nodules van het Wommersomkwartsiet lijken iets groter te zijn geweest.

Hiernaast is er een aantal artefacten die duidelijk afwijken van de hierboven beschreven eigenschappen. Kenmerkend is vooral de aanwezigheid van forse klingfragmenten in een matigkorrelige vuursteen, wellicht mijnbouwvuursteen. Enkele fragmenten van kernvernieuwingsproducten en kernfragmenten in gelijkaardige vuursteenvarianten wijzen er mogelijk op dat er enige debitage op de site plaats vond in deze periode, maar wellicht niet intensief. Ook de andere wellicht middenneolithische artefacten (bv. de pijlpunten, wellicht ook de massievere schrabbers in bruinegeklepte vuursteen), wijken af van de ‘standaard’ van grondstofgebruik, en wijzen er eerder op dat in latere fasen van prehistorische activiteit afgewerkte producten naar de site werden gebracht, resulterend in een eerder ‘losse’ strooiing van artefacten.

Grondstoffen

Het meeste materiaal bestaat uit vuursteen, meer bepaald overwegend fijnkorrelige vuursteenvarianten. Daarbinnen bestaat er een brede waaier aan kleurtinten. Bij de (micro)klingen en werktuigen lijkt het gebruik van donkere (grijs tot bijna zwarte) kleurtinten te domineren. Ook verschillende kernen en kernvernieuwingsproducten zijn uit gelijkaardige vuursteenvarianten gemaakt. Een aantal van deze stukken lijkt zeer sterk op vuursteen uit de regio van Mons (vb. de Obourg vuursteen), maar ook het vuursteenontsluitingen in het Haspengouwse bieden zeker vergelijkingspunten voor het aangetroffen vuursteenmateriaal in Bazel. De aanwezigheid van Wommersomkwartsiet wijst eveneens op een zuidelijke oriëntatie. Onder het debitage-afval (schilfers, afslagen) is de aanwezigheid van een relatief homogene bruine vuursteen opvallend. Deze bruine variant is mogelijk te relateren aan basisgrind dat voorkomt op de dichtbijgelegen cuesta van Temse, en die ook op andere prehistorische sites in de omgeving werd aangetroffen.

Een deel van het materiaal uit de middenneolithische fase bestaat uit gemijnde vuursteen. De sterke verbranding van deze stukken laat echter een inschatting van de oorsprong momenteel niet toe.

Verder onderzoekspotentieel

Er kon tot op heden slechts een relatief klein aandeel van het lithisch materiaal van Bazel worden onderzocht. Hierbij kunnen we nog vermelden dat een gedeelte van het lithisch ensemble, dit van werkput 2, vlak 16, recent werd geëvalueerd als oefening in het kader van de ‘handleiding assessments’¹²⁵. Deze assessment bevestigt in het algemeen het beeld dat we verkregen hebben van de analyse van het lithisch materiaal in het kader van dit rapport.

¹²⁵ Meylemans & Van Gils 2015.

Deze eerste analyses duiden op een groot onderzoekspotentieel, vooral wat betreft de laat/finaalmesolithische occupatiefasen van de site. Dit onderzoekspotentieel bevindt zich op diverse aspecten, zowel wat betreft ruimtelijke (intra site) analyse en de plaats van de site in het ruimer verhaal van bv. uitwisseling en transport van grondstoffen, functioneel technologisch onderzoek (bv. microwear onderzoek op diverse artefacttypes), verder onderzoek van de grondstoffen,

2.4 Aardewerk

Joris Sergant & Philippe Crombé,

2.4.1 Inleiding

Het gros van de scherven van Bazel is klein en gerold of aangetast door toedoen van tafonomische processen. Vooral de scherven van werkput 1 lijken hier zwaar onder geleden te hebben. Het gaat niet alleen om erosie van het oppervlak en de breukvlakken, ook werd op verschillende scherven (in het bijzonder op exemplaren afkomstig van niveau 3 en dieper) de vorming van een soort lichtbruine patina vastgesteld. Bijgevolg zijn ze wat ‘versheid’ betreft niet te vergelijken met bv. de scherven afkomstig van Doel Deurganckdok zone B¹²⁶. Bovendien lieten ook de opgraving evenals de post-opgraving sporen na. Zo komt niet alleen schop- of zeeftbeschadiging vaak voor maar ook schimmel evenals barsten en schilfering ten gevolge van een té snelle uitdroging. Dit alles maakt dat de determinatie van de scherven zwaar bemoeilijkt wordt. Het bepalen van verschraling, afwerking van het oppervlak e.d.m. is door de geringe grootte van de scherven en hun conditie immers balanceren op een slappe koord en ongetwijfeld zal er enige foutmarge zijn. Zo werd bv. regelmatig vastgesteld dat de fractie van vuursteenverschraling regelmatig zeer gering is. Hoe kleiner de scherf, hoe groter de kans dat er geen vuursteen geobserveerd, wordt niettegenstaande het recipiënt wel degelijk met vuursteen verschrald is. Door de sterke fragmentatie en verwerking van de scherven wordt ook het typochronologisch determineren van de scherven sterk gehinderd. Niet alleen is het bijzonder moeilijk om de vorm van de potten te bepalen, ook het reconstrueren van eventueel aanwezige versieringspatronen is een hele karwei. Verder valt ook op dat in werkput 1, in vergelijking met bvb. Doel Deurganckdok zone B, het aantal scherven met voedselresidu aan de binnenzijde eerder gering is. Wanneer residu aanwezig is, gaat het vrijwel steeds om zeer kleine hoeveelheden. Vermoedelijk kan ook dit toegeschreven worden aan tafonomische processen. In werkput 2 komen dan weer wel een behoorlijk aantal scherven voor met residu (op buiten- en/of binnenzijde), al is de origine ervan niet steeds duidelijk.

2.4.2 De database en de criteria gehanteerd bij het invoeren van de database

Gezien de beperkte tijd die voor de selectie/analyse van het aardewerk beschikbaar was, kon slechts een gedeelte van het opgegraven materiaal onderzocht worden. Het onderzochte aardewerk is afkomstig van een strook van werkput 1 (vlakken 6, 7, 8, 9 en 10) en van werkput 2 (vlakken 11, 12, 13, 14 plus kleine delen van omringende vlakken). Verder werden slechts een beperkt aantal attributen onderzocht die ons moet toelaten een eerste zicht te krijgen op de chronologie van het aardewerk, de verspreiding evenals de toekomstige onderzoeksmogelijkheden. Deze analyse mag dan ook enkel gezien worden als een eerste aanzet naar een exhaustief onderzoek van het aardewerk.

Van bij het begin werd geopteerd om de kleinste scherven niet individueel in te voeren in de database maar als hoeveelheid (aantal gram) onder de noemer ‘schervengruis’. Onder schervengruis vallen alle scherven kleiner dan 1 cm² evenals scherven kleiner dan 2 gram die dermate verweerd waren dat het onmogelijk was om de meeste criteria (i.e. potdeel, verschraling, afwerking van de wanden, ...) correct in te vullen.

Bij de individueel besproken scherven werden vooreerst het deel van de pot evenals de verschraling genoteerd. Voor het bepalen van de behandeling van de wanden werd enkel gekeken naar de buitenwand aangezien er slecht één veld kon worden ingevuld. Gezien de extreme fragmentatiegraad en verwerking van de scherven is de grens tussen ‘effen’ en ‘oneffen/hobbelig’ enigszins arbitrair. Verder werd ook de kleur van de buitenwand, de kern en de binnenwand van de scherven bepaald. Bij versierde randen en andere versierde scherven werd de positie van de decoratie genoteerd evenals de decoratietechnieken en –patronen. Tenslotte werd ook de eventuele aanwezigheid van

¹²⁶ Crombé *et al.* 2011.

voedselresidu/roet aangeduid, net als (indien herkend) sporen van verbranding en de aanwezigheid van mica in de klei.

2.4.3 Werkput 1

2.4.3.1 Inleiding

Binnen werkput 1 werden vijf aaneensluitende vlakken geselecteerd (i.e. vlak 6 tot en met 10) waarvan er drie volledig werden opgegraven (i.e. vlak 7 tot en met 9). In totaal werden 2971 aardewerkfragmenten geattesteerd (i.e. 12618,80 gr) evenals 6266,41 gr schervengruis, in totaal goed voor 18885,21 gr.

Drie grote categorieën van verschraling werden aangetroffen, meer bepaald met been verschraalde scherven, met silex en kwarts verschraalde scherven en met chamotte en/of plantaardig materiaal verschraalde scherven. Er werd dan ook geopteerd om deze drie groepen apart te bespreken. Werden er binnen deze groepen subgroepen vastgesteld, dan werden deze afzonderlijk behandeld.

De versierde scherven zijn doorgaans extreem gefragmenteerd. Niet versierde scherven die technisch aansluiten bij de versierde worden samen besproken.

2.4.3.2 De verschillende aardewerkcategorieën a.h.v. de verschraling, baksel en versiering

Aardewerk met botverschraling

In totaal werden 100 scherven met botverschraling (3,4% van het totaal aantal scherven of 519,7 gr met een gemiddeld gewicht van 5,20 gr) aangetroffen. Hiervan zijn 35 scherven enkel met bot verschraald, 26 met bot, chamotte en plantaardig materiaal, 20 met bot en plantaardig materiaal en 20 met chamotte en bot. De gemiddelde dikte van de scherven bedraagt 7,3 mm. De helft van de scherven (50 stuks) bezit een lichtbruine buitenwand, een donkerbruine kern en een lichtbruine binnenwand. De wanden zijn doorgaans effen (65%); bij 15 scherven lijken de wanden eerder oneffen te zijn terwijl één exemplaar min of meer geglad is. Het gros van de scherven (90%) is niet versierd.

Bij de versierde scherven treffen we in hoofdzaak lijnen aan evenals onder een schuine hoek aangebrachte indrukken van een regelmatig en afgerond object (de hoek van een spatel?). Bij de grootste en tevens best bewaarde exemplaren zien we dat de patronen (minimaal 5,5 cm brede) opgevulde banden betreffen bestaande uit ondiepe groeven. De (fragmenten van) twee banden op nr. 1475 (fig. 98) tonen dat het patroon van indrukken gespiegeld werd. In de (min. 3,5 cm brede) tussenin liggende zones bevinden zich gelijkaardige groeven die parallel of schuin georiënteerd zijn ten opzichte van de banden. Het betreft allemaal wandscherven waaruit enkel blijkt dat het gaat om vrij grote recipiënten. Een aantal scherven met gelijkaardige patronen die door het quasi ontbreken van bot ingedeeld werden bij de met plantaardig materiaal en chamotte verschraalde scherven (i.e. 194, 1157, 1603, 1663, 1787 (fig. 1), 2460) horen hier onmiskenbaar bij. Technisch gezien kunnen de met indrukken versierde scherven opgedeeld worden in drie groepen. Een eerste groep (nrs. 236, 1603, 1787, 2460, 2748 evenals WP1/14/21/4) bezit een vrij effen, lichtbruine buitenzijde en een donkerbruine kern en binnenzijde. Bij de tweede groep (nrs. 194, 1525, 2622) is ook de buitenzijde donkerbruin. Opvallend is de aanwezigheid van plantaardig materiaal en kraters (van kleibrokken?) in de baksels van beide groepen. Bij een laatste groep (nrs. 1126, 1157, 1619, 1663) lijkt de plantaardige component minder nadrukkelijk aanwezig en zijn zowel de binnen- en buitenzijde evenals de kern lichtbruin van kleur; doorgaans is de versiering ook minder goed zichtbaar bij deze scherven.

Verder werden twee perforaties vastgesteld. Bij nr. 2283 gaat het om een wandscherf met een volledige doorboring die slechts deels bewaard is gebleven. Nr. 138 is dan weer een mogelijk fragment van een geperforeerd grijpelement. Eén scherf (aangetroffen buiten de geanalyseerde zone, namelijk WP1/12/62/5; fig. 1) bezit 5 mm brede, rechte spatelindrukken die min of meer in een boog werden aangebracht, terwijl in WP1/14/32/4 (fig. 98) een wandscherf werd aangetroffen met een klein grijpelement, afkomstig van een vrij groot recipiënt gelet de geringe krommingsgraad.

Gegevens over de vormtypologie zijn bijzonder schaars en de aangetroffen randen zijn bijzonder klein en/of zwaar beschadigd (zie bijvoorbeeld nrs. 449 en 2285 of een rand uit WP1/14/42/4). Uitzondering hierop vormt een randscherf uit WP1/13/9/8 (fig. 98), afkomstig van een komvormig recipiënt met een vrij rechte rand, verschaald met bot, chamotte en plantaardig materiaal. De rand zelf is verdikt en de donkerbruine buitenwand is beter geëffend dan de bleekbruine binnenwand. Een tweede, vrij rechte rand (nr. 2710; fig. 98) (9mm dik) bezit een aantal vingertopindrukken die de aflijning een vrij gekarteld uitzicht geven. Deze scherf is hoofdzakelijk verschaald met chamotte en plantaardig materiaal en een heel klein beetje bot en bezit een donkerbruine buitenzijde en kern en een bleekbruine binnenzijde. Opmerkelijk is ook wandscherf nr. 1386 (fig.98) die een soort schouder bezit doordat de 8 mm dikke scherf met een soort trapje overgaat in een dikte van 5 mm.

Aardewerk met chamotte en/of organische vershraling

Inleiding

Scherven met een vershraling van chamotte (923 stuks of 31,7% van het totaal), chamotte en plantaardig materiaal (693 stuks of 23,8%) en plantaardig materiaal (283 stuks of 9,7%) vormen samen ca. 64% van het totaal aantal scherven uit werkput 1.

Bij de scherven met chamotte bedraagt het gemiddelde gewicht 3,8 gr en 58 exemplaren (6,3%) bezitten versiering. Scherven met een lichtbruine binnen- en buitenwand en donkerbruine kern komen het vaakst voor (34%), gevolgd door exemplaren met een lichtbruine buitenwand en donkerbruine kern en binnenwand (19,8%) of volledig donkerbruine scherven (16,5%). In drie vierden van de gevallen (74,4%) is de buitenwand effen.

Het gemiddelde gewicht van de scherven verschaald met plantaardig materiaal en chamotte is 4,6 gr; 46 scherven (6,6%) hebben versiering. Scherven met een lichtbruine binnen- en buitenwand en donkerbruine kern komen ook hier het vaakst voor (36,5%), weliswaar op beperkte afstand gevolgd door scherven met een lichtbruine buitenwand en donkerbruine kern en binnenwand (27,4%). Het leeuwendeel van de scherven heeft een effen buitenwand (78,4%).

De met plantaardig materiaal verschaalde scherven hebben een gemiddeld gewicht van 4,1 gr en slechts 10 van deze scherven (3,5%) zijn versierd. Scherven met een lichtbruine buitenwand en donkerbruine kern en binnenwand (33,9%) komen het vaakst voor, op de voet gevolgd door scherven met een bleekbruine binnen- en buitenwand en een donkerbruine kern (29%). Opvallend is ook het vrij frequent voorkomen van volledig bleekbruine scherven (13,8%). Ook hier zien we een absolute dominantie van scherven met een geëffend oppervlak (76,3%).

Versierd aardewerk

-Dunwandig bleekbruin aardewerk (type 1a) met spatelindrukken:

Vier scherven (nrs. 146, 413, 445 en 2231 (fig. 99)) kenmerken zich door eenzelfde baksel en versiering. Zowel de kern als de buiten- en binnenzijde van deze scherven zijn beige lichtbruin van kleur en de micahoudende klei is verschaald met chamotte. Het gaat om twee zeer kleine randscherven waarvan één zeer dunne (nr. 445) met fijne '*Randkerbung*' en een iets grotere (nr. 413) met gelijkaardige '*Randkerbung*'; 8 mm onder de rand op de buitenzijde bevindt zich een reeks van parallelle verticale (getande?) spatelindrukken (4 mm breed) die onderaan begrensd wordt door een horizontale groef. Deze laatste rand lijkt ietwat naar binnen gebogen. De twee andere scherven zijn merkkelijk dikker dan bovenstaande exemplaren al kan de exacte dikte niet meer achterhaald worden. Beide scherven bezitten gelijkaardige parallelle verticale spatelindrukken en één scherf (nr. 2231; fig. 2) vertoont onder de indrukken een 5 mm brede groef.

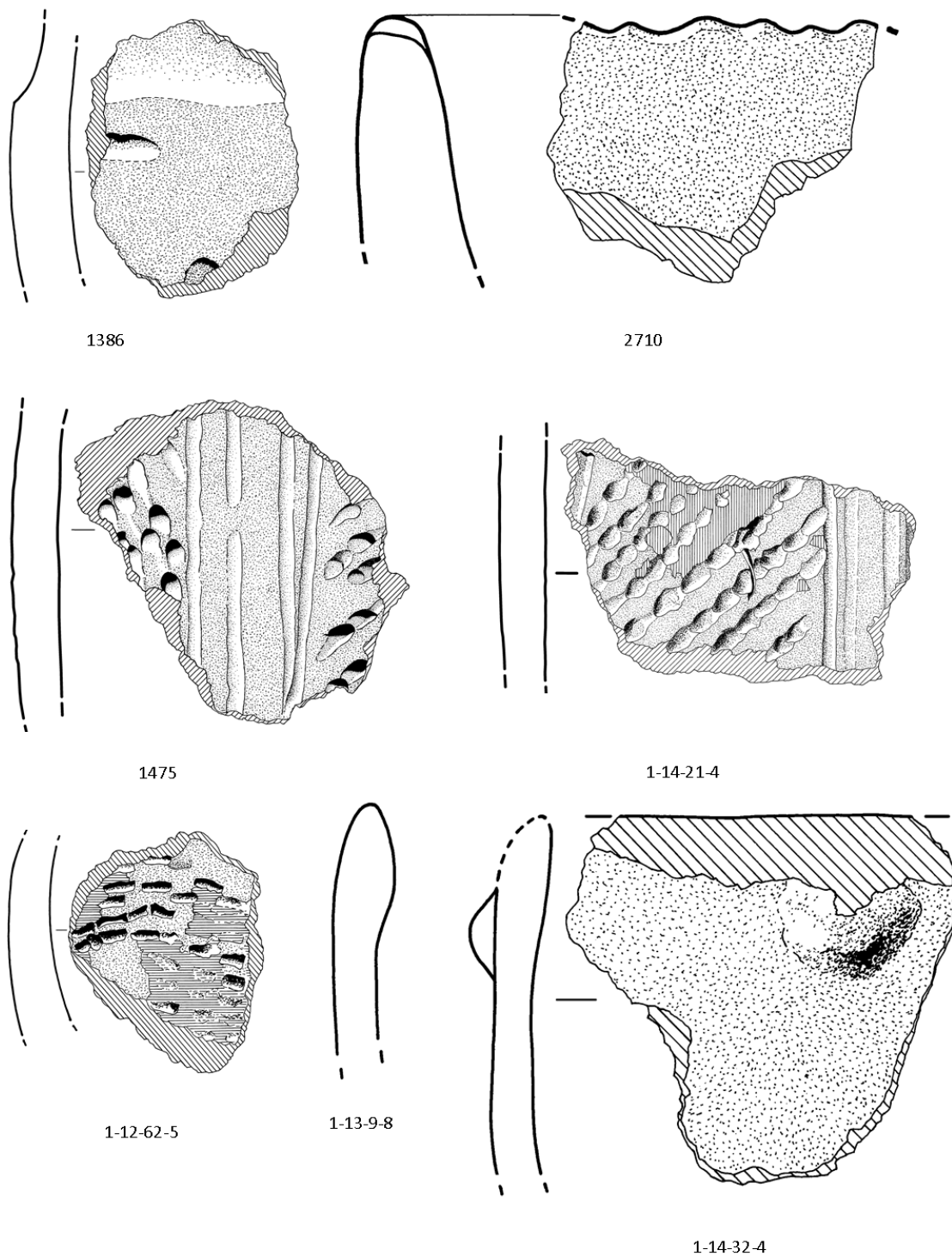


Fig. 98: Selectie van aardewerkfragmenten met botverschraling uit WP1 (tekeningen: Marc Van Meenen).

Een laatste 5 mm dikke scherf met een gelijkaardig baksel (nr. 1937) wijkt qua versiering enigszins af: het gaat om lichte, min of meer parallelle indrukken van een getande spatel (met minstens vier tanden) waarbij de ene zijde duidelijk dieper werd ingedrukt dan de andere. Deze versiering lijkt enigszins op de “tremolo” versiering zoals bv. vastgesteld op Blicquy-aardewerk (Molitor 1984).

-Dunwandig bleekbruin aardewerk (type 1b) met spatelindrukken:

Een sterk gelijkaardig bleekbruin/beige micahoudend baksel is terug te vinden bij vier scherven maar hier werd de chamotteverschraling aangevuld met een organisch component. Eén scherf (nr. 1694) bezit daarnaast ook een aantal afgeronde kwartskorrels. Op de buitenzijde van twee scherven (nr. 242 (fig. 99) en 1694) zijn twee vage, parallelle groeven aanwezig; bij het eerste exemplaar zijn de groeven onregelmatig en duidelijk gevormd door spatelindrukken. Het derde exemplaar (nr. 1304) en vermoedelijk ook het vierde (nr. 1799) bezitten schuine, parallelle spatelindrukken. Bij nr. 1304 bevindt zich op korte afstand onder deze indrukken de aanzet van een horizontale groef.

Opvallend is bovendien dat alle vier deze scherven 4 mm dik zijn en dat bij nr. 1304 – i.e. het best bewaarde exemplaar – de buitenzijde beter geëffend is dan de binnenzijde.

Ook in de niet geanalyseerde vakken zijn 4 à 5 mm dikke scherven met een dergelijk baksel aanwezig (i.e. WP1/9). De versiering bestaat uit onregelmatige lijnen of parallelle groeven waarop andere parallelle groeven (in een schuine hoek) uitkomen.

-Dunwandig donkerbruin aardewerk (type 2a) met spatelindrukken:

Binnen dit type vallen 62 zeer kleine scherven die zich doorgaans kenmerken door een donkerbruine buitenwand, een donkerbruine tot zwarte kern en een donkerbruine binnenwand. Scherven met een (licht)bruine buitenwand, (donker)bruine kern en (licht)bruine binnenwand werden eveneens vastgesteld al zijn die wel opvallend in de minderheid (15 stuks). De dikte van deze scherven bedraagt bijna steeds 4 mm (een gemiddelde van 4,03 mm). De meeste scherven zijn verschaald met chamotte of de combinatie chamotte/plantaardig materiaal. Soms zijn er ook gerolde kwartskorrels te zien in de pasta. Bij heel wat scherven, zowel bleke als donkere, kan hetzelfde fenomeen worden vastgesteld als bij type 1b, nl. dat de buitenzijde iets beter is afgewerkt dan de binnenzijde; de binnenzijde vertoont vaak kraters ten gevolge van weggebrande of uitgesleten verschraling.

Het gaat zowel om versierde (42 stuks) als onversierde (19 stuks) scherven. Bij de versierde scherven zien we zowel scherven met groeven (27 stuks), met indrukken (11 stuks) als de combinatie van beide (4 stuks). In de meeste gevallen gaat het om parallelle groeven van 1 à 2 mm breed; soms lijken de groeven licht naar elkaar toe te lopen. Ook de diepte varieert sterk (van 1mm tot amper zichtbaar). De groeven werden aangebracht door middel van een afgerond en regelmatig voorwerp (de hoek van een spatel?), vergelijkbaar met het voorwerp aangewend bij de botverschaalde scherven (cf. *supra*). Soms zijn ze in één vloeiende lijn getrokken, soms ingedrukt (bv. nr. 227; fig. 99) waardoor ze een onregelmatig uitzicht krijgen. Door de extreme fragmentatie is er weinig zicht op het motief. Wel zijn er enkele scherven (i.e. nrs. 227, 235, 322 en mogelijk 1456; fig. 99) waar (parallelle) groeven stoppen onder een licht schuine hoek tegen andere parallelle groeven. Scherf nr. 202 toont dan weer twee maal (minstens) twee schuine parallelle groeven met een tussenruimte van iets meer dan 1 cm.

Acht scherven bezitten indrukken variërend van grootte en vorm; wel zijn ze doorgaans onder een schuine hoek aangebracht. Bijzondere exemplaren zijn nr. 2402 waarop drie kleine scherp afgelijnde indrukken aanwezig zijn die kort bij elkaar staan en nr. 231 (fig. 100) waar een motief van schuine indrukken aangebracht met een scherp object in combinatie met een grovere indruk gespiegeld werden. Nr. 1156 bezit een indruk van een breder, afgerond object en nr. 1457 heeft een gelijkaardige indruk in combinatie met fijnere indrukken. Twee scherven (nrs. 1728 en 2428) bezitten fijnere indrukken, hetzij spatelindrukken hetzij uiteinden van groeven (zie nr. 202).

Bij de scherven met een combinatie van groeven en indrukken (nrs. 223, 2403, 2873, 2917, 2946 en 2975) situeren de indrukken zich niet steeds vlakbij de groeven en ook hun positie ten opzichte van

elkaar (parallel of schuin) varieert. Scherf nr. 223 heeft het duidelijkste patroon: drie parallelle groeven die op gelijke hoogte van elkaar stoppen met aan één zijde een dunne lijn met schuin aansluitend daarop een aantal kleine indrukken.

-Dunwandig donkerbruin aardewerk (type 2b):

Een variant op aardewerktype 2a (6 exemplaren – nrs. 2013, 2014, 2022, 2076, 2077 en 2092) onderscheidt zich door een hoog micagehalte, een kleinere hoeveelheid organisch materiaal als verschraling en een doorgaans minder verzorgde afwerking. Het gaat om vier kleine fragmenten van randen (nrs. 2013, 2022, 2076, 2092) met ‘*Randkerbung*’. De twee overige scherven bezitten respectievelijk een 3 mm brede groef en mogelijke (spatel?) indrukken.

-Ander dunwandig aardewerk met spatelindrukken
(Mogelijke) banden:

Een 5 mm dikke scherf (nr. 264; fig. 99), verschaald met plantaardig materiaal, bezit een lichtbruine buitenzijde, een donkerbruine/zwarte kern en een lichtbruine binnenzijde. De versiering, aangebracht op de buitenzijde, bestaat uit een band van minstens zes rijen van lichte puntindrukken die een hoek maakt. Een fijne, ondiepe groef vormt de begrenzing van de band. Een tweede scherf (nr. 168; fig. 99) (4 à 5 mm dik) met twee licht naar elkaar toelopende banden bezit een effen bijna gegladde (bleek)bruine buitenzijde en een donkerbruine tot zwarte kern en binnenzijde. De verschraling bestaat uit plantaardig materiaal. De versiering is helaas beschadigd maar lijkt te bestaan uit dunne lijnen opgevuld met enerzijds dicht op elkaar staande lijnen van fijne puntvormige spatelindrukken die parallel met de groeven aangebracht werden en schuine lijnen van iets diepere indrukken die verder uit elkaar liggen. Een kleine derde scherf (nr. 172; fig. 99) (5 mm dik), eveneens met een bleekbruine buitenwand en donkerbruine kern en binnenwand, bezit gelijkaardige fijne, puntvormige spatelindrukken die voorkomen in parallelle lijnen. Lijnen of groeven konden echter niet worden vastgesteld evenmin als de verschraling (mogelijk een kleine hoeveelheid plantaardig materiaal?).

Twee scherven met gelijkaardige versiering werden ook aangetroffen buiten de geanalyseerde zone. Zo is er een verdikte randscherf (WP1/12/94/4; fig. 99), verschaald met chamotte en plantaardig materiaal, met een bleekbruine buitenzijde en een donkerbruine kern en binnenzijde. De maximale dikte van de rand bedraagt 8 mm, terwijl de dikte naar de wand toe afneemt tot ca. 4 mm. Onder de rand (ca. 7 tot 11 mm) bevindt zich een licht schuin lopende horizontale band van twee relatief diepe groeven. De band is opgevuld met parallelle lijnen van schuin lopende ronde spatelindrukken, meer bepaald een beperkt aantal parallelle lijnen met brede indrukken met tussenin lijnen met fijnere indrukken. Een tweede scherf (WP1/12/91/1; fig. 99) (4 mm dik) is met chamotte verschaald en heeft eveneens een bruine buitenwand en donkerbruine kern en binnenwand. Vermoedelijk bezit deze scherf een fragment van een versieringsband: het gaat om een dunne lijn met schuin daarop een aantal parallelle rijen met puntvormige spatelindrukken.

Twee scherven bezitten geen puntvormige indrukken maar lijnen die min of meer in een hoek bij elkaar lijken te komen. Een eerste scherf (nr. 1730; fig. 99) is 4 mm dik en verschaald met chamotte en plantaardig materiaal. De buiten- en binnenzijde zijn lichtbruin terwijl de kern een donkerbruin kleur heeft. De versiering op de buitenzijde suggereert een band bestaande uit maximaal 2 mm brede groeven die in een v-vorm lijken te lopen waarbij één verbinding duidelijk afgerond werd. Een tweede zeer kleine scherf (nr. 2972) van ca. 4 mm dik met onduidelijke verschraling, heeft een bleekbruine binnen- en buitenwand en een donkerbruine kern. Op de buitenzijde bevinden zich een vijftal ca. 1 mm brede groeven die in een hoek bij elkaar lijken te komen.

-Andere :

Scherf nr. 238 (ca. 4 à 5 mm dik) heeft een bleekbruine binnen- en buitenwand en een donkerbruine kern en bezit een aantal (parallelle?) groeven op de buitenwand. De groeven zijn qua afmetingen vergelijkbaar met de groeven van de scherven beschreven in 3.2.2.2.3, alleen werden ze aangebracht met een minder afgewerkt object.

Twee scherven, met name nr. 184 en 237 (fig. 99), behoren vermoedelijk tot eenzelfde recipiënt met een donkerbruine binnen- en buitenwand en kern; de verschraling is vermoedelijk chamotte. Het eerste exemplaar is een dunne, aangepunte rand met vlak onder de rand een rij kleine neepjes en daaronder een verticaal visgraatmotief van spatelindrukken (ca. 7 mm breed), vermoedelijk aangebracht met een getande spatel. Bij de tweede scherf is de rand zelf niet bewaard gebleven, enkel twee 'neepjes' en een deel van het verticale visgraatmotief.

Tenslotte is er nog één 5 mm-dikke versierde scherf (nr. 456) met een visgraatmotief bestaande uit twee schuine en gespiegelde rijen spatelindrukken (tweetandig) die van elkaar gescheiden zijn door een lijn vermoedelijk aangebracht met dezelfde spatel.

-Grove ronde/ovale indrukken:

Deze indrukken werden vermoedelijk aangebracht met een gerafeld stokje dat vrijwel steeds onder een schuine hoek werd ingeduwd. De afmetingen van de indrukken liggen tussen 3 en 4 mm. Opvallend is het doorgaans sterk verweerde karakter van deze scherven.

Drie wandscherven met grijpelementen bezitten dergelijke indrukken. Een vrij goed gebakken wandscherf nr. 239 (6 mm dik; fig. 100) is verschaald met chamotte (en veel mica) en heeft zowel een donkerbruine kern als binnen- en buitenwand. Ze bezit een klein, langgerekt grijpelement met 'Randkerbung' met onmiddellijk daarboven en -onder een rij met indrukken. Op enige afstand onder het grijpelement start een boog van minstens drie parallelle rijen van dezelfde indrukken. Een tweede qua afmetingen en morfologie gelijkaardige grijpelement (nr. 1971; fig. 100) – eveneens versierd met 'Randkerbung' – met bleke buitenwand en donkere kern heeft op de bewaarde zijde soortgelijke indrukken. Buiten de geanalyseerde sector werd een fragment van een grijpelement aangetroffen met gelijkaardige indrukken (WP1/14/15/5).

Verder zijn er nog negen (wand)scherven met gelijkaardige indrukken. De grootste (nr. 1802; fig. 100) (5 mm dik), een met chamotte en plantaardig materiaal verschaalde scherf, bezit drie parallelle rijen van onregelmatige en ongelijkmatig geplaatste indrukken. De bleekbruine buitenwand van de scherf is licht oneffen, de kern en binnenwand zijn donkerbruin van kleur. In de klei is veel mica aanwezig. De versiering op de slecht bewaarde scherf nr. 1314 (5 mm dik) bestaat vermoedelijk uit twee parallelle rijen met indrukken. Scherf nr. 2044 (5 mm dik; fig. 100) heeft een baksel dat gelijkenissen vertoont met dat van nr. 239. De versiering bestaat uit twee rijen indrukken afgeboord met één, mogelijk twee groeven die aangebracht werden met hetzelfde instrument. Scherf nr. 1460 (5 mm dik) bezit vermoedelijk een gelijkaardige versiering, al zijn hier enkel één rij indrukken en een deel van een groef bewaard. Ook de klei van deze scherf, met een donkerbruine buiten- en binnenwand en kern, bevat veel mica. Scherf nr. 1880 (5 mm dik) bezit eveneens een rij (en vermoedelijk de aanzet van een tweede parallelle rij) grove indrukken. Ook deze volledig donkerbruine scherf met veel mica is verschaald met chamotte en een beetje plantaardig materiaal. Zowel scherf nr. 1230 (7 mm dik) als nr. 2926 bezitten allebei de aanzet van een rij grove indrukken. De eerste heeft een bruine binnen- en buitenwand en een donkerbruine kern en is verschaald met chamotte; de tweede betreft een scherffragment met chamotteverschraling en veel mica in de kleipasta. Een volledig lichtbruin klein randscherfje met 'Randkerbung' (nr. 1699) (4 mm), met chamotte en plantaardig materiaal verschaald, bezit net onder de rand twee rijen indrukken. Tenslotte zijn er nog twee zeer kleine scherffragmenten (nrs. 1758 en 1881) waarop slechts enkele afdrukken te zien zijn.

Buiten het geanalyseerde transect werd ook nog een scherf aangetroffen met grove indrukken met name in WP1/13/97/4 (fig. 100). Het betreft een met chamotte en plantaardig materiaal verschaalde scherf. De buiten- en binnenwand, beide met sporen van 'Besenstrich', hebben een (licht)bruine kleur terwijl de kern donkerbruin is. Op de buitenzijde bevindt zich een rij van paarsgewijs aangebrachte indrukken die elkaar raken. Een laatste scherf (WP1/6/83/1) bezit minstens twee indrukken die relatief recht zijn aangebracht en, in tegenstelling tot de versieringen hierboven beschreven, vrij ver uit elkaar liggen (ca. 8 mm). De verschraling bestaat in hoofdzaak uit plantaardig materiaal, aangevuld met chamotte; de buiten- en binnenwand van de scherf zijn lichtbruin en de kern donkerbruin.

-Fijne ronde/ovale indrukken:

Twintig scherven bezitten kleinere indrukken. Bij drie onder deze lijken de indrukken, gelet op de scherpe begrenzing, te zijn aangebracht met een ovaal of rond hol voorwerp (bot?). Opvallend is ook dat deze indrukken loodrecht of licht schuin werden aangebracht. De eerste scherf, een zwaar aangetaste aangepunte randscherf (nr. 325) (4 mm dik) is met grove brokken chamotte verschaald en heeft een donkerbruine kern. Ca. 12 mm onder de rand bevindt zich een horizontale lijn met licht ovale indrukken. Scherf nr. 2955 (4 mm dik; fig. 100), vermoedelijk eveneens een zwaar aangetaste aangepunte randscherf (van hetzelfde recipient?), bezit een dubbele lijn horizontale indrukken. De verschralling van deze scherf met donkerbruine kern bestaat eveneens uit brokken chamotte aangevuld met een beetje plantaardig materiaal. Tenslotte is er nog een sterk aangetaste scherf (nr. 2405; fig. 100) met donkerbruine kern en vermoedelijk chamotteverschralling met vermoedelijk een dubbele rij, kort bij elkaar liggende ovale indrukken.

De overige scherven hebben kleine indrukken die iets onregelmatiger van aard zijn. Zo bezit nr. 224, een wandscherf (?) (5 mm; fig. 100) met vermoedelijk een bruine, licht oneffen buitenwand en donkerbruine kern en binnenwand, een gebogen lijn van dergelijke vrij kort bij elkaar staande indrukken en daaronder een lijn van drie indrukken die daar schuin op staat. Boven de gebogen lijn bevindt zich mogelijk een zwaar beschadigde grotere indruk. Nog zes andere kleine en verweerde scherven, eveneens verschaald met chamotte en wat plantaardig materiaal, bezitten twee of meer lijnen met dergelijke indrukken (nr. 355, 444, 450, 1613, 2297 en 2404) terwijl een aantal kleinere scherven slechts enkele indrukken bezitten die doorgaans op korte afstand van elkaar gesitueerd zijn (nr. 2216, 2607, 2879, 2971, 2973, 2982 en WP1/7/99/7). Alle scherven zijn 5 mm dik met uitzondering van nr. 2607 (4mm), nr. 2971 (6 mm) en WP1/7/99/7 (6 mm). Een kleine, volledig lichtbruine randscherf met 'Randkerbung' (nr. 2606) (3 mm), verschaald met plantaardig materiaal en chamotte, bezit vlak onder de rand drie kleine, min of meer boonvormige indrukken. Tenslotte is er nog een kleine scherf (nr. 1022) (5 mm) waarvan de langgerekte, kleine indrukken die een lijn vormen zijn aangebracht met een aangepunt voorwerp. Ook deze scherf werd verschaald met chamotte en plantaardig materiaal.

-Overige versierde wandscherven:

Complexe motieven:

Twee, mogelijk drie scherven bezitten kleine complexe motieven die herhaald worden. Hoe deze motieven vervaardigd werden, is niet geheel duidelijk. Een eerste scherf (met veel mica) (nr. 279; fig. 100) is sterk verweerd en bezit één volledig motief en een deel van een tweede. Uit het volledige exemplaar is duidelijk op te maken dat het motief is opgebouwd uit een dieper ingedrukt gedeelte en een zeer fijn en licht ingedrukt deel. Bij een tweede eveneens sterk verweerd exemplaar (nr. 443) (5 mm dik)(mogelijk een rand?) is ook één motief goed bewaard en mogelijk de aanzet van een tweede. Bij een derde scherf (nr. 2960) (met veel mica) zien we twee fragmenten van hetzelfde, mogelijk tweeledige, motief.

Groeven, (spatel)indrukken en onvolledige perforatie:

Twee sterk verweerde scherven uit de niet geanalyseerde sector (WP1/14/62/2 en WP1/12/49/5) bezitten groeven. Het eerste exemplaar (9 mm), met bleekbruine binnen- en buitenwand en donkerbruine kern is verschaald met chamotte en plantaardig materiaal en bezit zeker vijf parallelle groeven op korte afstand van elkaar. De tweede scherf (6 mm) met gelijkaardige verschralling en met een bleekbruine buitenwand en donkerbruine kern en binnenwand, bezit slechts één, weliswaar vrij brede, groef (ca. 2 mm).

Verder is er nog een scherf (nr. 1875) (7 mm) met zwartbruine kern en bleekbruine binnen- en buitenwand en veel mica die verschaald is met chamotte en plantaardig materiaal en versierd is met een rij schuine indrukken van een (tweepuntige?) spatel waarbij één hoek dieper werd ingedrukt in de klei. Twee scherven zijn versierd met nauwelijks zichtbare, lichte puntindrukken. Bij de eerste scherf

(nr. 230) (6 mm) gaat het om drie schrankende rijen van puntindrukken. De verschraling van deze volledig donkerbruine en goedgebakken scherf (met veel mica) bestaat uit chamotte en plantaardig materiaal. De tweede, beschadigde scherf (nr. 2268) (5 mm) eveneens met veel mica maar met een bleekbruine binnen- en buitenwand bezit vermoedelijk drie parallelle rijen van schuine puntindrukken. Een laatste scherffragment (nr. 68) heeft een klein grijpelement met daar rond een aantal 4 mm brede spatelindrukken.

Tot slot is er nog een scherf (van de aanzet van een hals?)(nr. 1770) (9 mm) sterk verschraald met plantaardig materiaal met een onvolledige doorboring.

Grijpelementen:

Naast de twee kleine ovale knobbels, een kleine ronde knobbel en het knobbelfragment dat hierboven reeds besproken werden zijn nog 11 grijpelementen aangetroffen en voorlopig werden er reeds vier exemplaren aangetroffen in de niet geanalyseerde zone.

Twee exemplaren zijn klein en met chamotte en plantaardig materiaal verschraald. Een eerste knobbeltje (nr. 1872) heeft een lichtbruine, weinig verzorgde binnen- en buitenwand en een donkerbruine kern; het tweede betreft een knobbelfragment (nr. 1158).

Bij de gewone knobbels valt vooral de sterke aanwezigheid op van ovale knobbels (6 exemplaren) waarvan één geperforeerde. Dit licht asymmetrische exemplaar (WP1/12/92/4; fig. 101) met een bruine buitenwand en een donkerbruine kern en binnenwand heeft een doorboring door de korte zijde en was vermoedelijk verticaal georiënteerd (op een 5 mm dikke scherf). De vrij scherpe buiging aan de binnenwand van deze met plantaardig materiaal verschraalde scherf suggereert dat de knobbel op het breedste deel van de pot gesitueerd was. Twee niet geperforeerde knobbels (i.e. WP1/12/72/6 en WP1/12/72/3; fig. 100) lijken eveneens verticaal georiënteerd te zijn. De eerste wandscherf (6 mm dik) is goed gebakken, organisch verschraald en bezit een (bleek)bruine binnen- en buitenwand en een donkerbruine kern, net als het tweede exemplaar (eveneens 6 mm dik) dat sterk organisch verschraald is. Een beschadigd vierde exemplaar (nr. 486) op een 6 mm dikke wandscherf was vermoedelijk horizontaal georiënteerd gezien de zeer scherpe knik op de binnenwand. Ook dit exemplaar heeft een bruine binnen- en buitenwand en is sterk organisch verschraald. Van de twee laatste exemplaren is de oriëntatie onduidelijk. Nr. 110 is een 'scherpe' knobbel verschraald met plantaardig materiaal. Het exemplaar van WP1/12/30/6 (fig. 101) heeft een oneffen bleekbruine binnen- en buitenwand en een donkerbruine kern en is verschraald met chamotte en organisch materiaal.

Verder zijn er nog twee speciale grijpelementen, namelijk een rond exemplaar (nr. 169) (met veel mica) dat afgeplat werd en een amorf, weinig uitgesproken exemplaar (nr. 201) op een met chamotte en plantaardig materiaal verschraalde wandscherf (7 mm dik). Deze knobbel bezit een bruine buitenwand en donkerbruine kern. Tenslotte zijn er nog vier knobbelfragmenten, met name drie met chamotte en plantaardig materiaal verschraalde exemplaren (nrs. 209, 543 en 1998) en één plantaardig verschraald, geperforeerd exemplaar (nr. 2464).

-Versierde randen:

Versiering op de rand (fig. 101):

Naast de hierboven reeds aangehaalde randen bezitten nog vijftien andere scherven '*Randkerbung*', i.e. dwars op de rand ingesneden versiering. Acht exemplaren zijn relatief dun, meer bepaald nrs. 53 (5 mm), 675 (5 mm), 865 (4 mm), 1085 (4 mm), 1615 (4 mm), 2043 (5 mm), 2399 (5 mm), 2600 (3 mm). Zowel de kleur als de afwerking van deze randen varieert sterk.

Drie randen met relatief ver uit elkaar liggende '*Randkerbung*' zijn van hetzelfde type (nrs. 114, 907 en WP1/12/49/5). Het betreft vrij sterk naar buiten gebogen licht aangepunte randen (6 à 7 mm dik) met

een (licht- of donker)bruine buitenwand en donkerbruine kern en binnenwand, verschaald met hoofdzakelijk organisch materiaal (i.e. mos).

Nr. 243 (6 mm dik) heeft fijne sneden in een goed afgewerkte en aangepunte rand met bleekbruine binnen- en buitenwand en donkere kern; de verschralling bestaat uit chamotte en een beetje plantaardig materiaal. Onder de rand bevinden zich twee brede parallelle, horizontale groeven (één is 3 mm breed). Verder is er nog een vrij dikke rand 8 mm met bleekbruine binnen- en buitenzijde en een donkerbruine kern, verschaald met chamotte.

Tenslotte onderscheiden twee exemplaren met '*Randkerbung*' zich door korte opstaande randen met aan de binnenzijde een weinig geprononceerde knik. Beide scherven zijn verschaald met chamotte en plantaardig materiaal en hebben een licht oneffen buitenwand. Een eerste scherf is volledig donkerbruine (nrs. 1896) (6 mm dik), terwijl een tweede scherf (nr. 1959) (6 mm dik) een (licht)bruine buitenwand heeft. Mogelijk zijn beide fragmenten afkomstig van hetzelfde recipiënt.

Drie randen bezitten diepe (met een object vervaardigde?) indrukken op de rand die deze een min of meer getand uitzicht geven. Een eerste volledig donkerbruine rand (nr. 133) (5 mm dik) is verschaald met chamotte en organisch materiaal. Een tweede (nr. 702) (4 mm dik) en derde (WP1/12/72/3) (5 mm dik) exemplaar hebben een bleekbruine buitenwand en donkerbruine kern en binnenwand; beide exemplaren lijken in hoofdzaak verschaald te zijn met plantaardig materiaal (bij de eerste rand gaat het in hoofdzaak om mos).

Zeven randen hebben vingertopindrukken op de rand. Slechts twee dunwandige exemplaren werden geattesteerd met name nr. 971 (5 mm dik) en WP1/12/36/6 (3 mm dik). De eerste rand is bleekbruin aan de binnen- en buitenzijde met een donkerbruine kern en is verschaald met plantaardig materiaal. De tweede rand (met veel mica), verschaald met chamotte en plantaardig materiaal heeft een donkerbruine kern en buitenwand en een lichtbruine binnenwand. De vijf andere rechte of licht naar buiten gebogen randen behoren tot meer dikwandige recipiënten, met name nrs. 1392 (7 mm), 1393 (8 mm), 2591 (8 mm), 2603 (8 mm) en WP1/14/22/4 (8 mm). Deze randen hebben allemaal een bleekbruine binnen- en buitenzijde en donkere kern en zijn verschaald met chamotte en plantaardig materiaal.

Tot slot zijn er drie randen met mogelijke vingertopindrukken (nrs. 54, 1389 en 1669).

-Versiering net onder de rand (fig. 101)

Zes scherven, verschaald met grove chamotte en plantaardig materiaal, bezitten een rij vingerindrukken. Drie scherven bezitten een sterk gelijkaardige versiering. Het gaat om een volledig bleekbruine, vrij rechte randscherf (nr. 1662) (10 mm dik) met op 2 cm onder de rand waar de scherf naar buiten begint te buigen een rij ruw aangebrachte indrukken. De lichte buiging in de twee overige, verweerde, volledig donkerbruine scherven (nrs. 1586 en 2800) (respectievelijk 7 en 9 mm dik), lijkt te suggereren dat het gaat om versiering aangebracht op dezelfde locatie. Verder zijn er twee randscherven met respectievelijk vingernagel- en vingertopindrukken en vingertopindrukken vlak onder de rand. Een eerste fragiele en verweerde randscherf (nr. 2352) (8 mm) bezit een rij ruwe indrukken. Het tweede exemplaar (WP1/12/99/6) (8 mm dik), aangetroffen buiten de geanalyseerde zone, bezit grote aaneengesloten vingertopindrukken. Deze scherf, verschaald met chamotte en plantaardig materiaal, heeft een bruine buitenzijde, donkerbruine kern en lichtbruine binnenzijde. Bij een laatste dunne randscherf (nr. 660) (5 mm dik) met bleke buitenzijde en donkere kern en binnenwand situeert een (gedeelte van een indruk) zich vlak onder de rand; vermoedelijk gaat het om een kleine vingerindruk.

Tot slot zijn er nog drie bijzondere randscherven. Een eerste, licht aangepunt exemplaar met veel mica (nr. 2215) (7 mm dik) bezit een rij pastilles van maximaal 6 mm diameter vlak onder de rand evenals een op dezelfde hoogte aangebrachte doorboring (i.e. van binnen naar buiten aangebrachte pre-bakking perforatie). Zowel de kern als de buitenwand van deze scherf zijn donkerbruin terwijl de

binnenwand lichtbruin is en merkelijk minder goed afgewerkt. Een tweede volledig bleekbruine randscherf (nr. 537) (7 mm dik) verschraald met chamotte bezit een grote pastille met een diameter van 13 mm vlak onder de rand. Een laatste randscherf (nr. 67) (5 mm dik) (met veel mica), verschraald met chamotte en plantaardig materiaal, bezit een dubbele rij geschrante langerekte 'hoefijzervormige' indrukken. Zowel de wijze waarop deze indrukken werden aangebracht als het feit dat deze versiering onderdeel vormt van een versiering die al dan niet het hele recipiënt dekte, is onduidelijk.

-Technisch aardewerk

Naast scherven werden ook een aantal kleine objecten in aardewerk, allemaal met een bleekbruine buitenwand, aangetroffen die waarschijnlijk niet afkomstig zijn van potten. Vermoedelijk gaat het om klompjes klei die dienden om de potten in de oven in balans te brengen of te verhinderen dat de potten elkaar zouden raken. Indirect vormen deze objecten dus het bewijs van pottenbakkersactiviteiten ter plaatse.

Vier objecten vallen hoogstwaarschijnlijk te omschrijven als 'technisch aardewerk'. Het gaat om twee exemplaren die neepjes vertonen, met name nrs. 454 en 385. De andere twee (nrs. 386 en 1146) lijken vingertopindrukken te bezitten. Het bepalen van de verschraling met het blote oog is moeilijk maar de eerste twee bevatten zeker plantaardig materiaal en de laatste twee zowel plantaardig materiaal als chamotte.

Daarnaast zijn er nog drie amorfe klompjes klei (nrs. 1211, 1648 en 1671) die mogelijk ook technisch aardewerk kunnen zijn, evenals twee klompjes (nrs. 332 en 453) met het negatief van een weggebrande twijg(?).

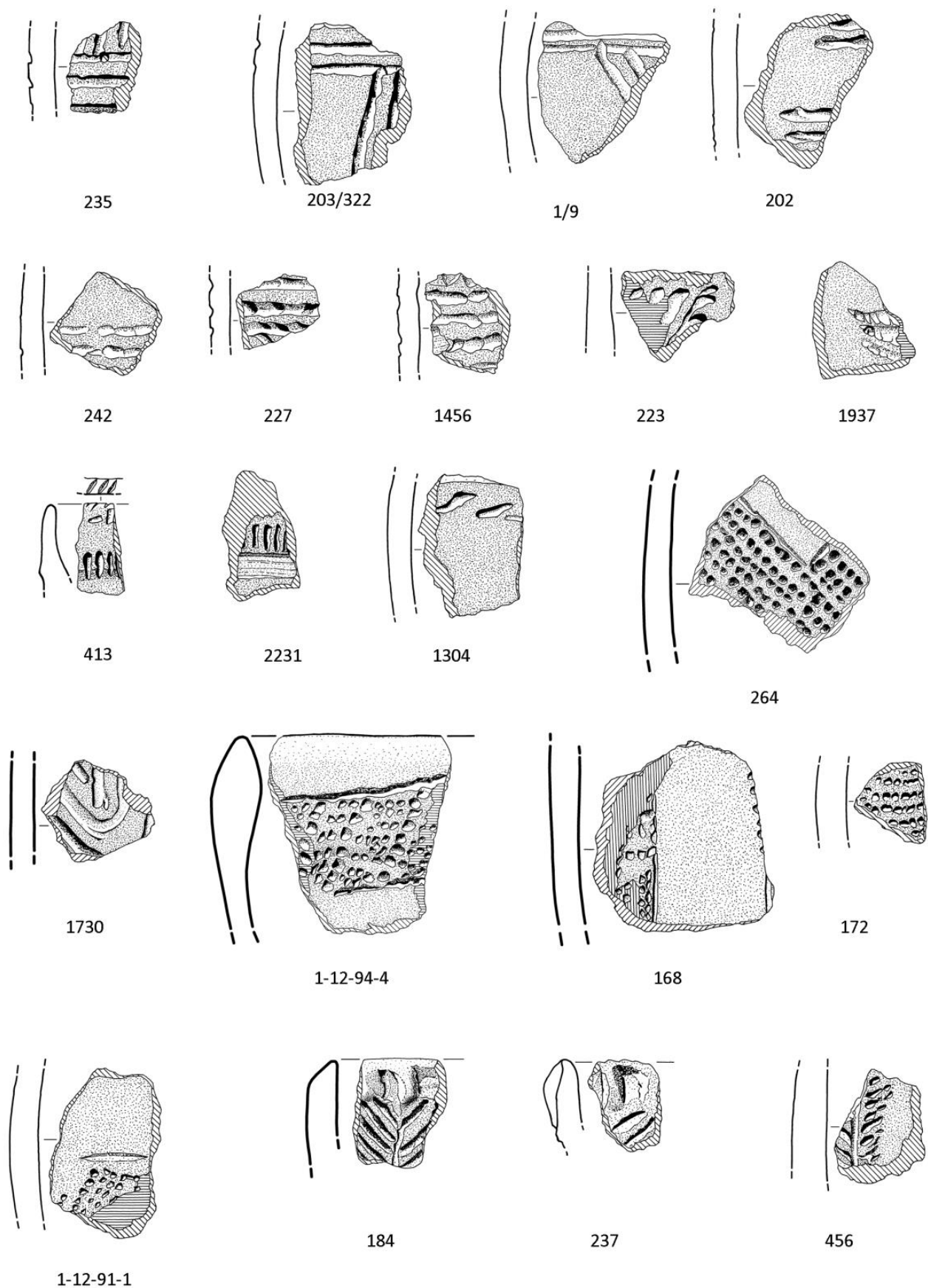


Fig. 99: Selectie van versierde scherven met chamotte/organische verschaling uit WP1 (1)
(tekeningen: Marc Van Meenen; schaal 1:1).

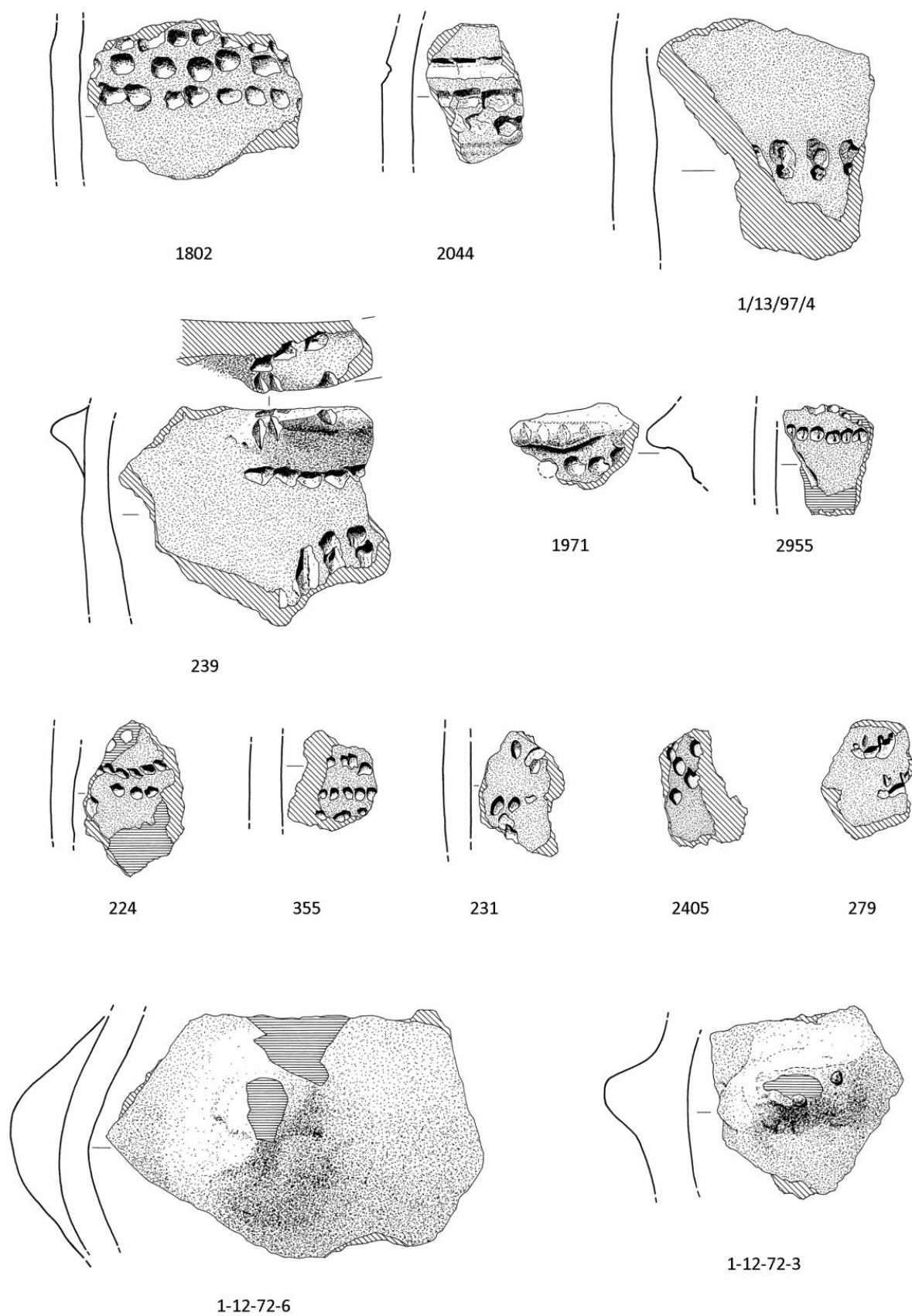


Fig. 100: Selectie van versierde scherven met chamotte/organische verschaling uit WP1 (2)
(tekeningen: Marc Van Meenen; schaal 1:1).

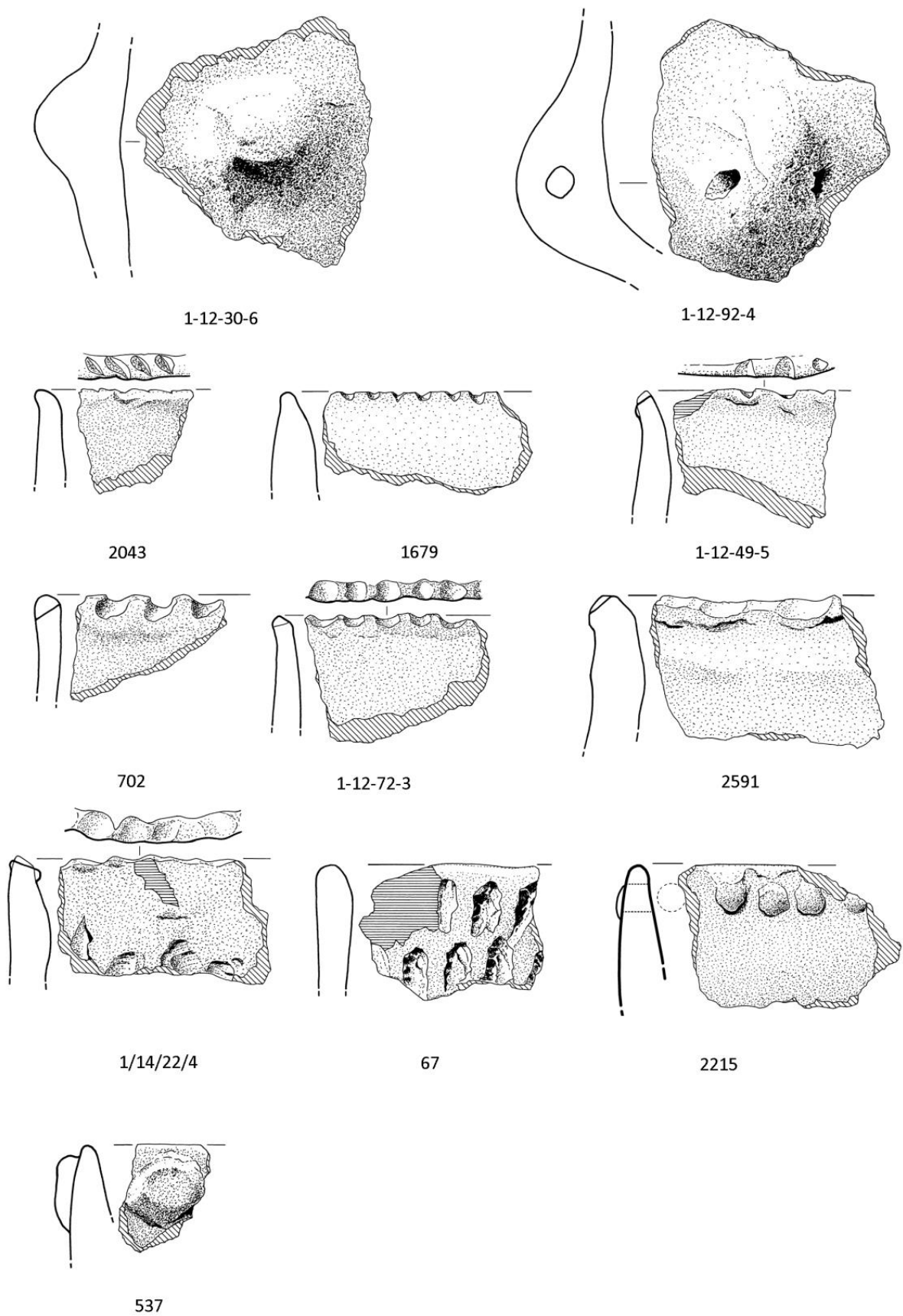


Fig. 101: Selectie van versierde scherven met chamotte/ organische verschaling uit WP1 (3)
(tekeningen: Marc Van Meenen; schaal 1:1).

Aardewerk met silex/kwartsverschraling

Daar het onderscheid tussen silex en kwarts niet steeds duidelijk is - door de geringe grootte van de scherven is de grootte en de hoeveelheid verschraling vaak beperkt - wordt er geen onderscheid gemaakt tussen beide. Enkel microscopisch onderzoek (wat gezien de beperkte beschikbare tijd niet exhaustief kon worden uitgevoerd) kan met zekerheid aantonen of het om kwarts, vuursteen dan wel een mengeling van beide gaat.

Bij de scherven met silex- en/of kwartsverschraling worden de onmiskenbaar technisch daarbij aansluitende scherven meegeteld en meebesproken: het gaat om scherven die technisch perfect aansluiten bij de twee hoofdcategorieën (cf. *infra*) maar die op het eerste zicht geen kwarts en/of silexverschraling bezitten.

In totaal werden 813 scherven aangetroffen met silex- en/of kwartsverschraling (of technisch verwante scherven) met een gezamenlijk gewicht van 3839,2 gr (gemiddeld: 4,7 gr). Er kunnen twee grote groepen onderscheiden worden, nl. een groep met dunwandige scherven (480 stuks - 58,9%) en één met dikwandige scherven (262 stuks - 32,1%) waarbij de grens rond een dikte van 7 mm schommelt. Bij 73 scherven (9%) kon de dikte niet met 100% zekerheid worden vastgesteld. Op grond van de beschikbare gegevens uit de database is het niet mogelijk om binnen deze grote groepen subgroepen af te lijnen. Op basis van de observaties kan echter gesteld worden dat binnen de eerste groep relatief dunne, vrij goed afgewerkte scherven met een donkerbruine/zwarte kern en (doorgaans) een bleekbruine buitenwand domineren. De binnenwand is vaak vlekkelig of zwart doordat de dunne originele bleekbruine laag afgesleten is (?). De verschraling bestaat doorgaans uit een beperkte hoeveelheid chamotte en/of plantaardig materiaal al dan niet in combinatie met kwarts en/of silex. De licht aangepunte randen zijn vaak naar buiten gebogen (vb. nr. 1165, 1625, 1044,...; fig. 102) hoewel rechte exemplaren (vb. nr. 1471) eveneens voorkomen. Op basis van de schaarse lichte knikken of schouders lijkt het om de voor het midden-neolithicum kenmerkende tulpvormige schalen te gaan. Verdere refitting zal moeten uitwijzen om welke vormen het exact gaat. Eén rand (nr. 1471) bevat sporen van coating aan de binnenzijde. Een opmerkelijke rand werd aangetroffen in WP1/12/44/2 (fig. 102) (buiten de geanalyseerde zone). Het betreft een 'bandvormige rand, verschaald met silex en chamotte.

Binnen de tweede groep komen vooral vrij grof afgewerkte scherven voor met een bleekbruine/oranjebruine buiten- en binnenwand en een donkerbruine kern. De magering bestaat hoofdzakelijk uit veel plantaardig materiaal en chamotte (126 stuks - 48,1% van groep 2) of een combinatie van deze verschraling met een beetje vuursteen (95 stuks - 36,3% van groep 2). Enkele malen werd vastgesteld dat silex aanwezig was in de chamotte. Bij de (afgeronde) randen werden zowel rechte (vb. 1837, 1824,...) als naar buitengebogen (vb. nr. 1803, 1806,...; fig. 102) exemplaren vastgesteld. Gegevens over de vormtypologie zijn vooralsnog schaars. Enkel in WP1/9/46-56/2 werden een aantal scherven bij elkaar gevonden (fig. 103) die vrij snel gerefit konden worden. Het resultaat was een relatief langgerekt recipiënt met een licht afgeplatte bodem, vergelijkbaar met de types 2Of13 en 2Ob9 in Vanmontfort 2004 (fig. 103). De rand lijkt vrij verticaal of licht naar buiten gebogen te zijn. Op ca. 5 cm onder de rand, op de plaats waar het profiel naar buiten buigt, bevinden zich onvolledige en volledige doorboringen.

Versierde scherven met silex- en/of kwartsverschraling werden niet vastgesteld in het geanalyseerde transect van werkput 1 met uitzondering van twee fragmenten van grijpelementen (nl. nr. 1550 en 2074). Het tweede exemplaar bevond zich net onder een rand.

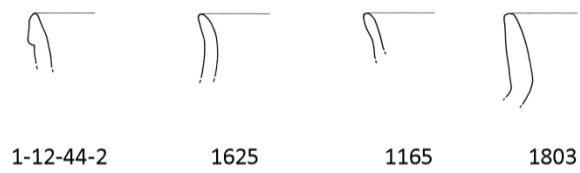


Fig. 102: Selectie van randfragmenten in silex- en/of kwartsverschaald aardewerk uit WP2 (schaal 1:3; tekeningen: Marc Van Meenen).



Fig. 103: Concentratie aardewerk met silexverschraling 'in situ' in WP1, vlak 9, vakken 46-49, niveau 2.

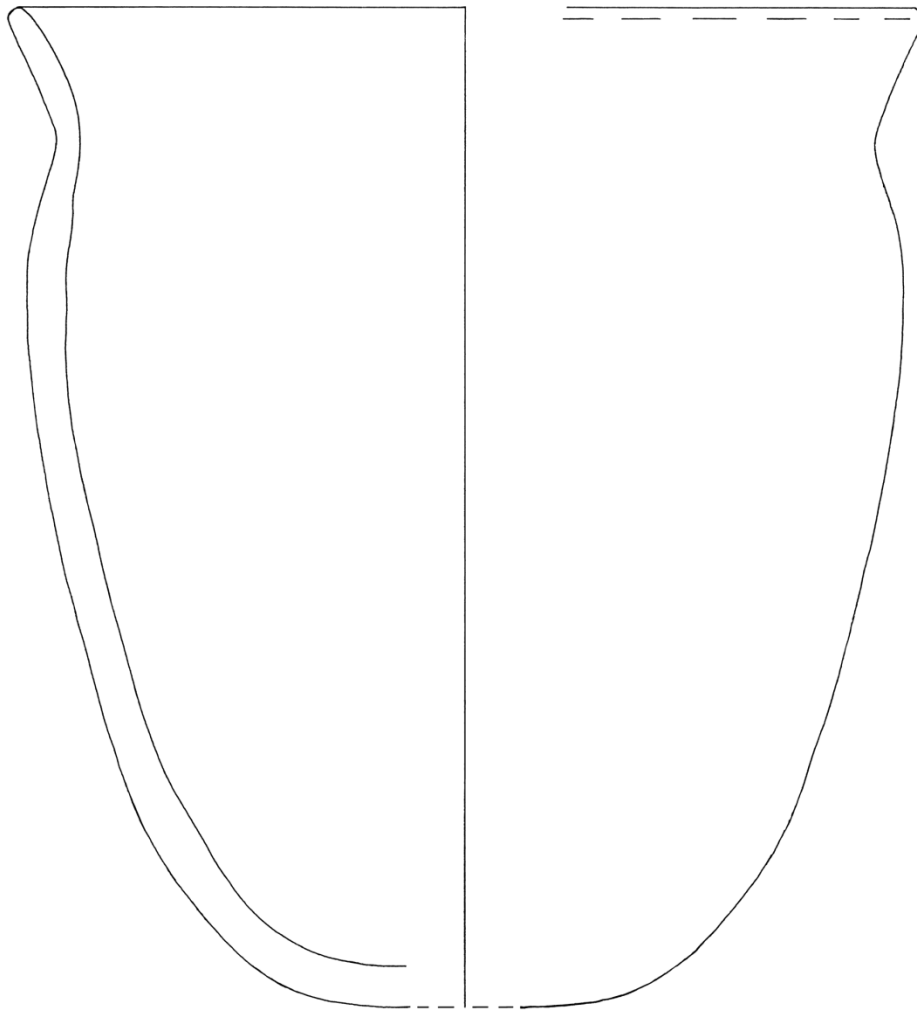


Fig.104: Gereconstrueerd profiel van een silexverschraalde pot uit vlak 9 (schaal 1:3; tekening: Marc Van Meenen).

2.4.3.3 Datering¹²⁷

Door het grotendeels ontbreken van grote scherven/profielen kunnen de scherven enkel op basis van techniek en versiering gedateerd worden. Een aantal met banden versierd aardewerk (nr. 168, 172, 264) hoort onmiskenbaar in de late fase van de Bandkeramische cultuur thuis; het met bot verschraalde grijpelement (WP1/14/32/4) en het geperforeerde grijpelement (WP1/12/92/4) maken eveneens kans hiertoe te behoren. De met een band versierde verdikte rand (WP1/12/94/4) en de onversierde verdikte rand (WP1/13/9/8) zijn waarschijnlijk Limburgaardewerk. De versieringswijze van WP1/12/94/4, namelijk een band onder de boord en het transversale gebruik van de spatel t.o.v. de band, komen wel voor in de Bandkeramiek¹²⁸ maar zijn zeldzaam. De met neepjes en visgraatmotief versierde dunwandige scherven (nrs. 184, 237)¹²⁹, met meerdere groeven versierde dunwandige scherven (nrs. 238, 1730 en 2972) en de met indrukken versierde scherven met botverschraling (zie

¹²⁷ Crombé *et al.* 2015

¹²⁸ zie Jadin 1999, fig. 90/1.

¹²⁹ zie Constantin, Allard & Demarez 2010, fig. 121.

3.2.1.)¹³⁰ lijken eveneens verwant met Limburgaardewerk, al vallen er wel een aantal opvallende verschillen te noteren. Zo zijn de scherven van Bazel opvallend dun en ook de indrukken aangebracht op het botverschraalde aardewerk zijn niet echt typisch. De stijl bij deze laatste is dan weer kenmerkend (i.e. verticale lijnen en banden die niet parallel zijn) en ook het afgeronde object waarmee de versiering werd aangebracht vertoont gelijkenissen. Het overige (niet versierde) botverschraalde aardewerk is mogelijk eveneens Limburg, hoewel bv. ook Cerny-aardewerk met been kan verschraald zijn.

Eén randscherf (nr. 2215) met doorboring en zogenaamde '*boutons repoussés*'¹³¹ kan in de westelijke groep van de finaal Rössencultuur geplaatst worden. Het dunwandige aardewerk 1a, 1b, 2a en 2b lijkt eveneens eerder aan te sluiten bij Finaal Roessen-tradities (Bischheim). Vooral de techniek voor het aanbrengen van de versiering (i.e. groeven die aangebracht werden door een afgerond object in de klei te drukken, waardoor de groef een onregelmatig uitzicht krijgt) evenals de motieven zelf (i.e. een aantal horizontale groeven met aansluitend daarop een lijn schuine indrukken of een aantal verticale groeven) zijn kenmerkend¹³². Ook de zeer fijne '*Randkerbung*' (cf. type 2a) past daarbij¹³³, net als een iets dikkere scherf met een ingesneden lijn en daarbij aansluitend een rij indrukken van een getande spatel en de met grove ovale indrukken versierde scherven (bvb. nr. 1802). Op enkele van deze laatste scherven komen ook langwerpige verticaal georiënteerde grijpelementjes voor met '*Randkerbung*' dewelke eveneens parallellen kennen in de Grossgartach-Rössen-cultuur¹³⁴. De fijne ovale indrukken kennen geen parallellen in het vroeg neolithicum maar komen eveneens voor op aardewerk uit het finaal Rössen.

Het is tevens niet uitgesloten dat een aantal naar buiten gebogen randscherven met '*Randkerbung*' (nrs. 114, 907 en WP1/12/49/5), net als een paar grijpelementen, tot de Swifterbantcultuur behoren.

Tenslotte zijn er een vrij groot aantal scherven die onmiskenbaar in het midden neolithicum (Michelsberg-Hazendonk) thuishoren. Of het dunwandige en beter afgewerkte aardewerk al dan niet bij het ruw afgewerkte dikwandige aardewerk hoort, is niet duidelijk. Feit is dat beide hoofdzakelijk in de bovenste twee niveaus voorkomen (cf. *infra*).

2.4.3.4 Aardewerk met voedselresidu

In totaal werden 61 scherven aangetroffen met residu overwegend aan de binnenzijde van de scherf. Doorgaans betreft het een zeer kleine hoeveelheid; vermoedelijk hebben tafonomische processen ook hier een rol in gespeeld. Het gaat om 29 scherven verschraald met chamotte, 19 met chamotte en plantaardig materiaal, 5 met plantaardig materiaal, 7 met silex en/of kwarts en één onbepaald exemplaar.

2.4.3.5 Ruimtelijke analyse

Horizontale verspreiding

Vooreerst dient opgemerkt dat de zowel horizontale als verticale spreiding van het aardewerk van werkput 1 enigszins beïnvloed werd door een aantal windvallen. Vandaar dat enkel de grote lijnen van de verspreiding zullen worden weergegeven.

Algemeen komt het aardewerk voor in de gehele geanalyseerde zone met een lichte nadruk op de westelijke helft (fig. 105). Het schervengruis lijkt iets meer voor te komen in de vlakken 6, 9 en 10 terwijl bij de scherven een iets hogere dichtheid kon worden vastgesteld in de vlakken 7, 9 en 10. In het algemeen is de verspreiding sterk gerelateerd aan de verspreiding van het lithisch materiaal, met name vooral de concentraties C1, C2, C4 en C5 daarvan (cf. *supra*).

¹³⁰ zie Hauzeur 2006, fig. 119.

¹³¹ zie Jeunesse, Lefranc & Denaire, pp. 19-20

¹³² zie Dubouloz, Lasserre & Lebolloch 1987, p. 113 en Dammers 2007.

¹³³ zie Le Brun-Ricalens & Valotteau 2007, schema op p. 309.

¹³⁴ zie Le Brun-Ricalens & Valotteau 2007, schema op p. 309.

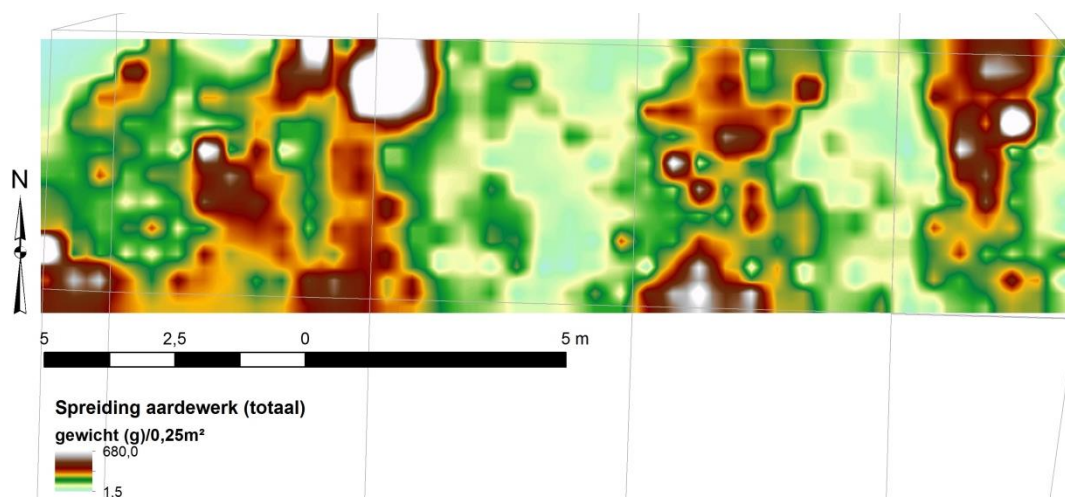


Fig. 105: Spreiding van het aardewerk (in gewicht in gr) in WP1

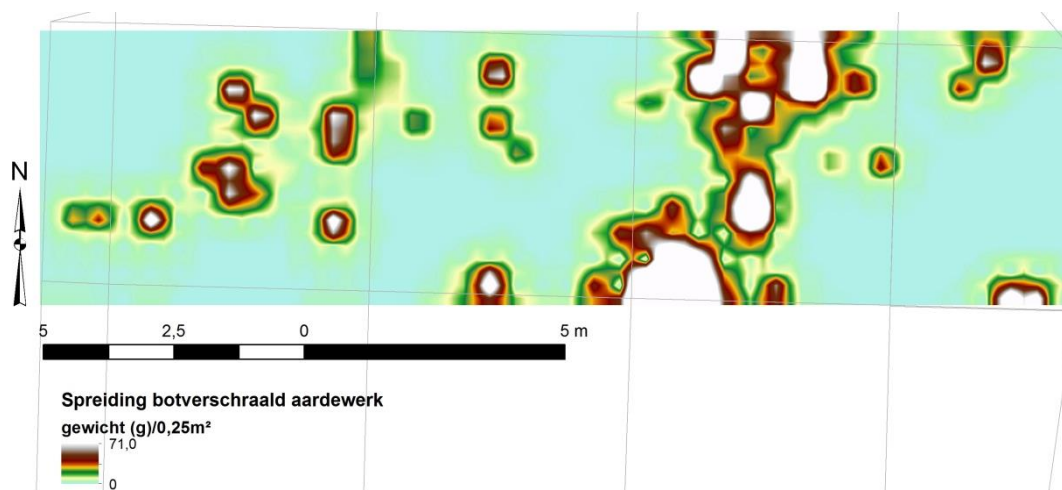


Fig. 106: Spreiding van het botverschraald aardewerk (in gewicht in gr) in WP1.

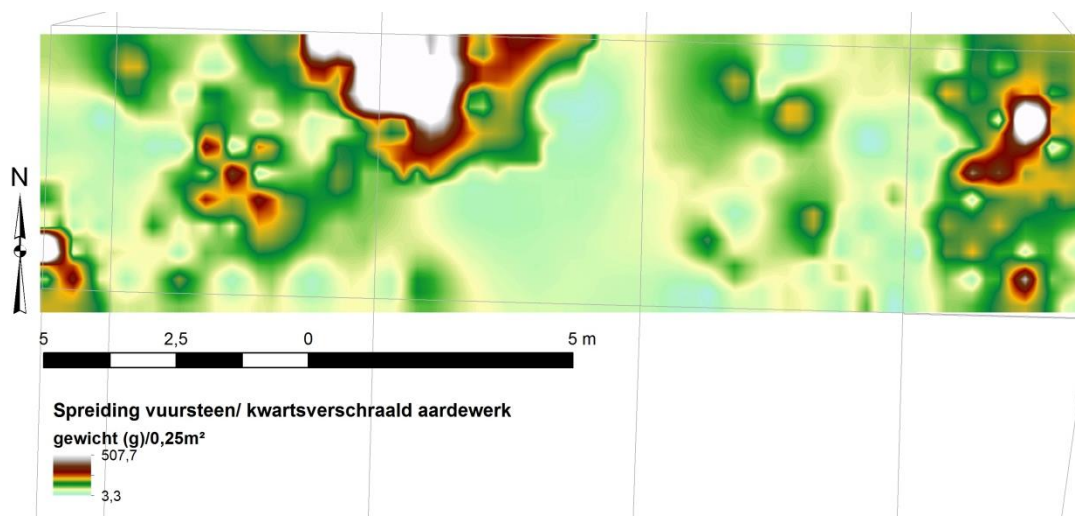


Fig. 107: Spreiding van het vuursteen- en/of kwartsverschraald aardewerk (in gewicht in gr) in WP1.

Met been verschaald aardewerk en aanverwante scherven (106 stuks) komen in hoofdzaak voor in de oostelijke helft van de onderzochte zone (meer bepaald vlak 7 en 8); een beperkt aantal van deze scherven zijn in vlak 9 en 10 terug te vinden (fig. 106). Er is een duidelijke correlatie met concentraties 4 en 5 van het lithisch materiaal (cf. supra).

Aardewerk verschaald met chamotte (923 stuks) kent een vrij gelijkmatige spreiding met een lichte nadruk op de oostelijke helft van de geanalyseerde zone (i.e. voornamelijk vlak 7). De met chamotte en plantaardig materiaal verschaalde scherven (693 stuks) kennen een geleidelijke afname in oostelijke richting. Een duidelijke cluster situeert zich ter hoogte van de windval op de grens tussen vlak 8 en vlak 9 (cf. *infra*). Bij de analyse van het gewicht krijgen we hetzelfde beeld te zien, zij het minder uitgesproken. Aardewerk met plantaardig materiaal verschaald (283 stuks) kent een lichte, onregelmatige spreiding over de hele zone.

Het met banden versierd aardewerk komt net als het complex versierd aardewerk enkel voor in de vlakken 7 en 8. Aardewerk met fijne ronde of ovale indrukken bevindt zich hoofdzakelijk in vlak 8 op enkele exemplaren in vlak 7 en 9 na. Met grove ronde of ovale indrukken versierd aardewerk komt dan weer enkel voor in vlak 9 en vlak 10. Type 1a wordt enkel aangetroffen in vlak 7 en 10 en type 1b enkel in de oostelijke helft van 9. Type 2a komt geclusterd voor in de westelijke helft van vlak 8 en de oostelijke helft van vlak 9 op een paar exemplaren na die op korte afstand hiervan gesitueerd zijn. Type 2b werd tenslotte enkel geattesteerd in vlak 10.

Silex en kwarts verschaalde scherven (526 stuks) werden over de hele zone aangetroffen, zij het vaker in de vlakken 9 en 10 (fig. 107). Vlak 7 en de westelijke helft van vlak 8 bezitten dan weer iets minder scherven met deze verschralling. Bij de analyse van het gewicht kunnen een aantal grote clusters vastgesteld worden in de vlakken 9 en 10; vermoedelijk gaat het om grote fragmenten van potten die ter plaatste gebroken zijn in meerdere scherven. Er lijkt eveneens een correlatie te zijn met clusters 1 en 6 van het lithisch materiaal.

De met chamotte en/of plantaardig materiaal verschaalde scherven die technisch bij deze scherven aansluiten (287 stuks) kennen een vrij losse spreiding; de enige echte cluster situeert zich op de grens tussen vlak 8 en vlak 9 in en ten (zuid)westen van een windval, ter hoogte van een cluster van silex-en/of kwartsverschaald aardewerk.

Technisch aardewerk tenslotte is enkel terug te vinden in vlak 7 en 9.

Ook de horizontale verspreiding van de gedateerde scherven (zie 3.2.4.) werd onderzocht. Scherven die vermoedelijk kunnen toegewezen worden aan de recente Bandkeramiek komt enkel voor in vlak 7 terwijl het Limburgaardewerk een duidelijke cluster kent op de grens tussen vlak 8 en vlak 9 en een losse spreiding van scherven in de oostelijke helft van vlak 9. Het Roössen/Bischheim aardewerk bevindt zich vooral in op de grens tussen vlak 8 en vlak 9 evenals in vlak 10 (clustertje) terwijl een aantal losse scherven voorkomen in vlak 7 en vlak 9. De mogelijke Rössen/Bischheim-scherven komen dan weer in hoofdzaak voor in vlakken 7 en 8 met een klein clustertje op de grens tussen beide vlakken.

Verticale verspreiding

Inleiding

Aangezien de site Bazel Sluis opgegraven werd in artificiële niveaus van 5 cm leek het evident de verticale migratie van het aardewerk te bestuderen aan de hand van deze niveaus. Bij de analyse werd rekening gehouden met de aanwezigheid van windvallen: enkel die zones werden weerhouden die

schijnbaar niet door windvallen waren aangetast (i.e. een deel van vlak 7, een deel van vlak 8, vlak 9 en vlak 10). De resultaten zullen hieronder in detail besproken worden.

Verspreiding verschillende (grote) aardewerkcategorieën

Wanneer globaal gekeken wordt naar de verticale verspreiding van het individueel ingevoerde aardewerk zien we (zowel qua aantal als qua gewicht) een asymmetrisch patroon (fig. 108). Het aardewerk blijkt slechts in geringe mate (iets minder dan 10%) voor te komen in het bovenste niveau (5-10cm). Vervolgens krijgen we een piek te zien in niveau 5-10 cm (37%) om vervolgens te beginnen aan een geleidelijke afname. Zo bedraagt het percentage in niveau 10-15 cm 27%, in niveau 15-20cm 18% om vervolgens te dalen naar waarden beneden 10%. Het laatste niveau waarin aardewerk aangetroffen werd, is niveau 40-45 cm (0,15%). Het schervengruis kent een licht andere verspreiding: de eerste drie niveaus kennen vrij gelijkaardige waarden (respectievelijk 23%, 31% en 25%) waarna het percentage snel afneemt.

Scherven verschaald met bot komen in hoofdzaak voor in niveau 10-15 cm en 15-20 cm (respectievelijk 35% en 29%) en in mindere mate in niveau 5-10 cm (respectievelijk 19%). Zowel in niveau 0-5 cm als in de niveaus 20 cm ligt het percentage beneden 10%. Bij de analyse van het gewicht van deze scherven zien we een meer gelijkmatige spreiding tussen de niveaus 5-10 cm, 10-15 cm en 15-20 cm (respectievelijk 29%, 25% en 28%).

Chamotte verschaalde scherven komen hoofdzakelijk voor in niveau 5-10 cm en 10-15 cm (beide 30%) en minder in niveau 15-20 cm (19%). De verspreiding van het gewicht toont een gelijkaardig beeld met sterk vergelijkbare percentages. De verticale spreiding van aardewerk met chamotte en plantaardig materiaal verschaald toont een sterk gelijkaardig beeld: dit aardewerk situeert zich vooral in niveau 5-10 cm en 10-15 cm (respectievelijk 34% en 31%) en in mindere mate in niveau 15-20 cm (18%). Ook bij deze scherven vertoont de verspreiding van het gewicht een gelijkaardig beeld met sterk vergelijkbare percentages. Plantaardig verschaald aardewerk bevindt zich dan weer voornamelijk in niveau 10-15 (36%) en in geringere mate in niveau 5-10 cm (27%) en 15-20 cm (18%). Opvallend is ook het vrij hoge percentage (12%) scherven in niveau 0-5cm. Bij de verspreiding van het gewicht van deze scherven zien we een lichte verschuiving binnen de niveaus met het hoogste percentage : de niveaus 5-10 cm en 10-15 cm bezitten beide 30%, niveau 15-20 cm 23%.

Door het soms geringe aantal scherven binnen elk groep van versiering dienen de resultaten van de analyse van de verticale spreiding met enige voorzichtigheid behandeld te worden. Enkel drie groepen, met name 'type 2a', de groep met grove ovale/ronde indrukken en die met fijne ronde/ovale indrukken, bezitten 10 of meer exemplaren. Bij 'type 2a' ligt de nadruk voornamelijk op niveau 15-20cm (42%) en niveau 10-15 cm (31%); niveau 20-25cm bezit zo'n 15% van deze scherven. Scherven met grove ronde/ovale indrukken lijken eveneens in hoofdzaak in niveau 15-20 cm (40%) voor te komen terwijl niveau 10-15 cm en 20-25 cm beide 20% voor hun rekening nemen. De spreiding van de scherven met fijne ronde/ovale indrukken is minder duidelijk: zowel in de niveaus 15-20 cm en 25-30 cm (elk 25%) als in de niveaus 5-10 cm en 10-15 cm (elk 19%) komen deze scherven voor.

De weinige met banden versierde scherven en scherven met complexe indrukken worden respectievelijk in niveaus 10-15cm en 10-15cm en niveau 15-20cm aangetroffen. Type 1a (in 5-10cm en 15-20cm), type 1b (in 10-15cm en 15-20cm) en type 2b (in 10-15cm en 20-25cm) sluiten de rij.

Het meest opvallende patroon wordt door de met silex en kwarts verschaalde scherven (met vermoedelijk een midden-neolithische datering) aan de dag gelegd. Liefst 61% van de scherven bevindt zich in het niveau 5-10 cm; de niveaus 0-5 cm en 10-15 cm zijn goed voor respectievelijk 16% en 19%. Het aantal scherven op diepere niveaus is bijzonder gering. Wanneer het gewicht van deze scherven geplot wordt, krijgen we een omzeggens ongewijzigd beeld. Ook de technisch verwante scherven komen hoofdzakelijk voor in niveau 5-10 cm (46%) en in mindere mate in niveau 10-15cm (30%) en 0-5 cm (14%). Ook bij deze scherven vertoont de verspreiding van het gewicht een gelijkaardig beeld met

sterk vergelijkbare percentages. Wanneer bij deze scherven het technisch verwant aardewerk worden geteld (die met chamotte en/of plantaardig materiaal verschaald werden) dan wijzigt het patroon niet echt. Dit lijkt er indirect op te duiden dat deze scherven vermoedelijk bij de met silex en kwarts verschaalde scherven horen.

Wanneer de dateerbare scherven worden geanalyseerd, blijken de Limburg-scherven hoofdzakelijk in de niveaus 15-20 cm en 20-25 cm (beide 36%) en in mindere mate (14%) in niveau 5-10 cm voor te komen. Het Bischheim/Rössen-aardewerk situeert zich dan weer vooral in niveau 15 tot 20 cm (40%) en 10-15 cm (32%); niveau 20-25 cm bevat zo'n 14% van dit aardewerk. Het aardewerk dat mogelijk tot de Bischheim-cultuur behoort kent een minder duidelijk verspreidingspatroon: er zijn twee weinig uitgesproken pieken nl. 15-20 cm en 25-30 cm (beide 25%) maar ook niveau 10-15 cm en 5-10 cm (respectievelijk 19% en 13%) bezitten nog een behoorlijk percentage.

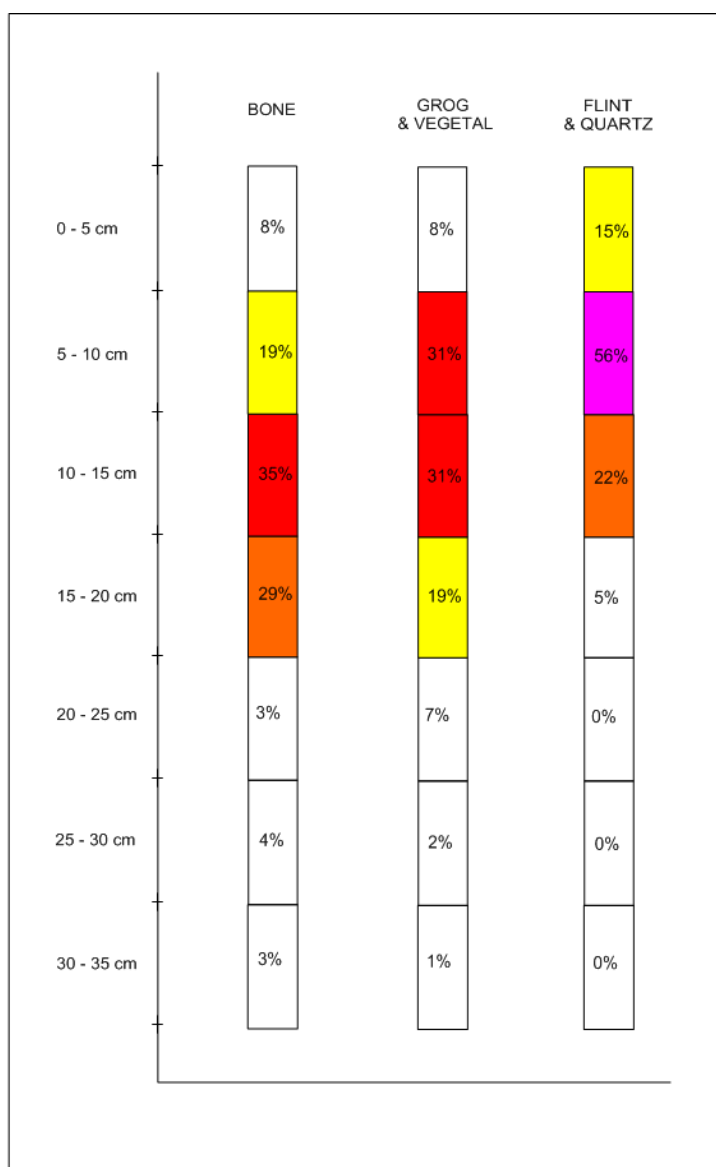


Fig. 108: Latente stratigrafie gebaseerd op de verticale distributie van de verschillende aardewerkgroepen.

2.4.3.6 Conclusie aardewerk WP 1

De aanwezigheid van aardewerk van de recente Bandkeramiek werd vastgesteld evenals Limburg aardewerk, (Epi-)Rössen/Bischheim-aardewerk en Michelsberg/Hazendonk-aardewerk. Mogelijk is er ook Swifterbant-aardewerk aanwezig, maar die aanwezigheid kon niet met 100% zekerheid vastgesteld worden.

Uit de horizontale verspreiding van de scherven kunnen weinig conclusies getrokken worden, anders dan de algemene correlatie met de vastgestelde concentraties van het lithisch materiaal. Verder kan gesteld worden dat zowel bot- als silex/kwartsverschraald aardewerk eveneens is verspreid in duidelijke clusters.

Wat betreft de horizontale spreiding kunnen slechts enkele beperkte conclusies getrokken worden. Opvallend is wel dat alle oude elementen (BK-Limburg) in vlak 7 en in vlak 8 terug te vinden zijn, samen met de hoogste densiteit aan botverschraalde maar ook chamotteverschraalde scherven. Bischheim-aardewerk bevindt zich in hoofdzaak op de grens tussen vlak 8 en 9 en in mindere mate in de westelijke helft van vlak 9 en in vlak 10. Silex- en/of kwartsverschraalde scherven worden dan weer in hoofdzaak aangetroffen in de westelijke helft van de geanalyseerde zone. De gelijkenis in de verspreiding van silex- en/of kwartsverschraald aardewerk en technisch daarmee verwant aardewerk is eveneens opvallend, net als het bij elkaar voorkomen van vrij dichte clusters van scherven afkomstig van ter plaatse gebroken grote pot(fragmenten)ten van beide categorieën.

Opmerkelijk is de vermoedelijke aanwezigheid van een zogenaamde '*stratigraphie phantôme*', waarbij het oudste aardewerk verticaal dieper gemigreerd is dan het jongste aardewerk.

De opvallend gelijklopende verticale spreiding – hoofdzakelijk gesitueerd in de bovenste niveaus - van de silex- en/of kwartsverschraalde scherven enerzijds, en het aanverwante aardewerk anderzijds lijkt er op te wijzen dat beide zo niet gelijktijdig, dan wel qua datering vrij dicht bij elkaar liggen. Iets dieper bevinden de Bischheim-scherven en gedeeltelijk daaronder het Limburgaardewerk. Vermoedelijk zullen de chamotte en/of met plantaardig materiaal verschraalde scherven bij de verschillende groepen kunnen ingedeeld worden; wel lijkt het dat chamotte verschraalde scherven iets vaker dieper gemigreerd zijn (ca. 15% beneden de 20 cm) dan de met plantaardige materiaal of plantaardig en chamotte verschraalde fragmenten. De verspreiding van het met bot verschraalde aardewerk lijkt niet geheel samen te vallen met de duidelijke Limburgscherven (i.e. lijkt ook wat hoger te zitten); mogelijk horen deze dus niet allemaal bij elkaar. De scherven met fijne ovale/ronde indrukken kunnen mogelijk ten dele tot de Bischheim-cultuur behoren; op basis van de verticale (en ook horizontale) spreiding is echter niet uitgesloten dat een deel ouder is.

2.4.4 Werkput 2

2.4.4.1 Inleiding

Binnen deze werkput werden vier aaneensluitende vlakken geselecteerd (i.e. vlak 11 tot en met 14) waarvan drie (i.e. vlak 12 tot en met 14) werden opgegraven in vakken van een kwart vierkante meter en de vierde enkel werd opgeschaafd. Verder werden de kleine delen van aansluitende vlakken die op het einde van de campagne werden opgeschaafd mee opgenomen in de analyses: zo werden de delen van 1, 2, 10 en 20 in de ruimtelijke analyse samengenomen bij vlak 11 en het deel van vlak 3 bij vlak 12.

Net zoals in werkput 1 werden ook hier drie grote categorieën van verschralling aangetroffen, meer bepaald met been verschraalde scherven, met silex en kwarts verschraalde scherven en met chamotte en/of plantaardig materiaal verschraalde scherven. Het totale aantal scherven ligt zeer laag en versierde scherven komen quasi niet voor. De weinige versierde exemplaren zullen apart besproken worden.

2.4.4.2 De verschillende aardewerkcategorieën a.h.v. de verschraling, baksel en versiering

Aardewerk met botverschraling

Botverschraald aardewerk werd omzeggens niet aangetroffen in de geanalyseerde sector van werkput 2. Het gaat om 11 scherven met botverschraling (2,8% van het totaal aantal scherven of 83,12 gr met een gemiddeld gewicht van 7,6 gr) aangetroffen. Hiervan zijn 8 scherven enkel met bot verschraald, 2 met bot en plantaardig materiaal en 1 met chamotte en bot. De gemiddelde dikte van de scherven bedraagt 6,6 mm. De meeste scherven bezitten een lichtbruine buitenwand, een donkerbruine kern en een licht- of donkerbruine binnenwand. De wanden zijn doorgaans effen (91%) en geen enkele scherv is versierd.

Aardewerk met chamotte en/of organische verschraling

Scherven met een verschraling van chamotte (84 stuks of 21,3% van het totaal), chamotte en plantaardig materiaal (109 stuks of 27,6%) en plantaardig materiaal (39 stuks of 9,9%) vormen samen ca. 58,7% van het totaal aantal scherven uit werkput 2.

Bij de scherven met chamotte bedraagt het gemiddelde gewicht 18,5 gr en 8 exemplaren (9,5%) bezitten versiering. Volledig donkerbruine scherven (18 exemplaren) en scherven met een lichtbruine binnen- en buitenwand en donkerbruine kern (17 exemplaren) komen het vaakst voor. De gemiddelde dikte bedraagt 7,18 mm en in de helft van de gevallen (49%) is de buitenwand effen.

Het gemiddelde gewicht van de scherven verschraald met plantaardig materiaal en chamotte is 8,6 gr; 5 scherven (4,6%) hebben versiering. Scherven met een lichtbruine binnen- en buitenwand en donkerbruine kern komen ook hier het vaakst voor (30,3%), op relatief beperkte afstand gevolgd door scherven met een licht- of donkerbruine buitenwand en donkerbruine kern en binnenwand (beide 21,1%). De gemiddelde dikte bedraagt 6,49 mm en het merendeel van de scherven heeft een effen buitenwand (67%); scherven met een oneffen buitenwand komen ook nog vrij vaak voor (20%).

De met plantaardig materiaal verschraalde scherven hebben een gemiddeld gewicht van 3,4 gr en slechts 4 van deze scherven (10,3%) zijn versierd. Volledig donkerbruine scherven (28,2%) en scherven met een lichtbruine buitenwand en donkerbruine kern en licht- of donkerbruine binnenwand (respectievelijk 23,1% en 25,6%) komen het vaakst voor. De gemiddelde dikte bedraagt 5,8 mm en scherven met een geëffend oppervlak (78%) kennen een absolute dominantie.

In totaal werden acht versierde randscherven geattesteerd. Eén met plantaardig materiaal verschraalde scherv (nr. 3381) bezit fijne ‘*Randkerbung*’ op de rand. Vier exemplaren (nr. 3143, 3175, 3254 en 3380), respectievelijk één met chamotte verschraald, één met chamotte en plantaardig materiaal verschraald en twee met plantaardig materiaal verschraalde scherven, werden met grovere indrukken op de rand versierd. Een vrij rechte, licht omgeplooid rand (nr. 3153), verschraald met chamotte en plantaardig materiaal en vervaardigd in een grof baksel, is versierd met een aantal vingertopindrukken. Twee vrij rechte randen (nr. 2469 en 3166) werden versierd met een dubbele rij vingertop/vingernagelindrukken onder de rand. Vanaf deze versiering buigt één exemplaar vrij sterk naar buiten. Het baksel van deze randen is vrij grof met dikke brokken chamotte.

Er werd ook één versierde wandscherv aangetroffen, vermoedelijk een scherv van net onder de hals (nr. 3292) waarop op de buitenzijde een horizontale rij vingernagelindrukken werd aangebracht. Deze scherv werd met chamotte en plantaardig materiaal verschraald.

Verder zijn er nog negen (mogelijke) grijpelementen. Het betreft één groot met chamotte en plantaardig materiaal verschraald exemplaar (nr. 3065) en twee kleine exemplaren (nr. 2493 en 3078), respectievelijk met chamotte en plantaardig materiaal en met chamotte verschraald, waarvan het laatste in grof aardewerk. Tenslotte zijn er vier knobbelfragmenten (nr. 3354, 3113, 3391 en 3123) (respectievelijk twee met chamotte verschraalde exemplaren, één met plantaardig materiaal verschraald exemplaar en één onbepaald exemplaar) waarvan het laatste exemplaar afgeplat is, een mogelijke aanzet van een met chamotte verschraalde knobbel in grof aardewerk (nr. 3095) en een

fragment van een met plantaardig materiaal verschaalde vlakke knobbel of licht aangepunte bodem (nr. 3083).

Aardewerk met silex/kwartsverschraling

Net als bij het aardewerk van werkput 1 worden bij de scherven met silex en/of kwartsverschraling de onmiskenbaar technisch daarbij aansluitende scherven meegeteld en meebesproken: het gaat om scherven die technisch perfect aansluiten bij de twee hoofdcategorieën (cf. infra) maar die op het eerste zicht geen kwarts- en/of silexverschraling bezitten.

In totaal werden 135 scherven aangetroffen met silex- en/of kwartsverschraling (en 10 technisch verwante scherven) met een gezamenlijk gewicht van 742,35 gr. Bij de scherven met silex en/of kwarts bedraagt het gemiddelde gewicht 4,4 gr en één exemplaar (0,7%) bezit versiering. Volledig donkerbruine scherven (18 exemplaren) en scherven met een lichtbruine binnen- en buitenwand en donkerbruine kern (17 exemplaren) komen het vaakst voor. De gemiddelde dikte bedraagt 6,66 mm en in de helft van de gevallen (49%) is de buitenwand effen. Bij het geringe aantal technisch verwante scherven ligt het gemiddelde gewicht op 18,2 gr en bedraagt de gemiddelde dikte 5,38 gr.

Gegevens omtrent de vormtypologie zijn schaars. De weinige randen tonen de aanwezigheid van zowel dunwandige als dikwandig aardewerk. Bij de dunwandige scherven zien we zowel licht aangepunte (nr. 3202) als afgeplatte randen (nr. 3399). Eén met kwarts verschaalde rand (nr. 3194) bezit mogelijk een indruk (op de rand zelf). Een andere dunne rand (nr. 3190), mogelijk afkomstig van een schaal, heeft zowel residu of coating op de binnen- als buitenzijde. Daarnaast komt ook dikwandig aardewerk voor, waaronder recipiënten met een licht aangepunte rand (nr. 3194). Bij schouder/wandscherf nr. 3340 zien we dat een lichte knik gecreëerd werd door een abrupt verdikken van de scherf.

Verder werden er nog twee opmerkelijke scherven geattesteerd. Een eerste exemplaar (nr. 3316) is versierd met onbepaalde indrukken die random werden aangebracht. Een tweede wandscherf (nr. 303) heeft onmiskenbaar een gegladde buitenzijde.

2.4.4.3 Datering

De weinige (niet versierde) botverschaalde scherven laten geen datering toe. Ook het met chamotte en/of plantaardig materiaal versierde aardewerk bevat weinig diagnostische scherven. De weinig verzorgde en met grove brokken chamotte verschaalde scherven horen vermoedelijk wel thuis in de late Swifterbant of in het midden neolithicum, een vroegere datering lijkt uitgesloten.

Wel duidelijk aanwezig zijn de typisch middenneolithische elementen zoals geattesteerd in werkput 1: het gaat zowel om aardewerk van het dunwandige als van het dikwandige type. Opvallend is ook de aanwezigheid van een gepolijste scherf, verschaald met silex en/of kwarts. Dergelijke scherven komen in het Bekken van Parijs vooral voor in de vroege fase van het midden Neolithicum¹³⁵.

2.4.4.4 Aardewerk met voedselresidu

In totaal werden 43 scherven aangetroffen met een vaak vrij dikke laag) aankoeksel. Het gaat om 21 scherven verschaald met chamotte, 11 met chamotte en plantaardig materiaal, 10 met silex en/of kwarts en één onbepaald exemplaar. Soms bevindt het residu zich enkel op de binnenzijde, soms enkel op de buitenzijde en soms op beide zijden. Wat de exacte origine is van dit aankoeksel is niet duidelijk; enkel verdere analyse kan hierin duidelijkheid scheppen.

¹³⁵ mondelinge mededeling J. Dubouloz.

2.4.4.5 Ruimtelijke analyse

Horizontale spreiding

Algemeen komen aardewerkscherven voor in de gehele geanalyseerde zone met een lichte nadruk op de drie meest westelijke vlakken die een groter aantal scherven bevatten; vlak 11 daarentegen bevat duidelijk minder aardewerk. Het schervengruis lijkt iets meer voor te komen in vlak 14; het quasi ontbreken van schervengruis in vlak 11 is te wijten aan de opgravingsmethode (i.e. opschaven i.p.v. uitzeven). Wanneer het gewicht van het aardewerk in kaart wordt gebracht, valt duidelijk op dat het gros van de grote scherven zich in vlak 11 en 12 bevindt. Vermoedelijk liggen tafonomische redenen hiervoor aan de basis: scherven die zich in het lager gelegen deel bevonden werden vermoedelijk minder beschadigd door *trampling* dan die hogerop.

Het weinige met been verschaalde aardewerk (11 stuks) komt in hoofdzaak voor in vlak 12; slechts enkele scherven zijn in vlak 11 en 13 terug te vinden.

Aardewerk verschaald met chamotte (84 stuks) komt verspreid voor met de nadruk op de oostelijke helft (vlak 10 en 11). De met chamotte en plantaardig materiaal verschaalde scherven (109 stuks) evenals met plantaardig materiaal verschaald aardewerk (39 stuks) worden amper aangetroffen in vlak 10 terwijl de overige vlakken een min of meer gelijk aantal van deze scherven bezitten.

Silex en kwarts verschaalde scherven evenals technisch aanverwante scherven (143 stuks) komen hoofdzakelijk voor in de vlakken 12, 13 en 14. Het hoogste aantal van deze scherven wordt echter duidelijk in het laatste vak aangetroffen; op de grens met vlak 15 tekent zich zelfs een duidelijke cluster af.

Technisch aardewerk tenslotte werd enkel teruggevonden in vlak 14.

Verticale spreiding

Er zijn een aantal belangrijke zaken, afwijkend van werkput 1, die men voor ogen dient te houden bij de interpretatie van de data van werkput 2. Vooreerst wordt de analyse van de verticale spreiding enigszins gehinderd door het ontbreken van gegevens over de exacte diepte van de scherven in de opgeschaafde zones (zie de scherven die onder 'niveau 0' vallen). Vandaar dat een deel van de scherven niet kon meegenomen worden in de verticale analyse. Ten tweede werd er in werkput 2 tot 120cm diep opgegraven; dit heeft alles te maken met de aanwezigheid van dikke pakketten aquatische sedimenten in het oosten van de werkput. Door het vrij geringe aantal scherven, in combinatie met het vrij hoge aantal niveaus, is de interpretatie van de verticale spreiding sowieso een moeilijke opdracht door het ontbreken van zeer duidelijke patronen. Ten derde bevindt de geanalyseerde zone van werkput 2 zich iets lager op de flank dan die van werkput 1; vermoedelijk vertonen de vlakken 15, 16 en 17 meer gelijkenissen met die van werkput 1, wat betreft verticale migratie.

Wanneer globaal gekeken wordt naar de verticale spreiding van het individueel ingevoerde aardewerk zien we dat er scherven voorkomen van niveau 1 tot en met niveau 16 (0-80 cm); vanaf niveau 17 wordt enkel nog schervengruis aangetroffen. Het beeld ziet er m.a.w. volledig anders uit dan in werkput 1: meer dan de helft van de scherven (59,3%) bevindt zich in niveau 0-5 cm en vervolgens zien we een tot en met niveau 16 een spreiding van maximaal 6,8% per niveau. Mogelijk heeft dit te maken met *trampling*.

Vier scherven verschaald met bot (50%) komen voor in niveau 40-45 cm; verder worden er ook botverschaalde scherven aangetroffen in niveau 0-5 cm, 15-20 cm, 30-35 cm en 50-55 cm.

Het hoogste aantal chamotte verschaalde scherven bevindt zich in niveau 0-5 cm, al ligt dit percentage behoorlijk laag (32%); op niveau 25-30 cm en 35-40 cm ligt het percentage op respectievelijk 14% en 12%. Er worden scherven met deze verschralling aangetroffen tot een diepte van

80 cm; wel dient opgemerkt dat de niveaus 45-50 cm, 50-55 cm, 55-60 cm, 65-70 cm en 70-75 cm geen scherven met chamotteverschraling bevatten. Een vrij gelijkaardig beeld krijgen we te zien bij de scherven die met chamotte en plantaardig materiaal verschraald zijn. Wel ligt het percentage in niveau 0-5 cm een stuk hoger (57,7%) en komen er geen scherven meer voor beneden de 65 cm. De met plantaardig materiaal verschraalde scherven kennen nog een iets hoger percentage in niveau 0-5 cm (67,5%) en komen voor tot een diepte van 65 cm.

De met silex en kwarts verschraalde scherven (en technisch aanverwante scherven) bevinden zich hoofdzakelijk in het niveau 0-5 cm (71,7%); niveau 5-10 cm volgt op grote afstand (8,7%). Deze scherven komen enkel voor tot een diepte van 50 cm.

2.4.4.6 Conclusie aardewerk WP2

Door het lage aantal scherven (394 stuks) en het geringe aantal diagnostische fragmenten is het bijzonder moeilijk om een duidelijke kijk te krijgen op het aardewerk binnen de geanalyseerde zone van werkput 2.

De aanwezigheid van elf scherven niet versierd aardewerk met botverschraling (Limburg of recenter?) en Michelsberg/Hazendonk-aardewerk kon worden vastgesteld in de geanalyseerde zone. Verder zijn er een aantal met grove brokken chamotte verschraalde scherven die ruw afgewerkt zijn en waarvan de randen lichtjes afgeduwd zijn (waarbij het niet duidelijk is of het gaat om de vorming van de pot of om versiering) die vermoedelijk ook eerder in deze periode thuishoren. Waartoe het overige met chamotte en/of plantaardig materiaal verschraalde aardewerk behoort, is niet duidelijk.

Uit de horizontale verspreiding van de scherven kunnen, net als bij WP1, weinig conclusies getrokken worden. Wel lijkt er een toename te zijn van middenneolithische scherven naar het westen dewelke hier en daar clusteren, vermoedelijk in de vorm van een aantal scherven die toebehoren aan hetzelfde recipient. In het oostelijke vlak 11 daarentegen komen amper middenneolithische scherven voor.

De '*stratigraphie phantôme*', zoals vastgesteld in werkput 1, is minder uitgesproken in de geanalyseerde zone van werkput 2. Een mogelijke reden hiervan is dat deze zone zich lager op de flank van de rug bevindt. Wel komen ook hier het vaakst middenneolithische scherven voor in het bovenste niveau terwijl deze scherven het minst diep gemigreerd zijn (maximaal 50 cm). Mogelijk is dit de ondergrens van de verstoring door *trampling*.

2.4.5 Aanbevelingen voor toekomstig onderzoek

Uit de gevoerde analyse is gebleken dat verder onderzoek arbeidsintensief zal zijn maar dat er wel degelijk potentieel is. Vormtypologisch zal het moeilijk zijn om enig inzicht te krijgen gezien de sterke fragmentatie en verwerking van de scherven. Enkel wat het middenneolithisch aardewerk betreft zien we, met een beperkte inspanning, een behoorlijk resultaat mogelijk. Reeds in het veld konden duidelijke clusters van silex- en/of kwartsverschraalde scherven vastgesteld worden die vermoedelijk aan elkaar te passen vallen.

Een tweede optie betreft een analyse op basis van de verticale migratie in combinatie met microscopisch onderzoek/slijpplatenonderzoek en chemische analyse. Zo is het duidelijk dat het aardewerk dat onmiskenbaar tot de jongste nederzettingstfasen behoort, vooral in de bovenste opgravingsniveaus terug te vinden is terwijl het duidelijk oudere aardewerk dieper gemigreerd is. Bijgevolg is het interessant om het aardewerk dat niet chronologisch geplaatst kon worden, per niveau meer in detail te analyseren. Zo zouden de baksels van het aardewerk microscopisch en chemisch kunnen vergeleken worden met het gedateerde aardewerk. Daarnaast zou met dergelijke analyses informatie kunnen verworven worden omtrent de herkomst van de verschillende types aardewerk. De aanwezigheid van technisch aardewerk toont aan dat er (minstens in één occupatiefase) ter plaatste

aardewerk werd gebakken. Ander, vermoedelijk geïmporteerd aardewerk (WP2/12/11, nr. 3095) bevat grote mica's die enkel worden aangetroffen in Noord-Nederland of de Ardennen (mondelinge mededeling Wim Declercq). Microscopische analyse zal tenslotte correctere en meer gedetailleerde informatie opleveren over de vershraling. Door het geringe formaat en de vaak slechte staat van de scherven was het immers met het blote oog niet altijd evident om (alle) vershralingselementen te herkennen. Bovendien zullen er ongetwijfeld zaken verfijnd kunnen worden: zo werd in een summiere door ons verrichte microscopische analyse vastgesteld dat het met bot vershraalde aardewerk mogelijk verbrande wervels (van vis?) bevat.

Een derde mogelijkheid betreft de analyse van de residu's die op meerdere scherven werden aangetroffen. Wel dient opgemerkt dat de hoeveelheid residu op de scherven van werkput 1 zeer beperkt is (mogelijk onvoldoende) en dat het bij een deel van de scherven van werkput 2 niet duidelijk is of het wel degelijk om voedselresidu gaat – enkel een test kan dit uitwijzen. Verder zijn er enkele scherven die mogelijk een coating van hars bezitten.

2.5. Artefacten in been en hertshoorn

Erwin Meylemans, Ann Lentacker

2.5.1 Inleiding

In totaal kunnen 11 objecten, op basis van vormkenmerken en/of bewerkingssporen, als een werktuig in been of hertshoorn geklasseerd worden. Een aantal andere stukken, met name vooral afgebroken geweitakken van edelhert, dienen wellicht als productieafval bij het vervaardigen van werktuigen geïnterpreteerd te worden, alhoewel het niet uit te sluiten valt dat een deel van hen toch als (eenvoudig) werktuig gebruikt werd. Al deze objecten werden aangetroffen in de oeverzone in het oosten van werkput 2, waar eveneens het overgrote aandeel van de rest van het botmateriaal werd verzameld (cf. hoofdstuk 2.2.4). Stratigrafisch bevonden de artefacten zich hetzij in de *trampling* laag met zandige afzettingen, hetzij in de top van het veen (cf. hoofdstuk 2.1.1.2). Zoals het meeste organisch materiaal in deze zone is de bewaring van het hertshoorn en been zeer goed.

2.5.2 Datering

Acht werktuigen in been en hertshoorn werden gedateerd met de radiokoolstofmethode. Met uitzondering van de bewerkte metatarsus in 12-86-6 behoren al deze dateringen tot de twee oudste clusters van dateringen, enerzijds tussen ca 5200 en ca 4700 cal BC, anderzijds tussen ca 4800 en ca 4550 cal BC (tabel 31). De overige 2 dateringen op geweitakken stemmen het beste overeen met de oudste cluster.

ID	Omschrijving	BP	Cal BC (2σ)
12-86-6	Cervus, bewerkte metatarsus	5039+-55	3957-3706
12-8-12	Cervus, geweipunt met afgesneden basis	5865+-55	4848-4555
21-83-10	Cervus, geweitak met doorboring	5790+-45	4770-4529
21-87-8	Cervus, T-bijl met doorboring	5835+-60	4836-4544
11-LV98	Cervus, bekapt aan de basis	6045+-40	5193-4802
12-31-11	Bos, metapodiumbijl met geschacht hout	5830+-50	4797-4548
11-LV81	Bos, humerus met gebruiksglans	6075+-45	5207-4843
11-LV6	Cervus, afgeworpen geweifragment	5910+-50	4933-4688
31-43-6	Bos, metacarpus, gebroken met polijsting		
21-12-12	Cervus, geweitak, afgesleten aan punt		
13-29-1	Cervus, geweitak, onderaan 'beklopt'?		

Tabel 31: Overzicht van de formele en de informele organische werktuigen met bijhorende koolstofdateringen.

2.5.3 Gebruikte grondstoffen

8 van de 11 werktuigen zijn afkomstig van edelhert (*Cervus elaphus*); 7 zijn gemaakt uit geweifragmenten, terwijl één artefact vervaardigd is uit een *metatarsus*. Tussen de niet bewerkte stukken zijn geen fragmenten van gewei van andere soorten (b.v. ree of eland) aangetroffen (cf. hoofdstuk 2.2.4). Slechts voor het fragment 11-LV6 is het zeker dat het om een stuk van een afgeworpen gewei gaat. In de concentratie van geweifragmenten in vlak 11 duidt het voorkomen van een schedelfragment er wellicht op dat er eveneens gewerkt werd met gewei afkomstig van bejaagde dieren. De overige 3 werktuigen zijn afkomstig van oerrund (*Bos primigenius*), meer bepaald een bijl vervaardigd uit een *metatarsus*, een fragment van een *humerus* met gebruikssporen en een fragment van een metatarsus, met polijsting. De biometrische gegevens en andere ‘natuurlijke’ kenmerken van deze fragmenten worden samen met het andere dierlijke bot besproken in hoofdstuk 2.2.5.

2.5.4 Typologie, formele kenmerken, gebruikssporen

Wat betreft de gebruikssporen beperken we ons hier tot een macroscopische evaluatie. Er werd voorlopig geen *microwear* onderzoek toegepast op de artefacten.

2.5.4.1 Beitel op een metapodium van edelhert (12/86/6)

Dit werktuig is een volledig bewaarde en ‘puntgave’ beitel gemaakt op een overlans gespleten *metapodium* van edelhert (fig. 109-110). Het stuk liet niet toe uit te maken of een deel van een *metacarpus* (kanonbeen uit de voorpoot) of een *metatarsus* (kanonbeen uit de achterpoot) werd gebruikt. Het proximale gewrichtsuitende vormt de top van het artefact. Het distale einde heeft een afgerond uiteinde, met aan de binnenkant een intense polijsting door gebruik. Gebruiks ‘krassen’ op dit uiteinde verlopen dwars tot licht schuin t.a.v. de lengterichting van de beitel. Over de rest van de binnenzijde van het artefact is eveneens een polijsting door gebruik aanwezig, met krassen die voornamelijk schuin verlopen. De buitenzijde is glad afgewerkt, met krassen die voornamelijk georiënteerd zijn in de lengterichting van het artefact. Vergelijkbare metapodium beitels van edelhert zijn teruggevonden in beide Hardinxveld sites¹³⁶.



Fig 109: Beitel op een metapodium van edelhert (12/86/6) (foto's Hans Denis).

¹³⁶ Louwe Kooijmans 2001a, 311; 2001b, 349

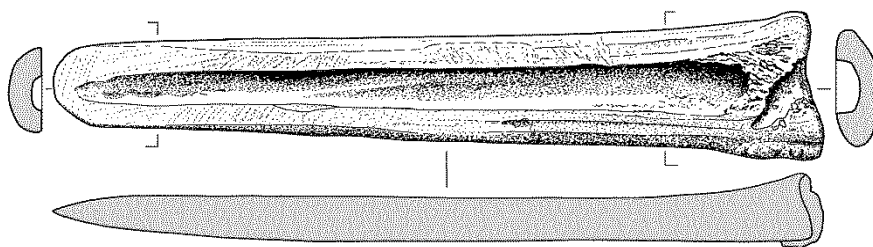


Fig 110: Beitel op een metapodium van edelhert (12/86/6) (tekening Marc Van Meenen; schaal 1:2)

In Vlaanderen is een beperkt aantal 'beitels' gemaakt uit metatarsi van hetzij edelhert, hetzij (oer)rund gekend¹³⁷. Al deze vondsten stammen van collecties baggervondsten en missen enige stratigrafische en dus chronologische referentie.

2.5.4.2 Volgtakbijl 21-87-8

Het artefact (fig. 111-112) is een (fragment van) een zgn. 'volgtakbijl' of 'doorboorde T-bijl' (naar de typologie van Hurt type Ba¹³⁸). In de sites van Hardinxveld komt dit type bijl voor vanaf de jongere fasen van de site De Bruin (vanaf het laatste kwart van het 5^e millennium v.Chr)¹³⁹. Ook in andere ensembles in Nederland, zoals deze van Spoolde¹⁴⁰ of Almere Hoge-Vaart¹⁴¹, komt dit type pas voor vanaf het finaal-mesolithicum/vroeg neolithicum. Op basis van deze gegevens dateert Louwe Kooijmans de introductie van dit bijltype in het Beneden-Rijngedebied, als opvolger van de niet doorboorde T-bijl ('ontschorser'), rond 4800 cal BC, ongeveer dezelfde periode als de introductie van dit bijltype in de Ertebølle cultuur¹⁴². De volgtakbijlen uit het Scheldebekken in Vlaanderen, alle uit collecties van baggervondsten¹⁴³, dateren voor het overgrote deel tussen 5000 en 3450 cal BC (20)¹⁴⁴ op basis van een lange reeks van ¹⁴C-dateringen

Ook in Groot-Brittannië komt dit bijltype vroeger voor¹⁴⁵. De jongste dateringen van dit bijltype situeren zich in Nederland, Denemarken en Duitsland in het vroeg-neolithicum, terwijl de dateringen in het Vlaamse Scheldebekken, en Groot-Brittannië, doorlopen tot in het midden-neolithicum. In ieder geval past de datering van het exemplaar te Bazel binnen alle tijdsspannes hierboven vermeld.

Het exemplaar uit Bazel is een sterk beschadigd exemplaar, aan de twee uiteinden gebroken. De bijl is vervaardigd op een forse geweistam van ca. 4,9 cm doorsnede. Het steelgat is, zoals gebruikelijk bij dit type bijl, vervaardigd op de plaats van een geweitak. Dit is gedaan door de geweitak bij de basis af te snijden, en vervolgens het aldus blootgelegde spongieuse hertshoorn uit te boren. Het zo ontstane steelgat is ca 2,5 cm in diameter.

De snede van de bijl is vervaardigd op het proximale gedeelte van het gewei, en is haaks op het steelgat aangebracht.

¹³⁷ Cf. Hurt 1992 voor de bespreking van een exemplaar van de *metatarsus* van edelhert afkomstig van Wichelen, en een overzicht van de verschillende vondsten.

¹³⁸ Hurt 1982 a & b.

¹³⁹ Louwe Kooijmans 2001b.

¹⁴⁰ Clason 1983.

¹⁴¹ Hogestijn & Peeters 1996.

¹⁴² Louwe Kooijmans 2001b, 238.

¹⁴³ Cf. bv. Bogemans 2009; Hasse 1934, 1935, 1953; Dierckx 2009; Hurt 1982a & b, 1992; Maertens 1922; Maertens De Noordhout 1938;

¹⁴⁴ Crombé *et al.* 1999.

¹⁴⁵ Bonsall & Smith 1990.

Zoals reeds vermeld is de bijl aan beide uiteinden gebroken. De breuk op het distale einde bevindt zich in de zone van het steelgat, dat gedeeltelijk mee is afgebroken. In het spongieus gedeelte rond dit steelgat bevinden zich eveneens enkele barsten. De breuk op het proximale einde bevindt zich op het uiteinde van de bijlsnede, waarbij een gedeelte van de geweastam V-vormig mee is afgebroken.

De bijlsnede is intens gepolijst, met een groot aantal lange 'krassen' parallel met de richting van de bijlsnede.



Fig 111: Volgtakbijl 21-87-8 (foto's Hans Denis).

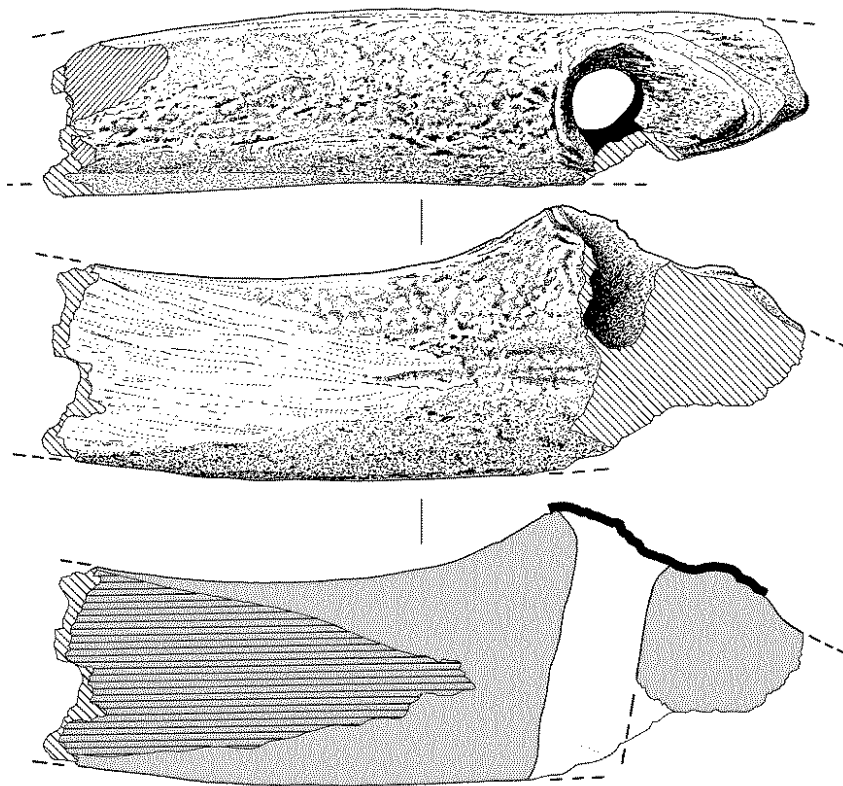


Fig 112: Volgtakbijl 21-87-8 (tekeningen Marc Van Meenen; schaal 1:2).

2.5.4.3-Geweitak met steelgat (21/83/10)

De geweitak werd van de stam verwijderd door de buitenkant voor de helft weg te kerven en te breken. In dit distale gedeelte is het spongieus gedeelte tot een diepte van ca. 1 cm verwijderd. De kerfsporen van deze uitholling zijn duidelijk zichtbaar. Wellicht is deze uitholling gebeurd in functie van de schachting van het werktuig. De gedeeltelijke polijsting op dit distale uiteinde is mogelijk eveneens afkomstig van deze schachting. Gezien de plaats van de polijsting (proximaal en aan de binnenkant) is het onwaarschijnlijk dat de polijsting een natuurlijke oorzaak heeft.

Dwars op de geweitak is eveneens nog een steelgat aanwezig met een relatief geringe diameter (ca. 10 cm).

Aan de buitenzijde van het distale uiteinde is zichtbaar dat de tip van de geweitak werd afgesneden.

Op het distale gedeelte, aan de binnenkant van de kromming van de geweitak en enigszins dwars op het steelgat, is een gebruikspolijsting aanwezig, die dit uiteinde heeft afgesleten tot op het spongieus gedeelte van de geweitak. Gebruikskrassen lopen parallel met de lengterichting van de geweitak. Wellicht heeft het werktuig door deze intense slijtage zijn functie verloren en werd het daarom weggegooid.



Fig. 113: Geweitak met doorboring 21/83/10 (foto's Hans Denis).

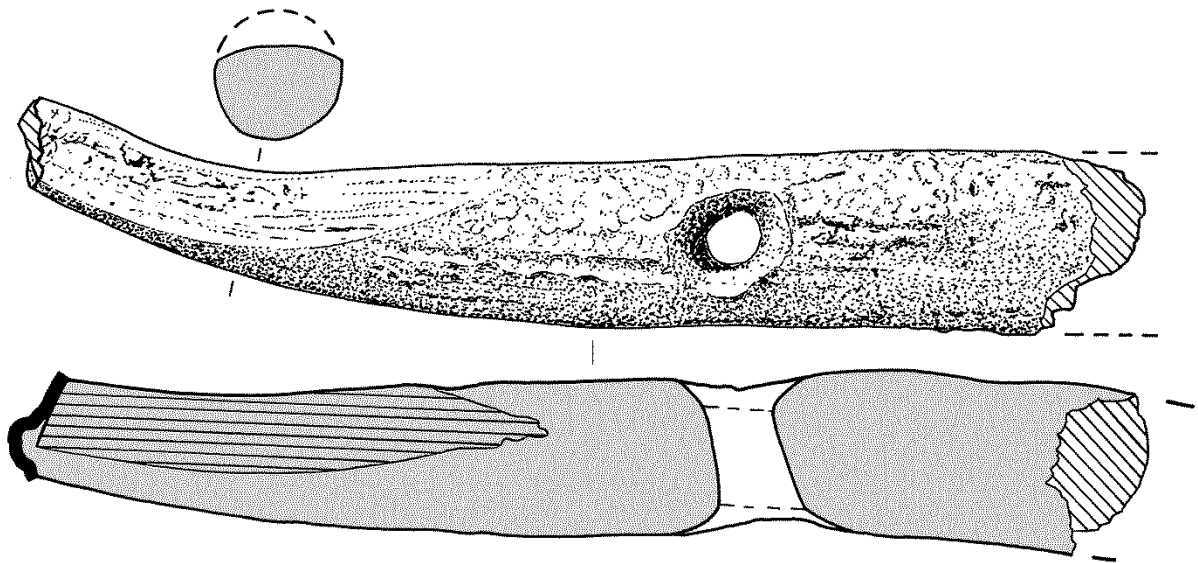


Fig. 114: Geweitak met doorboring 21/83/10 (tekeningen Marc Van Meenen) (schaal 1:1).

2.5.4.4 Geweitak met werkeinde (12/8/12)

Het rechte uiteinde van het proximale gedeelte van de geweitak doet vermoeden dat deze door het ‘snijden’ van de stam van het gewei werd verwijderd. De sporen hiervan zijn echter niet meer zichtbaar doordat het uiteinde intens is afgerond door slijtage. Mogelijk heeft dit te maken met een schachting van het artefact. Ook de intense gebruikspolijsting op een gedeelte van dit distale uiteinde wijst op een schachting. Het proximale uiteinde van het werktuig is enigszins afgeschuind, heeft een polijsting door gebruik, en een duidelijke afstomping van de tip. Geweitakken met een dergelijke afstomping worden gewoonlijk geassocieerd met bewerking op harde materialen (benoemd als *retouchoir*, *punch*, *Druckstabe*), zoals bv. vuursteenbewerking. Het artefact is vergelijkbaar met een exemplaar met eveneens afgestompte punt in fase 3 (4700-4450 cal BC) van Hardinxveld- De Bruin¹⁴⁶. Ook in Hardinxveld-Polderweg en Almere-Hoge Vaart¹⁴⁷ komt dit type werktuig voor. In de Vlaamse Scheldevallei zijn gelijkaardige exemplaren ook aanwezig in de collectie baggervondsten van de ‘Paardeweide’ te Wichelen¹⁴⁸.



Fig.115: geweitak met werkuiteinde (12/8/12).

¹⁴⁶ Louwe Kooijmans 2001b, 343; afb. 10.7.

¹⁴⁷ Hogestijn & Peeters 2001.

¹⁴⁸ Hasse, 1934, 1935; Bogemans *et al.* 2009.

2.5.4.5 Kokerbijl van een metapodium van oerrund (12-31-11).

Deze kokerbijl is vervaardigd uit de metatarsus van een oerrund. Het artefact is over de gehele lengte bewaard, enkel een hoek van de bijlsnede is afgebroken. In het uitgeholde gewrichtsgedeelte was nog een stuk hout aanwezig, geïdentificeerd als afkomstig van appelaar¹⁴⁹. Een ¹⁴C-datering van dit stuk hout biedt een nagenoeg identiek resultaat als de datering van het bot zelf.

Dit artefacttype komt in Nederland voor op de vindplaatsen van zowel Hardinxveld-De Bruin als Polderweg¹⁵⁰, Spoolde¹⁵¹, en Swifterbant¹⁵². Deze kokerbijlen komen sporadisch voor vanaf het Vroeg Boreaal, en reiken in Nederland tot in de latere Swifterbant¹⁵³.

Op basis van de gebruikssporen en breuken op deze kokerbijlen worden ze geacht gebruikt te zijn voor de bewerking van harde houtsoorten of als dissels. Ook de aard van de breuk op de kokerbijl van Bazel laat een bewerking op een hard materiaal vermoeden.



Fig. 116: Kokerbijl op metapodium van oerrund (12-31-11)(foto's Hans Denis).

¹⁴⁹ Determinatie K. Deforce.

¹⁵⁰ Louwe Kooijmans 2001a, 2001b.

¹⁵¹ Clason 1983.

¹⁵² Bulten & Clason 2001.

¹⁵³ Louwe Kooijmans 2001b, 349.

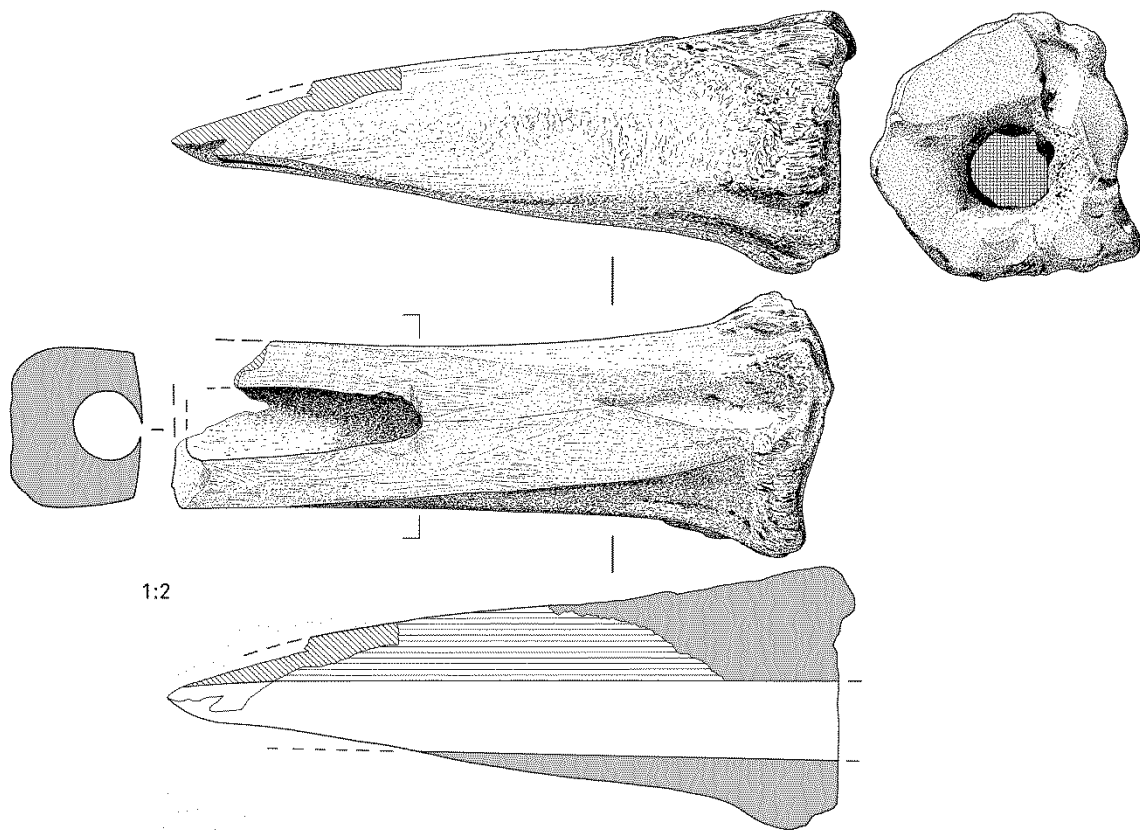


Fig. 117: Kokerbijl op metapodium van oerrund (12-31-11)(tekeningen Marc Van Meenen).

2.5.4.6 Afgeschuind en gepolijst werktuig van metacarpus van oerrund

Het fragment is distaal afgebroken, en bezit een opvallende afgevlakte zijde met gebruikspijsting en gebruikssporen (krassen) in de lengterichting van het object. Deze gebruiksglans en –sporen bevinden zich op drie zijden van het werktuig.



Fig. 118: Afgeschuind en gepolijst werktuig, vervaardigd op een fragment van *metacarpus* van oerrund (31/43/6) (foto: Kris Vandevorst).

2.5.4.7 Productieafval van gewei

Alle dateringen op de afgebroken geweistukken behoren tot de twee oudste fasen (cf. tabel 31). Opvallend is de concentratie aan fragmenten van geweifragmenten in vlak 11 (fig. 108). Mogelijk betreft deze concentratie één episodische ‘dump’ van bewerkingsafval. Dit wordt door de twee beschikbare ¹⁴C dateringen van deze cluster niet tegengesproken. In deze zone bevindt zich eveneens een fragment van een schedeldak van edelhert. Mogelijk gaat het hier dus om de verwerking van het gewei van een bejaagd dier. Een ander fragment uit vlak 11 (11-6) toont aan dat er eveneens met afgeworpen gewei werd gewerkt.

2.5.5 Interpretatie

De totale hoeveelheid artefacten en afval geproduceerd bij de vervaardiging van werktuigen is eerder gering, wat uiteraard een gevolg is van de beperkte oppervlakte die van het sitecomplex is opgegraven, en de beperkte oppervlakte van de oeverzone in WP2. Hierdoor biedt het materiaal ongetwijfeld slechts een fractie van de aanwezige ‘toolkit’ van werktuigen uit dierlijke materialen. Niettemin kunnen de volgende observaties worden gemaakt.

Zoals reeds vermeld zijn in de dateringen van het dierlijk bot verschillende clusters te onderscheiden (cf. tabel 17; hoofdstuk 2.2.4). De hier besproken artefacten behoren voor het grootste deel tot de oudste clusters, waarvan de gecalibreerde ¹⁴C-dateringen een 2σ reikwijdte aangeven van ca 5200 tot ca 4550 cal BC, i.e. in het laat/ finaal mesolithicum. Uit de derde ‘cluster’ van dateringen, tussen 4300 en 4000 cal BC (vroeg-neolithicum), waartoe enkel de 2 gedateerde fragmenten van schaap of geit behoren, werden geen werktuigen geïdentificeerd. Tot de jongste cluster, van ca 4000 tot 3700 cal BC, behoort enkel de ‘beitel’ vervaardigd uit het metapodium van edelhert.

Opvallend is dat alle werktuigen en afval uit edelhertgewei behoren tot de oudste clusters van dateringen. De volgtakbijl en de geweitak met afgestompte punt zijn daarbij ‘gebruikelijke’ werktuigen in contemporaine laat/finaalmesolithische contexten. Voor de geweitak met steelgat (21/83/10) konden we echter geen parallellen vinden. Een echte bijlsnede ontbreekt immers, zodat we het object moeilijk als een bijl op geweitak (types Ea en b van Hurt¹⁵⁴) kunnen klasseren.

Ook de kokerbijl vervaardigd op de metatarsus van oerrund, hoewel relatief zeldzaam, is een werktuig dat tot de standaard *toolkit* van de laat- en finaalmesolithische groepen kan gerekend worden.

Al deze objecten zijn in meer of mindere mate beschadigd, en werden dus ongetwijfeld om deze reden in de oeverzone gegooid. Ook de afvalstukken van gewei wijzen op het gebruik van deze oeverzone als ‘toss zone’.

Het relatief kleine ensemble biedt een beperkte inzage in de activiteiten op de site in fases 1 en 2 (laat/ finaal-mesolithicum). In de eerste plaats duiden de aanwezige afvalstukken van een primaire opdeling van gewei ter plaatse. Afvalstukken die wijzen op de productie ter plaatse van formele werktuigen (bv. bijlen) zijn niet aangetroffen. Dit kan echter ook te maken hebben met de bewaringsomstandigheden op de top van de rug waar de bewoningsactiviteit is te situeren, en waar nagenoeg geen onverbrand bot werd aangetroffen.

De beschadigde werktuigen bieden enkele mogelijke interpretaties naar andere activiteiten. Naar de beschikbare referentiekaders kunnen deze echter nog steeds zeer uiteenlopend zijn. De volgtakbijlen worden volgens sommige studies, b.v. in Denemarken, voornamelijk gebruikt voor houtbewerking. Andere studies wijzen dan weer op een gebruik in functie van huidbewerking, of zelfs als graafwerktuig. De geweitak met afgestompte punt wordt dan gewoonlijk weer geassocieerd met vuursteenbewerking. Het gebruik van de kokerbijlen (cf. 12-31-11) wordt in de literatuur voornamelijk

¹⁵⁴ Hurt 1982.

verbonden met het bewerken van harde houtsoorten. Voor Hardinxveld-De Bruin legt Louwe Kooijmans de associatie met de productie van boomstamkano's¹⁵⁵.

Met enige voorzichtigheid, door het beperkte aantal objecten, kunnen we de aanwezigheid van een afgeworpen geweifragment als een indicatie zien voor een (episodisch) bezoek aan de site, nl. in de periode van afwerpen van dergelijke geweien, i.e. de late winter/ vroege lente (februari/maart).

Voor wat betreft het jongste gedateerde artefact, de metapodium-beitel van edelhert, is het opvallendste kenmerk t.a.v. de andere artefacten, diens gaafheid. Samen met de positie aan de rand van de oeverzone doet dit vermoeden dat de depositie van dit artefact niet te verklaren is door het bewust 'weggooien', maar eerder als verlies.

Wanneer we het ensemble in een regionaal perspectief bekijken, op het niveau van het Beneden-Scheldebekken in Vlaanderen, dan vinden we helaas geen andere goed gepubliceerde contemporaine collecties artefacten in bot/ gewei vanuit opgravingscontexten. De dichtstbijzijnde voorbeelden zijn de reeds vermelde sites in de Nederlandse delta. Wel is er een zeer groot aantal baggervondsten gekend, voornamelijk uit de Schelde tussen Antwerpen en Gent, met uitgebreide collecties artefacten uit bot en gewei¹⁵⁶. In deze collecties vinden we gelijkaardige spectra aan artefacten en dateringen¹⁵⁷ terug. Buiten de verwijzingen naar deze ensembles die hierboven zijn opgenomen kunnen we dus enkel besluiten dat deze baggerensembles wijzen op een relatief groot aantal gelijkaardige vindplaatsen als Bazel-sluys in het Beneden-Scheldebekken.

¹⁵⁵ Louwe-Kooijmans 2001b.

¹⁵⁶ Cf. o.a. Bogemans *et al.* 2009; Casseyas 1997; De Laet & Desittere 1973; Dierckx 2009; Hasse 1934, 1935; 1953; Hurt 1992; Louwe-Kooijmans 1971-72; Moens 1904-1905; Sergeant & Crombé 2001.

¹⁵⁷ Crombé *et al.* 1999.

3 Discussie

Erwin Meylemans, Philippe Crombé

3.1 Chronologie van de prehistorische bewoning

Eerder werden al de resultaten besproken van de radiokoolstofdateringen op enerzijds het been/hertshoorn uit werkput 2, anderzijds verkoolde macroresten uit werkput 1 (cf. 2.2.2 en 2.2.4). De gecumuleerde plot van deze dateringen (fig. 119) wijst op een zeer lange bewoningsgeschiedenis van de site, te beginnen in het 8^{ste} millennium cal BC, maar met een duidelijk zwaartepunt tijdens het 5^{de} en begin 4^{de} millennium cal BC. Hieronder zal gepoogd worden om deze chronologie te koppelen aan de verzamelde archeologische resten, beseffende dat dit slechts onder veel voorbehoud mogelijk is vanwege de intense post-depositionele aantasting van de site.

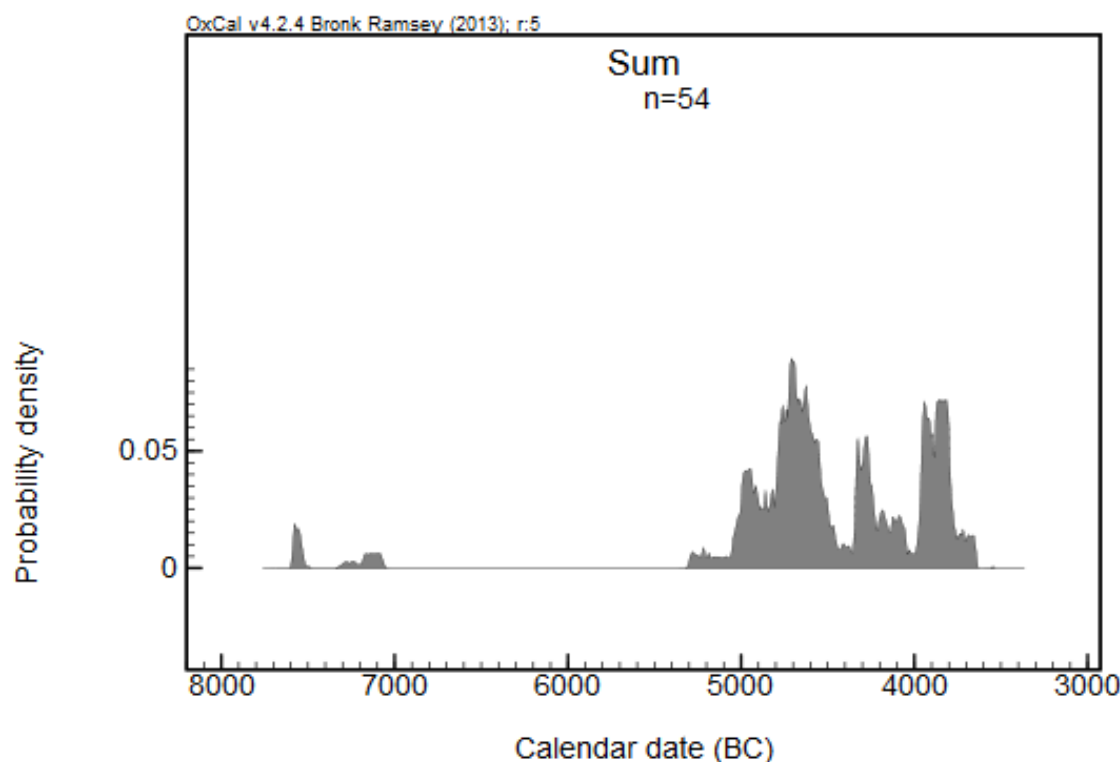


Fig. 119: Gecumuleerde plot van de alle radiokoolstofdateringen uitgevoerd op de site van Bazel-Sluis.

3.1.1 vroeg/middenmesolithische fase(n)

Twee dateringen, beide op hazelnootfragmenten, wijzen op menselijke aanwezigheid in de loop van het 8^e millennium cal BC. In het lithisch materiaal verwijzen enkele microliettypes zoals microklingen met afknotting, driehoeken, spitsen met afstomping, en marebladspitsen naar het vroeg- (spitsen met afstomping, driehoeken) en het midden mesolithicum (afgeknotte microklingen, marebladspitsen)¹⁵⁸. Ook het gebruik van kwartsiet van Tienen, waarvan de herkomst ongeveer 60 km in vogelvlucht van Bazel in het lössgebied is gelegen¹⁵⁹, kan mogelijk aan deze periode worden toegeschreven.

3.1.2 Laat/ finaalmesolithische fase(n)

Een groot aantal dateringen wijst er op dat een belangrijk aandeel van de bewoning op het einde van het 6^e/eerste helft van het 5^e millennium cal BC moet gesitueerd worden. Ook in het lithisch materiaal zijn de aanwijzingen voor een laat/finaalmesolithische occupatiefasen prominent aanwezig. We

¹⁵⁸ Crombé *et al.* 2009; Robinson *et al.* 2013b.

¹⁵⁹ Crombé *et al.* 2008; Perdaen *et al.* 2009.

vermelden naar o.a. de veelvuldige aanwezigheid van trapezia, de zeer regelmatige en gestandaardiseerde microklingproductie, en het gebruik van Wommersomkwartsiet.

De dominantie van symmetrische trapezia contrasteert met de meeste laatmesolithische sites in de regio, waar eerder assymmetrische en rhombische vormen domineren¹⁶⁰. Hierbij moeten we echter vermelden dat, met uitzondering van Verrebroek Aven-Ackers, een chronologische vergelijking wordt gehinderd door het ontbreken van betrouwbaar gedateerde contexten. Voor Noord-Nederland meent Niekus¹⁶¹ dat een dominantie van symmetrische trapezia karakteristiek is voor de periode na 6000BP, i.e. naar het einde van het laat- of finaal mesolithicum. De gebruikte chronologie van deze studie is echter gebaseerd op haardkuilen, wat mogelijk problematisch is¹⁶².

De afmetingen van de symmetrische trapezia van Bazél verschillen eveneens van de gekende laatmesolithische ensembles in de regio¹⁶³, die meestal breder zijn. De aanwezigheid van 'geëvolueerde' trapezia met ventrale basale retouche is eveneens geacht kenmerkend te zijn voor de periode vanaf het late 6^e millennium cal BC¹⁶⁴. De aanwezigheid van relatief veel kerfresten, waarvan een groot aantal in Wommersomkwartsiet, wijst dan weer mogelijk op een datering van een deel van het ensemble vóór ca 4600 cal BC. Althans, voor de sites van de Swifterbantcultuur in Nederland¹⁶⁵ en België¹⁶⁶ lijkt deze techniek immers niet meer in gebruik vanaf het midden van het 5^e millennium. Gebaseerd op bovenstaande argumenten kan een belangrijk deel van het lithisch ensemble, waaronder de grootste en dichtste concentraties in werkput 1, met enige voorzichtigheid geplaatst worden in de eerste helft van het 5^e millennium cal BC, wat dus strookt met de piek in radiokoolstofdateringen. In vergelijking met het Nederlandse rivierengebied stemt dit overeen met de periode van de vroege Swifterbantcultuur.

Ook in het aardewerk zijn er duidelijke kenmerken aanwezig, zoals de aanwezigheid van niet-geperforeerde knobbels en *Randkerbung*, die een dergelijke chronologische toewijzing ondersteunen, alhoewel deze kenmerken niet exclusief zijn voor deze periode, en eveneens aanwezig zijn in jongere ensembles, zoals bv. Doel- sector B¹⁶⁷. Duidelijker chronologisch te duiden in de periode vroeg in het 5^e millennium cal BC zijn de aardewerkscherven die kunnen toegewezen worden aan de late Bandkeramiek en het Limburgaardewerk. In de Belgische en Nederlandse leemstreek verdwijnt de Bandkeramische cultuur rond ca. 4800 cal BC¹⁶⁸.

3.1.3 (Latere) finaalmesolithische/middenneolithische fase(n)

De prehistorische aanwezigheid op de site in de tweede helft van het 5^e millennium cal BC, zoals wordt aangetoond door de radiokoolstofdateringen, is schijnbaar moeilijker in het cultureel materiaal te herkennen. Echter, het is zeer goed mogelijk dat een deel van het lithisch materiaal aan deze periode is toe te schrijven, maar niet te onderscheiden van dit van de eerdere occupatiefasen. De midden Swifterbantsites van Doel¹⁶⁹ bv. tonen inderdaad een lithische *toolkit* die zeer gelijkaardig is aan de laatmesolithische ensembles. Hierbij zijn echter wel verschillen te bemerken, zoals de aanwezigheid van meer onregelmatige trapezia (neigend naar transversaalspitsen), de afwezigheid van ventrale, basale retouches en de kerfhalveringstechniek, en het verschijnen van bipolaire percussie met de

¹⁶⁰ Robinson *et al.* 2011; 2013.

¹⁶¹ Niekus 2009.

¹⁶² Chrombé *et al.* 2013; 2015.

¹⁶³ Lombaert *et al.* In druk.

¹⁶⁴ Robinson *et al.* 2013.

¹⁶⁵ Devriendt 2008.

¹⁶⁶ Sergeant *et al.* 2006.

¹⁶⁷ Crombé *et al.* 2011.

¹⁶⁸ Jadin 1999; Van Berg & Hauzeur 2001

¹⁶⁹ Crombé (red.) 2005; Crombé *et al.* 2000; 2002; 2004; 2005; Sergeant *et al.* 2006.

productie van *pieces esquillées*¹⁷⁰ (waarvan slechts 1 exemplaar werd aangetroffen in het geanalyseerde materiaal van Bazel), een werktuigtype dat ook in Nederland verschijnt vanaf ca 4600 cal BC¹⁷¹.

De cluster van radiokoolstofdateringen na 4000 cal BC kan meer dan waarschijnlijk in verband gebracht worden met het culturele materiaal, o.a. bladvormige pijlpunten, mijnbouwvuursteen, spitsklingen, en vuursteenverschaald aardewerk, dat duidelijke affiniteiten vertoont met de Michelsbergcultuur of groep van Spiere, die omstreeks 4300 cal BC in de bovenloop van de Scheldevallei verschijnen¹⁷².

3.2 Sitelocatie en -functies

Wat de laat/finaalmesolithische bewoningsfasen betreft, reflecteert de site van Bazel de algemene locatievoorkeur van jager- verzamelaarsgroepen in het dekzandgebied, i.e. op hoger gelegen ruggen langs rivieren, meren en vennen¹⁷³. Deze geprefereerde locaties werden, zoals te Bazel, in de loop van de prehistorie meestal verschillende malen bezocht, met uitgebreide palimpsestsituaties tot gevolg¹⁷⁴. In de vallei van de Benedenschelde en diens bijlopen hebben verschillende prospectiecampagnes inderdaad aangetoond dat de rand van het Laatglaciale/vroegholocene riviernetwerk nagenoeg een continue 'keten' van prehistorische sites herbergt¹⁷⁵.

Voor het droge dekzandgebied, met kleine beekvalleien en een vrij egale spreiding van grondstoffen en voedselbronnen, wijzen deze uitgebreide palimpsestsites, waarin schijnbaar weinig werd geïnvesteerd qua organisatie en structuur, op een systeem van 'hoge residentiële mobiliteit'¹⁷⁶. In het ecologisch rijkere rivierengebied van Nederland, enigszins aansluitend bij de geomorfologische en ecologische positie van de site te Bazel, daarentegen verschijnen sites met meer interne structurering, zoals blijkt uit de aanwezigheid van duidelijk afgebakende debitage- en haardplaatsen¹⁷⁷. Dit wijst wellicht op een systeem van langere verblijfsduur op specifieke locaties, met een structuur van gespecialiseerde logistieke kampen en expedities¹⁷⁸. De laat/finaalmesolithische occupatiefase(n) van Bazel, met de duidelijke clustering van lithisch materiaal en aardewerk en kleinere clusters van verbrand bot, houtskool en verbrand lithisch materiaal, past in dit beeld. De gestandaardiseerde productie van het lithisch materiaal (regelmatige microklingdebitage, productie van microlieten, bewerking van gewei, ...) is eveneens gelijkaardig aan het beeld van Almere Hoge Vaart¹⁷⁹, en suggereert eveneens een gespecialiseerd karakter van de site. Stroomopwaarts langs de Schelde biedt de laatmesolithische site van Oudenaarde Donk¹⁸⁰ eveneens een vergelijkbaar spectrum van het lithisch materiaal. Dat de site van Bazel- Sluis binnen dit beeld van 'lagere residuele mobiliteit' een 'speciale' betekenis had en langdurig en meermaals gefrequentieerd werd wordt mogelijk ook gecorrobeerd door de aanwezigheid van een hondenschedel en een menselijk sleutelbeen, waaraan mogelijk een ideologische/ rituele betekenis kan worden toegeschreven¹⁸¹. 'Losse' menselijke beenderresten werden eveneens vastgesteld op andere vergelijkbare sites, zoals opnieuw Almere Hoge Vaart¹⁸² en in Swifterbant¹⁸³. In associatie met de opkomst van kleine begraafplaatsen in de Swifterbantcultuur, zoals te Hardinxveld, wordt deze

¹⁷⁰ Sergeant *et al.* 2006.

¹⁷¹ Devriendt 2008.

¹⁷² Vanmontfort *et al.* 2004.

¹⁷³ Crombé *et al.* 2011; Van Gils *et al.* 2008.

¹⁷⁴ Crombé *et al.* 2013; Van Gils *et al.* 2009.

¹⁷⁵ Bats 2007; Crombé 2006; Crombé *et al.*, 2011. Meylemans *et al.* in druk; Perdaen *et al.* 2011.

¹⁷⁶ Senu Binford 1980.

¹⁷⁷ Cf. bv. Mariënberg; Verlinde & Newell 2006; Almere Hoge Vaart: Peeters 2007.

¹⁷⁸ Amkrutz 2009.

¹⁷⁹ Peeters 2007.

¹⁸⁰ Parent *et al.* 1986-87, 1987.

¹⁸¹ Cf. hoofdstuk 2.2.4.

¹⁸² Hogestijn & Peeters 2001.

¹⁸³ Constandse- Westermann & Meiklejohn 1979.

praktijk van begraving en vermoedelijk opgraving en herbegraving geacht te behoren tot een systeem van basiskampen (met o.a. de kleine begraafplaatsen) en gespecialiseerde logistieke kampen¹⁸⁴.

Binnen het kader dat hierboven werd geschetst, kan de laat/finaal-mesolithische fase van Bazel-Sluis worden geïnterpreteerd als hetzij een basiskamp, wat eveneens wordt gesuggereerd door de aanwezigheid van het 'exotisch' aardewerk¹⁸⁵, hetzij als een gespecialiseerd logistiek kamp. Binnen deze tweede optie ligt een focus op de jacht voor de hand. De 'boog en pijl' wijze van jagen (wat wordt geduid door de vele trapezia) stemt in dit verband overeen met de aangetroffen 'grote' fauna (oerrund, everzwijn, edelhert) op de site. De lithische clusters in werkput 1 en de associatie met de spreiding van de trapezia, die volgens het microwear onderzoek duidelijk zijn gebruikt¹⁸⁶, wijzen op de productie en 're tooling' van jachtgerei.

Wellicht had de middenneolithische occupatiefase een geheel verschillend karakter. Hoewel de aanwezige pijlpunten duiden op enige jachtactiviteiten, wijzen de vele botresten van gedomesticeerde diersoorten (varken, schaap/geit en huisrunder) er op dat de lokale economie meer gericht was op het houden van vee. De verkoolde graankorrels gecombineerd met een (weliswaar zwak) signaal van graanpollen in de top van de aquatische sedimenten wijzen eveneens op het bestaan van lokale landbouw, wellicht niet in de onmiddellijke nabijheid van de site. Het enigszins lage densiteits- en egaal verspreidingspatroon van 'Michelsberg' elementen op de site lijkt er eveneens op te wijzen dat de opgravingslocatie van Bazel-Sluis in deze periode eerder in de marge van een nederzettingslocatie gelegen is. Gezien de verhoogde fluviale activiteit en stand van de grondwatertafel in deze periode op de site¹⁸⁷ en bij uitbreiding de ruimere regio¹⁸⁸ dient deze locatie wellicht op hogere gronden gezocht te worden. Een mogelijke locatie is de relatief dichtbij gelegen hogere donk (Bazel Donk) ongeveer één kilometer ten noorden van de site. Een (hoewel zeer beperkte) recente boorprospectie op de zuidelijke rand van deze donk leverde evenwel maar een zeer beperkt aantal aanwijzingen op voor de aanwezigheid van prehistorische activiteit daar¹⁸⁹. Een andere mogelijke kandidaat is de rand van de alluviale vlakte ten westen. Een beperkt aantal middenneolithische vondsten en een mogelijke gracht werden immers reeds aangetroffen in Bazel- *Bordurehof*¹⁹⁰.

De middenneolithische fase(n) van Bazel Sluis verschilt met de meeste van de andere 'Michelsberg' vondsten in het Belgische en Nederlandse dekzandgebied, die meestal slechts bestaan uit een beperkt aantal artefacten (aardewerk, lithisch materiaal) op sites met een duidelijke laatmesolithische signatuur¹⁹¹. De Scheldevallei schijnt ook voor deze periode echter een 'speciale rol' te spelen, met een duidelijk verschijnen van de Michelsberg 'toolkit' na 4000 cal BC¹⁹², en de aanwezigheid van nederzettingen stroomopwaarts te Spiere Helkijn¹⁹³ en Oudenaarde Donk¹⁹⁴; deze laatste site biedt een spectrum aan botresten zeer gelijkaardig aan dat van Bazel- Sluis. Stroomafwaarts wijzen oudere vondsten eveneens mogelijk op een nederzetting te Antwerpen- Vlaams Hoofd¹⁹⁵.

¹⁸⁴ Louwe Kooijmans, 2007, Amkreutz, 2013, p. 235.

¹⁸⁵ E.g. Crombé *et al.* 2015.

¹⁸⁶ Tomasso & Rots 2015; Tomasso *et al.* 2015.

¹⁸⁷ Deforce *et al.* 2014.

¹⁸⁸ Meylemans *et al.* 2013.

¹⁸⁹ Meylemans 2015.

¹⁹⁰ Van Hove 1986.

¹⁹¹ Amkreutz *et al.* 2010; Cauwe *et al.* 2001; Creemers & Vermeersch 1989; Vermeersch 1988.

¹⁹² Crombé & Sergeant, 2008; Sergeant *et al.*, 2006.

¹⁹³ Vanmontfort 2004; Vanmontfort *et al.* 2002.

¹⁹⁴ Parent *et al.* 1987.

¹⁹⁵ Warmenbol 1987.

3.3 De introductie van agrarische elementen en contacten met landbouwgemeenschappen

Zoals al werd besproken in een vroeger artikel¹⁹⁶ verleent de aanwezigheid van Bandkeramisch, Limburg en (epi-)Rössen aardewerk van de site van Bazel Sluis een excentrieke positie in de algemene verspreiding van deze aardewerkgroepen. Dit wijst op een langdurige traditie van ‘contacten’ tussen jager- verzamelaarsgroepen van de Scheldevallei en de landbouwgemeenschappen van het aangrenzende lössgebied.

Aanwijzingen voor dergelijke contacten in de regio zijn voor het overige relatief schaars. De verspreiding van Bandkeramische dissels en spitsen is grotendeels beperkt tot een zone van ca. 30 km langsheen het lössgebied¹⁹⁷. Verder weg van het lössgebied vinden we slechts een zeer beperkt aantal aanwijzingen voor contacten. De meeste van dergelijke vondsten bevinden zich bovendien in de Scheldevallei, met onder andere vondsten van Bandkeramisch . en Blicquy aardewerk te Kerkhove¹⁹⁸, Oudenaarde- Donk¹⁹⁹, twee mogelijke sites in het gebied van de Kalkense Meersen²⁰⁰ en de nabijgelegen site van Melsele- Hof Ten Damme²⁰¹. Buiten de Scheldevallei vermelden we ook nog de site van Lommel- Molse Nete, waar eveneens twee fragmenten Bandkeramisch aardewerk werden aangetroffen²⁰².

Bandkeramische spitsen zijn eveneens slechts sporadisch aanwezig in mesolithische ensembles buiten het lössgebied, zoals te Hardinxveld- Polderweg²⁰³. In de vallei van de Kleine Nete werden twee spitsen met Bandkeramische affiniteiten aangetroffen op de site van Nijlen- Varenheuvel, waarvan de laat/ finaalmesolithische fase wordt gedateerd in de periode van 5200-4930 cal BC²⁰⁴. De directe associatie tussen deze twee spitsen en deze datering kon echter niet aangetoond worden, aangezien ze in de ploeglaag werden aangetroffen.

Gebaseerd op deze dunne spreiding van vondsten in het dekzandgebied lijkt het hoogst onwaarschijnlijk dat tijdens de periode van de Bandkeramische cultuurde contacten tussen de jager-verzamelaars en boeren een intensief en systematisch karakter hadden²⁰⁵. Mogelijk moeten deze sporadische contacten gezocht worden in de gemeenschappelijk exploitatie en ‘verhandeling’ of uitwisseling van grondstoffen zoals vuursteen. Dit laatste wordt te Bazel gesuggereerd door de aanwezigheid van vuursteen van zowel de regio’s van Haspengouw en Henegouwen, alsook Wommersomkwartsiet. Wommersomkwartsiet werd immers ook gebruikt op de Bandkeramische sites van Wange- Overhespen²⁰⁶, die vlakbij de ontsluiting van deze kwartsietsoort zijn gelegen. De aanwezigheid van Wommersomkwartsiet op de finaalmesolithische sites van Hoge Vaart²⁰⁷ en Hardinxveld- Polderweg²⁰⁸ wijzen erop dat dergelijke ‘netwerken’ met de uitwisseling van grondstoffen relatief ver konden reiken²⁰⁹.

De meer uniforme en ruimere spreiding van Rössener *Breitkeile*²¹⁰ in het dekzandgebied en de opname van stilistische kenmerken van Rössen aardewerk in het Swifterbantaardewerk van de Benedenschelde²¹¹ wijzen op een intensivering van contacten tijdens de eerste helft van het 5^{de} millennium cal BC. Twee *Breitkeile* werden niet ver van Bazel-Sluis aangetroffen in de vallei van de Durme, ca. 10km stroomopwaarts van de site²¹².

¹⁹⁶ Crombé *et al.* 2015.

¹⁹⁷ Verhart 2013.

¹⁹⁸ Crombé 1985.

¹⁹⁹ Crombé & Vanmontfort 2007.

²⁰⁰ Perdaen *et al.* 2011.

²⁰¹ Van Berg *et al.* 1992.

²⁰² Amkreutz *et al.* 2010.

²⁰³ Louwe-Kooijmans (red.) 2001.

²⁰⁴ Van Peer *et al.* 2007.

²⁰⁵ Cf. ook Crombé 2010; Crombé *et al.* 2015; Vanmontfort 2007, 2008.

²⁰⁶ Lodewijckx 1990.

²⁰⁷ Peeters 2007.

²⁰⁸ Louwe- Kooijmans (red.) 2001.

²⁰⁹ Cf. Raemaekers 1999.

²¹⁰ Verhart 2013.

²¹¹ Cf. Crombé *et al.* 2015.

²¹² De Laet 1981.

De voor het dekzandgebied zeer vroege aanwezigheid van verkoolde graankorrels rond ca 4700 cal BC en opnieuw rond ca 4300 cal BC is wellicht te interpreteren als een reflectie van deze toenemende contacten, eerder dan van lokale graanteelt. Indicaties voor kleinschalige akkerbouw, zoals de aanwezigheid van met mogelijke Cerealia in de de pollenspectra, verschijnen in Swifterbant S3 pas rond ca. 4100 cal BC²¹³. Voor de meer zuidelijke regio van de Swifterbantcultuur wordt de introductie van lokale teelt in het algemeen geplaatst vanaf mogelijk 4400 cal BC²¹⁴, waarbij aan de Michelsberg cultuur een belangrijke rol wordt toebedeeld. Een nog vroegere introductie²¹⁵ van landbouwpraktijken wordt daarmee tegengesproken²¹⁶.

Zoals werd besproken in het betreffende hoofdstuk is de interpretatie van enkele kaakfragmenten als mogelijk afkomstig van een huisvarken problematisch. Verschillende hypothesen zijn hierbij mogelijk, gaande van het lokaal houden van huisvee, tot jachtwild van een ‘mengvorm’ tussen een wild en gedomsticeerd dier. Wanneer we weer vergelijken met de Nederlandse Swifterbantsites dan zien we dat de vroegste mogelijke aanwijzingen voor domesticatie daar verschijnen in fase 3 te Hardinxveld-De Bruin, meer bepaald tussen 4700-4450 cal BC, en eerder laat in deze fase²¹⁷. Ook elders in noord-west Europa wordt domesticatie geclaimd in deze periode²¹⁸. We vermelden hierbij ook nogmaals de stelling voor de aanwezigheid van gedomsticeerde dieren tussen 4900- 4400 BC voor de Ertebølle cultuur²¹⁹, en de discussie hieromtrent²²⁰. Vermeldenswaard is evenwel ook dat op verschillende sites uit deze periode in het Nederlandse rivierengebied, bv. Almere-Hoge Vaart fase 3 (ca. 4850-4500 cal BC) geen gedomsticeerde diersoorten werden aangetroffen²²¹.

Het verschijnen van schaap te Bazel Sluis rond ca 4300 cal BC staat echter niet ter discussie. In dit verband kan de grote hoeveelheid houtskool van *Hedera Helix* en *Viscum Album* zaden op de nabijgelegen Swifterbantsites te Doel vermeld worden, die mogelijk wijzen op hun gebruik als veevoeder²²². De vondsten van Bazel wijzen er alvast op dat het houden van vee wellicht een substantieel deel uitmaakte van de gemeenschappen in de Scheldevallei vanaf ten minste 4300 cal BC.

Met opnieuw de aanwezigheid van verkoolde graankorrels, maar ditmaal gepaard met een (weliswaar zwak) signaal van Cerealia in de pollen, en met de duidelijke aanwezigheid van gedomsticeerde diersoorten (varken, rund) wordt het ‘neolithisch pakket’ te Bazel verder aangevuld rond of kort na ca. 4000 cal BC. Zoals reeds gesteld kunnen we dit in verband brengen met de aanwezigheid van de Michelsbergcultuur, waarbij de Scheldevallei weer schijnt te functioneren als een ‘corridor’, gezien de affiniteiten met de sites stroomop- (Spiere, Oudenaarde-Donk) en stroomafwaarts (Doel). Wellicht was de impact van deze landbouw in deze periode nog vrij beperkt, gezien de in het algemeen beperkte aanwijzingen voor ‘landnames’ rond 4000 cal BC in de pollenspectra van de Beneden Scheldevallei²²³. Duidelijke antropogene impact in de regio wordt pas echt zichtbaar aan het begin van het Subboreaal²²⁴. Hetzelfde geldt voor de andere riviervalleien van het Benedenscheldebekken, bv. in het samenvloeiingsgebied van de Dijle en Zenne waar ‘echte’ landbouwgemeenschappen verschijnen vanaf het finaal neolithicum, geassocieerd met de Klokbeercultuur²²⁵. Zelfs in de vallei van de Bovendijle, vlakbij het lössgebied, zijn indicatoren van menselijke impact schaars vóór de bronstijd²²⁶.

²¹³ Voor de discussie hieromtrent cf. Van Gijn & Louwe Kooijmans, 2005; Cappers & Raemaekers, 2008.

²¹⁴ Out 2009.

²¹⁵ Bv. Gehasse 1996: vanaf ca 4900 BC; Brinkkemper *et al.* 1999: vanaf ca. 4600 BC.

²¹⁶ Cf. Out 2009.

²¹⁷ Louwe-Kooijmans 2007.

²¹⁸ Bv. Hartz *et al.* 2007.

²¹⁹ Cf. hoofdstuk, Krause-Kyora *et al.* 2013.

²²⁰ Rowley- Conwy 2014.

²²¹ Lauwerier *et al.* 2005; Peeters 2007.

²²² Deforce *et al.* 2013.

²²³ Verbruggen 1977.

²²⁴ Perdaen *et al.* 2011; Verbruggen & Kiden 1996.

²²⁵ Meylemans *et al.* 2011; 2014.

²²⁶ Broothaers *et al.*, 2014.

4 Conclusie

Het opgegraven gedeelte van de site van Bazel-Sluis is gelegen op een hoger gelegen (kronkelwaard)rug op de rand van een vroegere geul van de Schelde. Zoals voor het gehele Scheldebekken is vastgesteld, is deze landschappelijke positie een ‘voorkeurslocatie’ voor jager-verzamelaars in de prehistorie, zeker vanaf het mesolithicum²²⁷. De radiokoolstofdateringen en het culturele materiaal te Bazel wijzen dan ook op een uitgebreid palimpsestkarakter van de site, met aanwezigheid in het vroeg/midden mesolithicum, en van ca 5000 tot ca 3600 cal BC (laat/finaal mesolithicum tot midden neolithicum).

Ondanks de complexe tafonomie kan aan de hand van een uitgebreid programma aan radiokoolstofdateringen en de analyse van het cultureel materiaal de prehistorische bewoningsgeschiedenis van deze site ten dele ontrafeld worden. Een van de belangrijkste bewoningsfasen deed zich voor in de eerste helft van het 5^e millennium cal BC. Het aanwezige lithisch materiaal en de faunaresten uit deze periode wijzen op een site waar jacht op grootwild (ever, oerrund, edelhert) een belangrijke activiteit vormde. De ‘investering’ in de site in deze periode, met de aanwezigheid van duidelijk onderscheiden debitageclusters en vermoedelijke aanwezigheid van haardplaatsen, wijst op een intensieve occupatie van de site. Mogelijk hebben we in deze periode dan ook te maken met hetzij een ‘basiskamp’, hetzij een logistiek site met focus op jacht, dat langdurig en meermaals werd gefrequentieerd. In de eerste helft van het 5^e millennium kent de site enkele opvallende en belangrijke kenmerken, met name het voorkomen van ‘exotisch’ (Bandkeramisch, Limburg, epi- Rössen) aardewerk, en de aanwezigheid van verkoolde graankorrels al vanaf ca. 4700 cal BC. Deze elementen wijzen op een langdurige traditie van contacten met de landbouwgemeenschappen van het loessgebied, die mogelijk in verband kunnen gebracht worden met de verwerving van ruwe grondstoffen (vuursteen uit de regio’s van Haspengouw en Henegouwen, Wommersomkwartsiet).

De graduele introductie van gedomesticeerde diersoorten (mogelijk huisvarken vanaf 4700 cal BC, schaap vanaf ca. 4300 cal BC, varken en rund vanaf ca. 4000 cal BC) in combinatie met jongere pieken van dateringen van graankorrels rond respectievelijk 4300 cal BC en kort na ca 4000 cal BC wijzen op een graduele introductie van het ‘neolithisch pakket’. Vanaf ca. 4000 cal BC zijn er eveneens aanwijzingen in de gegevens van het pollenonderzoek voor het bestaan van akkerbouw, weliswaar vermoedelijk niet op de site zelf. Deze fase dient ongetwijfeld in verband gebracht te worden met het aardewerk en lithisch materiaal dat kan toegeschreven worden aan de Michelsbergcultuur. In deze periode bevindt de opgravingszone zich wellicht eerder in de periferie van een nederzetting. Gezien de intensivering van de fluviatiele/alluviale dynamiek tijdens deze periode moet de nederzetting zelf wellicht op hogere gronden worden gezocht. Vanaf ca. 3600 cal BC is de vernatting zo ver gevorderd dat de hoger gelegen rug verdwijnt onder alluviale afzettingen, en later veen.

In algemene zin wijst de site van Bazel-Sluis op het belang van de alluviale zones van het Scheldebekken voor het onderzoek van de prehistorie, zowel wat betreft kwantiteit als kwaliteit van sites, dit laatste door de afdekking met latere alluviale sedimenten en de aanwezigheid van permanent waterverzadigde contexten²²⁸. Ondanks een relatief beperkte opgravingszone levert de site van Bazel-Sluis dankzij deze eigenschappen dan ook belangrijke nieuwe gegevens voor het begrijpen van het neolitiseringsproces en de structuur en dynamiek van contacten en uitwisselingen tussen jager-verzamelaars en vroege landbouwers.

²²⁷ Crombé & Robinson, in druk.

²²⁸ Crombé 2006.

Digitale bijlagen

De volgende digitale bijlagen zijn op cd bijgevoegd:

-Digitale versie van het rapport.

-Gepubliceerde artikels/ rapporten:

CROMBÉ P., SERGANT J., PERDAEN Y., MEYLEMANS E., DEFORCE K. 2015: Neolithic pottery finds at the wetland site of Bazel-Kruibeke (Flanders, Belgium): evidence of long-distance forager-farmer contact during the 5th millennium cal BC in the Rhine-Meuse-Scheldt area, *Archäologisches Korrespondenzblatt* 45, 21-39.

CROMBÉ P., VERHEGGE J., DEFORCE K., MEYLEMANS E., ROBINSON E. 2015 : Wetland landscape dynamics, Swifterbant land use systems, and the Mesolithic- Neolithic transition in the southern North Sea basin, *Quaternary International* (Available online 11 March 2015) doi:10.1016/j.quaint.2015.02.018

DEFORCE K., STORME A., BASTIAENS J., DEBRUYNE D., DENYS L., ERVYNCK A., MEYLEMANS E., STIEPERAERE H., VAN NEER W., CROMBÉ P. 2014: Middle-Holocene alluvial forests and associated fluvial environments: A multi-proxy reconstruction from the lower Scheldt, N Belgium, *The Holocene* 24 (11), 1550-1564.

LANGOHR R. 2011: *Bazel- Kruibeke. Rapport Bodemkunde*, ongepubliceerd rapport.

MEYLEMANS E., BOGEMANS F., STORME A., PERDAEN Y., VERDURMEN I., DEFORCE K. 2013: Lateglacial and Holocene fluvial dynamics in the Lower Scheldt basin (Belgium) and their impact on the presence, detection and reservation potential of the archaeological record, *Quaternary International*, 308-309, 148-161.

PERDAEN Y., SERGANT J., MEYLEMANS E., STORME A., DEFORCE K., BASTIAENS J., DEBRUYNE S., ERVYNCK A., LANGOHR R., LENTACKER A., HANECA K., DU RANG E. & CROMBÉ P. 2011. Noodonderzoek van een *wetland site* in Bazel-Sluis (Kruibeke, Oost-Vlaanderen): een nieuwe kijk op de neolithisatie in Vlaanderen, *Notae Praehistoricae* 31, 31-45.

TOMASSO S., ROTS V. 2015: *Microscopic examination of a series of trapezes from Bazel (Belgium)*, Traceolab Reports 2015/2, Luik.

-GIS- bestanden.

-Databank lithisch materiaal.

-Databank aardewerk.

-Sitefoto's.

-Materiaalfoto's.

-Rapporten 14C dateringen.

-Reconstructiebeeld site Bazel-Sluis.

Dankwoord

Graag hadden wij nog een aantal mensen bedankt voor hun bijdrage aan het onderzoek.

In de eerste plaats aan Stefaan Nollet en Mieke Vander Elst (WenZ), en aan Waterwegen en Zeekanaal nv in het algemeen, voor het mogelijk maken van het project. Financiële steun werd ook verleend door het FWO-Vlaanderen in het kader van het onderzoeksproject “Study of the impact of the Neolithic occupation in the Flemish lowland” (promotor Philippe Crombé).

Bij de uitvoering van het veldwerk was de hulp van de volgende medewerkers van het Agentschap Onroerend Erfgoed onontbeerlijk: Walter Bartels; Mohammed Bouzakoura, Sandro Di Domenico; Rhida Khadashi; Anja Sprengers; Marnic Temmerman; Johan Van Laecke.

De conservering en verwerking van het materiaal werd mede in goede banen geleid door Leentje Linders; Frans Van den Heuvel en Siegfried Poté.

Voor de datering van het aardewerk kregen we hulp van Claude Constantin, Michael Ilett en Jérôme Dubouloz (Université Paris I et Nanterre).

Een laatste woord van dank gaat naar (toenmalige) studenten Anne Smits en Thomas Van Belle, en collega's Katrien Cousserier en Sophie Mortier, voor hun hulp bij het terreinwerk.

Bibliografie

AARTS B.G., NIENHUIS P.H. 2003: Fish zonations and guilds as the basis for assessment of ecological integrity of large rivers, *Hydrobiologia* 500, 157-178.

AMKREUTZ L. 2009: Time to move on? The Late Mesolithic in the Lower Rhine Area as a diverse substrate for the process of Neolithisation, in: CROMBÉ PH., VAN STRYDONCK M., SERGANT J., BOUDIN M., BATS M. (red.): *Chronology and evolution within the Mesolithic of North-West Europe: proceedings of an international meeting, Brussels, May 30th- June 1st 2007*, Newcastle, p. 653-670.

AMKREUTZ L.W.S.W. 2013: *Persistent traditions. A long-term perspective on communities in the process of Neolithisation in the Lower Rhine Area (5500-2500 cal BC)*, Leiden.

AMKREUTZ L.W.S.W., VANMONTFORT B., DE BIE M., VERBEEK C. 2010: Bowls of contention. Mesolithic sites with pottery in the Lower Rhine Area, in : VANMONTFORT B., LOUWE KOOLJMAN L.P., AMKREUTZ L., VERHART L., (red.): *Pots, Framers and Foragers. Pottery traditions and social interaction in the earliest Neolithic of the Lower Rhine Area*, Archaeological Studies Leiden University 20, 15-26.

BAILON S. 1997: La grenouille rousse (*Rana temporaria*). Une source de nourriture pour les habitants de Chalain 3. In: PÉTREQUIN P. (ed.), *Les Sites Littoraux Néolithiques de Clairvaux-les-Lacs et de Chalain (Jura), III, Chalain Station 3. 3200-2900 av. J.-C.*, Paris, 711-716.

BAILON S. 2005: Les amphibiens du Néolithique moyen du camp de Chassey: un nouvel exemple de la consommation de grenouilles dans le Néolithique français. In: THÉVENOT J.-P. (ed.), *Le Camp de Chassey (Chassey-le-Camp, Saône-et-Loire); les Niveaux Néolithiques du Rempart de "la Redoute"*, Revue Archéologique de l'Est. Supplément 22, Dijon, 423-428.

BATS M. 2007: The Flemish Wetlands: an archaeological survey of the valley of the River Scheldt, in BARBER J., CLARK C., CRESSY M., CRONE A., HALE A., HENDERSON J.C., HOUSLEY R., SANDS R. AND SHERIDAN A. (red.), *Archaeology from the wetlands. Recent perspectives. Proceedings of the 11th WARP conference (Edinburgh 2005)*, 93-100, Edinburgh, Society of Antiquaries.

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.

BERGMAN C.A., BARTON R.N.E., COLLCUTT S.N. & MORRIS G. 1987: Intentional breakage in a late Upper Palaeolithic assemblage from southern England, In: SIEVEKING G. DE G. & NEWCOMER M.H. (eds.) *The Human Uses of Flint and Chert. Proceedings of the fourth international flint symposium held at Brighton Polytechnic, 10-15 April 1983*, Cambridge, pp. 21-32.

BEUG H.-J. 2004: *Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete*, München.

BEUKER J.R. 1983: *Vakmanschap in vuursteen. De vervaardiging en gebruik van vuurstenen werktuigen in de prehistorie*, Assen, 140 pp.

BEUKER J.R. 2010: *Vuurstenen werktuigen. Technologie op het scherp van de snede*, Leiden, 274 pp.

BINFORD L.R. 1980: Willow smoke and dog's tails: hunter gatherer settlement systems and archaeological site formation, *American Antiquity* 45, 4-20.

BOCHERENS H., POLET C. & TOUSSAINT M. 2007: Palaeodiet of Mesolithic and Neolithic populations of Meuse Basin (Belgium): evidence from stable isotopes, *Journal of Archaeological Science* 34 (1), 10-27.

BOESSNECK J., JÉQUIER J.-P. & STAMPFLI H.R. 1963: *Seeberg. Burgäschisee-Süd. Teil 3. Die Tierreste*, Acta Bernensia. Beiträge zur Prähistorischen, Klassischen und Jüngerer Archäologie II, Bern.

BOESSNECK J., MÜLLER H.-H. & TEICHERT M. 1964: Osteologische Unterscheidungsmerkmale zwischen Schaf (*Ovis aries* Linné) und Ziege (*Capra hircus* Linné), *Kühn-Archiv* 78 (1-2), 1-129.

BOGEMANS F., MEYLEMANS E., PERDAEN Y., STORME S. AND VERDURMEN I. 2008: *Paleolandschappelijk, archeologisch en cultuurhistorisch onderzoek in het kader van het geactualiseerde Sigmaplan, Sigma-cluster Kalkense Meersen, zone Wijmeersen 2*, ongepubliceerd rapport Vlaams Instituut voor het Onroerend Erfgoed, Brussel.

BOGEMANS F., JACOPS J., MEYLEMANS E., PERDAEN Y. & VERDURMEN I. 2009: *Paleolandschappelijk, archeologisch en cultuurhistorisch onderzoek in het kader van het geactualiseerde Sigmaplan. Sigma-cluster Kalkense Meersen, zone Bergenmeersen en Paardeweide*, ongepubliceerd rapport Vlaams Instituut voor het Onroerend Erfgoed, Brussel.

BOGEMANS, F., MEYLEMANS, E., JACOPS, J., PERDAEN, Y., STORME, A., VERDURMEN, I., DEFORCE K. 2012. The evolution of the sedimentary environment in the lower river Scheldt valley (Belgium) during the last 13,000 a BP, *Geologica Belgica* 15, 1-2, 105-112.

BONSALL C., SMITH C. 1990: Bone and Antler technology in the British Late Upper Palaeolithic and Mesolithic: The impact of Accelerator Dating. *Contributions to the Mesolithic in Europe Leuven University Press*. 3, 59-368.

BREINE J., MAES J., STEVENS M. *et al.* 2008: *Habitat needs to realise conservation goals for fish in estuaries: Case study of the tidal Schelde*, Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 3, Groenendaal.

BREINE J., STEVENS M., VAN DEN BERGH E. *et al.* 2011: A reference list of fish species for a heavily modified transitional water: the Zeeschelde (Belgium), *Belgian Journal of Zoology* 141, 44-55.

BROECKER W.S. & WALTON A. 1959: The geochemistry of C¹⁴ in fresh-water systems, *Geochimica et Cosmochimica Acta* 16 (1-3), 15-38.

BRONK RAMSEY C. 2005: *OxCal Program v3.10*. <http://c14.arch.ox.ac.uk/oxcal3/oxcal.htm>

BROOThAERS N., VERSTRAETEN G., KASSE C., BOHNKE S., NOTEBAERT B., VANDENBERGHE J. 2014: Reconstruction and semi- quantification of human impact in the Dijle catchment, central Belgium: a palynological and statistical approach, *Quaternary Science Reviews* 102, 96-110.

BULTEN E.E., CLASON A. 2001: The antler, bone and tooth tools of Swifterbant, the Netherlands (c. 5500-4000 cal. BC) compared with those from other Neolithic sites in the Netherlands. In: CHOYKE A.M. & BARTOSIEWICZ L. (eds.), *Crafting Bone: Skeletal Technologies through Time and Space. Proceedings of the 2nd meeting of the (ICAZ) Worked Bone Research Group. Budapest, 31 August – 5 September 1999*, BAR International Series 937, Oxford, 297-320.

CAPPERS R.T.J. & RAEMAEKERS D.C.M. 2008: Cereal cultivation at Swifterbant? Neolithic Wetland Farming on the North European Plain, *Current Anthropology* 49, 3, 385-402.

CASSEYAS C. 1997: New light on old data: a (Neolithic ?) Antler Workshop in Dendermonde (Belgium, O.Vl.), *Notae Praehistoricae* 17, 199-202.

CAUWE N., VANDER LINDEN M. & VANMONTFORT B. 2001: The Middle and Late Neolithic, *Anthropologica et Praehistorica* 112, 77-89.

CHIQUET P. 2005: Des Mésolithiques amateurs de grenouilles? Une étonnante découverte sur le site de la Baume d'Ogens (Vaud, Suisse), *Revue de Paléobiologie, Genève Vol. spéc.* 10, 59-67.

CLASON A.T. 1983: Worked and unworked antlers and bone tools from Spoolde, De Gaste, the IJsselmeerpolders and adjacent areas, *Palaeohistoria* 25, 77-130.

CONSTANDSE-WESTERMANN T.S., MEIKLEJOHN C. 1979: The human remains from Swifterbant (Swifterbant contributions 12), *Helinium* 19, 235-260.

- CONSTANTIN C., ALLARD P., DEMAREZ L. 2010 : Le site rubané d'Aubechies « Coron-Maton » (Hainaut). Fouille de 1984 à 2002, in : BURNEZ-LANOTTE L., CONSTANTIN C. & HAUZEUR A., *Le néolithique Ancien de Belgique. Sites du Hainaut et de Hesbaye*, Bulletin du Cercle archéologique Hesbaye-Condroz Tome XXX/2010, pp. 5-112.
- CORNELISSEN E. 1988: A study of flint Arrowheads of the Provinces of Brabant and Limburg (Belgium), *Helinium* XXVIII/2, 192-222.
- CREEMERS G., VERMEERSCH P.M. 1987: De laat- mesolithische vindplaats van Meeuwen- In den damp 1 (gem. Meeuwen- Gruitrode), *Archaeologica Belgica* III, 71-73.
- CREEMERS G., VERMEERSCH P.M. 1989: Meeuwen Donderslagheide: A middle Neolithic site on the Limburg Kempen Plateau (Belgium), *Helinium* 29, 206-226.
- CROMBÉ P. (ed.) 2005: *The Last hunter-gatherer-fishermen in Sandy Flanders (NW Belgium), The Verrebroek and Doel excavation projects, Part 1: palaeo-environment, chronology and features*, Archaeological Reports Ghent University 3, Ghent.
- CROMBÉ P. 2006: The wetlands of sandy Flanders (Northwest Belgium): Potentials and prospects for prehistoric research and the management. In: RENSINK E. & PEETERS H. (eds), *Preserving the Early Past: Investigation, selection and preservation of Palaeolithic and Mesolithic sites and landscapes*, Nederlandse Archeologische Rapporten 31, Amersfoort, 41-54.
- CROMBÉ P., BATS M., WUYTS F. & VAN ROEYEN J.-P. 2004: Een derde vindplaats van de Swifterbantcultuur in het Deurganckdok te Doel, *Notae Praehistoricae* 24, 105-107.
- CROMBÉ P., BOUDIN M., VAN STRYDONCK M. 2011: Swifterbant pottery in the Scheldt basin and the emergence of the earliest indigenous pottery in the sandy lowlands of Belgium, in: HARTZ S., LÜTH F., TERBERGER Th. (red.), *Early Pottery in the Baltic – Dating, Origin and Social Context*, International Workshop at Schleswig on 20-21 October 2006, Bericht der Römisch-Germanischen Kommission 89, Frankfurt, 465-483.
- CROMBE P., PERDAEN Y., SERGANT J. 2008 : Le Mésolithique ancien dans l'ouest de la Belgique : Quelques réflexions concernant l'occupation du territoire, in: FAGNART J.P., THEVENIN A., DUCROCQ TH., SOUFFI B., COUDRET P. (red.), *Le début du Mésolithique en Europe du Nord-Ouest. Actes de la table ronde d'Amiens, 9 et 10 octobre 2004*, Mémoires de la Société Préhistorique Française, XLV, 2008, 193-204.
- CROMBE P., PERDAEN Y. & SERGANT J. 2005: La néolithisation de la Belgique: quelques réflexions. In: MARCHAND G. & TRESSET A. (red.): *Unité et diversité des processus de néolithisation sur la façade atlantique de l'Europe (6e-4e millénaires avant J.-C.)*, Table ronde de Nantes, 26-27 Avril 2002, Mémoire de la Société Préhistorique Française 36, Paris, 47-66.
- 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., ROBINSON E. in druk: Human resilience to Lateglacial climate and environmental change in the Scheldt basin (NW Belgium), *Quaternary International*.
- 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. (eds.), *Between Foraging and Farming. An extended broad spectrum of papers presented to Leendert Louwe Kooijmans*, Analecta Praehistorica Leidensia 40, Leiden, 75-84.
- CROMBÉ P., SERGANT J., PERDAEN Y. 2009. The neolithisation of the Belgian lowlands: new evidence from the Scheldt Valley, in: MCCARTAN SB, SCHULTING R, WARREN G, WOODMAN P (red.): *Mesolithic Horizons. Papers presented at the Seventh International Conference on the Mesolithic in Europe*. Oxford: Oxbow Books. p 564-9.

- CROMBE P., SERGANT J. DE REU J. 2013. La contribution des dates radiocarbone pour démêler les palimpsestes mésolithiques : exemples provenant de la région des sables de couverture en Belgique du Nord-Ouest, in: VALENTIN B., SOUFFI B., DUCROCQ TH., FAGNART J.-P., SEARA F., VERJUX CH. : *Paletnographie du Mésolithique Recherches sur les habitats de plein air entre Loire et Neckar, Actes de la table ronde internationale de Paris, 26 et 27 novembre 2010. Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 2-1), pp. 235-249.*
- CROMBÉ P., SERGANT J., PERDAEN Y., MEYLEMANS E., DEFORCE K. 2015: Neolithic pottery finds at the wetland site of Bazel-Kruike (Flanders, Belgium): evidence of long-distance forager-farmer contact during the 5th millennium cal BC in the Rhine-Meuse-Scheldt area, *Archäologisches Korrespondenzblatt* 45, 21-39.
- CROMBÉ P., VANMONTFORT B. 2007: The neolithisation of the Scheldt basin in western Belgium. In: WHITTLE A., CUMMINGS V. (red.). *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.
- CROMBÉ P., VAN STRYDONCK M. & HENDRIX V. 1999: Absolute dateringen van hertengeweien bijlen uit de Scheldevallei: resultaten van een recent onderzoeksproject, *VOBOV-info* 50, 7-14.
- CROMBÉ P., VERHEGGE J., DEFORCE K., MEYLEMANS E., ROBINSON E. 2015 : Wetland landscape dynamics, Swifterbant land use systems, and the Mesolithic- Neolithic transition in the southern North Sea basin, *Quaternary International* (Available online 11 March 2015) doi:10.1016/j.quaint.2015.02.018
- DAMMERS B. 2007 : Le Rhin-Hesse et la périphérie occidentale au néolithique moyen. Dans: Le Brun-Ricalens F., Valotteau F. & Hauzeur A. (éds.), *Archaeologia Mosellana. Relations interrégionales au Néolithique entre Bassin parisien et Bassin rhénan. Actes du 26^e colloque interrégional sur le Néolithique, Luxembourg, 8 et 9 novembre 2003*, 281-296.
- DEFORCE, K. 2011. Middle and Late Holocene vegetation and landscape evolution of the Scheldt estuary. A palynological study of a peat deposit from Doel (N-Belgium), *Geologica Belgica* 14, 3-4, 277-288.
- DEFORCE K., BASTIAENS J., ERVYNCK A., LENTACKER A., VAN NEER W., SERGANT J., CROMBÉ P. 2013: Wood charcoal and seeds as indicators for animal husbandry in a wetland site during the late Mesolithic/early Neolithic transition period (Swifterbant culture, ca. 4600-4000 BC) in NW-Belgium, *Vegetation History and Archaeobotany* 22, 51-60.
- DEFORCE K., STORME A., BASTIAENS J., DEBRUYNE D., DENYS L., ERVYNCK A., MEYLEMANS E., STIEPERAERE H., VAN NEER W., CROMBÉ P. 2014: Middle-Holocene alluvial forests and associated fluvial environments: A multi-proxy reconstruction from the lower Scheldt, N Belgium, *The Holocene* 24 (11), 1550-1564.
- DEGERBØL M. 1970: Zoological Part. In: DEGERBØL M. & FREDSKIL B. (red.), *The Urus (Bos primigenius Bojanus) and Neolithic domesticated cattle (Bos taurus domesticus Linné) in Denmark, Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskab, Biologiske Skrifter* 17 (1), 5-177.
- DE LAET S. 1982 : *La Belgique d'avant les Romains*, Wetteren.
- DE LAET S.J. & DESITTERE M. 1973: Bijlen uit hertengewei gevonden in het Scheldedal, *Kultureel Jaarboek voor de Provincie Oost-Vlaanderen*, 261-280.
- DENYS L. 1992: On the significance of marine diatoms in freshwater deposits at archaeological sites. *Diatom Research* 7 (1), 195-197

DENYS L., VERBRUGGEN C. 1989: A case of drowning – The end of Subatlantic peat growth and related palaeoenvironmental changes in the lower Scheldt basin (Belgium) based on diatom and pollen analysis, *Review of Palaeobotany and Palynology*, 59: 7-36.

DE SELYS-LONGCHAMPS E. 1842: Poisons d'eau douce, *Faune Belge* 4, 183-245.

DE VOS A. 1986: *Vergelijkend palynologisch onderzoek in het mondingsgebied van de Barbierbeek (Wase Scheldepolders)*, Gent.

DEVRIENDT I. 2008: Becoming Neolithic. The Mesolithic- Neolithic transition and its impact on the flint and stone industry at Swifterbant (The Netherlands), *Documenta Praehistorica XXXV*, 131-141.

DEVRIENDT I. 2014: *Swifterbant Stones. The Neolithic Stone and Flint Industry at Swifterbant (the Netherlands)*, Groningen Archaeological Studies 25, Groningen.

DE WILDE D. DE BIE M. 2011: On the origin and significance of microburins: an experimental approach, *Antiquity* 85, 329, 729-741.

DE WITTE G.F. 1948: *Faune de Belgique. Amphibiens et reptiles*, Bruxelles.

DIERCKX L. 2009: *Geweibijlen en andere bot- en geweiwerkhuizen uit het Scheldedal. Collectie Maertens De Noordhout uit het Bijloke museum in Gent*, masterthesis UGent.

DUBOULOZ J., LASSERRE M., LEBOLLOCH M. 1984: Eléments pour une chronologie relative des ensembles Roessen, Post-Roessen, Michelsberg et Chasséen dans la Vallée de l'Aisne, le Bassin parisien, in: *Le Néolithique de la Nord de la France et le bassin parisien, Actes du 8^{ème} colloque interregional sur le Néolithique, Compiègne 1982*, Revue Archéologique de Picardie 1984 (1-2), pp. 111-123.

ERVYNCK A., BOUDIN M., VAN DEN BRANDE T. & VAN STRYDONCK M. 2014: Dating human remains from the historical period in Belgium. Diet changes and the impact of marine and freshwater reservoir effects, *Radiocarbon* 56 (2), 779-788.

ERVYNCK A., DOBNEY K., HONGO H. & MEADOW R. 2001: Born free? New evidence for the status of *Sus scrofa* at Neolithic Çayönü Tepesi (Southeastern Anatolia, Turkey), *Paléorient* 27 (2), 47-73.

EVIN A., CUCCHI T., CARDINI A., STRAND VIDARSDOTTIR U., LARSON G. & DOBNEY K. 2013: The long and winding road: identifying pig domestication through molar size and shape, *Journal of Archaeological Science* 40 (1), 735-743.

EVIN A., GIRDLAND FLINK L., BĂLĂȘESCU A., POPOVICI D., ANDREESCU R., BAILEY D., MIREA P., LAZĂR C., BORONEANT A., BONSALL C., STRAND VIDARSDOTTIR U., BREHARD S., TRESSET A., CUCCHI T., LARSON G. & DOBNEY K. 2015: Unravelling the complexity of domestication: a case study using morphometrics and ancient DNA analyses of archaeological pigs from Romania, *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, vol 370, no. 1660, 20130616.

<http://dx.doi.org/10.1098/rstb.2013.0616>

EVIN A., GIRDLAND FLINK L., KRAUSE-KYORA B., MAKARWEICZ C., HARTZ S., SCHREIBER S., VON CARNAP-BORNHEIM C., et al. 2014: "Exploring the Complexity of Domestication: A Response to Rowley-Conwy and Zeder", *World Archaeology* 46 (5), 825-834.

FISCHER A., OLSEN J., RICHARDS M., HEINEMEIER J., SVEINBJÖRNSDÓTTIR A.E. & BENNIKE P. 2007: Coast-inland mobility and diet in the Danish Mesolithic and Neolithic: evidence from stable isotope values of humans and dogs, *Journal of Archaeological Science* 34 (12), 2125-2150.

FOWLER C. 2001: Personhood and social relations in the British Neolithic, with a study from the Isle of Man, *Journal of Material Culture* 6, 137-163.

FOWLER C. 2004: *The Archaeology of Personhood: An anthropological approach*, London.

FULLER B.T., MÜLDNER G., VAN NEER W., ERVYNCK A. & RICHARDS M.P. 2012: Carbon and nitrogen stable isotope ratio analysis of freshwater, brackish and marine fish from Belgian archaeological sites (1st and 2nd millennium AD), *Journal of Analytical Atomic Spectrometry* 27, 807-820.

GELORINI V., VERLEYDEN E., VERBRUGGEN C. & MEERSSCHAERT L. 2006: Paleo-ecologisch onderzoek van een Holocene sequentie uit het Deurganckdok te Doel (Wase Scheldepolders, Noord België), in VERBRUGGEN C. (red.): *Geoarcheology historical geography and paleoecology*, Belgeo Revue Belge de géographie Belgisch tijdschrift voor geografie 3, p. 243-264.

GORING-MORRIS N., MARDER O., DAVIDZON A. & IBRAHIM F. 1998: Putting Humpty Dumpty together again: preliminary observations on refitting studies in the Eastern Mediterranean, In: MILLIKEN S. (ed.), *The Organization of Lithic Technology in Late Glacial and Early Postglacial Europe*, Oxford, pp. 149-181. (British Archaeological Reports International Series 700).

GRAY JONES A. 2011: Dealing with the Dead: Manipulation of the Body in the Mortuary Practices of Mesolithic North West Europe. Thesis, University of Manchester, Manchester.

GRIFFITS D.R., BERGMAN C.A., CLAYTON C.J., OHNUMA K., ROBINS G.V. & SEELEY J. 1987: Experimental investigations of the heat treatment of flint. In: SIEVEKING G. DE G. & NEWCOMER M.H. (eds.), *The Human Uses of Flint and Chert. Proceedings of the fourth international flint symposium held at Brighton Polytechnic, 10-15 April 1983*, Cambridge, 43-52.

GRIGSON C. 1969: The uses and limitations of differences in absolute size in the distinction between the bones of aurochs (*Bos primigenius*) and domestic cattle (*Bos taurus*). In: UCKO P.J. & DIMBLEBY G.W. (eds), *The domestication and exploitation of plants and animals*, London, 277-293.

GRIMM E. 1992: *TILIA Software, Version 1.12*, Springfield.

GRIMM E. 2011: *Tilia*, Springfield.

HABERMEHL K.-H. 1985: *Alterbestimmung bei Wild- und Pelstieren*, Berlin.

HASSE G. 1934: Wichelen préhistorique, *Bulletin de la Société Royale Belge d'Anthropologie et de Préhistoire* XLIX, 65-74.

HASSE G. 1935: Wichelen préhistorique- 2^e partie, *Bulletin de la Société Royale Belge d'Anthropologie et de Préhistoire* L, 29-46.

HASSE G. 1953: Le Maglemosien en Belgique, *Bulletin de la Société Royale Belge d'Anthropologie et de Préhistoire* LXIV, 91-106.

HOGESTIJN W.J., PEETERS H. 1996: De opgraving van de mesolithische en vroegneolithische bewoningsresten van de vindplaats "Hoge Vaart" bij Almere (prov. FL.): een blik op een duistere periode van de Nederlandse prehistorie, *Archeologie* 7, 80-113.

HOGESTIJN J.W.H., PEETERS J.H.M. (red.) 2001: *De mesolithische en vroeg-neolithische vindplaats Hoge Vaart-A27 (Flevoland)*, Rapportage Archeologische Monumentenzorg 68, Amersfoort.

HOGESTIJN W.J., PEETERS H. 2001: *De mesolithische en vroeg-neolithische vindplaats Hoge Vaart-AZ7 (Flevoland). Deel 16. Archeozoölogie: aard en betekenis van de dierlijke resten*, Rapportage Archeologische Monumentenzorg 79, Amersfoort.

HUET M. 1959: Profiles and biology of western European streams as related to fish management, *Transactions of the American Fisheries Society* 88, 155-163.

HURT V. 1982a: *L'Industrie en bois de cerf au Néolithique en Belgique. 'Haches' et gaines de 'haches'*, onuitgegeven licentiaatsverhandeling, ULBruxelles.

HURT V. 1982b: Les haches en bois de cerf en Belgique: essai de classification, *Amphora* 29, 14-24.

HURT V. 1992: Le matériel en os et bois de cervidé. In: WARMENBOL E., CABUY Y., HURT V. & CAUWE N. (eds), *La collection Edouard Bernays. Néolithique et âge du bronze, époques Gallo-Romaine et médiévale*, Monographie d'Archéologie Nationale 6, 32-65.

HÜSTER-PLOGMAN H., SCHIBLER J. & STEPPAN K. 1999: The relationship between wild mammal exploitation, climatic fluctuations, and economic adaptations. A transdisciplinary study on Neolithic sites from the Lake Zurich region, southwest Germany and Bavaria. In: BECKER C., MANHART H., PETERS J. & SCHIBLER J. (eds), *Historia Animalium ex Ossibus, Festschrift für Angela von den Driesch*, Rahden/Westf., 189-200.

HUYGE D., VERMEERSCH P.M. 1982: Late Mesolithic Settlement at Weelde-Paardsdrank. In: VERMEERSCH P.M. (ed.), *Contributions to the study of the Mesolithic of the Belgian lowland*, Studia Praehistorica Belgica 1, 116-209.

JADIN I., 1999, *Trois petits tours et puis s'en vont... La fin de la présence danubienne en Moyenne Belgique*, Université de Liège, Thèse de Doctorat en Philosophie et Lettres, Liège (= Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, Bruxelles, même date).

JEUNESSE CHR., LEFRANC PH. & DENAIRE A. 2002/2003 : *Groupe de Bischheim, origine du Michelsberg, genèse du groupe d'Entzheim. La transition entre le Néolithique moyen et le Néolithique récent dans les régions rhénanes*, Cahiers de l'Association pour la Promotion de la Recherche Archéologique en Alsace. Tome 18/19, 2002/2003, 280 p.

KRAMMER K., LANGE-BERTALOT H. 1986–1991 : Bacillariophyceae, 4 Vols.in: Süßwasserflora von Mitteleuropa.Stuttgart/Jena: Volume 2/1.(1986): Naviculaceae. Volume2/2.(1988): Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. Volume 2/3.(1991): Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. Volume 2/4.(1991): Achnanthaceae, kritische Ergänzungen zu Navicula (Lineolatae) und Gomphonema.

KRAUSE-KYORA B., MAKAREWICZ C., EVIN A., FLINK L.G., DOBNEY K., LARSON G., HARTZ S. *et al.* 2013: "Use of Domesticated Pigs by Mesolithic Hunter-Gatherers in Northwestern Europe", *Nature Communications* 4, 1-7.

doi:10.1038/ncomms3348

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.

KYSELÝ R. 2008a: Aurochs and potential crossbreeding with domestic cattle in Central Europe in the Eneolithic period. A metric analysis of bones from the archaeological site of Kutná Hora-Denemark (Czech Republic), *Anthropozoologica* 43 (2), 7-37.

KYSELÝ R. 2008b: Frogs as a part of the Eneolithic diet. Archaeozoological records from the Czech Republic (Kutná Hora-Denemark site, Řivnáč Culture), *Journal of Archaeological Science* 35, 143-57.

LANGOHR R. 2011: *Bazel- Kruibeke. Rapport Bodemkunde*, ongepubliceerd rapport.

LARSSON L., MEIKLEJOHN C. & NEWELL R.R. 1981: Human skeletal material from the Mesolithic site of Agerød I: HC, Scania, southern Sweden, *Fornvannen* 76, 161-8.

LAUWERIER R.C.G.M., VAN KOLFSCHOTEN T., L.H. VAN WIJNGAARDEN-BAKKER L.H. 2005: De archeozoologie van de steentijd, in: DEEBEN J., DRENTHE E., VAN OORSOUW M./-F., VERHART L. (red.): *De steentijd van Nederland*, Meppel. 39-66.

LE BRUN-RICALES F., VALOTTEAU F. 2007: Le Néolithique moyen luxembourgeois regards croisés entre le bassin rhénan et le bassin parisien, in: LE BRUN-RICALES F., VALOTTEAU F., HAUZEUR A. (red.), *Archaeologia Mosellana. Relations interrégionales au Néolithique entre Bassin parisien et Bassin rhénan. Actes du 26^e colloque interrégional sur le Néolithique, Luxembourg, 8 et 9 novembre 2003*, 297-317.

LODEWYCKX M. 1990. Deux sites rubanés de Wange et d'Overhespen (Belgique, prov. Brabant), in : CAHEN D. , OTTE M. (red.), *Rubané & Cardial. Actes du Colloque de Liège, novembre 1988*, 105-116. Liège (ERAUL 39).

LOMBAERT, L., CROMBÉ PH., SERGANT J., ROBINSON E.: The last hunter-gatherers in the 6th and 5th millennium in Northwestern Belgium. Preliminary analysis of the lithic industry. *Proceedings of the 8th international Conference on the Mesolithic in Europe, Santander 13th-17th September 2010*. Oxbow Books.

LOUWE-KOOLJMAN L.P. 1971-1972: Mesolithic bone and antler implements from the North Sea and the Netherlands, *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 20-21, 27-73.

LOUWE-KOOLJMAN L.P. 2001a (red): *Archeologie in de Betuweroute Hardinxveld-Giessendam Polderweg Een mesolithisch jachtkamp in het rivierengebied (5500-5000 v.Chr.)*, Rapportage Archeologische Monumentenzorg 83, Amersfoort.

LOUWE-KOOLJMAN L.P. 2001b (red): *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 KOOLJMAN L.P. 2003: The Hardinxveld sites in the Rhine/Meuse Delta, the Netherlands, 5500-4500 cal BC. In: LARSSON L., KINDGREN H., KNUTSSON L.D. & ÅKERLUND A. (eds), *Mesolithic on the Move*, Stockholm.

LOUWE KOOLJMAN L.P. 2006: Schipluiden: a synthetic view. In: LOUWE KOOLJMAN 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.

LOUWE KOOLJMAN L.P. 2007: Van Hardinxveld naar Schipluiden. Van jager tot boer. In: JANSEN R. & LOUWE KOOLJMAN L.P. (red.) 2007: *Van contract tot wetenschap. Tien jaar archeologisch onderzoek door Archol BV, 1997-2007*, Leiden, 151-166.

MAERTENS J. 1922: *Objets en silex et en corne de cerf trouvés dans l'Escaut en Flandre Orientale*, Gent.

MAERTENS DE NOORDHOUT J. 1938: *Catalogue du Musée d'antiquités de l'Université de Gand. Années 1907-1931*, Sint-Amandsberg.

MANGERUD J, ANDERSEN ST, BERGLUND BE, DONNER J. 1974: Quaternary stratigraphy of Norden, a proposal for terminology and classification, *Boreas* 3(3), 109-26.

MEIKLEJOHN C., MILLER R. & TOUSSAINT M. 2014: Radiocarbon dating of Mesolithic human remains in Belgium and Luxembourg, *Mesolithic Miscellany* 22 (2), 10-39.

MEYLEMANS E. 2015: *Archeologische boorprospectie 'Bazel-Donk' (gemeente Kruibeke, Oost-Vlaanderen)*, ongepubliceerde nota, Brussel.

MEYLEMANS E., BOGEMANS F., STORME A., PERDAEN Y., VERDURMEN I., DEFORCE K. 2013: Lateglacial and Holocene fluvial dynamics in the Lower Scheldt basin (Belgium) and their impact on the presence, detection and reservation potential of the archaeological record, *Quaternary International*, 308-309, 148-161.

MEYLEMANS E., DE WILDE D., VAN DAELE K. 2009: Lithica: een databank voor de registratie van lithisch materiaal, *Notae Praehistoricae* 28, 143-145.

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

MEYLEMANS E., JACOPS J., BOGEMANS F., DEFORCE K., ERVYNCK A., LENTACKER A., PERDAEN Y., STORME A., VAN NEER W., VANMONTFORT B. 2014: *Archeologisch evaluatieonderzoek van een prehistorische vindplaats (mesolithicum tot vroege bronstijd) in het Sigma- gebied 'Zennegat' (Mechelen, prov. Antwerpen)*, Rapporten Agentschap Onroerend Erfgoed 1, Brussel.

MEYLEMANS E., VAN GILS 2015: Assessment lithisch materiaal, in: ERVYNCK A., DEBRUYNE S., RIBBENS R. (red.): *Assessment. Een handleiding voor de archeoloog*, Brussel.

MINNAERT G. 1982: *Palynologisch onderzoek naar de antropogene en fysische oorzaken van de vorming van het Scheldealluvium*, Gent.

MODDERMANN P.J.R. 1955: Neolithische vondsten bij Schiedam, *Westerheem* 4, 30.

MOENS J. 1904-1905: Promenade archéologique II, de Lede à Wanzele, par la route antéromaine, *Oudheidkundige Kring Land van Aalst* 1^{ste} jaar, 6-7.

MOORE P. D., WEBB J. A. & COLLINSON M. E. 1991: *Pollen analysis*. Blackwell, Oxford.

NIEKUS M.J.L.TH. 2009: Trapeze shaped flint tips as proxy data for occupation during the Late Mesolithic and the Early to Middle Neolithic in the northern part of the Netherlands, *Journal of Archaeological Science* 36, 236-247.

OUT W.A. 2009: *Sowing the seed? Human impact and plant subsistence in Dutch wetland during the Late Mesolithic and Middle Neolithic (5500- 3400 cal BC)*, Archaeological Studies Leiden University 18, Leiden.

OWEN L.R. 1982: An analysis of experimental breaks on flint blades and flakes. In: CAHEN D. (ed.), *Tailler ! Pour quoi faire: Préhistoire et technologie lithique II Recent progress in microwear studies*, *Studia Praehistorica Belgica* 2, Tervuren, 77-87.

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.

PARENT J.P., VAN DER PLAETSEN P., VANMOERKERKE J. 1987: Neolithisch site aan de Donk te Oudenaarde, Interimverslag 1986, *Archaeologica Belgica* III, 73-76.

PEETERS J.H.M., SCHREURS J. & VERNEAU S.M.J.P. 2001: Deel 18. Vuursteen: typologie, technologische organisatie en gebruik. In: HOGESTIJN J.W.H., PEETERS J.H.M. (red.), *De mesolithische en vroeg-neolithische vindplaats Hoge Vaart-A27 (Flevoland)*, Rapportage Archeologische Monumentenzorg 68, Amersfoort.

PEETERS, J.H.M. 2007: *Hoge Vaart-A27 in context: towards a model of Mesolithic-Neolithic land use dynamics as a framework for archaeological heritage management*, Amsterdam.

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

PERDAEN Y., MEYLEMANS E., BOGEMANS F., DEFORCE K., STORME A., VERDURMEN I., 2011a: Op zoek naar prehistorische resten in de wetlands van de Sigmacluster Kalkense Meersen. Prospectief en evaluerend archeologisch onderzoek in het gebied Wijmeersen 2, zone D/E (Wichelen, prov. Oost-Vlaanderen). *Relicta* 8, 9-46.

PERDAEN Y., SERGANT J., MEYLEMANS E., STORME A., DEFORCE K., BASTIAENS J., DEBRUYNE S., ERVYNCK A., LANGOHR R., LENTACKER A., HANCA K., DU RANG E. & CROMBÉ P. 2011. Noodonderzoek van een wetland site in Bazel-Sluis (Kruikeke, Oost-Vlaanderen): een nieuwe kijk op de neolithisatie in Vlaanderen, *Notae Praehistoricae* 31, 31-45.

POLL M. 1947: *Faune de Belgique. Poissons marins*, Bruxelles.

POST DM. 2002: Using stable isotopes to estimate trophic position: models, methods, and assumptions, *Ecology* 83 (3), 703-718.

PRICE D.T., WHALLON R. JR. & CHAPPELL S. 1974: Mesolithic sites near Havelte, province of Drenthe (Netherlands). A preliminary report of the Havelte Project (Museum of Anthropology, University of Michigan – Biologisch-Archeologisch Instituut, State University Groningen), *Palaeohistoria* 16, 7-61.

PRICE D.T., CHAPPELL S. & IVES D.J. 1982: Thermal Alteration in Mesolithic Assemblages, *Proceedings of the Prehistoric Society* 48, 467-485.

PUNT W. (red.), 1976: Parts 1-7, *The Northwest European Pollen Flora*, I, 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.

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

PUNT W., BLACKMORE S. (red.) 1991: *Parts 44-51, The Northwest European Pollen Flora*, VI, 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.

PURDY B.A., BROOKS H.K. 1971: Thermal alteration of silica minerals: an archaeological approach, *Science* 173, 322-5.

RAEMAEEKERS 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.

RAEMAEEKERS D.C.M. 2001: Aardewerk en verbrande klei, in: LOUWE KOOLJMAN L.P. (red.), *Hardinxveld-De Bruin: een kampplaats uit het Late Mesolithicum en de vroege Swifterbant-cultuur in de Rijn/Maas-delta, 5500-4450 v.C.*, Rapportage Archeologische Monumentenzorg 88, Amersfoort, 117-152.

REIMER P.J., BAILLIE M.G.L., BARD E., BAYLISS A., BECK J.W., BLACKWELL P.G., BRONK RAMSEY C., BUCK C.E., BURR G.S., EDWARDS R.L., FRIEDRICH M., GROOTES P.M., GUILDERTSON T.P., HAJDAS I., HEATON T.J., HOGG A.G., HUGHEN K.A., KAISER K.F., KROMER B., MCCORMAC F.G., MANNING S.W., REIMER R.W., RICHARDS D.A., SOUTHON J.R., TALAMO S., TURNEY C.S.M., VAN DER PLICHT J. & WEYHENMEYER C.E. 2009: IntCal09 and Marine09 radiocarbon age calibration curves, 0–50,000 years cal BP, *Radiocarbon* 51 (4), 1111-1150.

ROBINSON E., LOMBAERT L., SERGANT J., CROMBÉ PH. 2011: Armatures and the question of forager-farmer contact along the north-western fringe of the LBK – The site of Verrebroek-Aven Ackers (East Flanders, Belgium), *Archäologisches Korrespondenzblatt*, 41(4), 473-490.

ROBINSON E., SERGANT J. CROMBÉ PH. 2013: Late Mesolithic Armature Variability in the Southern North Sea Basin: Implications for Forager- *Linearbandkeramik* Contact Models of the Transition to Agriculture in Belgium and the Southern Netherlands, *European Journal of Archaeology* 16,1, 3-20.

ROCHE H. & TIXIER J. 1982: Les accidents de taille. In: CAHEN D. (ed.), *Tailler ! Pour quoi faire: Préhistoire et technologie lithique II Recent progress in microwear studies*, Studia Praehistorica Belgica 2, Tervuren, 65-76.

ROWLEY-CONWY P. 2014: Foragers and Farmers in Mesolithic/Neolithic Europe, 5500-3900 cal. BC: Beyond the anthropological comfort zone. In: FOULDS F.W.F., DRINKALL H.C., PERRI A.R., CLINNICK D.T.G. & WALKER J.W.P. (red): *Wild Things: Recent advances in Palaeolithic and Mesolithic research*, Oxford & Philadelphia, 185-201.

ROWLEY-CONWY P., ALBARELLA U., DOBNEY K. 2012: Distinguishing Wild Boar and Domestic Pigs in Prehistory: A Review of Approaches and Recent Results, *Journal of World Prehistory* 25 (1), 1-44.

ROWLEY-CONWY P., ZEDER M. 2014a: Mesolithic domestic pigs at Rosenhof – or wild boar? A critical re-appraisal of ancient DNA and geometric morphometrics, *World Archaeology* 46 (5), 813-824.

ROWLEY-CONWY P., ZEDER M. 2014b: Wild Boar or Domestic Pigs? Response to Evin *et al.*, *World Archaeology* 46 (5), 835-840.

VAN GIJN A., LOUWE-KOOLJMAN L.P. 2005 : De eerste boeren. Synthese, in: LOUWE-KOOLJMAN L.P., VAN DEN BROEKE P.W., FOKKENS H., VAN GIJN A. (red.), *Nederland in de prehistorie*, Amsterdam, 281-306.

VAN GILS M., DE BIE M. 2008: Les occupations tardi- et post glacières au nord de la Belgique: implantations dans la paysage et modèles de comportement, in : FAGNART J.P., THÉVENIN A., DUCROCQ, T. (red.): *Le début du Mésolithique en Europe du Nord-Ouest. Actes de la table ronde d'Amiens*, 9-10 Octobre 2004, Paris, 205-218.

VAN GILS M., VANMONTFORT B., DE BIE M. 2009: A history of Mesolithic occupation in the Belgian Campine Area, in: CROMBÉ PH., VAN STRYDONCK M., SERGANT J., BOUDING M., BATS M. (red.) 2009: *Chronology and evolution within the Mesolithic of North-West Europe. Proceedings of and International Meeting*, Brussels, May 30th-June 1st 2007, Newcastle upon Tyne.

VAN HOVE R. 1986, Het Bordburehof te Bazel: een middeleeuwse site met walgracht en pre-middeleeuwse nederzettingssporen. Een overzicht van de onderzoeksresultaten (1979-81), in: *Bijdragen van de Archeologische Dienst Waasland* 1, 129-184.

VAN PEER, P., MEYLEMANS, E., VAN GILS, M., VERBRUGGE, A., 2007. Nijlen-Varenheuvel: Laat-Pleistocene en Holocene occupaties in fluviale context uit de vallei van de Kleine Nete, *Notae Praehistoricae* 27, 51-59.

VERLINDE A.D., NEWELL R.R. 2006: A multi-component complex of Mesolithic settlements with Late Mesolithic grave pits at Mariënborg in Overijssel, in: GROENEWOUDT B.J., VAN HEERINGEN R.M. G.H. SCHEEPSTRA G.H. (red.): *Het zandeilandenrijk van Overijssel*, Nederlandse Archeologische Rapporten, 83-270, Amersfoort.

VOS P.C., DE WOLF H. 1997 : Palaeo-environmental diatom study of the Holocene deposits of the Province of Zeeland (SW Netherlands), *Mededelingen Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen TNO* 59, 111-141, Utrecht.

SERGANT J., CROMBÉ P. 2001: Steentijdvondsten uit de monding van de Rupel te Wintam, *Vobov-info* 54, 5-15.

SERGANT J., CROMBÉ P., PERDAEN Y. 2006: The 'invisible' hearths: a contribution to the discernment of Mesolithic non-structured surface hearths, *Journal of Archaeological Science* 33, 999-1007.

SERGANT J., CROMBÉ P., PERDAEN Y. 2006: The Sites of Doel "Deurganckdok" and the Mesolithic/Neolithic transition in the sandy lowlands of Belgium. In: GUILAINE J. & VAN BERG P.-L. (red.), *The Neolithisation process, Acts of the XIVth UISPP Congress, University of Liège, Belgium, 2-8 September, 2001, Symposium 9.2*, British Archaeological Reports, International Series 1520, Oxford, 53-60.

- SMITS E., MILLARD A.R., NOWELL G. & PEARSON D.G. 2010: Isotopic investigation of diet and residential mobility in the Neolithic of the Lower Rhine Basin, *European Journal of Archaeology* 13 (1), 5-31.
- SMITS L., VAN DER PLICHT H. 2009: Mesolithic and Neolithic human remains in the Netherlands: physical anthropological and stable isotope investigations, *Journal of Archaeology in the Low Countries* 1 (1), 55-85.
- STEPHAN K. 1998: Climatic fluctuations and neolithic economic adaptations in the 4th millennium BC: a case study from South-West Germany. In: PEARCE M. & TOSI M. (eds), *Papers from the EAA (European Association of Archaeologists) Third Annual Meeting at Ravenna 1997*, BAR International Series 717, Oxford, 38-45.
- STEPHAN K. 1999: The significance of aurochs in the food economy of the Jungneolithikum (Upper Neolithic) in South-west Germany. In: WENIGER G.-C. (ed.), *Archäologie und Biologie des Aurochs*, Wissenschaftliche Schriften des Neanderthal Museums Bd. 1, 161-171.
- STEPHAN K. 2001: Ur oder Hausrind? Die Variabilität der Wildtieranteile in linearbandkeramischen Tierknochenkomplexen. In: ARBOGAST R.-M., JEUNESSE CH. & SCHIBLER J. (eds), *Rôle et statut de la chasse dans le Néolithique ancien danubien (5500 - 4900 av. J.-C.). Premières rencontres danubiennes, Strasbourg 20 et 21 novembre 1996, Actes de la première table-ronde, Internationale Archäologie: Arbeitsgemeinschaft, Symposium, Tagung, Kongress Band 1*, 171-186.
- THIEREN E. 2015: *The former occurrence of sturgeon in the North Sea. The contribution of archaeozoology and ancient DNA*, unpublished PhD dissertation, Leuven.
- TOMASSO S., ROTS V. 2015: *Microscopic examination of a series of trapezes from the site of Bazel-Sluis (Belgium)*, Traceolab Reports 2015/2, Luik.
- TOMASSO S., ROTS V., CROMBÉ PH., PERDAEN Y., MEYLEMANS E. 2015 : Hunting with trapezes at Bazel-Sluis : the results of a functional analysis, *Notae Praehistoricae* 35.
- 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 CH.-T. (red.), *Paysans et bâtisseurs; l'émergence du Néolithique atlantique et les origines du mégalithisme, Actes du 17ème Colloque interrégionale sur le Néolithique, Vannes, 28-31 octobre 1990*, Revue Archéologique du l'Ouest, Supplément 5, 93-99.
- VAN DAM H., MERTENS A., SINKELDAM J. 1994: A coded checklist and ecological indicator values of freshwater diatoms from the Netherlands, *Netherlands Journal of Aquatic Ecology* 28, 117-133
- VAN GEEL B. 1978: A palaeoecological study of Holocene peat bog sections in Germany and The Netherlands, based on the analysis of pollen, spores and macro- and microscopic remains of fungi, algae, cormophytes and animals. *Review of Palaeobotany and Palynology* 25, 1-120.
- VAN GEEL B., HALLEWAS D.P. & PALS J.P. 1982-83: A Late Holocene deposit under the Westfriese Zeedijk near Enkhuizen (Prov. of Noord-Holland, the Netherlands): Palaeoecological and archaeological aspects. *Review of Palaeobotany and Palynology* 38, 269-335.
- VAN GEEL B., COOPE G.R. & VAN DER HAMMEN T. 1989: Palaeoecology and stratigraphy of the lateglacial type section at Usselo (The Netherlands). *Review of Palaeobotany and Palynology* 60, 25-129.
- VAN GIJN A.L., VAN BETUW V., VERBAAS A. & WENTINK K. 2006: Flint, procurement and use. In: LOUWE KOOLJMAN 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 NEER W. & ERVYNCK A. 2009: The Holocene occurrence of the European catfish (*Silurus glanis*) in Belgium: the archaeozoological evidence, *Belgian Journal of Zoology* 139, 70-78.

- VAN NEER W., ERYNCK A., LENTACKER A., BASTIAENS J., DEFORCE K., THIEREN E., SERGANT J. & CROMBÉ PH. 2013: Hunting, gathering, fishing and herding: animal exploitation in Sandy Flanders (NW Belgium) during the second half of the fifth millennium BC, *Environmental Archaeology* 18 (2), 87-101.
- VANMONTFORT B. 2004: *Converging worlds. The Neolithisation of the Scheldt basin during the late fifth and early fourth millennium cal BC*, Onuitgegeven doctoraatsonderzoek Katholieke Universiteit Leuven.
- VANMONTFORT B. 2007: Bridging the gap. The Mesolithic-Neolithic transition in a frontier zone, *Doc. Praehist.* 34, 105-118.
- VANMONTFORT B. 2008: Forager- farmer connections in an 'unoccupied' land: first contact on the western edge of LBK territory, *Journal of Anthropological Archaeology* 27, 149-160.
- 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.
- VANMONTFORT B., LOUWE KOOLJMAN L.P., AMKREUTZ L. & VERHART L.B.M (red.) 2010: *Pots, Farmers and Foragers. Pottery traditions and social interaction in the earliest Neolithic of the Lower Rhine Area*, Archaeological Studies Leiden University 20, Leiden.
- VERBRUGGEN C., DENYS L. 1995: Early tidal influence on the Lower Schelde, Belgium, in: GULLENTOPS F. (red.): *Wetlands in Flanders. Contributions to palaeohydrology of the temperate zone in the last 15000 years*. *Aardkundige Mededelingen*, 6: 167-169.
- VERBRUGGEN C., DENYS L., KIDEN P. 1996. Belgium, in: BERGLUND B.E., BIRKS, H.J.B., RALSKA-JASIEWICZOWA, M. & WRIGHT, H.E. (red.): *Palaeoecological events during the last 15000 years: Regional Syntheses of Palaeoecological studies of lakes and mires in Europe*, Chichester, 553-574.
- VERHART L.B.M. 2000: *Times fade away. The neolithization of the southern Netherlands in an anthropological and geographical perspective*, Archaeological Studies Leiden University 6, Leiden.
- VERHART L.B.M. 2012. Contact in stone: adzes, Keile and Spitzhauen in the Lower Rhine Basin. Neolithic stone tools and the transition from Mesolithic to Neolithic in Belgium and the Netherlands, 5300-4000 cal BC, *Journal of rchaeology in the LowCountries* 4(1), 5-35.
- VERMEERSCH P.M. 1988: Le Michelsberg en Belgique, *Acta Archaeologica Lovaniensa* 26-27, 1-20.
- VERMEERSCH P.M., LAUWERS R., GENDEL P. 1992: The late mesolithic site of Brecht-Moordenaarsven (Belgium), *Helinium XXXII*, 3-77.
- VON DEN DRIESCH A. 1976: *A guide to the measurement of animal bones from archaeological sites*, Peabody Museum Bulletin 1, 1-129.
- VON DEN DRIESCH A. & BOESSNECK J. 1974: Kritische Anmerkungen zur Widerristhöhenberechnung aus Längenmaßen vor- und frühgeschichtlicher Tierknochen, *Säugetierkundliche Mitteilungen* 22 (4), 325-348.
- WARMENBOL E. 1987: Het neolithicum in het Antwerpse: sporen van de Michelsbergcultuur, in WARMENBOL E. (red.): *Het ontstaan van Antwerpen, feiten en fabels*, Antwerpen.
- WENIGER, G.-C. (Red.) 1999: *Archäologie und Biologie des Aurochsen*, Wissenschaftliche Schriften des Neanderthal Museums 1.
- ZEILER J. 1997: *Hunting, fowling and stock-breeding at Neolithic sites in the Western and Central Netherlands*, PhD thesis, Groningen University, Groningen.

ZELDITCH M. L., SWIDERSKI D. L., SHEETS H. D. & FINK W. L. 2004: *Geometric Morphometrics for Biologists: A Primer*, New York & London.