



## Middeleeuwse bewoningssporen uit de 11<sup>e</sup> tot en met 13<sup>e</sup> eeuw in de periferie van Brugge

Archeologische opgraving te Sint-Pieters, Oostendse Steenweg - 'Bruggap'

# **Middeleeuwse bewoningssporen uit de 11<sup>e</sup> tot en met 13<sup>e</sup> eeuw in de periferie van Brugge**

Archeologische opgraving te Sint-Pieters, Oostendste Steenweg (Brugpap)

## **Auteurs:**

A.C. van den Dorpel & S. Genbrugge

## *Met bijdragen van:*

J.H. Mikkelsen (Raakvlak)

F. Verbruggen (BIAX Consult)

J.T. Zeiler (ArchaeoBone)

## **Colofon**

Ruben Willaert bvba  
Auteurs: A.C. van den Dorpel, S. Genbrugge  
Projectleider: D. Demey  
Foto's en tekeningen: Ruben Willaert bvba  
In opdracht van: Dedeyne Construct nv  
D/2019/12.814/2

© Ruben Willaert bvba, Brugge, 2019

Niets uit deze uitgave mag vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie of welke wijze dan ook zonder voorafgaandelijke schriftelijke toestemming van Ruben Willaert bvba.

Ruben Willaert bvba aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit de toepassing van de adviezen of het gebruik van de resultaten van dit onderzoek.

Coverfoto: IJzeren knijpschaar, gevonden in gracht S11 (foto: A. Cools).

## Inhoudsopgave

<b>Inhoudsopgave.....</b>	<b>4</b>
<b>1. Inleiding.....</b>	<b>8</b>
1.1. Samenvatting.....	8
1.2. Opbouw van het rapport.....	10
<b>2. Onderzoeksopdracht.....</b>	<b>11</b>
2.1. Vindplaatsgegevens.....	11
2.2. Topografische situering.....	11
2.3. Archeologisch vooronderzoek.....	13
2.4. Onderzoeksvragen.....	15
<b>3. Archeologische voorkennis.....</b>	<b>16</b>
3.1. Deskstudie.....	16
3.2. Historisch en cartografisch onderzoek.....	16
<b>4. Methodologie.....</b>	<b>20</b>
4.1. Opgravingsmethode.....	20
4.2. Vondstverzameling.....	20
4.3. Bemonsteringsstrategie.....	20
4.4. Verwerking van de opgravingsresultaten.....	21
4.4.1. Sporen en structuren.....	21
<b>5. Bodemkundig onderzoek.....</b>	<b>24</b>
5.1. Inleiding.....	24
5.2. Bodemkundige omschrijving van het plangebied.....	24
5.3. De bodemprofielen.....	27
5.4. Interpretaties.....	37
5.5. Advies bijkomend archeobodemkundig veldwerk.....	37
<b>6. Volmideleeuwse occupatie.....</b>	<b>38</b>
6.1. Inleiding.....	38
6.2. Greppelsysteem, enclosure? (11 <sup>e</sup> – vroege 12 <sup>e</sup> eeuw).....	39
6.2.1. Gracht S6.....	39
6.2.2. Gracht S11.....	42
6.2.3. Greppel S16.....	44
6.3. Kuilen en waterkuil (late 12 <sup>e</sup> – 13 <sup>e</sup> eeuw).....	45
6.3.1. Kuil S4.....	45
6.3.2. Kuil S5.....	46
6.3.3. Kuil S7.....	48
6.3.4. Kuil S19.....	50
6.3.5. Waterkuil S14.....	51
<b>7. Laat- en postmideleeuwse landinrichting.....</b>	<b>53</b>
7.1. Inleiding.....	53
7.2. Gracht S22.....	53

7.3.	Greppel S2 .....	53
7.4.	Greppel S12 .....	54
7.5.	Greppel S9 .....	54
<b>8.</b>	<b><i>Materiaalstudie</i></b> .....	<b>55</b>
8.1.	Algemeen .....	55
8.2.	Aardewerk .....	55
8.2.1.	Fasering .....	56
8.2.2.	Diagnostisch overzicht fase 1 (11 <sup>e</sup> t/m vroege 12 <sup>e</sup> eeuw) .....	57
8.2.3.	Diagnostisch overzicht fase 2 (late 12 <sup>e</sup> t/m 13 <sup>e</sup> eeuw) .....	59
8.3.	Keramisch bouwmateriaal .....	63
8.4.	Dierlijk botmateriaal .....	64
8.5.	Natuursteen .....	71
8.6.	Metaalvondsten .....	72
<b>9.</b>	<b><i>Archeobotanisch onderzoek</i></b> .....	<b>81</b>
9.1.	Inleiding .....	81
9.2.	Materiaal en methode .....	82
9.2.1.	Staalname .....	82
9.2.2.	Botanische macroresten .....	83
9.2.3.	Pollen .....	83
9.2.4.	Kwaliteitsborging en archivering .....	84
9.3.	Resultaten inventariserend onderzoek .....	84
9.3.1.	Selectieadvies .....	84
9.3.2.	Selectie .....	84
9.4.	Resultaten en interpretatie .....	85
9.4.1.	Regionale en lokale landschap .....	85
9.4.2.	Cultuurgewassen en antropogene vegetaties .....	90
9.5.	Samenvatting en conclusies .....	93
9.5.1.	Beantwoording onderzoeksvragen .....	93
<b>10.</b>	<b><i>Synthese</i></b> .....	<b>96</b>
10.1.	Discussie .....	97
<b>11.</b>	<b><i>Bibliografie algemeen</i></b> .....	<b>99</b>
11.1.	Bibliografie bodemkundig onderzoek .....	99
11.2.	Bibliografie archeozoologisch onderzoek .....	100
11.3.	Bibliografie archeobotanisch onderzoek .....	100
<b>12.</b>	<b><i>Overzicht bijlagen</i></b> .....	<b>103</b>



---

**Administratieve gegevens van het onderzoeksgebied**

---

Provincie:	West-Vlaanderen
Gemeente:	Brugge
Kadastrale gegevens:	Afdeling 8, Sectie L, perceelnummers 449B en 450
Projectcode:	BRUP-15
Vindplaatsnaam:	Oostendse Steenweg 126
Coördinaten projectgebied:	NW: 68430.938; 213697.890 NO: 68395.73; 213659.28 ZO: 68435.70; 213603.96 ZW: 68442.85; 213669.68
Opp. projectgebied:	2.111 m <sup>2</sup>
Opp. onderzocht gebied:	2.195 m <sup>2</sup>
Opdrachtgever:	Dedeyne Construct nv
Projectverantwoordelijke: (vergunninghouder):	Dieter Demey Ruben Willaert bvba T: 050/36 28 20 E: <a href="mailto:info@rubenwillaert.be">info@rubenwillaert.be</a>
Bevoegde overheid:	Agentschap Onroerend Erfgoed Jacob van Maerlantgebouw Koning Albert I-laan 1/2 bus 92 8200 Brugge België T: 050/248.180 E: <a href="mailto:west-vlaanderen@onroerenderfgoed.be">west-vlaanderen@onroerenderfgoed.be</a>
Nr. opgravingsvergunning:	2015/215
Nr. vergunning metaaldetectie:	2015/215(2)
Uitvoering van het veldwerk:	1 juni 2015 – 10 juni 2015
Beheer en plaats documentatie:	Onroerend Erfgoeddepot De Pakhuizen Raakvlak
Beheer en plaats van stalen en vondsten:	Onroerend Erfgoeddepot De Pakhuizen Raakvlak

---

## 1. INLEIDING

In opdracht van Dedeyne Construct nv heeft Ruben Willaert bvba een archeologische opgraving uitgevoerd op terreinen gelegen langs de Oostendse Steenweg in Sint-Pieters (gem. Brugge). Het plangebied wordt ontwikkeld in functie van het nieuwbouwproject 'Bruggap-Brugge'. Dit project voorziet in de realisatie van een woonzorgcentrum met nieuwbouwcomplex, parkings en omgevend park aan de Oostendse Steenweg 126, te Brugge. Onderhavig onderzoek is vergund door het agentschap Onroerend Erfgoed van de Vlaamse Overheid (OE-vergunning nr. 2015/215). De opgravingen waren genoodzaakt na inventarisatie van behoudenswaardige archeologische resten bij het proefsleuvenonderzoek door de firma Ruben Willaert bvba in april 2015. De opgravingszone zelf heeft een oppervlakte van ca. 2.111 m<sup>2</sup>. Het opgravingsarchief is geadministreerd onder de projectcode BRUP-15.

Het veldwerk is uitgevoerd van 1 tot en met 10 juni 2015. Het veldteam bestond uit Dieter Demey (projectverantwoordelijke), Simon Verdegem, Annelies De Roek, Bram De Raeve, Brecht Cornelissen en Rob van der Veen (archeologen). De geografische opmetingen zijn uitgevoerd door Annelies De Roek (Ruben Willaert bvba).



Fig. 1. Sfeerbeeld van de archeologische opgraving.

### 1.1. SAMENVATTING

De sporen die aangetroffen zijn bij de opgraving Brugge – 'Bruggap' wijzen op een volmiddenleeuwse occupatie binnen - of in de zeer nabije omgeving van - het onderzoeksgebied. Op basis van het vondstmateriaal en de oversnijdingen van de sporen zijn twee fases te onderscheiden, namelijk een 11<sup>e</sup> t/m vroege 12<sup>e</sup> eeuwse - en een late 12<sup>e</sup> t/m 13<sup>e</sup> eeuwse fase. De eerste fase bestaat uit twee parallelle grachten met haaks ertussen een greppel. Deze inplanting suggereert een bewuste afbakening van een deel van het erf of woonzone. Aardvaste

sporen van een gebouw zijn echter niet aangetroffen. De grachten zijn rijkelijk gevuld met allerlei nederzettingmateriaal waaronder veel aardewerk, dierlijk botmateriaal, metaalvondsten en verkoolde voedselresten. In de tweede fase worden een aantal kuilen, alsmede een waterkuil, aangelegd. De grachten uit de vorige fase zijn inmiddels al opgevuld geraakt aangezien de kuilen er doorheen zijn gegraven. De kuilen zijn eveneens gevuld met veel nederzettingafval wat duidt op bewoning in de zeer directe nabijheid. De macrobotanische analyse van de waterkuil bracht o.a. veel verkoold graan, raapzaad, hennep en zelfs een tweetal vijgenzaden aan het licht. Verder werden tientallen zaden van pastinaak en honderden zaden van peen gevonden. Nog niet eerder zijn dergelijke hoeveelheden zaden van pastinaak en peen aangetroffen bij archeobotanisch onderzoek van twaalfde/dertiende-eeuwse contexten in Nederland en Vlaanderen.



Fig. 2. Werkfoto's, genomen tijdens de opgraving.

## **1.2. OPBOUW VAN HET RAPPORT**

De resultaten van de archeologische opgraving die is uitgevoerd door Ruben Willaert bvba worden beschreven in deze basisrapportage met sporenlijst en vondstenlijst.

Bij dit rapport hoort ook een cd-rom met het digitaal archief, bestaande o.a. uit het grondplan, de sporen- en vondstenlijsten, de Harrismatrix, het volledige foto- en tekeningenarchief en een digitale versie van dit rapport. Kaarten die in het rapport zijn opgenomen worden op de cd-rom ook als pdf-bestand en GIS-shapefile aangeleverd.

De basisrapportage volgt de rapportopzet zoals bepaald in art.76 van het Ministerieel besluit tot bepaling van de minimumnormen voor de registratie en documentatie bij archeologisch onderzoek met ingreep in de bodem en de wijze van rapportering – van 13 september 2011, in uitvoering van artikel 14, § 3, van het archeologiebesluit van de Vlaamse Regering van 20 april 1994 tot uitvoering van het decreet van 30 juni 1993 houdende de bescherming van het archeologisch patrimonium.

Conform art.14 §2 van het archeologiebesluit zijn eventuele afwijkingen op de minimumnormen gevolg van de bijzondere voorwaarden die zijn bepaald in de opgravingsvergunning.

## 2. ONDERZOEKSOPDRACHT

### 2.1. VINDPLAATSGEGEVENS

Gemeente:	Brugge
Plaats:	Sint-Pieters
Toponiem:	Oostendse Steenweg 126
Lambertcoördinaten:	(68430.938; 213697.890), (68395.73; 213659.28), (68435.70; 213603.96), (68442.85; 213669.68)
Andere identificatiecodes:	'Brugpap'

### 2.2. TOPOGRAFISCHE SITUERING

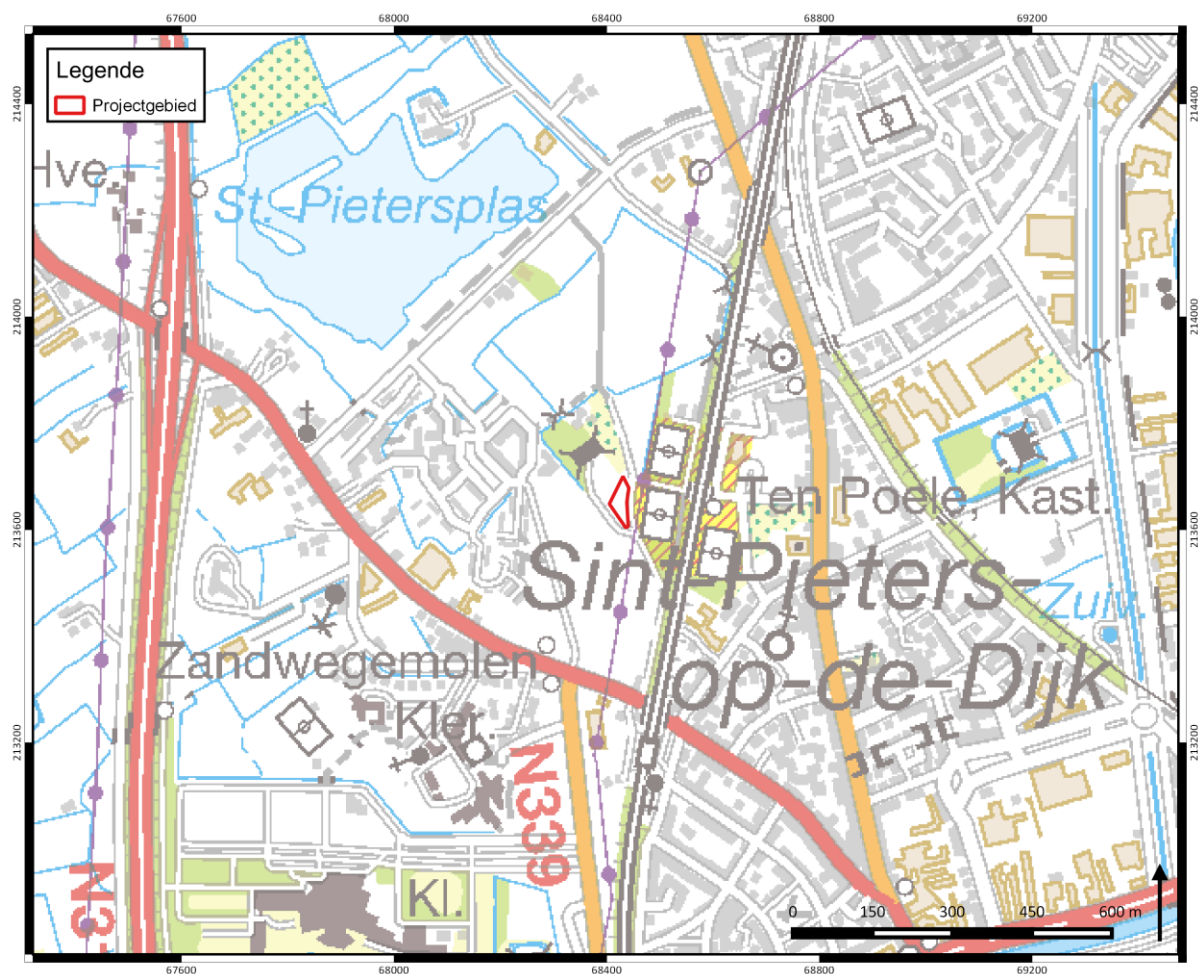


Fig. 4. Het onderzoeksgebied aangeduid op topografische kaart.

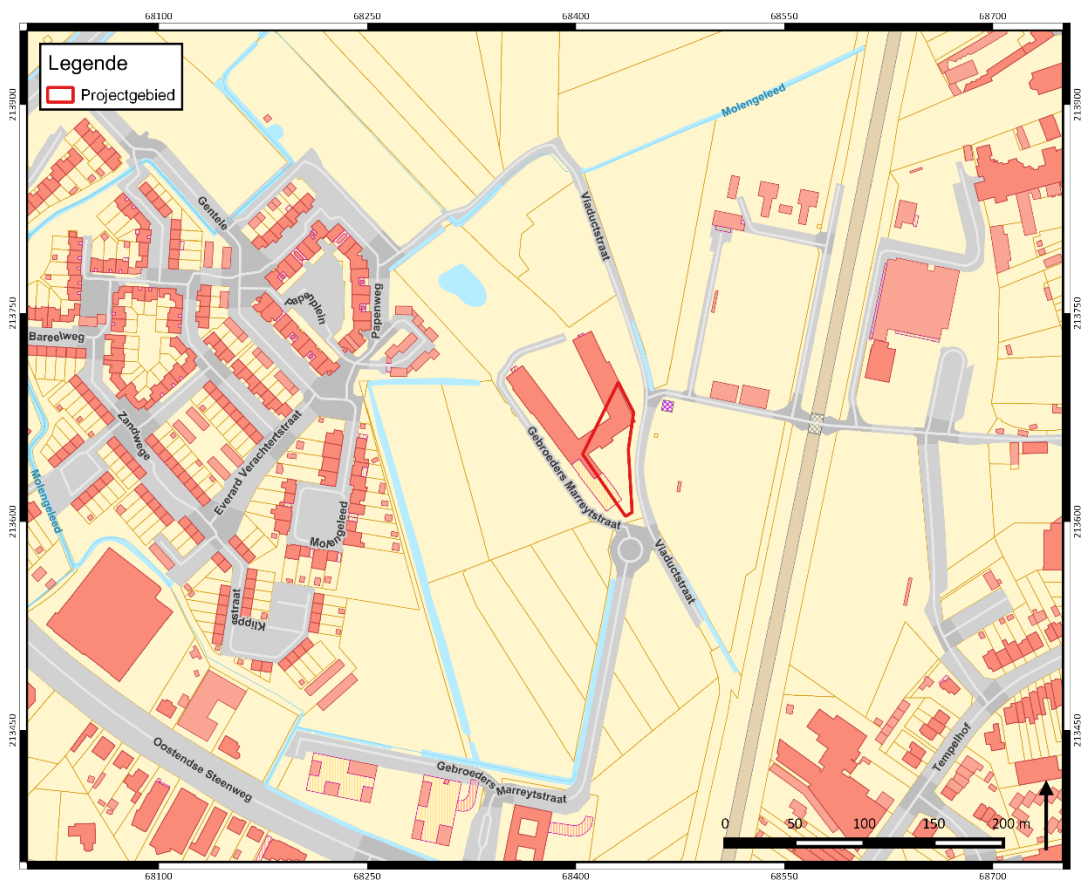


Fig. 5. *Het projectgebied aangeduid op GRB Vlaanderen (bron: [www.geopunt.be](http://www.geopunt.be)).*



Fig. 6. *Het projectgebied aangeduid op Luchtfoto Vlaanderen – zomer 2012 (bron: [www.geopunt.be](http://www.geopunt.be)).*

### 2.3. ARCHEOLOGISCH VOORONDERZOEK

De firma Ruben Willaert bvba heeft op 13 en 14 april 2015 een archeologisch vooronderzoek op de projectlocatie uitgevoerd. Daarbij stelden de onderzoekers een clustering van grondvaste en mobiele archeologische resten vast in de zuidelijke deel van het nieuwbouwproject 'Bruggapap –Brugge'. Bij de prospectie is 12,5% van de onderzoekbare oppervlakte afgegraven door middel van parallelle proefsleuven en kijkvensters.

De archeologische resten zijn geïnterpreteerd als de materiële neerslag van bewoningsactiviteit uit de overgangperiode van de volle naar late middeleeuwen. Meest waarschijnlijk overlapt het zuidelijke eind van het nieuwbouwprojectgebied met de periferie van een nederzettingsterrein/woonerf uit de 13<sup>de</sup> eeuw na Chr. Dit woonerf lijkt in het noorden begrensd door een oude verlande (getijden)geul.

De geïnventariseerde archeologische cluster is waardevol geacht. De resten informeren potentieel over menselijke aanwezigheid in het hinterland van de historische stad Brugge tijdens een periode waarvoor slechts beperkt historische bronnen beschikbaar zijn. De aanwezigheid van een vermoed geulrelict draagt bij tot de waarde van de vindplaats. Hier biedt zich de gelegenheid om de menselijke aanwezigheid te bestuderen in relatie tot het zich vormend polderlandschap in het Brugge havengebied en omgeving.

De archeologische vindplaats bleef onbegrensd in O, W en Z richting. Na implementatie van een 5 m brede buffer noordelijk van de restgeul is initieel een terrein van 3.488 m<sup>2</sup> afgebakend.

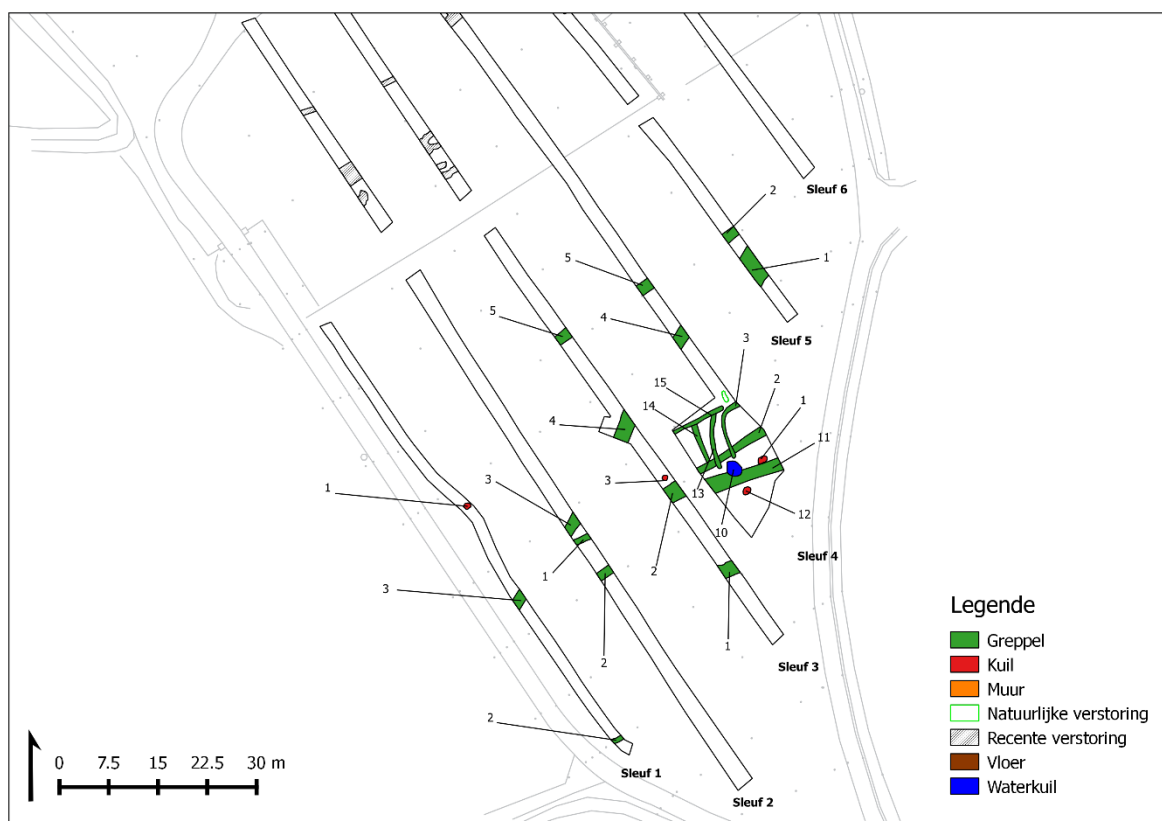


Fig. 7. Sporenplan vooronderzoek, zuidelijk deel (uiteindelijke advieszone).

Nabij het oude hoofdgebouw aan de Oostendse Steenweg 126 is een tweede cluster archeologische resten vastgesteld. Het betreft hoofdzakelijk grondvaste resten die in verband kunnen worden gebracht met het historisch gedocumenteerde 19<sup>de</sup>-eeuwse bouwwerk op voornoemd adres. In de proefsleuven die zich geheel buiten het hoofdbouwwolume bevinden zijn geen aanwijzingen gevonden voor de aanwezigheid van een oudere bouwkernel. Evenmin zijn sporen van een walgracht opgemerkt.

Omdat wordt vermoedt dat in deze zone enkel subrecente gebouwsporen zijn geïnventariseerd en oudere sporen ontbreken, wordt deze cluster als niet waardevol beoordeeld.

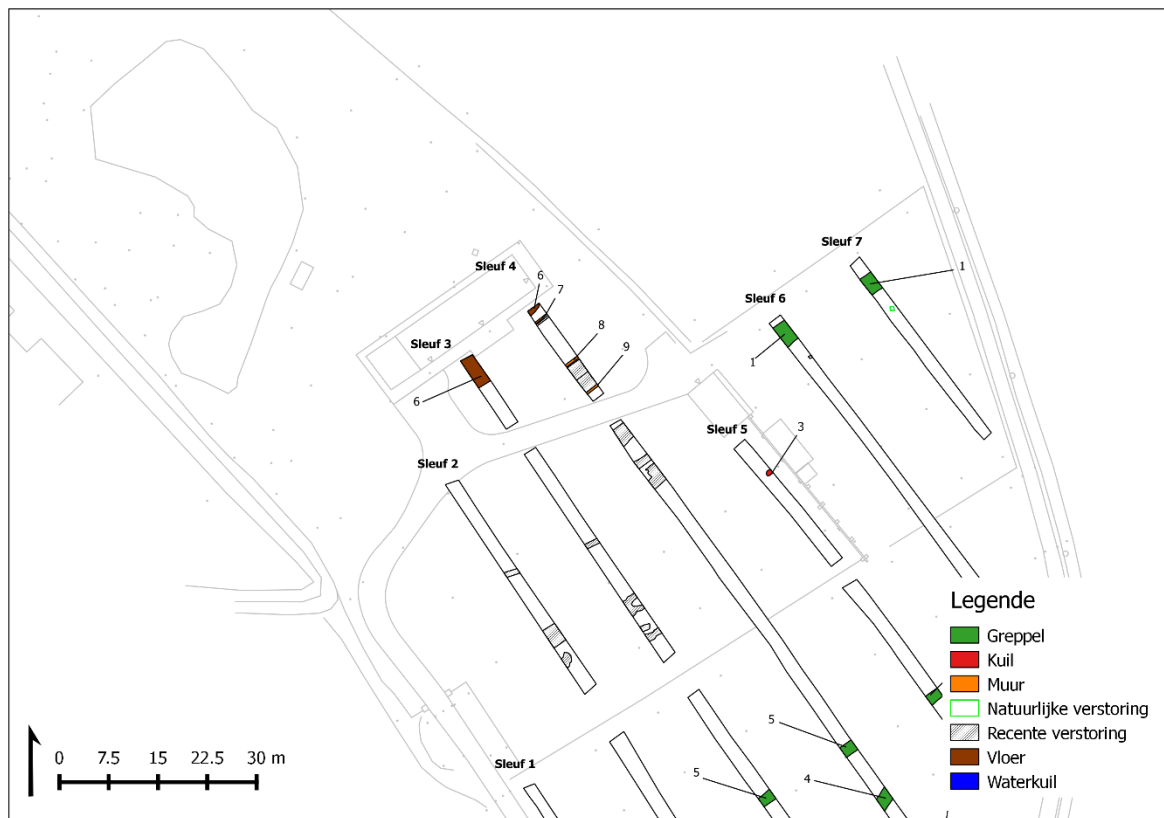


Fig. 8. Sporenplan vooronderzoek, noordelijk deel.

## 2.4. ONDERZOEKSVRAGEN

In de bijzondere voorwaarden bij de opgravingsvergunning wordt de interpretatie van het prospectieonderzoek gevolgd.<sup>1</sup> Er worden geen woonerven of funeraire ruimtes gesignaleerd. De te onderzoeken oppervlakte wordt door het agentschap Onroerend Erfgoed op 2.207 m<sup>2</sup> vastgelegd.

Volgende onderzoeksvragen zijn geformuleerd:

- Wat is de omvang en de begrenzing van de nederzetting?
- Wat is de aard van vindplaats?
- Wat is de datering van de vindplaats en is er sprake van een fasering?
- Wat is de ruimtelijke inrichting (erven) van het nederzettingsterrein, eventueel in verschillende fasen?
- In hoeverre kunnen er gebouwplattegronden worden herkend en kunnen er uitspraken worden gedaan met betrekking tot de typen plattegronden en functionele en constructieve aspecten van de gebouwen?
- Wat is de relatie tussen de ligging van (onderdelen van) de nederzetting en hun landschappelijke omgeving?
- Tot welke vondsttypen of vondstcategorieën behoren de vondsten en wat is de vondstdichtheid?
- Wat kan er op basis van het organische en anorganische vondstmateriaal gezegd worden over de datering van de nederzetting, de functie van de nederzettingen als geheel en de verschillende onderdelen daarvan?
- Wat kan er op basis van het vondstmateriaal gezegd worden over de materiële cultuur, het voedselpatroon en de bestaanseconomie van de nederzetting?
- Wat kan er gezegd worden over handelsrelaties?
- Wat kan er gezegd worden over de inrichting en vegetatie in de nabije en ruimere omgeving van de vindplaats en de verbouwde gewassen?
- Zijn er off-site structuren aanwezig en zo ja, welke zijn dat?
- Wat is de landschapstypologische context van het onderzoeksgebied? Wat is de archeologisch relevante geologische en bodemkundige opbouw?
- In hoeverre is de bodemopbouw intact? Is er sprake van bodemdegradatie en wat vertelt dit over de intactheid van de sporen? Is er sprake van erosie?
- Wat zijn de verschillende landschappelijke elementen in het onderzoeksgebied? Hebben deze invloed gehad op de locatiekeuze van de verschillende vindplaatsen?
- Wat is de relatie tussen de site en de getijdengeul?
- Was de getijdengeul nog actief ten tijde van de vestiging, of werd deze enkel als afvoergracht gebruikt? Kunnen de finale fasen en de verlanding van de (rest)geul gedateerd worden?
- Wat was de relatie tussen deze landelijke site en het nabijgelegen Brugge?
- Zijn er elementen die wijzen op de status van de bewoners?

---

<sup>1</sup> BVW bij vergunning 2015/215, *Beschrijving van het project en onderzoeksvragen*.

### 3. ARCHEOLOGISCHE VOORKENNIS

#### 3.1. DESKSTUDIE

Een deskstudie is uitgevoerd in het kader van het archeologisch vooronderzoek.<sup>2</sup>

Meest relevant voor onderhavig onderzoek is:

- afwezigheid van bewoning binnen de grenzen van het projectgebied en de directe omgeving op de kaart van het Brugse Vrije van Pieter Pourbus uit 1579;
- de nabijheid van de historische stadskern van Brugge, d.i. 2 km van de laat 13<sup>de</sup> eeuwse stadsgracht en circa 2,5 km van de vroeg 12<sup>de</sup> eeuwse stadsomwalling;
- afwezigheid van bewoning binnen de grenzen van de werkput en de directe omgeving op de Ferraris kaart uit 1771-1778;
- de greppelconfiguratie ter afbakening van percelen zoals afgebeeld in de Atlas der Buurtwegen uit 1841.

Centrale Archeologische Inventaris:

- geen bekende/vermoede archeologische resten binnen grens projectgebied;
- geen bekende/vermoede archeologische resten in buffer tot 250 m rond projectgebied.

#### 3.2. HISTORISCH EN CARTOGRAFISCH ONDERZOEK

Juist ten noorden van de opgravingszone (wel binnen het plangebied van het vooronderzoek) bevond zich minstens vanaf de 16<sup>de</sup> eeuw een omwalde hofstede. Gelet op de landschappelijke ligging en de situering van de site op een kreekrug, kan bovendien verondersteld worden dat deze site wellicht opklimt tot de Middeleeuwen.<sup>3</sup> Op zowel de Ferrariskaart als latere historische kaarten is echter geen omwalling zichtbaar.<sup>4</sup>

De Inventaris van het Bouwkundig Erfgoed beschrijft relict 75159: *'Oostendse Steenweg nummers 124-126. Site met voormalig buitenverblijf en neerhof respectievelijk zogenaamd "Papen Hoerecot" en "Papenheester". Het domein is heden in twee delen opgesplitst. Achter het domein, aan de noordkant, loopt een oude kerkwegel die de Oostendse Steenweg verbindt met het dorpscentrum van Sint-Pieters. Voormalig buitengoed met neerhof naar verluidt "ten behoeve van paters of pastoors". De vroege geschiedenis van deze site is onduidelijk, de oudste vermelding, in de klapper van Sint-Pieters, dateert van 1656. .... Tijdens de twee wereldoorlogen heeft het zwaar te lijden onder de Duitse bezetting. In 1960 wordt het huis ingrijpend gerenoveerd. Het uitzicht van voor- en achtergevel met de oorspronkelijke, wellicht laatgotische traveenissen met spitsboogvorm, wordt door de bepleistering en plaatsing van nieuwe ramen ingrijpend gewijzigd. Een grote stalling (aangeduid op de Popkaart) gelegen aan de zuidkant van het huis is in de jaren 1990 afgebroken. Het huis is toegankelijk via een ijzeren hek gevat tussen twee stenen pilaren. Monumentaal rechthoekig volume onder schilddak, bepleisterde en rozebeschilderde baksteenbouw met nog weinig authentieke elementen. Rond het huis ligt een park met twee vijvers en meerdere oude bomen. ...'*<sup>5</sup>

<sup>2</sup> Demey D., 2015. Archeologisch vooronderzoek Oostendse Steenweg 126, Ruben Willaert Rapport nummer 90, Brugge. Blz 12-15

<sup>3</sup> Bijzondere voorwaarden bij vergunning 2015/107, §2.

<sup>4</sup> Demey D., 2015. Archeologisch vooronderzoek Oostendse Steenweg 126, Ruben Willaert Rapport nummer 90, Brugge. Blz 14, 15

<sup>5</sup> <https://inventaris.onroerenderfgoed.be/dibe/relict/75159>



Fig. 9. Het projectgebied aangeduid op de kaart van het Brugse Vrije van Pieter Pourbus –uit 1579 (bewerking van: Photo Hugo Maertens Bruges, op <http://www.west-vlaanderen.be>). Gelegen tussen Sint Pieters op den Dyck (blauw) en de Zandwegmolen (blauw) wordt geen bewoning gesitueerd in het projectgebied (rood). De sites met walgracht direct ten NW van het project, langs de Oostendse Steenweg worden wel afgebeeld.



Fig. 10. Het projectgebied aangeduid op de Fricx kaart uit 1712 (bron: [www.geopunt.be](http://www.geopunt.be)). De kaart geeft weinig details en is dan ook weinig indicatief voor de archeologische verwachting binnen het projectgebied.

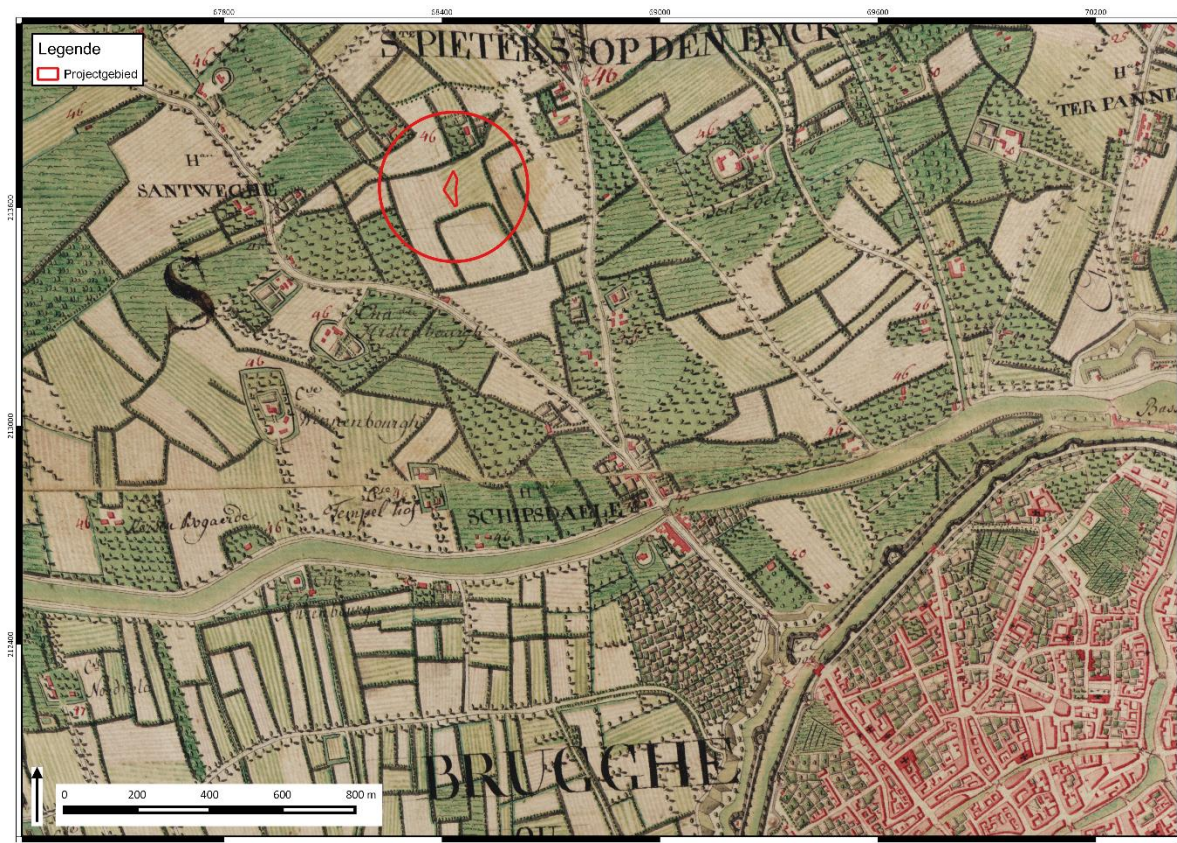


Fig. 11. Het projectgebied aangeduid op de Ferraris kaart uit 1771-1778 (bron: [www.geopunt.be](http://www.geopunt.be)). Het projectgebied situeert zich op geen 2 km ten noordwesten van de historische stadskern van Brugge.

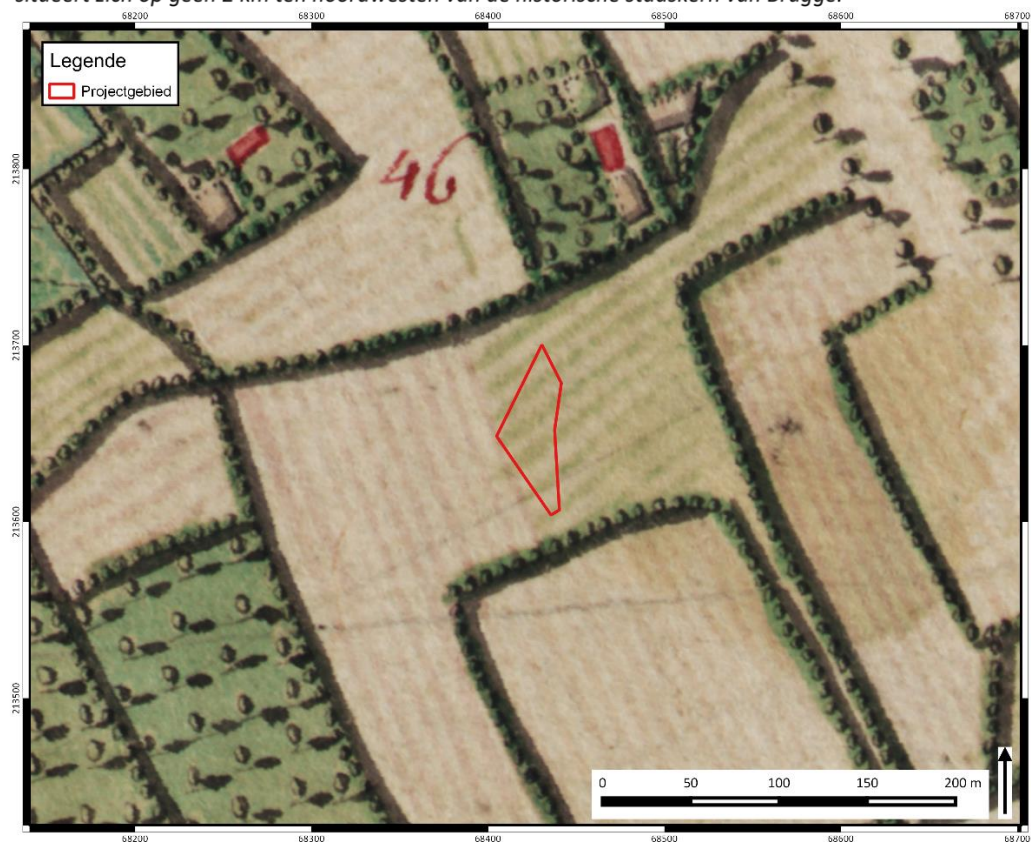


Fig. 12. Het projectgebied aangeduid op de Ferraris kaart uit 1771-1778 (bron: [www.geopunt.be](http://www.geopunt.be)). De contour van het projectgebied is geprojecteerd op de historische kaart. Bij de projectie dient evenwel rekening gehouden met een foutmarge.



Fig. 13. Het projectgebied aangeduid op Vandermaelen kaart uit 1846-1854 (bron: [www.geopunt.be](http://www.geopunt.be)).

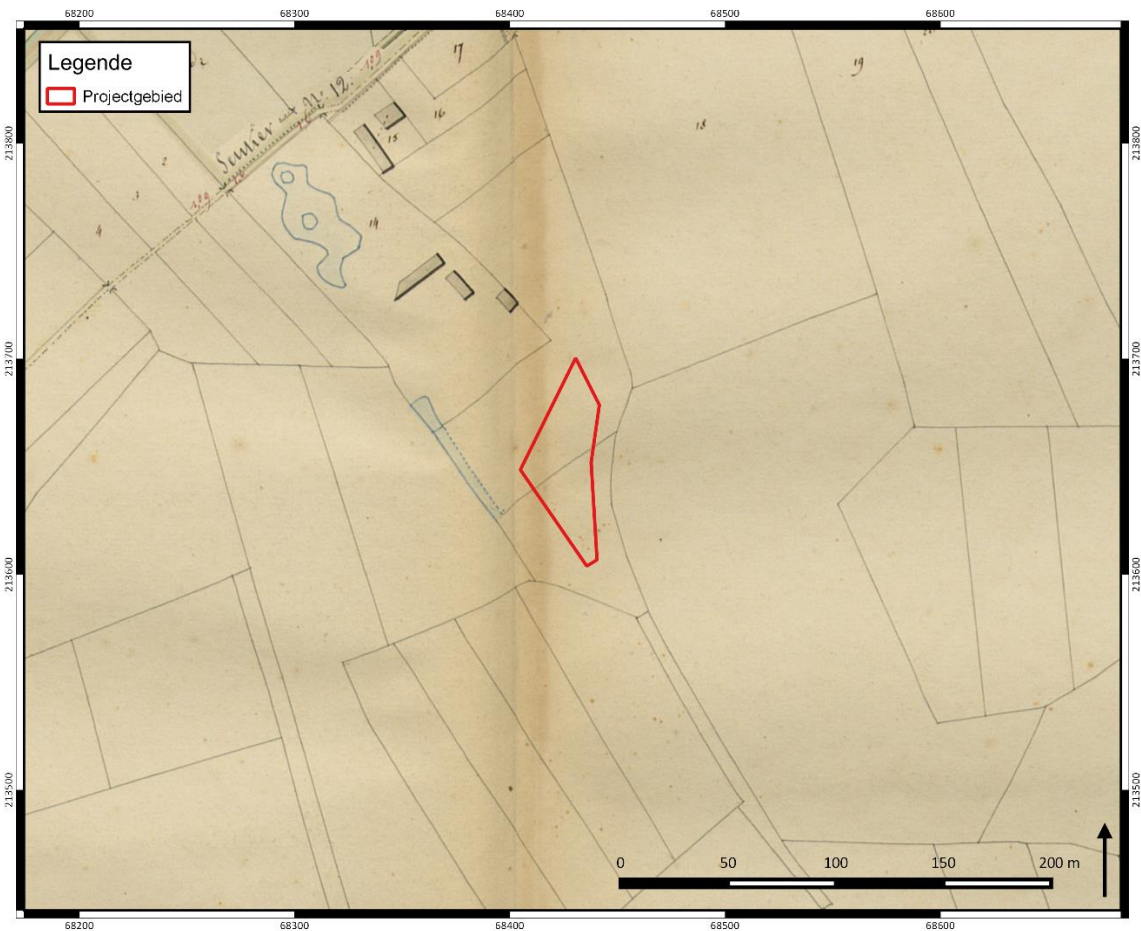


Fig. 14. Het projectgebied aangeduid op Atlas der Buurtwegen uit 1841 (bron: [www.geopunt.be](http://www.geopunt.be)).

## 4. METHODOLOGIE

### 4.1. OPGRAVINGSMETHODE

Cf. Bijzondere voorwaarden bij de vergunning voor het uitvoeren van een archeologische opgraving te Brugge, Oostendse Steenweg (2015/215). Cf. verslag eindvergadering d.d. 29 april 2015.<sup>6</sup>

- Werkputten: 1.
- Totale oppervlakte van de werkputten: 2.111 m<sup>2</sup>.
- Sporenvak: tussen 60 en 70 cm –Mv.
- Diepere ontgravingen: waar archeologisch relevante bodemsporen dieper dan het eerste sporenvak zijn vermoed, is verdiept en een nieuw sporenvak aangelegd. Zo bedraagt de totale afgegraven en gedocumenteerde oppervlakte: 2.195 m<sup>2</sup>.
- Keuzes met betrekking tot documentatie van profielen worden toegelicht en verantwoord in verslag week 1.<sup>7</sup>

Het archeologisch vlak is onder begeleiding van de archeologen machinaal aangelegd door een kraan op rupsbanden met een tandeloze bak. Na de aanleg van een sporenvak zijn alle sporen ingekrast, genummerd en zijn de vlakken en sporen gefotografeerd. Vervolgens zijn de sporen ingemeten en uitvoerig beschreven (spoornummer, vorm, soort, kleur, samenstelling, ...) met behulp van de *robotic Total Station (rTS)*. Indien natuurlijke bodemsporen (S998) en recente verstoringen (S999) waargenomen zijn zonder enige archeologische betekenis of vondstmateriaal zijn deze gegroepeerd onder één spoornummer per put. Tijdens het inmeten zijn tevens de hoogtematen genomen van het archeologisch vlak met een gemiddelde onderlinge afstand van 5 m. Slechts na controle van de ruwe digitale data werd overgegaan tot de spoorbewerking. Alle antropogene sporen zijn, met uitzondering van duidelijk recente sporen, handmatig gecoupeerd. Enkel de diepste sporen (bijv. grachten) werden machinaal gecoupeerd. De natuurlijke sporen die zich dichtbij of binnen de archeologische structuren bevonden zijn gecoupeerd om de natuurlijke aard te bevestigen en om uit te kunnen sluiten of hieronder geen antropogene sporen aanwezig waren. Na het couperen zijn de sporen gecontroleerd en eventueel opnieuw geïnterpreteerd. Alle antropogene sporen zijn gefotografeerd, ingetekend (schaal 1:20) en beschreven. Na documentatie is de resterende vulling van het spoor leeggehaald om vondstmateriaal te verzamelen. Het vondstmateriaal is verzameld per vulling per spoor. Enkele vondsten die niet te relateren waren aan een specifiek spoor, de metaalvondsten en de vuursteenfragmenten zijn verzameld als puntvondst. Uit sporen met een gunstige conditie en/of gerelateerd tot structuren, zijn botanische en houtskoolmonsters genomen voor <sup>14</sup>C- datering en een eventuele landschapsreconstructie.

### 4.2. VONDSTVERZAMELING

Cf. art. 23 tot en met art. 37 van het Ministerieel besluit tot bepaling van de minimumnormen voor de registratie en documentatie bij archeologisch onderzoek met ingreep in de bodem en de wijze van rapportering van 13 september 2011. Zie ook hoofdstuk 8.

### 4.3. BEMONSTERINGSSTRATEGIE

Cf. art. 38 tot en met art. 43 van het Ministerieel besluit tot bepaling van de minimumnormen voor de registratie en documentatie bij archeologisch onderzoek met ingreep in de bodem van de wijze van rapportering van 13 september 2011. Bemonstering van de dwarsprofielen is besproken met de aardwetenschapper d.d.

---

<sup>6</sup> Cf. Digitale drager

<sup>7</sup> Cf. Digitale drager

04/06/2015. Bemonstering van de antropogene sporen is telefonisch besproken met de erfgoedconsulent d.d. 08/06/2015.



Fig. 15. Werkfoto's.

#### 4.4. VERWERKING VAN DE OPGRAVINGSRESULTATEN

De archeologische data van de opgravingscampagne zijn volledig toegevoegd en verwerkt in een database die aan dit project gekoppeld is (Microsoft Access). Het kaartmateriaal wordt verwerkt in een GIS-omgeving (QGIS).

##### 4.4.1. SPOREN EN STRUCTUREN

In totaal zijn 24 bodemsporen geregistreerd. Binnen de werkput zijn deze benoemd met een unieke reeks oplopende nummers. Natuurlijke sporen kregen S998 toebedeeld, als deze reeds in het vlak duidelijk herkend

werden als natuurlijk. Duidelijke recente sporen werden benoemd met S999. De bodemhorizonten worden geregistreerd als 1000 – nummers, waarbij S1000 staat voor de Ap bodemhorizont, S2000 voor de B bodemhorizont en S3000 voor de C/C(g) bodemhorizont of moederbodem. Na evaluatie zijn 14 bodemsporen weerhouden als archeologisch relevant.

In tabel 1 wordt een overzicht gegeven van de verschillende spoorcategorieën, die tijdens het archeologisch onderzoek zijn aangetroffen. Deze tabel wordt verduidelijkt aan de hand van de sporenlijst, die werd toegevoegd aan de bijlagen.<sup>8</sup>

Aard spoor	Beschrijving	Aantal
GA	Gracht	3
GR	Greppelsegment	6
KL	Kuil	4
WK	Waterkuil	1

Tab. 1. Archeologisch relevante bodemsporen.



Fig. 16. Grondplan met aanduiding van de vastgestelde bodemsporen.

<sup>8</sup> Cf. Digitale drager

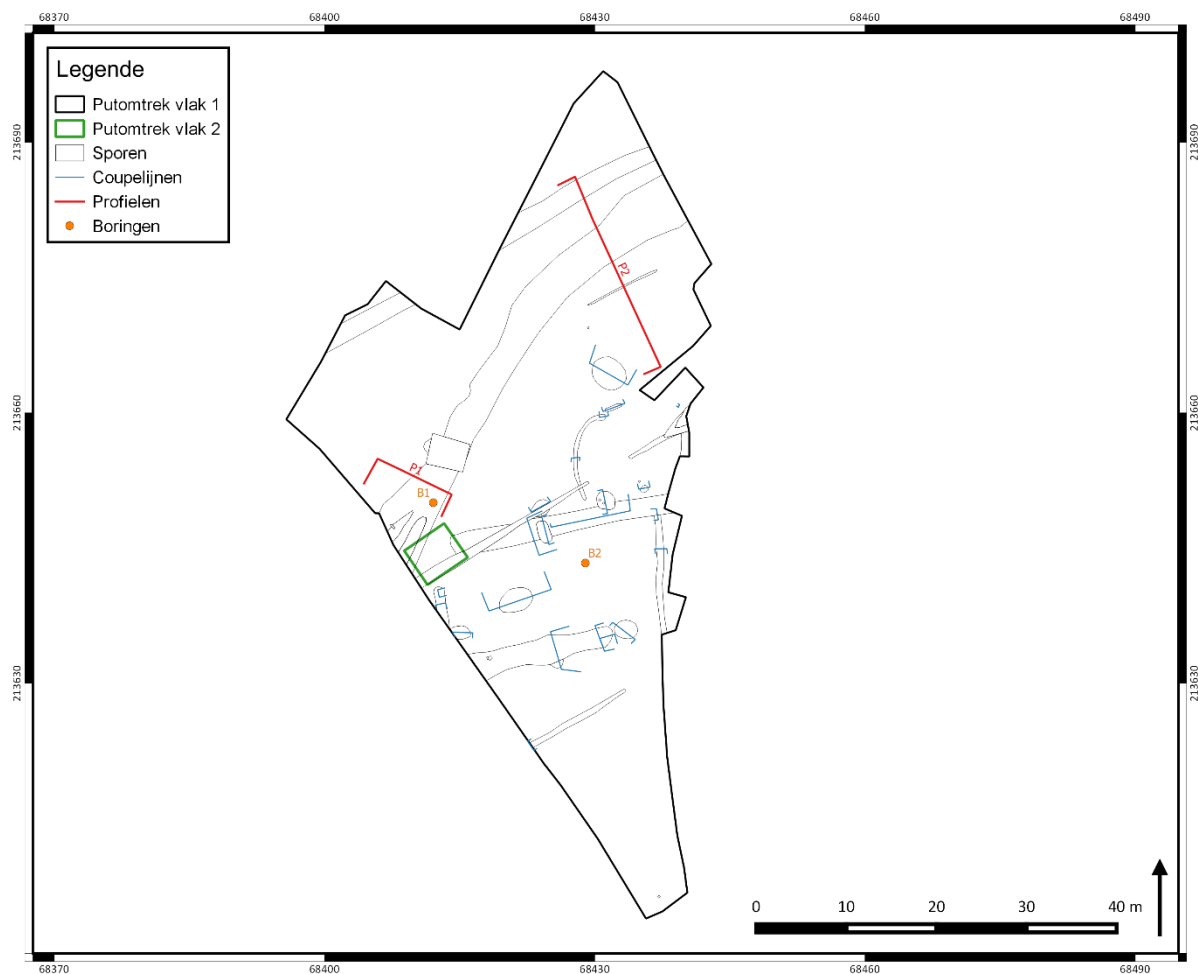


Fig. 17. *Overzicht van de werkput met aanduiding van profielen, coupes, verdiept vlak en boringen.*

## 5. BODEMKUNDIG ONDERZOEK

*J.H. Mikkelsen & P. Laloo*

### 5.1. INLEIDING

Naar aanleiding van geplande bouwwerken op een perceel achter de Oostendse Steenweg in Brugge bleek de geologische gelaagdheid complexer te zijn dan wat de bodemkaart van België liet vermoeden. Tijdens de archeologische opgraving werd de vraag gesteld in welke mate het landschap een invloed heeft gehad op de inrichting van de archeologische vindplaats.



Fig. 18. Locatie van het projectgebied waar de bodemkundige waarnemingen werden uitgevoerd.

### 5.2. BODEMKUNDIGE OMSCHRIJVING VAN HET PLANGEBIED

#### 5.2.1. HISTORISCH BODEMONDERZOEK

In voorbereiding van de bodemkartering van België werd vanaf de jaren 1950 verspreid over gans het land een groot aantal bodemprofielen gegraven, bemonsterd en geanalyseerd. Deze gegevens werden gepubliceerd in rapporten met enkele kopieën per publicatie. Eén van deze bodemprofielen werd gegraven ongeveer 250 m ten noorden van het projectgebied en dit binnen dezelfde karteringseenheid als de site zelf, zijnde de A5 gronden.

Het bodemprofiel in kwestie, profiel 23W/25 en bestudeerd in oktober 1951, werd ingedeeld in 5 horizonten, met bovenaan een ploeglaag vervolgens een humus-aangerijkte B-horizont (21-10 cm). Tussen 40 en 86 cm is er een tweede B- horizont met enkele bruine roestvlekken. H4 en H5 zijn beide C-horizonten (86-97 cm; 97-150 cm). Stalen per horizont werden geanalyseerd op een reeks fysische en chemische eigenschappen. Enkele van deze gegevens zijn interessant voor deze studie. Zo blijkt het kleigehalte erg fluctuerend zijn (tussen 0.6-46.5%). H5 bevat praktisch geen klei en 96-97% zand. Dit wijst op geulsediment en wel een geul met een sterke stroming

(zeegeul). H4 is een overgangshorizont met 12% klei en 66% zand. H3 daarentegen is een zware kleiige horizont (43-47%) met bijna geen zand (<10%). Dit zou kunnen wijzen op een achterschor of een kleiplaat sedimentatiemilieu. H1-2 wijst dan weer op een iets energierijker milieu met 17-23% klei en 40-47% zand. Het lage humusgehalte is een aanwijzing dat dit om een vrij jonge bodem gaat (<1,3%). De kalk is verdwenen uit de ploeglaag en in de B-horizont is er 2% kalk overgebleven (vermoedelijk was dat meer, maar door ontkalking is een deel al opgelost). Dit stijgt tot 20-21% in de zware klei horizont (H3) en daalt dan weer tot 8% in H5. De pH is niet verwonderlijk hoger dan 8 (behalve in de ploeglaag) omwille van het hoge kalkgehalte (tabel 2).

De analytische gegevens zijn duidelijk. Enerzijds is er sprake van een bodem die gevormd is door zeer contrasterende sedimentatiemilieus, maar wel allemaal afgezet in een estuariene context. Anderzijds betreft dit een vrij jonge bodem waar kalk enkel uit de ploeglaag is uitgeloozd.

Horizont nr.	Diepte (cm)	Klei %	silt %	Zand %	Humus %	CaCO3 %	pH water
H1	0-21	17	36	47	1,3	0	6,8
H2	21-40	23	36	40	0,6	2	8,0
H3a	40-63	43	48	10	0,5	20	8,4
H3b	63-86	47	47	6	0,5	21	8,4
H4	86-97	12	22	66	0,2	11	8,5
H5-A	97-120	2	2	96	0,0	8	8,7
H5-B	120-150	1	3	97	0,0	8	8,6

Tab. 2. De belangrijkste analytische gegevens voor P23W/25 gelegen ongeveer 250m ten noorden van het projectgebied. Dit profiel werd bestudeerd door De Caestecker & Ruymbeke (1951) in kader van de Belgische bodemkartering.

### 5.2.2. DE BODEMKAART VAN BELGIË

Het projectgebied is gelegen aan de rand tussen wat werd gekarteerd en wat werd ingekleurd als bebouwde kom. De site zelf is omschreven als A5 (oudland), met in de directe omgeving inclusies van A4, C1 en C2. Ten zuidwesten van de Oostendesesteeweg vinden wij volledig andere sedimenten die tot een recenter sedimentatiepakket behoort (Ameryckx, 1958). Opvallend is dat de weg min of meer deze sedimentaire grens ligt, met andere woorden, het zou kunnen dat de weg is aangelegd op de restanten van een oude dijk. In deze zone van recentere sedimenten vinden wij onder andere zware klei en veen (figuur 2; tabel 3).

Code	Omschrijving
A	De kreekruiggronden (Serie A) omvat de gronden van de met zand en met klei opgevulde getijdereken. De indeling in bodemtypen is gebaseerd op de aard en de dikte van het aanwezig kleidek en op de diepte waarop het stroomzand eventueel voorkomt
A4	Zware klei tot klei, op minder dan 60 cm diepte overgaand tot lichter materiaal; geen zand op minder dan 60 cm diepte
A5	Zware klei tot klei, tussen 60 en 100 cm diepte overgaand tot lichter materiaal
C	De kleiplaatgronden zijn gekenmerkt door het voorkomen van oude sedimenten, eventueel op minder dan 120 cm diepte. De indeling in typen is voornamelijk gebaseerd op de aard van de klei en van de afzettingen hieronder.
C1	Zware klei, geelgrijs tot bruingrijs, op meer dan 60 cm diepte rustend op oudere kleiafzettingen
C2	Zware klei, grauwgrijs, op meer dan 60 cm diepte rustend op oudere kleiafzettingen

Tab. 3. Betekenis van de karteringscodes aanwezig in de directe nabijheid van het onderzoeksgebied



Fig. 19. De Bodemkaart van België in de nabijheid van de archeologische opgraving (gele ronde pijl). De locatie van bodemprofiel P23w/25 die in de jaren 1950 gegraven werd als voorbereiding voor de bodemkaart is aangeduid met een oranje vierkant en een gestippeld witte cirkel.

### Sint-Pieters (Brugge) Kaartblad Brugge 23W



Fig. 20. De bodemkartering ingetekend op de Popp-kaart 1:5000 ([www.dov.vlaanderen.be](http://www.dov.vlaanderen.be)).

Op de originele karteringen op de Popp-kaarten (1:5.000) zijn er niet meer bodeminclusies in de nabijheid van de site dan op de gedrukte finale kaartversies (1:50.000). het eenvoudige bodemlandschap ligt dus niet aan een simplificatie van de veldobservaties (figuur 3). Het is wel zo dat er binnen het studiegebied maar één handboring werd uitgevoerd (wat normaal is, de boringen werden uitgevoerd met ongeveer 70m afstand- wat in vergelijking met andere nationale bodemkarteringen nog altijd een zeer fijne grid is).

De site is dus gelegen waar de bodem bestaat uit een kleiige bovengrond met een lichtere ondergrond. Zoals wij hieronder zullen zien, is de werkelijkheid complexer dan de kartering doet vermoeden.

### 5.3. DE BODEMPROFIELEN

Er werden twee bodemprofielen onderzocht. P1 is ongeveer 9m en P2 22 m breed. Verder werden er 2 boringen gezet om inzicht te verkrijgen in de diepere stratigrafie. Aan het opgravingsoppervlak was er een duidelijke zone die eerder zandig was – dit is ook de plaats waar de vindplaats zich bevindt - en dwars door de site was er een duidelijke kleiige zone (figuur 4). Aan de hand van de vorm van de kleiige zone was het duidelijk dat dit om een restgeul ging. Om dit te bevestigen werden 2 sleuven dwars op de geul met ongeveer 30m afstand tot onder de geul getrokken. De “smalle” kleiige restgeul, ongeveer 4m breed, bleek het kleine centrale gedeelte van een veel breder geulensysteem te zijn. Omdat P2 het best de complexiteit van dit geulensysteem vertoont zal dit profiel eerst geanalyseerd worden en nadien zal P1 in het licht van de kennis bekomen uit P2, besproken worden.

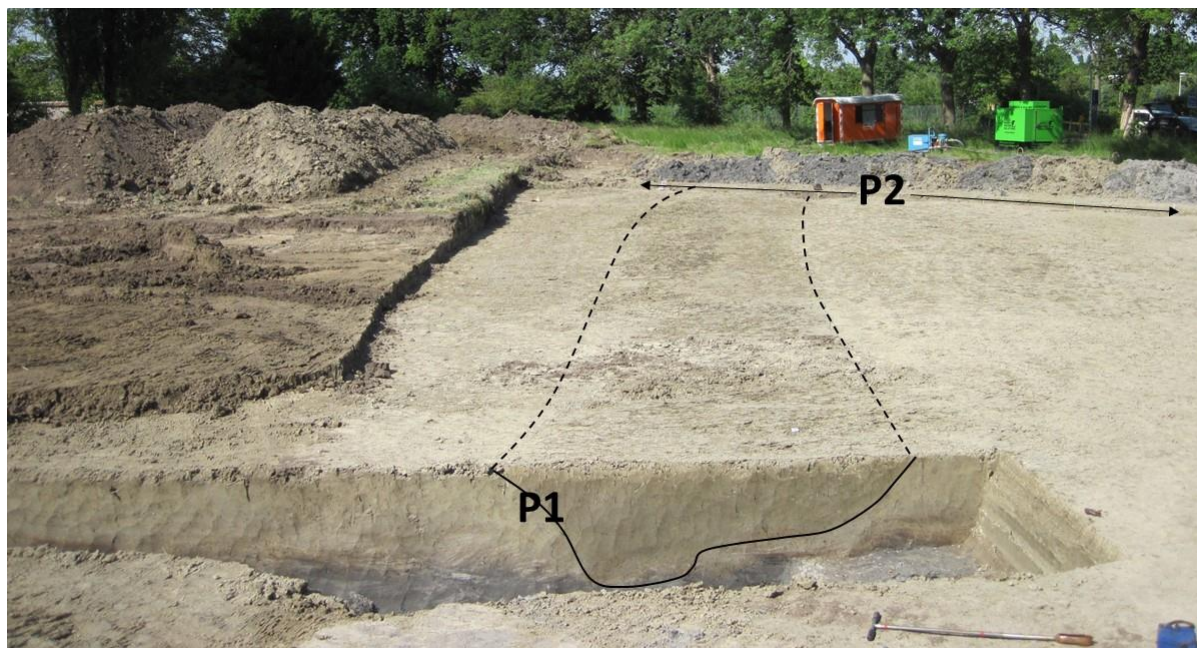


Fig. 21. Foto van de kleiige restgeul die door de opgravingszone liep. In de achtergrond werd sleuf P2 bestudeerd en in de voorgrond P1.

#### 5.3.1. BODEMPROFIEL P2

De sleuf P2 heeft een noordwest-zuidoost oriëntatie. Door de uitzonderlijke lange profielwand is deze opgesplitst in 4 stukken die telkens aangeduid zijn met 2 rode letters. Aan de noordwestelijke kant begint de profielwand met A en eindigt met E aan het zuidoostelijke uiteinde (figuur 6 en 7). De afstand gerekend van het noordwesten is op de foto bovenop elke vouwmeter aangeduid in meters. Verder zijn er een aantal nagels in de muur geklopt op 280 cm TAW-hoogte. Deze nagels, 8 in totaal, zijn aangeduid met paarse kruisen.

P2 is een bijzonder profiel, niet enkel door de lengte en diepte maar vooral door de op het eerste zicht complexe stratificatie kenmerkend van vooral het grijze onderliggende deel van de bodem. Aan het opgravingsoppervlak werd een restgeul herkend als een brede humusrijker en vooral kleirijker spoor tussen ongeveer 6,5 en 9,5 m. Deze restgeul werd op twee plaatsen, P1 en P2, gecoupeerd loodrecht op de lengterichting.

Op de profielwand van P2 is de centrale geul gemakkelijk herkenbaar tussen de 5-8 m. Tegelijk zien wij ook dat de restgeul maar een klein deel uitmaakt van de gestratificeerde grond. In noordwestelijke richting ten opzichte van de centrale geul werden minstens 7 geulinsnijdingen herkend (figuur 6: L1 tot L7). In zuidoostelijke richting ten opzichte van de centrale geul werden maar liefst 9 geulinsnijdingen herkend (figuur 6 en 7: R1-R9).

Aan het zuidoostelijke uiteinde van de sleuf zijn er geen geulsedimenten aanwezig, tenminste niet in het grijze deel van het profiel. Hier is het profiel opgebouwd uit horizontaal gestratificeerd sediment, aangeduid met de kleine letters a, b, c, d en e (figuur 7). De tweede laag, "b" en de derde "c", lijken vooral op verstoord heterogene lagen. Mogelijk zijn deze lagen verstoord geraakt wanneer de geul is ontstaan, een soort turbulentiezone.

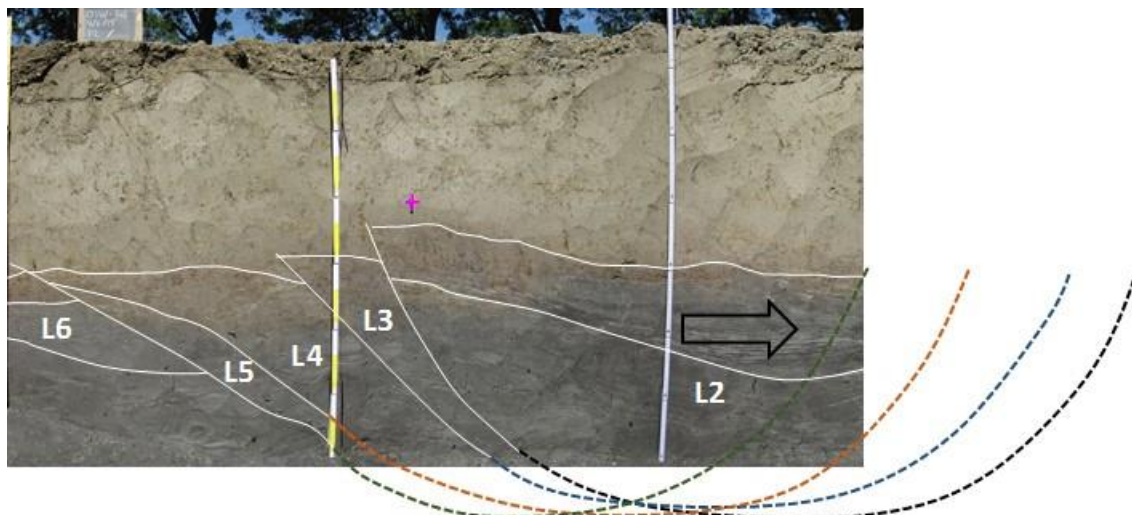


Fig. 22. Voorbeeld van hoe de estuariene geul zich verlegd heeft (zwarte stippellijnen). Eerst werd L5 afzet dan L4 etc. Doordat de geul zich steeds in de richting van de zwarte pijl verlegd heeft, zijn de sporen van de vorige geulsedimentatie bewaard gebleven aan de linkerkant. Aan de rechterkant zijn de oude sedimenten geërodeerd.

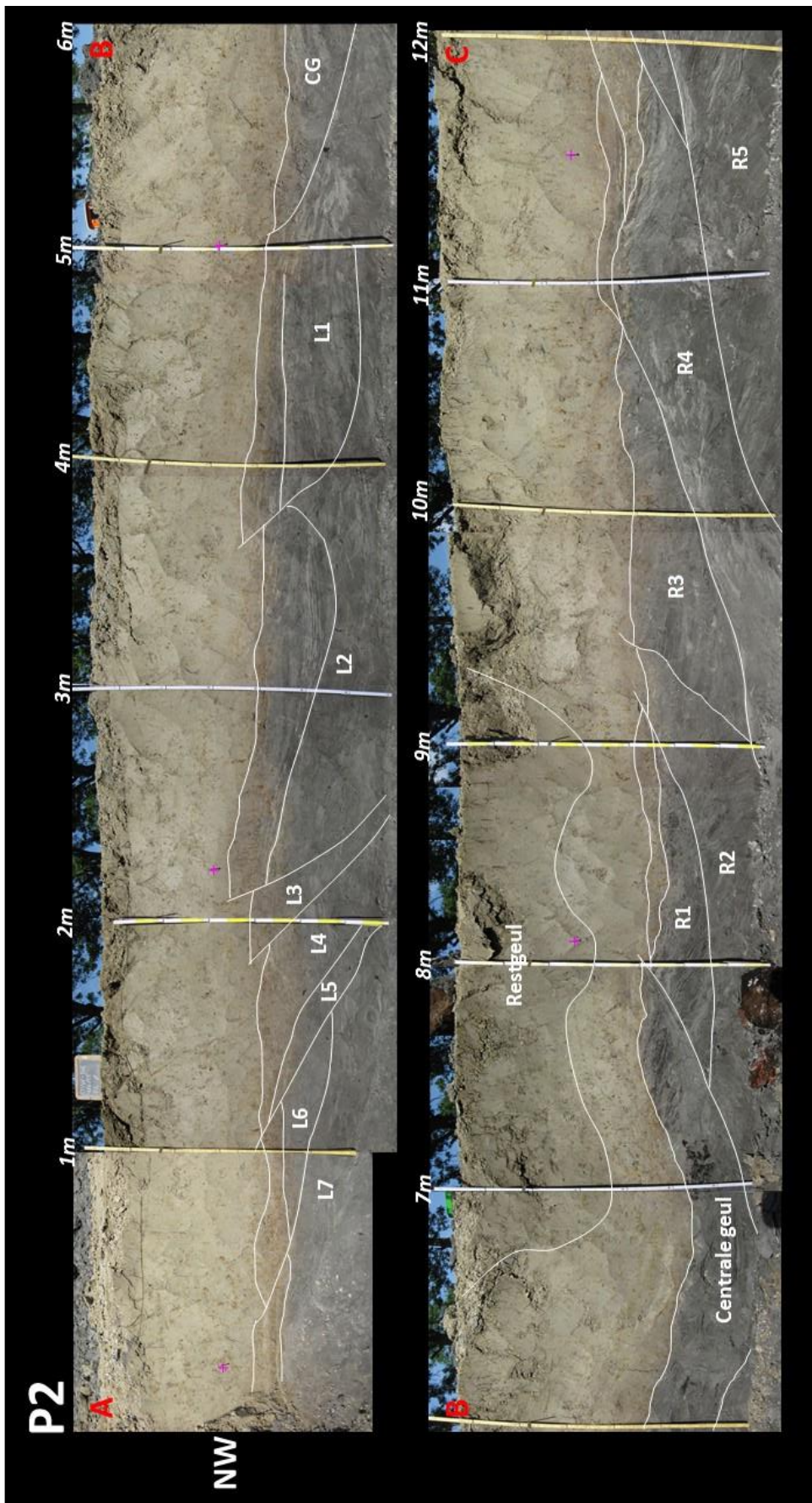


Fig. 23. Foto van de noordwestelijke helft van sleufprofiel P2.

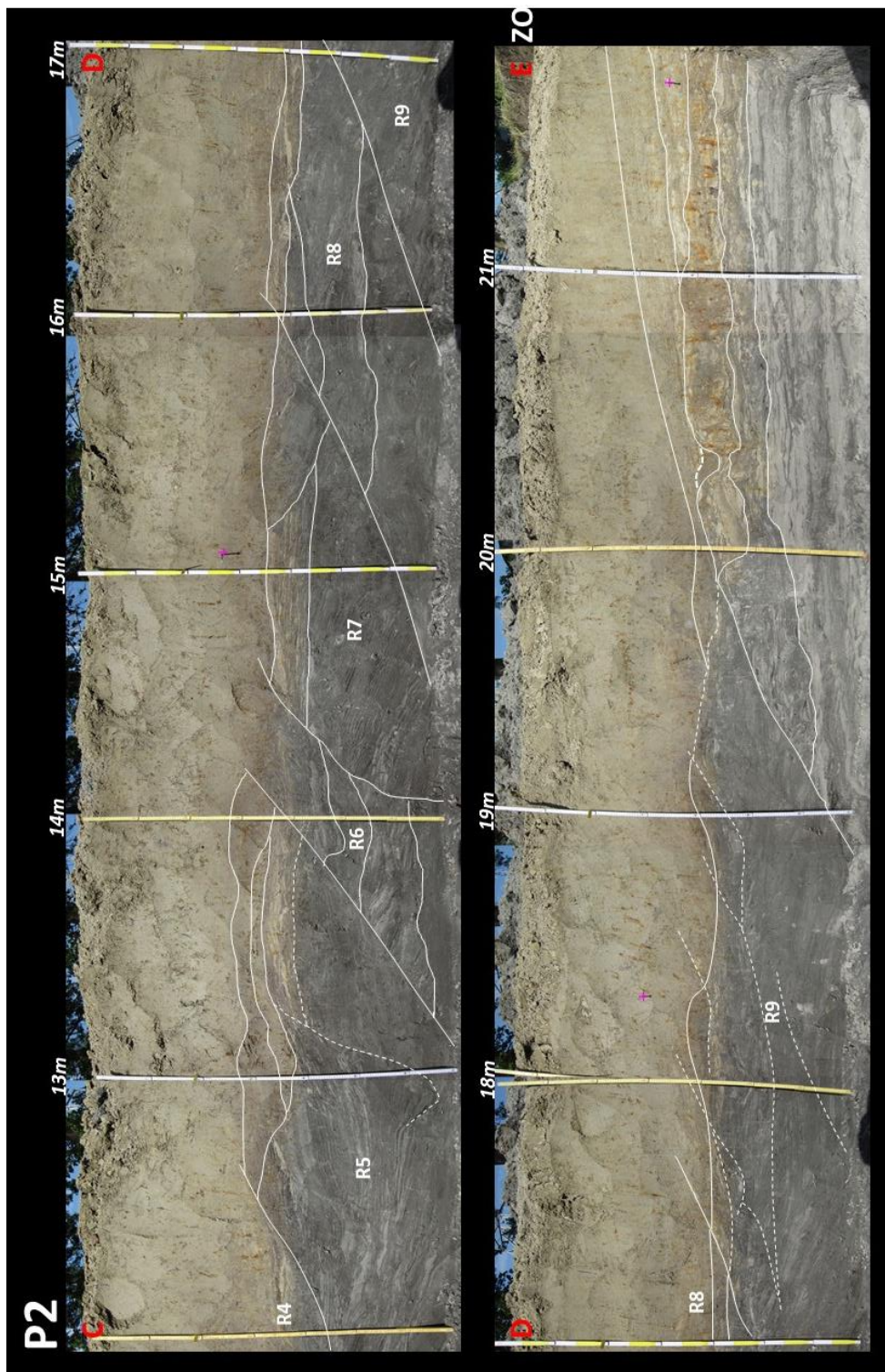


Fig. 24. Foto van de zuidoostelijke helft van sleufprofiel P2.

#### 5.3.1.1. Interpretatie

P2 is een zeer mooi voorbeeld van de complexiteit kenmerkend voor de kustpolders. Het profiel snijdt dwars door een restgeul met hieronder sedimenten die aantonen dat er hier voor het verlanden van het estuariene milieu gedurende een hele lange periode een geul actief was. In feite is de restgeul de “top van de ijsberg” en zijn er veel meer geulsedimenten onder het oppervlak aanwezig dan de kleiige restgeul liet zien. Dit werd ook waargenomen door F. Cruz (2014) tijdens het vooronderzoek. Aan de hand van 6 bodemprofielen werd het

terrein ingedeeld in een noordwestelijk deel bestaande uit geulsedimenten en een zuidoostelijk deel met een overwegend antropogeen beïnvloed bovendeel.

Een getijdengeul zoals die wij in P1 en P2 kunnen observeren kent een complexe afzettingsgeschiedenis. Waar de geul loopt, zal door het stromend water bij hoge stroomsnelheden (de grootste stroomsnelheden worden behaald halfweg tussen eb en vloed- of omgekeerd) sediment eroderen. Wanneer rustigere stroomsnelheden domineren, zal sediment afgezet worden. Op die manier is er een constante erosie-sedimentatie van sediment in de geul en zal de geul zich steeds een beetje verleggen (meanderen). Op die manier zal er een erosieoever en een sedimentatieoever zijn. Verder zal het debiet, de hoeveelheid water die in de getijdengeul stroomt, een invloed hebben op het niveau van erosie en sedimentatie. Veranderingen aan de zeemonding van de grote zeegeulen zullen dus tot aan de kleinste zijgeulen aan het einde van het estuariene systeem een invloed kunnen hebben.

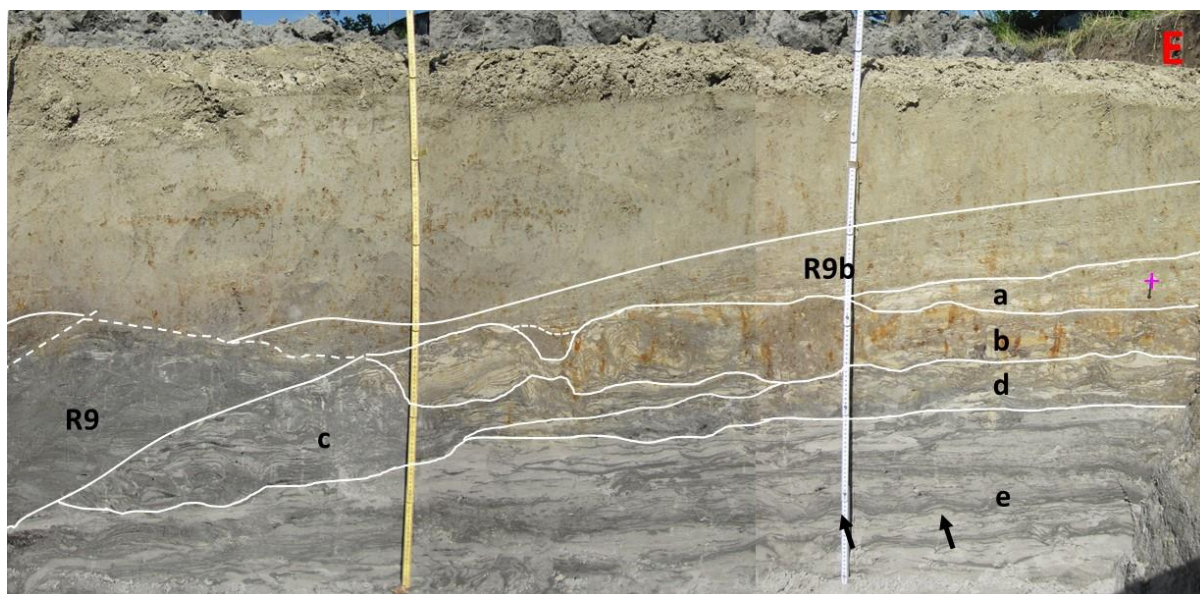


Fig. 25. Detail van het zuidoostelijke uiteinde van bodemsleuf P2.

Aan het zuidoostelijke uiteinde van de sleuf werd R9 als de meest rechtse geulinsnijding waargenomen. Deze insnijding is de enigste die waarschijnlijk ook kan gelinkt worden met sedimentatiesporen in de beigebruine bovenhelft van de sleufsedimenten (R9b). Onderaan de geulsedimentatie vinden wij een aantal min of meer horizontale sedimenten (figuur 8: a tot e) Deze sedimenten zijn waarschijnlijk afgezet in een fase wanneer een groter gebied inclusief de volledig sleufwand als estuariene zandplaat of wad functioneerde (figuur 9). In de onderste laag (figuur 8: d) zijn er verschillende golvende sedimentaire structuren herkenbaar, de twee mooiste voorbeelden zijn met zwarte pijlen aangeduid. Deze golvende structuren zijn waarschijnlijk ribbels, dus structuren ontstaan als gevolg van stromend water. Op figuur 9 is de oppervlakte bezaaid met dergelijke structuren. Tegelijk zijn er veel min of meer horizontale bandjes van donker- en lichtgrijze sedimenten. De lichtgrijze betreffen siltige tot zandige afzettingen en de donkergrijze zijn voornamelijk opgebouwd uit klei en organisch materiaal (in deze context wellicht geërodeerd veen).

Naar boven toe (figuur 8: c, b) worden de sedimenten steeds grilliger. Dit wijst op het einde van de grootschalige overstroming van een zandplaat en het ontstaan van een systeem waarin er voldoende sedimenten afgezet zijn zodat de estuariene vloedgolf in eerste instantie via geulen het land zal binnenkomen. Op de slikken zal erosie en sedimentatie van materiaal verder plaats vinden. De roestvlekken (figuur 8: b) wijzen op periodes van oxidatie. Dit betekent waarschijnlijk dat de slikken voldoende opgehoogd geraken zodat ze niet meer dagelijks overstromden. Hierdoor krijgen de sedimenten de tijd om te draineren en kan zuurstof dieper in het sediment te dringen. De verticale vorm van de roestvlekken kan het resultaat zijn van wortelgroei. In desbetreffend geval is er sprake van schorren. Op een bepaald moment, waarschijnlijk relatief snel, zijn de schorsedimenten geërodeerd en begonnen de geulinsnijdingen.



Fig. 26. *Voorbeeld van een zandplaat. Een zeker reliëf is te zien in functie van de dagelijkse overstromingen maar er zijn geen geulinsnijdingen, behalve de Schelde zelf (zichtbaar in de achtergrond). De foto is van het Groot Buitenschoor op de rechteroever van de haven van Antwerpen.*

Na de twee gedefinieerde fasen van erosie-sedimentatie: 1) de zandplaat fase, en 2) de geul fase, volgde er een derde fase, 3) de verlandingsfase. In deze laatste fase werden alle geulsedimenten bedolven onder fijnere sedimenten gekenmerkt door een beigebruine kleur en gebrek aan sedimentatiesporen. Waarschijnlijk was het land tenminste in de nabijheid van profiel P2 gekenmerkt door schorvegetatie en rustige sedimentatie van siltig tot kleiige sedimenten, zonder al te veel humus. Opvallend is het gebrek aan stabilisatiehorizonten, maar de korte afstand tot de restgeul (figuur 6: 7-9 m) heeft er misschien voor gezorgd dat er continu vers sediment werd afgezet dan wel in kleine hoeveelheden zodat de vegetatie kon blijven groeien. Wanneer de schor voldoende opgehoogd was en de estuariene vloedgolf haar sediment niet langer kwijt kon bovenop de schorren begon ook de restgeul toe te slibben. Of het einde van de estuariene systeem ter hoogte van het projectgebied het resultaat is van een natuurlijke verlanding of indijking of een combinatie van beide is moeilijk te achterhalen. Gezien de korte afstand tot Brugge stad en de ligging bijna aan het einde van de estuariene uitbreiding is het aannemelijk om er van uit te gaan dat het projectgebied werd ingedijkt nadat de gronden op natuurlijke wijze voldoende toe geslibd waren.



Fig. 27. Detail van de houtige fragmenten geobserveerd in bodemsleuf P2 (zie ook figuur 6).

Tussen 7-8 m zijn er onderaan in de profielsleuf twee stukken hout zichtbaar. Op een detailfoto hiervan (figuur 10) is het duidelijk dat het fragment B bestaat uit een vrij goed bewaard stuk boomstam met aan de rechterkant een stuk veen. Fragment A is ook een stuk boomstam die bij het graven van de sleuf werd kapotgetrokken. Belangrijk is het kleine stuk veen op houtfragment B. Hierdoor weten wij dat het hout is afkomstig van de erosie van broekveen ergens in het estuarien systeem. Door het drijfvermogen van deze houten stammen zijn ze tot hier in de geulbodem terechtgekomen. De rode kleur van fragment A wijst op els.

Opvallend is dat alle geulsedimenten kalkrijk zijn inclusief de restgeul. De humusrijke bovengrond werd niet getest, die was al van de site verwijderd, maar vermoedelijk was die wel ontkalkt. Dit is opvallend omdat de gronden als “oudland” gekarteerd werden. Dat zijn de eerste sedimenten afgezet in een estuarien milieu en ze werden later niet verder overschreden. Door de oudere leeftijd zijn ze gewoonlijk dieper ontkalkt dan de recenter “middelland” en de jongste “nieuwland” sedimenten. Buiten de geulsedimenten zijn de gronden wel gedeeltelijk ontkalkt. Er zijn verschillende mogelijke verklaringen hiervoor:

- De gronden hier werden foutief als “oudland” ingekleurd, maar de bewoningssporen spreken dit tegen.
- Het initiële kalkgehalte was hier vrij hoog. Het zal dan ook langer duren voor de gronden ontkalkt geraken.
  - Het kalkgehalte werd bevestigd met een tot 10% verdunde waterstofchloride menging. Dit bevestigt gewoon dat er kalk in de grond zit maar geef geen idee van de concentratie. Als er sprake is van een initieel hoger kalkgehalte zal deze kunnen gemeten worden door stalen te nemen en te laten analyseren in het labo. Het mag verwacht worden dat de concentratie aan kalk lager is in de bovenste horizont(en) door uitloging en stabiel is hieronder. Het uitgelogde kalk zal met het grondwater uit het systeem gespoeld worden.
- De gronden werden weinig of niet als akker gebruikt. Door een permanente vegetatie zal de ontkalking trager gebeuren dan waar elk jaar geoogst zal worden en de grond kaal is tijdens langere periodes elke jaar (met als gevolg een intensere insijpeling van regenwater)
- De gronden ter hoogte van de (rest)geul liggen iets lager waardoor ze over de eeuwen heen aangerijkt zijn met kalk uitgespoeld van de iets hoger liggende zones.
- De geul is langer onder invloed van het estuariene sedimentatiemilieu dan de oevers ervan. Hierdoor is het ontkalkingsproces hier later begonnen dan op de drogere gedeeltes.

De meest plausibele verklaring voor de kleirijke geulsediment is waarschijnlijk een combinatie van bovenstaande mogelijke verklaringen. Vanaf het moment dat er vegetatie begint te groeien op de oevers langs de geul begint de ontkalking. Door de begroeiing zullen de schorren verder ophogen tot er geen of nauwelijks nog vers kalkrijk sediment wordt afgezet. Het is dus normaal dat de schorren sneller ontkalken dan de geulsedimenten. Vanaf het moment dat er geen invloed meer is van de getijdengolf komt er ook geen vers sediment in de geul terecht, maar door ontkalking in het systeem zal er wel kalk van de hoger liggende gronden tot aan de lager liggende stukken kunnen gebeuren. Nog tot vandaag zijn de sedimenten die langs de Schelde worden afgezet kalkrijk. Dit

komt door ontkalking van de leemstreek, waar de kalk uiteindelijk met het grondwater tot in de rivieren belandt. Verder is de restgeul heel lang een natte plek geweest in het landschap. Hier werd waarschijnlijk veel later geteeld dan op de drogere bodems. Uiteindelijk kan het intense landgebruik rondom de site ook tot een versnelde ontkalking leiden.



Fig. 28. Foto van bodemsleuf P1 met aanduiding van de horizonten.

### 5.3.2. BODEMPROFIEL P1

Aan het opgravingsoppervlak is de kleiige restgeul duidelijk zichtbaar tussen P1 en P2 (figuur 4). Op de wand van P1 komt de kleiige restgeul eveneens duidelijk uit. Door verschil in kleur, stratificatie en textuur werden in totaal 28 lagen onderscheiden (figuur 11). De nummering geeft ongeveer de relatieve ouderdom aan, hoewel er lagen

zijn waar het niet met zekerheid kan vastgesteld worden welke eerst of later afgezet werd (bijvoorbeeld H7 versus H15).

In vergelijking met P2 is het evident dat het sedimentaire systeem hier anders was, ondanks de korte afstand tussen de twee profielsleuven. De horizonten H1-H6 aan de noordwestelijke rand en de horizonten H15-17 aan de zuidoostelijke rand vormen mogelijk de oudste afzettingen die hier blootgesteld werden. Na het afzetten hiervan werden deze sedimenten centraal uitgeschuurd en werden nieuwe sedimenten afgezet beginnende met H7. Een laatste fase van uitschuren werd gevolgd door de depositie van de horizonten H26 en de restgeul: H27. Het lijkt dus dat de geul hier eerder erodeerde en sedimenteerde binnen een beperkte laterale ruimte, dit in tegenstelling tot P2 waar de geul een veel breder deel van het landschap gemodificeerd heeft. Voor beide profielen is de restgeul ongeveer even breed namelijk 3 m.

### 5.3.3. SPOOR 18

Over het opgravingsvlak heen liep er een klein spoor genummerd S18. Dit spoor bestaat uit een bijna verticaal ingesneden deel gevuld met zwaar materiaal. De textuur van het spoor werd geschat op 30-40% klei en 25-40% zand. De kleiige vulling is kalkrijk, het witgrijze zandige sediment onderaan is bijna ontkalkt (zwakke reactie met HCl).

#### 5.3.3.1. Interpretatie

Spoor S18 is geen antropogeen spoor, maar eerder een getijdenkreek. Deze zal ergens een connectie maken met de getijdengeul en zal van hier gevoed worden met deloedgolf. Opvallend zijn de redelijk verticale wanden. Dergelijke min of meer verticale krekken vinden wij vandaag terug op Schor van Ouden Doel (figuur 12). Door de zandige natuur van het sediment waarin de kreek zich insnijdt in combinatie met een grasachtige vegetatie met veel wortels zijn de wanden van de kreek niet ingestort (Mikkelsen et al., 2011). Wanneer hier bewoning is ontstaan, was deze kreek met kleiig sediment opgevuld, en waarschijnlijk hooguit zichtbaar aan het oppervlak als een zone waar de vegetatie beter groeit bij droogte dan elders. Dit in tegenstelling tot de restgeul die nog zichtbaar was en mogelijk zelfs als drainagegeul werd aangewend.



Fig. 29. Foto van coupe gezet op spoor 18, een kleiige zone die zich over het opgravingsvlak kronkelde. Dit spoor is in feite een kreek, dus deel van een estuarien drainagesysteem.



Fig. 30. *Bijna verticale estuariene krekken kunnen vandaag bijvoorbeeld ter hoogte van Schor van Ouden Doel geobserveerd worden. Links is een foto van het landschap. De blauwe lijnen duiden de ligging van de krekken aan die soms bijna onzichtbaar zijn door de grasvegetatie. Met rood gestippeld lijn is de locatie van het bodemprofiel (rechts) dat hier bestudeerd werd. Mogelijk zag het landschap er zo uit tegen het einde van de estuariene fase en voor de indijking en de bewoning.*

#### 5.3.4. BORING B1 (VANAF DE SLEUFBODEM VAN BODEMPROFIEL P1)

Aan de sleufbodem van P1 werd een handboring gezet met een Edelman boor. De bovenkant van P1 ligt op ongeveer 3.3 m TAW en de bodem van P1 waar B1 werd uitgevoerd ligt op ongeveer 1.7 m TAW. De boring is 2 m lang, en raakte dus tot -0.3 m TAW.

Het opgeboorde materiaal was kalkrijk met een kleiig zandig textuur en lenzen van klei en veen die niet in situ verkeren (geulafzettingen). De bovenste ongeveer 160 cm bestaat uit donkergrijze sedimenten, de onderste 60 cm is iets bleker en vooral zandiger van textuur.

#### 5.3.5. BORING B2 (UITGEVOERD VANAF HET OPGRAVINGSNIVEAU)

Aan het opgravingsoppervlak tussen een aantal archeologische waarnemingen werd B2 uitgevoerd (zie foto op voorpagina). Zoals bij B1 was het de bedoeling met de boring om na te gaan of er onderaan het estuariene sedimentenpakket nog sporen waren van het originele podzol- of veenlandschap. De geobserveerde horizonten zijn in tabel 3 terug te vinden.

Horizont	Beknopte beschrijving
H1	0-90cm; beigebruin kleur; <3% klei, ±90% zand, zandfractie kent een piek in de zeer fijn tot fijne fractie
H2	90-190cm; grijze kleur; <3%klei; >90% zand; (medium zand)
H3	190-240cm; donkergrijze kleur; 10-20% onrijp klei, 70-80% zand met bijmenging van geërodeerd veen
	Vanaf 240cm kalft de boring te snel in en werd ze stopgezet

Tab. 4. *Beknopte beschrijving van de horizonten van B2. De boring begint vanaf het opgravingsoppervlak dus de bovenste horizont(en) ontbreken.*

##### 5.3.5.1. Interpretaties van B1 en B2

De boringen werden uitgevoerd om na te gaan of alle originele dekzanden geërodeerd waren voor de estuariene sedimenten bovenop kwam. Als er onder de geul- of wadsedimenten nog een podzol- of veenbodem volledig of gedeeltelijk bewaard was, zou dat immers betekenen dat er sprake is van een geul die veel minder erosie heeft veroorzaakt dan wat de sedimentaire structuren van P1 en P2 aangeven.

De boringen bevestigen dat het originele Podzol landschap (al dan niet overgroeid met hoogveen) dat hier ongetwijfeld bestond voor het getijdenlandschap de streek begon te domineren eerst volledig geërodeerd werd alvorens het uitgeschuurde getijdenlandschap weer ging verzanden.

#### **5.4. INTERPRETATIES**

Aan de rand van de site hebben wij een complexe geul kunnen bestuderen waar tot 9 geulverleggingen konden onderscheiden worden. Er waren er waarschijnlijk zelfs meer maar die zijn dan verdwenen door erosie. Wat belangrijk is in dit opzicht is de impact van een dergelijke geul op het landgebruik. De geul is op een bepaald moment bijna stilgevallen en vanaf dan is er een kleiige restgeul ontstaan. Uit de bodemkaart kunnen wij aflezen dat de site is gelegen in een gebied met oudere estuariene sedimenten, waar ten zuiden van de Oostendse Steenweg nieuwe sedimenten bovenop zijn gekomen. Ofwel waren de oude sedimenten voldoende opgehoogd zodat er geen overstromingen in de jongere fase konden plaatsvinden, ofwel werd de zone met oudere sedimenten beschermd door een dijk.

Een hypothese is dat de meer zandige gestratificeerde geulsedimenten die wij terugvinden in P1 en vooral in P2 afgezet werden wanneer het onderzoeksgebied in een actief estuarien milieu verkeerde. Stelselmatig werd het gebied opgehoogd met getijdensedimenten. Op een bepaald moment was het gebied ter hoogte van de opgraving zodanig opgehoogd dat enkel een kleine restgeul nog actief was. Doordat het gebied voldoende was opgehoogd, al dan niet in combinatie met een fase van minder impact van het getijdensysteem, werd de zone ingedijkt. Vermoedelijk was de restgeul in deze fase nog steeds actief en zorgde die voor een natuurlijke afwatering van de aanpalende gronden. Waarschijnlijk werd het water van de restgeul door middel van een sluis bij laagwater gedraineerd. Door het veel rustigere sedimentatiemilieu, zonder impact van de getijden werd vooral klei in deze fase afgezet. Heel traag werd de restgeul opgevuld met klei tot deze toegroeide tot een natte plek in het landschap.

Het feit dat er geen archeologische sporen aan de overzijde van de restgeul werden gevonden, kan niet liggen aan de breedte van de geul. Het zal eerder te maken hebben met een verschil in eigendom, met name dat de restgeul als perceelsgrens werd aanzien. Dergelijke perceelsgrenzen vinden wij tot vandaag overal terug in de polderstreek.

#### **5.5. ADVIES BIJKOMEND ARCHEOBODEMKUNDIG VELDWERK**

Er is hier geen bijkomend onderzoek aangewezen. Toch wordt geadviseerd om eventueel in de vorm van een publicatie de archeologische en bodemkundige bevindingen te integreren. De meeste getijdengeulen zien eruit als P1, dus een klein deel van de sedimenten afgezet gedurende eeuwen van getijdenwerking vinden wij terug in het profiel, de rest is geërodeerd. P2 is anders! Hier hebben wij de ene na de andere geulverlegging mooi geïllustreerd. Een dergelijk schoolboekvoorbeeld kan dienen als een referentie voor toekomstige archeologische onderzoeken in een estuariene context.

## 6. VOLMIDDELEEUWSE OCCUPATIE

### 6.1. INLEIDING

Quasi alle aangetroffen sporen in onderhavig onderzoek zijn te koppelen aan een volmiddeleeuwse occupatie binnen - of in de zeer nabije omgeving van - het onderzoeksgebied. Op basis van het vondstmateriaal en de oversnijdingen van de sporen zijn twee opeenvolgende 'fases' te onderscheiden. De oudste situeert zich omstreeks de 11<sup>e</sup> tot en met vroege 12<sup>e</sup> eeuw en wordt vertegenwoordigd door een vondstenrijk greppelsysteem dat een rechthoekig terrein lijkt af te bakenen. Hierop volgt een late 12<sup>e</sup> tot en met 13<sup>e</sup> eeuwse fase, vertegenwoordigd door een aantal kuilen en een waterkuil. Grondvaste sporen van houten of bakstenen bouwstructuren konden niet gelokaliseerd worden.



Fig. 31. *Fasering op basis van het vondstmateriaal en oversnijdingen..*

## 6.2. GREPPELSYSTEEM, ENCLOSURE? (11<sup>E</sup> – VROEGE 12<sup>E</sup> EEUW)

Centraal binnen het onderzoeksterrein is een greppelsysteem blootgelegd van twee parallelle grachten (S6 en S11) met haaks hierop een smallere greppel (S16). Deze segmenten lijken een rechthoekig terrein af te bakenen van circa 11 m breed en minstens 25 m lang.



Fig. 32. Vlakfoto van een deel van het onderzoeksgebied. Grachten S6 en S11 tekenen zich duidelijk af in vlak.

### 6.2.1. GRACHT S6

Gracht S6 kon over een lengte van 24,6 m blootgelegd worden en heeft een quasi O-W oriëntatie. De breedte is 2,5 m. De gracht is 70 cm diep bewaard onder het archeologisch vlak en is komvormig in doorsnede. Het diepste punt bevindt zich op 1,43 m onder het huidige maaiveld. Gracht S6 wordt oversneden door kuil S5 en S7 en greppel S2. De jongste drie opvullingen bevatten 260 grijsbakkende scherven (4131 gr), op basis van de randfragmenten afkomstig van ca. 20 individuen (voornamelijk kogelpotten en/of tuitpotten), 9 scherven Rijnlants roodbeschilderd aardewerk, waaronder een bodemfragment, 28 fragmenten huttenleem (252 gr), 4 ijzeren objecten (2 mesfragmenten (V112), een spijker (V26) en een kram (V173)), 291 fragmenten dierlijk botmateriaal (1886 gr), 9 schelpfragmenten (minimaal 3 ex. van mossel, *Mytilus edulis*, adult en 1 moeraspoelslak, *Stagnicola palustris*, adult) en maalsteenfragmenten (V167 en V181) in vesiculaire lava (3865 gr). S6 ligt parallel aan S11; de ruimte tussen de twee grachten is 10,7 m.



Fig. 33. *Gracht S6 in dwarscoupe.*



Fig. 34. *Lengtecoupe op gracht S6.*

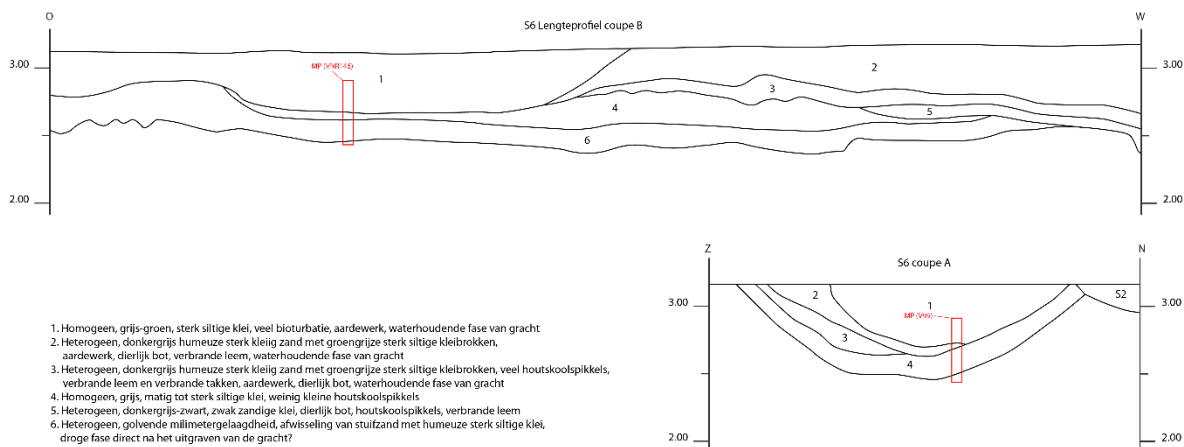


Fig. 35. Gedigitaliseerde coupetekeningen van S6.

De lagen 6, 3, 2 en 1 zijn gewaardeerd op botanische macroresten.<sup>9</sup> In **laag 6** zijn onverkoalde macroresten bewaard gebleven. Er is een zaadje gevonden van vlas/lijnzaad en ook zijn enkele slecht geconserveerde graankorrels (o.a. van broodtarwe) aanwezig. De zaden zijn afkomstig van planten uit diverse milieus, zoals akkers/moestuinen, oevers/moerassen, storingsmilieus, grasland, water, betreden plaatsen en plaatsen met zout- of brakwaterinvloed, zoals schorren. Opvallend is de aanwezigheid van macroscopische resten die mestachtig aandoen. De aanwezigheid van mest in deze laag zou goed overeenkomen met de vondst van tientallen vliegcocons. **Laag 3** is rijk aan verkoalde botanische macroresten. In deze laag zijn graankorrels van broodtarwe het meest talrijk onder de aanwezige granen. Kafnaalden zijn eveneens zeer talrijk. Verder zijn resten van gerst, het geslacht haver, en mogelijk ook rogge gevonden. Bovendien zijn zaden van voederwikke aangetroffen. Eén zaad is mogelijk van erwt. Daarnaast is een divers spectrum van akkeronkruiden vertegenwoordigd. In **laag 2** zijn verkoalde graankorrels van broodtarwe, gerst en haver gevonden. Mogelijk is ook rogge aanwezig. Opvallend zijn de vele fragmenten van kafnaalden en de vondst van twee zaden van vlas/lijnzaad. Ook zijn andere kafresten zoals een fragment van de aarspil en een graanstengelfragment aangetroffen. Verder bestaat het assemblage uit diverse verkoalde en gemineraliseerde akkeronkruiden. Het gewaardeerde staal uit **laag 1** bevat verkoalde graankorrels van gerst, haver en broodtarwe en enkele zaden van akkeronkruiden. Tevens zijn in dit staal enkele fragmenten van kafnaalden gevonden.

<sup>9</sup> Zie bijlage 6

### 6.2.2. GRACHT S11

Gracht S11 kon over een lengte van 15,8 m blootgelegd worden. De breedte is 3,2 m. De gracht is 80 cm diep bewaard en is in dwarscoupe komvormig. Het diepste punt bevindt zich op 1,47 m onder het huidige maaiveld. Uit de coupe blijkt dat deze gracht in het oosten intentioneel stopt.

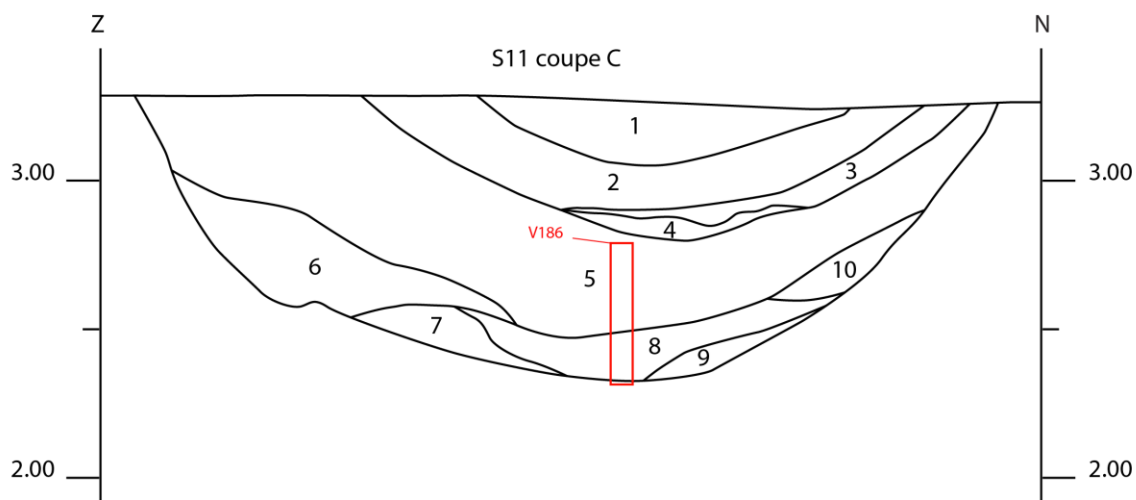
De grachtvullingen bevatten 152 grijsbakkende scherven (4014 gr), op basis van de randfragmenten afkomstig van ca. 14 individuen (voornamelijk kogelpotten en/of tuitpotten), 7 scherven Rijnlants roodbeschilderd aardewerk (299 gr), waaronder een randfragment en 3 bodemfragmenten, 10 fragmenten huttenleem (216 gr), 3 ijzeren objecten (V82 knijpschaar, V201 haak, V76 spijker), 229 fragmenten dierlijk bot, 8 schelpfragmenten (mossel, *mytilus edulis*, minimaal 4 kleppen, adult) en 5 brokken natuursteen.



Fig. 36. Coupe op gracht S11 (coupe B)



Fig. 37. Coupe op gracht S11 (coupe C)



1. Homogeen, groengrijs, sterk siltige klei, aardewerkinclusies
2. Heterogeen, groengrijs met donkergrijs gemengd, sterk siltige klei, houtskoolspikkels, dierlijk bot
3. Heterogeen, groengrijs met houtskoolconcentratie, humeuze laag, verbrande grond, inclusies van dierlijk bot
4. Heterogeen, groengrijs met donkergrijs gemengd, matig tot sterk siltige klei (matig rijp), aardewerkinclusies
5. Homogeen, groengrijs, matig tot sterk siltige klei (matig rijp), dierlijk bot
6. Heterogeen, groengrijs, matig tot sterk siltige klei gemengd met witgrijs fijn zand (stuifzand?)
7. Homogeen, groengrijs, matig tot sterk siltige klei
8. Homogeen, donkergrijs organische laag (met takjes), matig tot sterk siltige klei, houtskoolvlekjes, +/- horizontale millimetergelaagdheid (slecht zichtbaar)
9. Heterogeen, donkergrijs organisch met grijs zand gemengd, matig tot sterk siltige klei, houtskoolvlekjes
10. Heterogeen, groengrijs, matig tot sterk siltige klei gemengd met witgrijs fijn zand (stuifzand?)

Fig. 38. Gedigitaliseerde coupetekening van S11 (coupe C).

Net zoals bij S6 bevat ook de diepste vulling (**laag 8**) van S11 onverkoalde resten. Het staal is divers en lijkt qua soortensamenstelling veel op dat van vulling 6 van S6. Er zijn honderden zaden van de giftige gevlekte scheerling gevonden en van de ganzenvoetfamilie zijn meer dan duizend zaden aanwezig. In totaal zijn van 49 taxa onverkoalde zaden gevonden. Daarnaast zijn enkele verkoalde resten gevonden, zoals graanstengels (ook onverkoald) en korrels van broodtarwe, gerst en het geslacht haver. Van tarwe zijn bovendien verkoalde kafresten gevonden. In het staal uit **laag 3** zijn vele honderden fragmenten van graankorrels aanwezig. Honderden korrels en fragmenten daarvan zijn afkomstig van gerst. Ook broodtarwe en het geslacht haver komen in het granenspectrum duidelijk naar voren. De vondst van duizenden kafnaaldfragmenten zijn indicatief voor graanverwerking. De overige verkoalde resten zijn afkomstig van akkeronkruiden. **Laag 2** bevat enkel verkoalde resten. Naast resten van granen (gerst is het meest talrijk, gevolgd door broodtarwe en het geslacht haver), is ook een verkoalde duivenboon gevonden. Ook zijn enkele resten van wilde planten en akkeronkruiden aanwezig.

### 6.2.3. GREPPEL S16

Haaks op S6 en S11 situeert zich greppel S16. Deze heeft een N-Z oriëntatie. Het aangetroffen segment is 5 m lang en 1 m breed. De greppel is 44 cm diep bewaard en is in coupe komvormig. Het diepste punt bevindt zich op 99 cm onder het huidige maaiveld. Uit de coupe blijkt dat deze greppel in het noorden intentioneel stopt. Er zijn 2 grijsbakkende scherven aardewerk, 1 keramisch fragment (indet.) en 5 fragmenten dierlijk bot gerecupereerd uit de jongste vulling.



Fig. 39. Coupe op S16.

Hoewel de dimensie, opvulling en mate aan vondstmateriaal van S16 verschilt met die van S6 en S11 suggereert de oriëntatie (haaks en westelijk afbakenend t.o.v. van laatstgenoemde) een verband met de 11<sup>e</sup>-12<sup>e</sup> eeuwse occupatiefase. De drie grachten/greppels omsluiten een rechthoekige zone; binnen dit afgebakende terrein zijn handelingen verricht die resulteren in de depositie van een grote hoeveelheid domestiek afval in de omgevende grachten. Mogelijk stond er binnen de *enclosure* destijds een ondiep gefundeerd gebouw. Deze hypothese wordt verder beschouwd in hoofdstuk 10 cf. Discussie.

### 6.3. KUILEN EN WATERKUIL (LATE 12<sup>E</sup> – 13<sup>E</sup> EEUW)

Het in de bovenstaande paragraaf beschreven 11<sup>e</sup> t/m vroege 12<sup>e</sup> eeuwse grachtsysteem wordt oversneden door een aantal kuilen. Op basis van deze oversnijdingen alsmede de samenstelling van het aardewerk worden deze in de late 12<sup>e</sup>- tot en met 13<sup>e</sup> eeuw gedateerd. De waterkuil S14 die aanwezig is in de door grachten S6 en S11 afgebakende zone kan ook aan deze fase gekoppeld worden.

#### 6.3.1. KUIL S4

Kuil S4 is de meest oostelijk gelegen kuil. In vlak heeft deze een ovale vorm met een lengte van 90 cm en een breedte van 70 cm. De kuil is 13 cm diep bewaard en heeft een komvormige bodem. Het diepste punt bevindt zich 85 cm onder het huidige maaiveld. De enkelvoudige opvulling van de kuil kenmerkt zich als een donkergrijskleurig heterogeen pakket met houtskoolspikkels. Onderin de kuil is een gebroken kookpot (V41-1) aangetroffen in grijsbakkend aardewerk (63 scherven), alsmede een roodbakkende scherf van pan (V41-2) en 4 wandscherven hoogversierd aardewerk. Daartussen was dierlijk botmateriaal (13 fragmenten) aanwezig. Tenslotte werden nog 4 metaalfragmenten gerecupereerd waaronder een spijker. Tijdens het vooronderzoek werden 6 fragmenten van een koperen strip ingezameld (V37, zie paragraaf 8.6.1.).



Fig. 40. *Kuil S4 in coupe.*

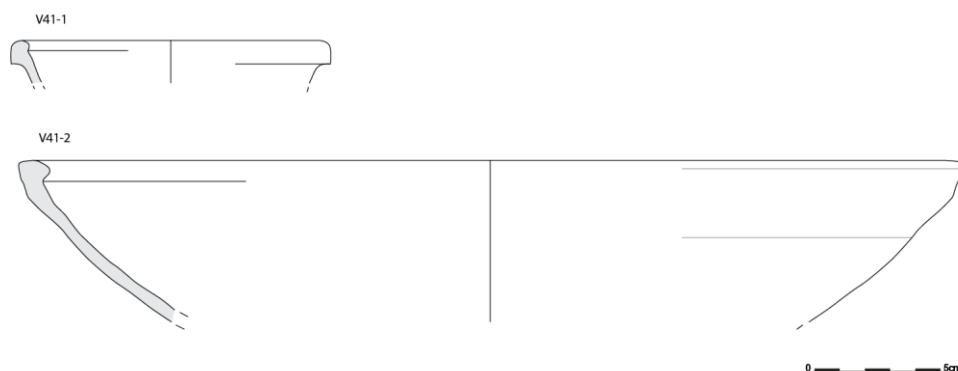


Fig. 41. *Technische tekening van het aardewerk uit kuil S4.*

### 6.3.2. KUIL S5

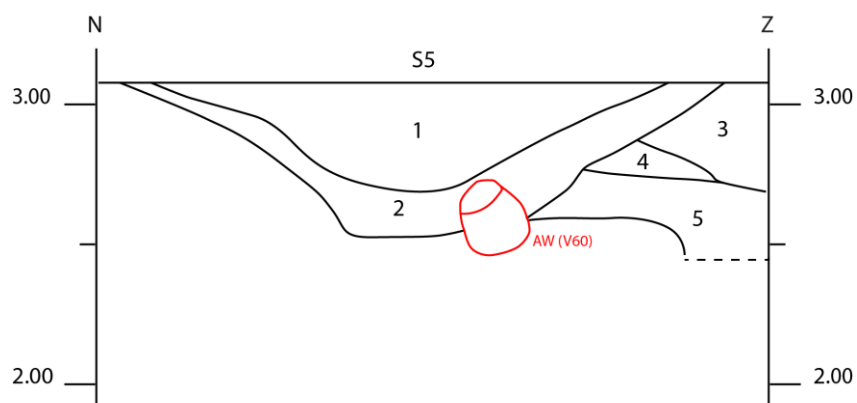
Op 3 m ten westen van kuil S4 situeert zich kuil S5. In vlak heeft deze een ronde vorm met een diameter van 2,2 m. De kuil is 56 cm diep bewaard en heeft een komvormige bodem. Het diepste punt bevindt zich op 1,37 m onder het huidige maaiveld. De kuil oversnijdt gracht S6.

De opvulling van de kuil bestaat uit twee heterogene grijsbruin tot donkergrijsbruin gevlekte lagen. De vondsten werden voornamelijk in de onderste vulling aangetroffen. De meest in het oog springende vondst betreft twee quasi intacte recipiënten (een grijsbakkende kogelpot: V60 en een roodbakkende kan: V62). Verder zijn nog 220 grijsbakkende scherven (6072 gr) van ca. 10 verschillende recipiënten (kookpotten en voorraadpotten), 10 scherven hoogversierd materiaal (214 gr, waaronder een randfragment van een kan: V51-5), 12 scherven roodbakkend aardewerk (616 gr, waaronder een groot deel van een kan: V51-1), een aantal fragmenten kalkmortel, een deel van een kloostermop, dierlijk bot (43 fragmenten, 588 gr), een slijpsteen (V12), 19 ijzeren spijkerfragmenten, 1 ijzeren mesfragment en 2 koperen gespen (V52 en V67).

Uit de kuil is één macrorestenstaal onderzocht (vulling 2). De botanische samenstelling wordt gedomineerd door verkoolde en gemineraliseerde zaden. Van de verkoolde zaden zijn die van broodtarwe en het geslacht haver het meest talrijk, gevolgd door die van akkeronkruiden, zoals stinkende kamille. De gemineraliseerde resten zijn voornamelijk afkomstig van akkeronkruiden. Een tweetal macrorestenstalen van de potinhoud zijn eveneens gewaardeerd. Hierbij zijn tientallen verkoolde graankorrels aangetroffen die evenals vulling 2 voor het merendeel uit haver en broodtarwe bestaan. Eveneens is een aarspilssegment van tarwe gevonden. Deze kafrest moet als dorsafval beschouwd worden.



Fig. 42. Kuil S5 in coupe. Onderaan zijn de complete kogelpot (rechts) en kan (links) zichtbaar.



1. Heterogeen, grijsbruin, gevlekt, matig zandige klei, (S5)
2. Heterogeen, donkergrijsbruin, matig zandige klei, (S5)
3. Homogeen, lichtgrijs, matig zandige klei (S6)
4. Heterogeen, lichtgrijsgeel, gevlekt, matig zandige klei (S6)
5. Homogeen, grijs, matig zandige klei (S6)

Fig. 43. Gedigitaliseerde coupetekening van S5.

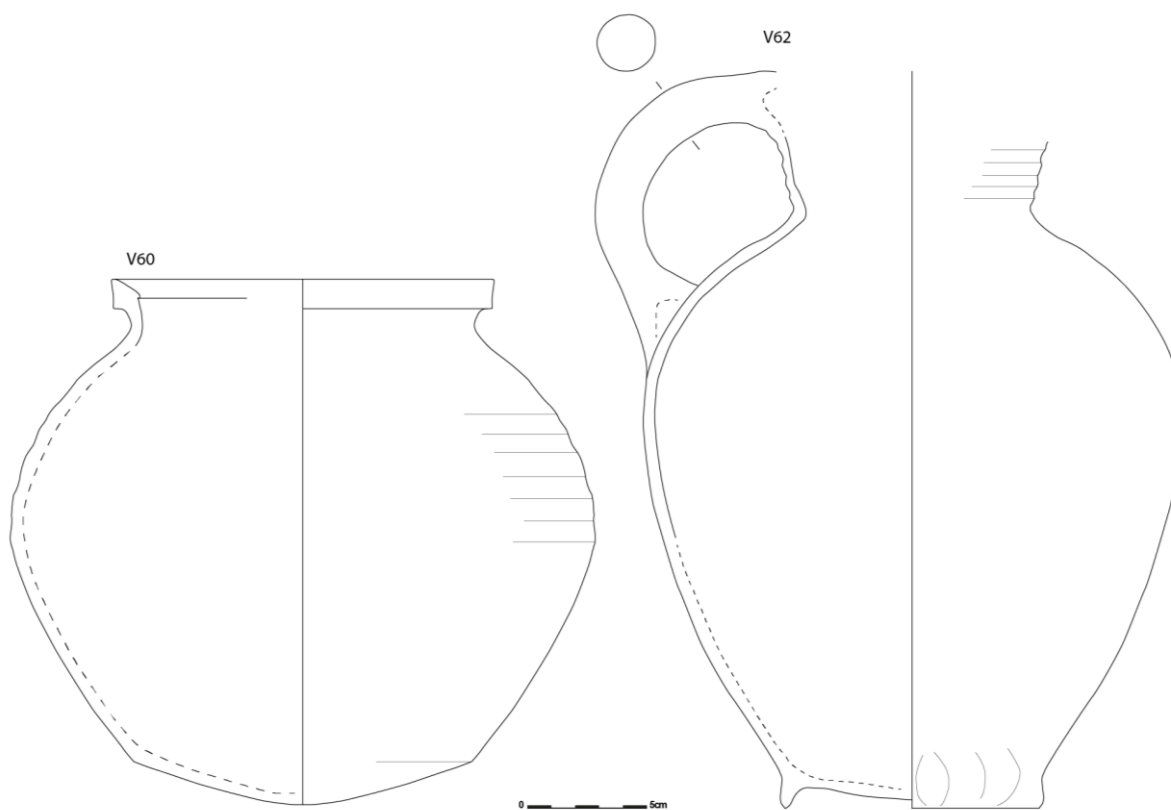


Fig. 44. Technische tekening van de twee quasi complete recipiënten uit kuil S5.

### 6.3.3. KUIL S7

Kuil S7 bevindt zich centraal in het opgravingsterrein. In vlak heeft deze een ovale vorm en meet 2,5 bij 1,3 m. De kuil is 55 cm diep bewaard en heeft een komvormige bodem. Het diepste punt bevindt zich op 1,19 m onder het huidige maaiveld. De kuil oversnijdt de gracht S6.

De kuil heeft een heterogene vulling met onderaan een houtskoolbandje waaruit 18 fragmenten dierlijk bot werden gerecupereerd, waaronder een volledige hondenschedel. Ook zijn 47 scherven grijsbakkend materiaal (936 gr, MAI 4) alsmede 2 scherven Rijnlands roodbeschilderd aardewerk aangetroffen.



Fig. 45. *Kuil S7 in coupe met links de vrijgelegde hondenschedel.*

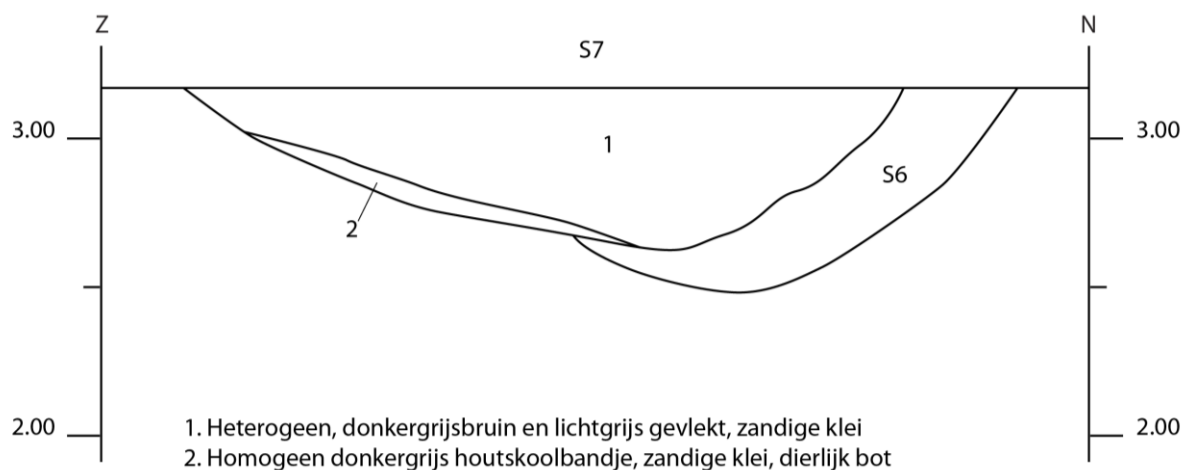


Fig. 46. *Gedigitaliseerde coupetekening van S7.*



Fig. 47. *Schedel in detail*

#### 6.3.4. KUIL S19

Kuil S19 situeert zich 8,5 m ten noorden van kuil S5. In vlak wordt deze gekenmerkt door een rechthoekige vorm van 2 bij 0,5 m. De kuil is 30 cm diep bewaard en heeft een onregelmatige bodem. Het diepste punt bevindt zich 95 cm onder het huidige maaiveld. In het noordoosten is de kuil verstoord door de bemalingsinstallatie. Uit de jongste vulling van de kuil zijn 28 scherven grijsbakkend aardewerk (408 gr, MAI 4), 11 scherven roodbakkend aardewerk (144 gr), 1 fragment bouwmetaal, 2 fragmenten dierlijk bot en 1 fragment huttenleem geborgen. Bij het inventariserend onderzoek pollen en botanische macroresten werd door BIAx bij het uitzeven van een bulkstaal uit deze kuil een half zilveren muntje aangetroffen. Dit betreft een geknipte obool uit de 12<sup>e</sup> eeuw, afkomstig uit de Zuidelijke Nederlanden (waarschijnlijk Luik).

Het botanisch staal uit vulling 1 bevat enkel verkoold plantresten. Er zijn veel houtskoolfragmenten aanwezig en daarnaast zijn tientallen graankorrels en fragmenten daarvan gevonden. Vrijwel alle graankorrels zijn afkomstig van broodtarwe, hoewel ook een enkele gerstekorrel is aangetroffen. Verder is een sclerenchymspoeltje van eenarig wollegras gevonden (verbrande turf?).



Fig. 48. Kuil S19 in vlak (links) en in coupe (rechts).

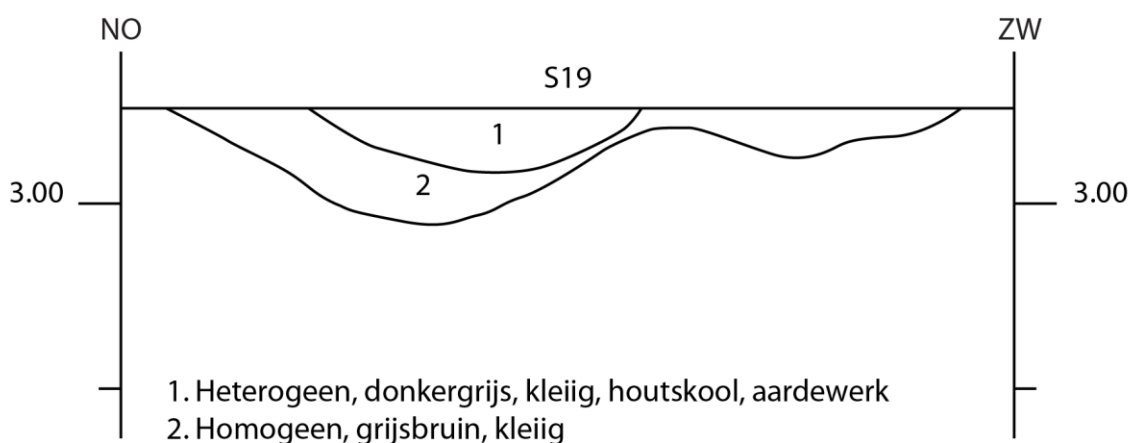


Fig. 49. Gedigitaliseerde coupetekening van kuil S19.



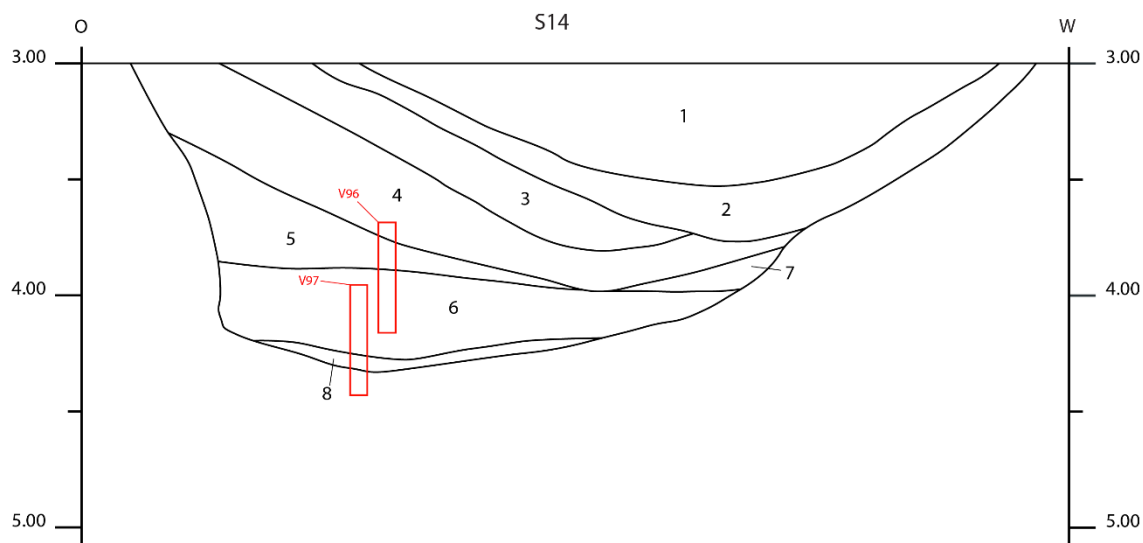
Fig. 50. Beide zijden van het geknipte zilveren muntje.

### 6.3.5. WATERKUIL S14

Centraal binnen het opgravingsterrein en de door S6 en S11 afgebakende zone situeert zich een waterkuil (S14). In vlak is deze ovaal van vorm en meet 3,8 bij 2,6 m. De waterkuil is 150 cm diep bewaard en heeft een relatief vlakke onderkant. Het diepste punt bevindt zich op 2,41 m onder het huidige maaiveld (+ 3,91 m TAW). De waterdragende gebruiksfase wordt vertegenwoordigd door de humeuze, heterogene laag 6. De andere opvullingen zijn homogeen en niet humeus. Enkel in vulling 1 en 2 werden vondsten aangetroffen. Het gaat om 19 grijsbakkende scherven (MAI3) en 3 roodbakkende scherven, vier fragmenten dierlijk bot, waaronder de helft van een glis (vervaardigd uit de metacarpus van een paard; V131), een slijpsteen (V32) en 4 fragmenten bouwmetaal (3254 gr) waaronder een tegelfragment, baksteenfragment en kloostermop fragment.



Fig. 51. Waterkuil S14 in coupe.



1. Homogeen, groengrijs, sterk siltige klei
2. Homogeen, groengrijs, matig tot sterk siltige klei, roestvlekjes
3. Homogeen, lichtgroengrijs, matig siltige klei, roestvlekjes
4. Homogeen, groengrijs, matig tot sterk siltige klei, roestvlekjes
5. Homogeen, groengrijs, matig tot sterk siltige klei, roestvlekjes
6. Heterogeen, donkergrijs/donkerbruine klei met brokken humeus materiaal (takken etc.), onderkant waterkuil
7. Homogeen, grijs, matig zandige klei, roestvlekjes
8. Homogeen, donkergrijs, zwak zandige klei (kleiband)

Fig. 52. Coupetekening en beschrijving van waterkuil WA1.

Zowel een botanisch macrorestenstaal als een pollenstaal uit laag 6 zijn archeobotanisch geanalyseerd. Pollen en zaden van cultuurgewassen blijken talrijk aanwezig. Het betreft granen (broodtarwe, gerst, haver), fruit (gewone braam, gewone vlier en vijg), noten (één fragment hazelnootdop), groenten (pastinaak en peen) en olie- en vezelhoudende gewassen (koolzaad/raapzaad en zwarte mosterd). Al met al nemen de cultuurgewassen 10% van de pollensom in. Dit duidt erop dat er sprake was van akkerbouw nabij het woonerf. In de waterkuil zijn tientallen zaden van pastinaak en honderden zaden van peen gevonden. Nog niet eerder zijn dergelijke hoeveelheden zaden van pastinaak en peen aangetroffen bij archeobotanisch onderzoek van 12<sup>e</sup>/13<sup>e</sup> eeuwse contexten in Nederland en Vlaanderen.<sup>10</sup> Bij dergelijke hoeveelheden lijkt het voor de hand liggend dat deze groenten als gewas zijn verbouwd nabij de waterkuil. Verder zijn twee zaden van vijg gevonden. Vijgen kunnen aangekocht zijn op een markt in Brugge (import) of verkregen van een vijgenboom op een beschutte plek in een lokale tuin aangezien het klimaat daar in de 12<sup>e</sup>/13<sup>e</sup> eeuw gunstig voor zal zijn geweest (*Medieval Warm Period*). In de waterkuil zijn verder diverse zaden van hennep aangetroffen. Ook in het pollenspectrum zijn vondsten van hennepollen uitzonderlijk talrijk. Hennep produceert oliehoudende zaden en bovendien kunnen uit de stengels vezels worden gewonnen. Gezien het hoge percentage pollen van hennep is het niet uitgesloten dat de waterkuil werd gebruikt om hennep in te roten wat kan duiden op specialisatie: de productie van touwen en/of textiel. Uit het geanalyseerde pollenspectrum van de waterkuil zijn indicatoren voor begrazing aangetroffen, waaronder een uitzonderlijk hoog percentage aan mestschimmels. De mestschimmels zijn bovendien ook zeer soortenrijk. Daarnaast zijn eieren van darmparasieten gevonden. Dit duidt op de aanwezigheid van mest in de waterkuil.

<sup>10</sup> RADAR2009, BELRADAR2009

## 7. LAAT- EN POSTMIDDELEEUWSE LANDINRICHTING

### 7.1. INLEIDING

Verspreid binnen het projectgebied zijn ook resten van recentere landinrichting en landgebruik aangetroffen. Het gaat om de identiek georiënteerde (ZZW-NNO) greppels S22, S2 en S12 alsmede N-Z georiënteerde greppel S9. Op basis van de overeenkomende oriëntatie, oversnijdingen en koppeling met 19<sup>e</sup> eeuws kaartmateriaal zijn deze greppelsystemen toe te schrijven aan laat- en postmiddeleeuwse percelering.

### 7.2. GRACHT S22

Gracht S22 bevindt zich in het noordelijke deel van het opgravingsterrein en heeft een ZZW-NNO oriëntatie. Het aangetroffen grachtsegment is 42,4 m lang en 2,3 m breed. De gracht is 10 cm diep bewaard en heeft een komvormige bodem. Het diepste punt bevindt zich 61 cm onder het huidige maaiveld. De enige vondsten uit de vulling van deze gracht zijn gerelateerd aan WO1 of WO2 en betreffen een fragment van een forceerband en een ontsteker.

### 7.3. GREPPEL S2

Greppel S2 situeert zich centraal in het opgravingsterrein. In het vlak bleef deze greppel in twee segmenten bewaard en kent deze een ZZW-NNO oriëntatie. De aangetroffen segmenten meten respectievelijk 22 m en 6 m. De breedte varieert tussen 30 en 130 cm. De greppel oversnijdt de volmiddeleeuwse gracht S6. Er werden 5 fragmenten aardewerk en 1 fragment bouwmetaal uit S2 gerecupereerd. Greppel S2 komt overeen met een perceelsgrens die afgebeeld is in Atlas der Buurtwegen en maakt daarom omstreeks 1840 nog deel uit van de toenmalige percelering (zie onderstaand figuur).

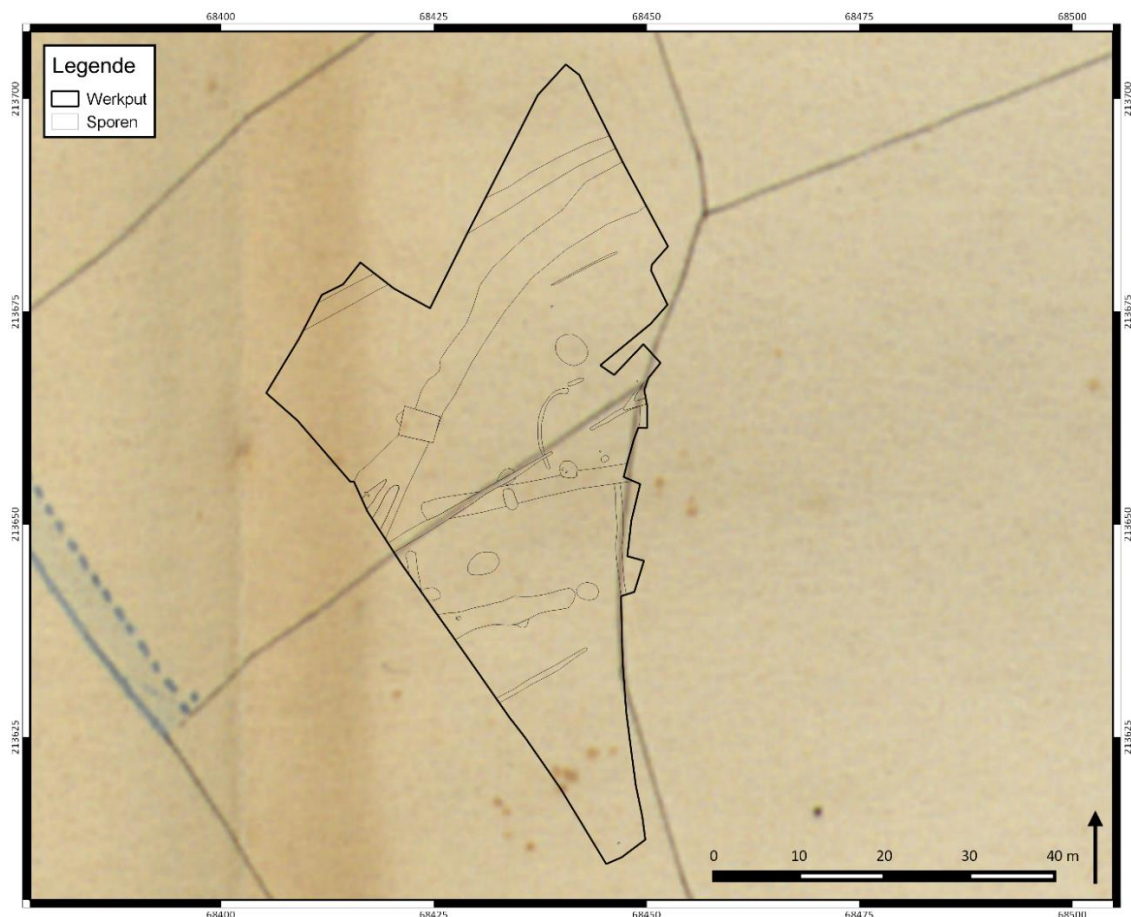


Fig. 53. Projectie van het onderzoeksgebied op de Atlas der Buurtwegen.

#### 7.4. GREPPEL S12

Greppel S12 bevindt zich in het zuidelijke deel van het opgravingsterrein en heeft een ZZO-NNW oriëntatie. Het aangetroffen restant van de greppel S12 is 12,1 m lang en tussen 30 cm en 70 cm breed. De greppel is 6 cm diep bewaard onder het archeologisch vlak en heeft een komvormige bodem. Het diepste punt bevindt zich 75 cm onder het huidige maaiveld. Er werden twee roodbakende scherven en één scherf steengoed gerecupereerd uit deze greppel.



Fig. 54. *Coupe op greppel S12.*

#### 7.5. GREPPEL S9

De N/Z georiënteerde greppel S9 situeert zich aan de oostelijke rand van de opgravingszone. Het segment kon over een lengte van 13,2 m blootgelegd worden en heeft een breedte van ca. 75 cm. De bewaarde diepte is 24 cm en de bodem komvormig. Het diepste punt bevindt zich op 91 cm onder het huidige maaiveld. Het vondstmateriaal beperkt zich tot een brok slakkig materiaal. In de Atlas der Buurtwegen (1840) vormt deze greppel een perceelsgrens langsheen de huidige Viaductstraat.

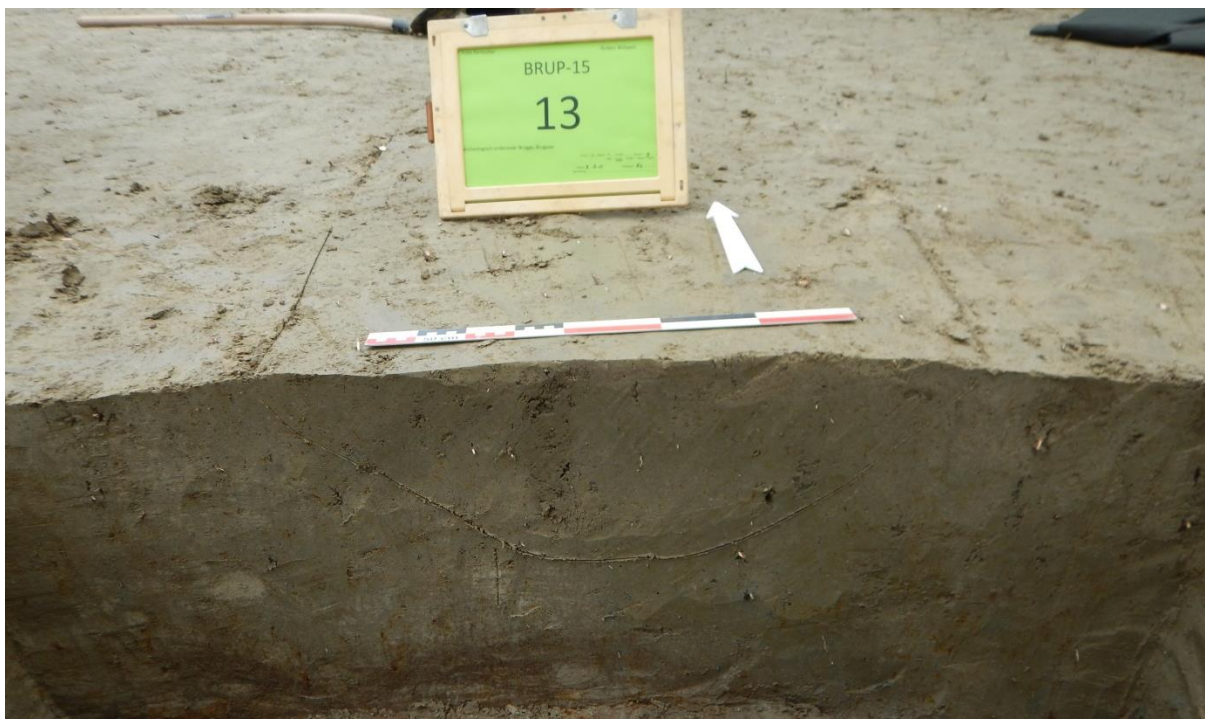


Fig. 55. *Coupe op greppel S9.*

## 8. MATERIAALSTUDIE

### 8.1. ALGEMEEN

Tijdens het onderzoek zijn 208 vondstnummers uitgeschreven, waarvan het in 23 gevallen gaat om monsters voor natuurwetenschappelijk onderzoek. In totaal zijn 1780 vondsten geborgen. Onderstaande tabel geeft een overzicht van de verdeling van de vondsten, vondstaantallen en –totalen in de verschillende materiaalcategorieën.

Het vondstmateriaal werd gewassen, gestabiliseerd en verpakt volgens de minimumnormen. Naargelang de materiaal categorie varieert de verdere verwerking. Het aantal vondsten en de gehanteerde uitwerking wordt in volgende paragrafen per materiaalsoort besproken, evenals de analyse van het vondstmateriaal zelf.

Inhoud	Totaal aantal	Totaal gewicht (gram)
Aardewerk	946	23601
Bouwmateriaal	16	4190
Dierlijk botmateriaal	662	8863
Huttenleem	39	472
Metaal	47	1044
Schelpen	18	27
Slak	1	34
Natuursteen	51	8825
<b>Totaal</b>	<b>1780</b>	<b>47056</b>

Tab. 5. *Overzicht van het vondstmateriaal*

### 8.2. AARDEWERK

De opgravingscampagne leverde in totaal 946 aardewerkfragmenten (23601 gr) op. Tijdens de determinatie hiervan zijn alle gegevens ingevoerd in een database. In eerste instantie is nagegaan of het aardewerk handgevormd of gedraaid is en zijn variabelen zoals het aantal en gewicht (in gr.) ingevuld. Vervolgens is een onderverdeling gemaakt van de verschillende aardewerkgroepen op basis van bestaande typologische classificatiesystemen. Waar mogelijk is de bakselgroep, het betreffend type of het productiecentrum toegevoegd. Indien een fragment aan een bepaald type toegewezen kon worden is zowel het type, de potvorm en datering genoteerd. Waar de databasevelden niet toereikend waren bestond de mogelijkheid om verdere kenmerken in een tekstveld te beschrijven. Van diagnostische randfragmenten is een technische tekening gemaakt om specifieke kenmerken zoals randtype en diameter weer te geven. Het diagnostisch aardewerk wordt per occupatieperiode besproken en geanalyseerd in onderstaande paragrafen.

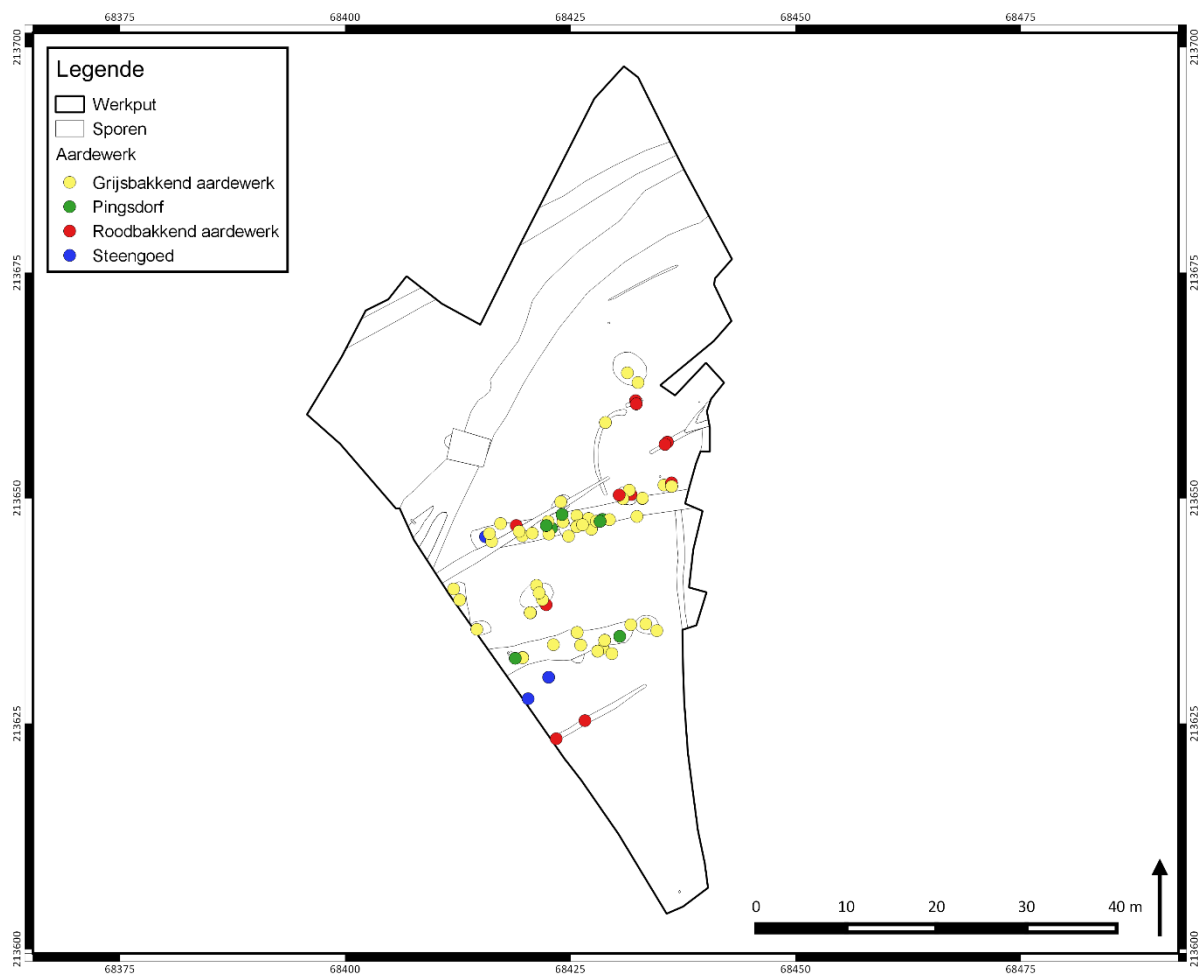


Fig. 56. *Spreiding van aardewerk.*

### 8.2.1. FASERING

Allereerst is de fasering van de site duidelijk zichtbaar als per context de samenstelling qua aardewerkbaksels vergeleken wordt (zie onderstaande taartdiagrammen). Het aardewerk dat verzameld is uit de vullingen van de 11<sup>e</sup>/vroeg 12<sup>e</sup> eeuwse grachten S6 en S11 bestaat voor 95% uit reducerend gebakken materiaal, met een kleine component (5%) Rijnlands roodbeschilderde keramiek. Het aardewerk uit de late 12<sup>e</sup>/13<sup>e</sup> eeuwse kuilen S4, S5, S7, S19 en waterkuil S14 is al wat meer gevarieerder in bakselsamenstelling waarbij opvalt dat oxiderend gebakken aardewerk een belangrijke plaats gaat innemen ten koste van reducerend gebakken aardewerk. De roodbeschilderde keramiek uit het Rijnland is vrijwel verdwenen, terwijl hoogversierd materiaal juist verschijnt.

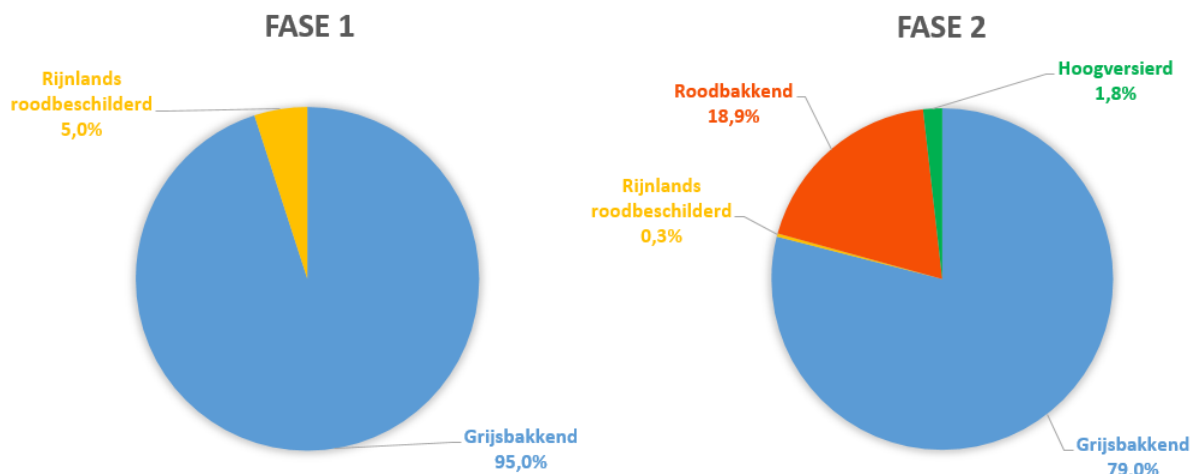


Fig. 57. Aardewerkbaksels per occupatiefase (percentages o.b.v. gewicht). Fase 1: totaalgewicht 8553 gr (428 scherven); Fase 2: totaalgewicht 13164 gr (397 scherven).

In de tweede plaats valt de fasering van de site af te leiden uit de diagnostische kenmerken van met name de aangetroffen randscherven. Deze zijn vergeleken met - en gedateerd op basis van - zowel het pottenbakkersafval van Oedelem als de aardewerktypologie van regio Oudenaarde. Dit wordt verder uitgewerkt in onderstaande twee paragrafen.

### 8.2.2. DIAGNOSTISCH OVERZICHT FASE 1 (11<sup>e</sup> T/M VROEGE 12<sup>e</sup> EEUW)

Het diagnostisch aardewerk uit fase 1, afkomstig uit grachten S6 en S11, bestaat vrijwel geheel uit kogelvormige potten. Met zekerheid is één scherv van een tuitpot herkend (V151-1). Verder zijn nog drie diagnostische fragmenten van pannen aanwezig (V83-3, V170 en V120-1). Binnen de variatie aan randen zijn zowel randtypes aanwezig die beschreven zijn uit de Oedelemse pottenbakkersovens als de contexten uit regio Oudenaarde. Randtype Oedelem R11/R11A - een licht uitstaande, bovenaan afgeplatte en naar buiten toe op een punt getrokken rand, met op de top soms een lichte inkeping – komt vrij veel voor; zie bijvoorbeeld V155-1, V155-2, V178-1, V184-1, V184-2, V184-5, V102-4, V102-5, V102-6, V80-1 en V80-2. In Oedelem komt dit randtype voor vanaf de late 10<sup>e</sup> tot derde kwart 12<sup>e</sup> eeuw. De variant met dekselgeul (R11A) vanaf midden 11<sup>e</sup> eeuw tot eerste kwart 12<sup>e</sup> eeuw.<sup>11</sup>

Een tweetal voorbeelden van aangetroffen randtypes, beschreven door De Grootte, zijn: L4A (bovenaan verbrede, trechtervormige rand met afgeplatte top en dekselgeul), vertegenwoordigd door V178-1; L12C (naar buiten geplooid, T-vormige rand met sterk uitstaande binnenlip en lichte geul op de bovenzijde van de rand), vertegenwoordigd door V151-1. Eerstgenoemde randtype is aangetroffen in Oudenburgse contexten uit laatste kwart 10<sup>e</sup> tot eerste kwart 11<sup>e</sup> eeuw, laatstgenoemde in contexten vanaf de tweede kwart 12<sup>e</sup> tot eerste kwart 13<sup>e</sup> eeuw.<sup>12</sup>

<sup>11</sup> Baeyens et al. 2017.

<sup>12</sup> De Grootte 2008, 197-198.

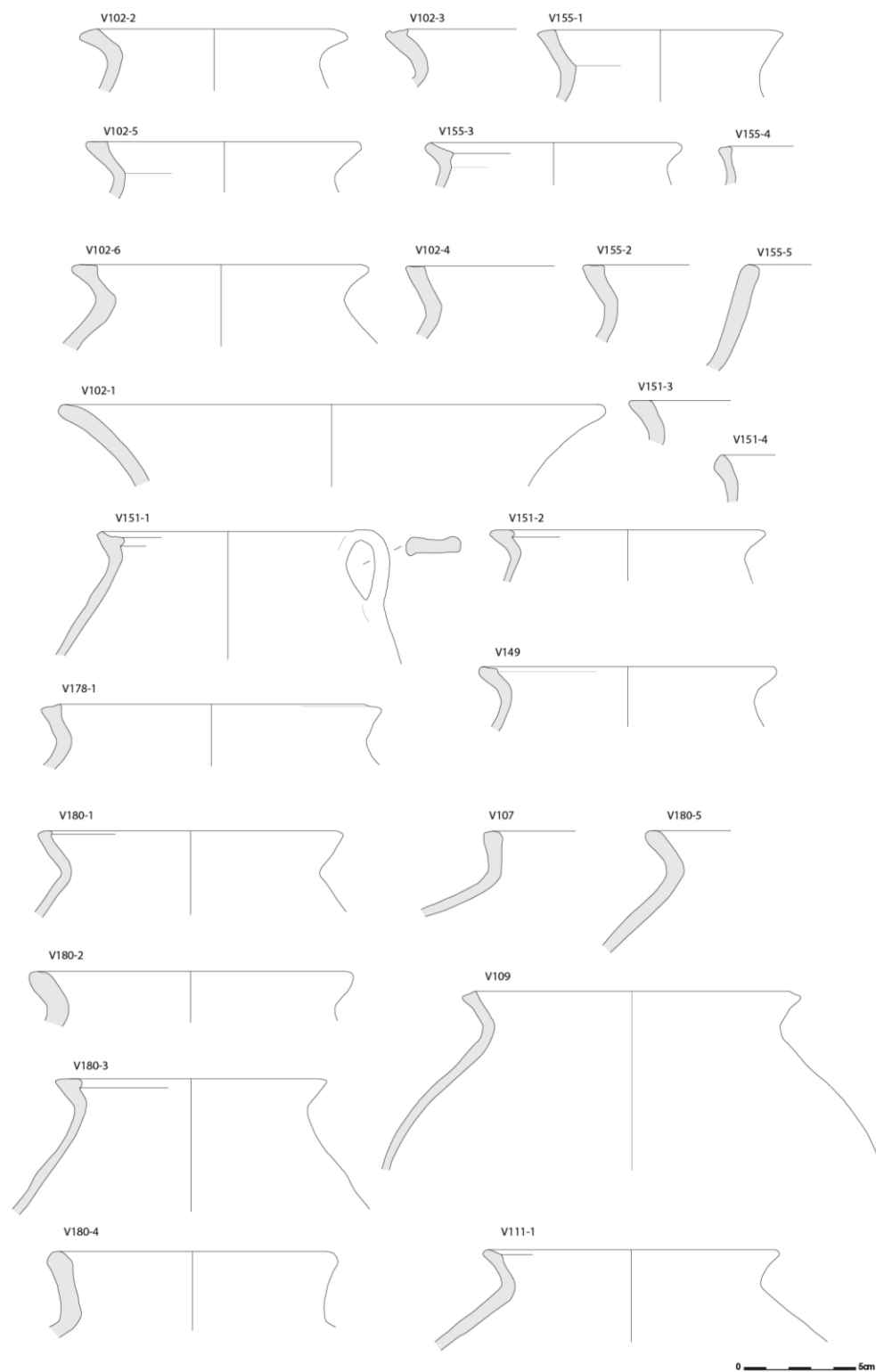


Fig. 58. *Overzicht van het diagnostisch grijsbakkend aardewerk uit gracht S6 (fase 1).*

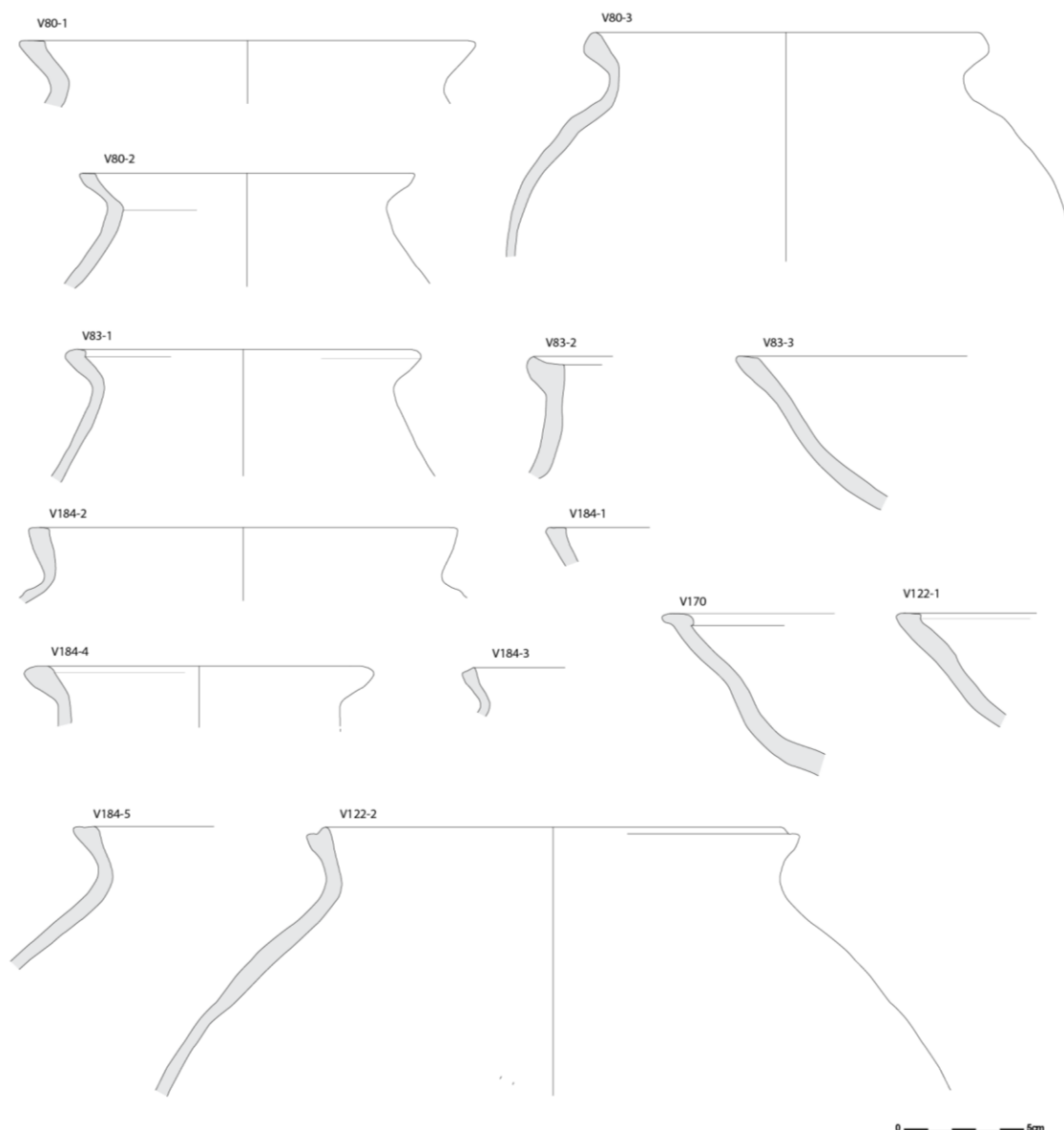


Fig. 59. Diagnostisch overzicht grijsbakkend aardewerk (V83-2 betreft Rijnländs roodbeschilderd) uit gracht S11 (fase 1).

### 8.2.3. DIAGNOSTISCH OVERZICHT FASE 2 (LATE 12<sup>e</sup> T/M 13<sup>e</sup> EEUW)

Het diagnostisch grijsbakkend aardewerk uit fase 2, afkomstig uit kuilen S4, S5, S7, S19 en S14, bestaat uit kogelvormige potten, voorraadpotten en een kom. Een aantal voorbeelden van aangetroffen randtypes, beschreven door De Grootte, zijn: L27A (blokvormige rand met vierkante doorsnede op een uitstaande hals), vertegenwoordigd door V65-3 en V51-3; L27C (blokvormige rand met vierkante doorsnede op een uitstaande hals, met ondersneden binnen- en buitenlip), vertegenwoordigd door V117 en V71-2. Beide blokvormige randtypes zijn in regio Oudenburg aangetroffen in contexten vanaf tweede kwart 12<sup>e</sup> eeuw tot derde kwart 13<sup>e</sup> eeuw.<sup>13</sup> De complete kogelpot V60 kan toegeschreven worden aan randtype L40C, een type dat eveneens aangetroffen wordt in contexten vanaf tweede kwart 12<sup>e</sup> eeuw tot derde kwart 13<sup>e</sup> eeuw.<sup>14</sup> De korte, sikkelvormige rand met dekselgeul V133-3 komt overeen met Oedelem R36, en wordt gedateerd omstreeks tweede en derde kwart van de 12<sup>e</sup> eeuw (cf. Baeyens et al. 2017).

<sup>13</sup> De Grootte 2008, 198

<sup>14</sup> De Grootte 2008, 199 en bijv. 156 plaat 45-2.

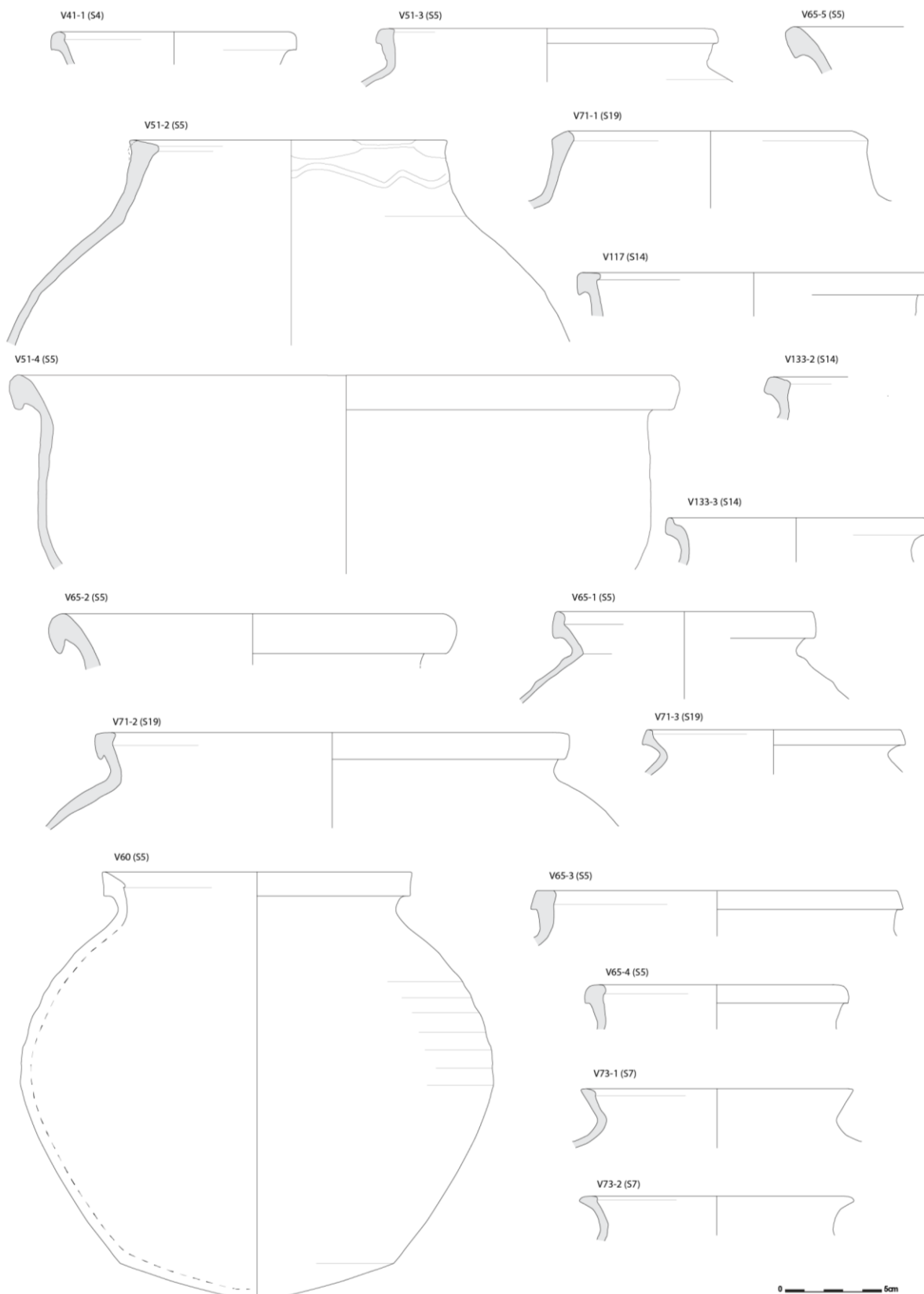


Fig. 60. *Overzicht van het diagnostisch grijsbakkend aardewerk uit fase 2.*

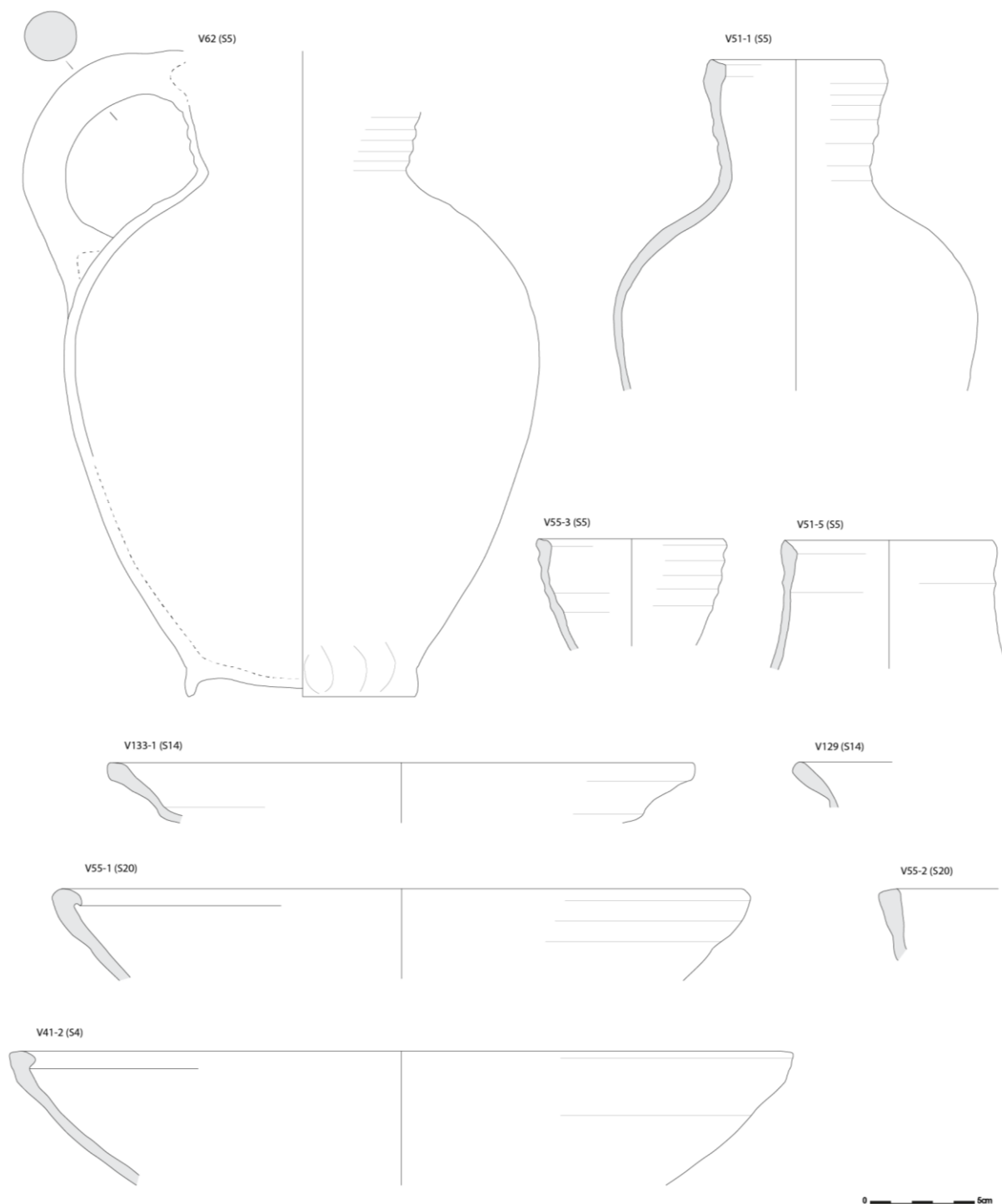


Fig. 61. *Overzicht van het diagnostisch roodbakkende aardewerk uit fase 2.*

Het diagnostisch roodbakkend aardewerk uit fase 2 wordt gedomineerd door kannen en bakpannen. Eén randfragment van een kan is uitgevoerd in hoogversierd aardewerk (V51-5). Dit type aardewerk komt op vanaf de late 12<sup>e</sup> eeuw en is in de 13<sup>e</sup> eeuw een algemeen voorkomende aardewerksoort. In de 14<sup>e</sup> eeuw verdwijnt deze keramiek.<sup>15</sup> De andere kannen zijn voorzien van volledig met draairibbels overdekte halzen. Randscherf V51-1 komt overeen met randtype L60A (een naar binnen geplooide, verdikte en afgeschuinde rand met

<sup>15</sup> Cf. De Grootte 2008, 355.

uitgesproken binnenlip op een geribbelde hals), de belangrijkste kan-randvorm in de late 12<sup>e</sup> tot en met 13<sup>e</sup> eeuw.<sup>16</sup> Kan V62 is vrij compleet teruggevonden, het bodemtype kenmerkt zich door 5 meerledige, losstaande standvinnen, een vrij frequent voorkomend type in de 13<sup>e</sup> eeuw.<sup>17</sup> Bij de aangetroffen randscherven van bakpannen zijn twee exemplaren aanwezig met een zeer geprononceerde binnenlip (V55-1 en V41-2). In regio Oudenaarde zijn dergelijke randtypes niet aangetroffen. In Oedelem zijn wel randtypes van pannen met binnenlip aangetroffen, bijvoorbeeld R14 en R15A. Deze randen lijken echter meer afgeplat en naar buiten geplooid dan de hier afgebeelde Brugse exemplaren.



Fig. 62. Coupefoto van S5 met zicht op V60 en V62.

---

<sup>16</sup> De Grootte 2008, 170-172

<sup>17</sup> De Grootte 2008, 176

### 8.3. KERAMISCH BOUWMATERIAAL

In het vondstenensemble zijn 55 fragmenten (4662 gr) te classificeren als bouwmateriaal. Het gaat hierbij om baksteenfragmenten, tegelfragmenten, keramische fragmenten, een *tegulae*fragment, mortel en huttenleem.

Artefactsoort	Aantal (fragment)	Gewicht (gr)
Baksteen	3	3468
Huttenleem	40	449
Keramisch fragment indet.	4	344
Mortel	5	60
Tegel	2	166
<i>Tegulae</i>	1	144
<b>Totaal</b>	<b>55</b>	<b>4662</b>

Tab. 6. *Overzicht van het bouwmateriaal*

Deze vondstcategorie is binnen dit onderzoek minder van belang voor een diagnostisch inzicht te verkrijgen, noch dat hierbij sluitende, dateerbare elementen naar voren zijn te schuiven. De baksteenfragmenten bleken te fragmentarisch bewaard om als dateerbaar formaat te dienen (V8: lengte: xx, breedte: xx, hoogte: 8,4 cm; V119: lengte: xx, breedte: 15 cm, hoogte: 7 cm). Wat wel duidelijk is dat het in twee gevallen om kloostermoppen gaat, waarbij één exemplaar deels bedekt is met zoutglazuur. Het valt op dat de huttenleem vooral aangetroffen werd in de grachten S6, S11 en greppel S16. Deze verspreiding lijkt te suggereren dat binnen deze drie greppelstructuren een gebouw aanwezig is geweest. Dit is echter moeilijk te staven, omdat de vaste bodemsporen, zoals paalkuilen, volledig ontbreken.



Fig. 63. *Spreiding van keramisch bouwmateriaal.*

## 8.4. DIERLIJK BOTMATERIAAL<sup>18</sup>

*Dr. J.T. Zeiler*

### 8.4.1. MATERIAAL EN METHODE

In juni 2015 zijn door Ruben Willaert bvba archeologische opgravingen uitgevoerd op terreinen langs de Oostendse Steenweg te Sint-Pieters, gemeente Brugge. Daarbij zijn onder meer sporen uit de Volle en Late Middeleeuwen aangetroffen (kuilen, grachten, greppels en een waterkuil), waaruit dierlijke resten zijn verzameld. Dit laatste gebeurde zowel handmatig als door middel van het nemen van bulkstalen voor recuperatie van botanische macroresten en kleine faunaresten. Aangezien de botanische waardering van de bulkstalen op het moment van schrijven van dit rapport nog niet voltooid is, wordt hier alleen verslag gedaan van het onderzoek van het handverzamelde botmateriaal.

Het materiaal is, voor zover mogelijk, gedetermineerd op soort, geslacht of familie met behulp van de recente vergelijkingscollecties van de auteur zelf en het Groninger Instituut voor Archeologie.

Vervolgens zijn de fragmenten geteld en – op een enkele uitzondering na (zie onder) – gewogen.<sup>19</sup> Het gewicht van de resten van een bepaalde diersoort is een ruwe maat voor de vleesopbrengst van die soort. Gewichtspercentages zijn in dit opzicht een betere indicatie dan het aantal resten, voor zover het om zoogdieren en vogels gaat. Tevens zijn bijzondere kenmerken, zoals slacht- en brandsporen, genoteerd.

De analyse van de (slacht)leeftijden geschiedde op basis van de gegevens van Habermehl (1975). Informatie over de slachtmethoden is verkregen uit de verdeling van de skeletelementen per soort en van de locatie van de slachtsporen op de botten. Bij de interpretatie van de verdeling van de skeletelementen is onderscheid gemaakt in slacht- en consumptieafval. Daarbij worden hoornpitten en alle elementen van de onderpoten (middenhands- en middenvoetsbeenderen, hand- en voetwortelbeentjes en teenkootjes) als slachtafval beschouwd. De overige elementen, dus met inbegrip van de craniale beenderen (schedel, boven- en onderkaak), worden tot het consumptieafval gerekend. Een uitzondering op dit punt moet worden gemaakt voor de onderpoten van varken: deze bevatten meer vlees dan die van runderen, schapen en geiten en dienen om die reden tot het consumptieafval te worden gerekend.

Voor de indeling van de elementen naar vleeskwaliteit is grotendeels de methode van Uerpmann (1973) gevolgd. Hierbij wordt een indeling gehanteerd in drie klassen, waarbij A en B het consumptieafval omvatten, en C het slachtafval (opnieuw met uitzondering van de onderpoten van varken):

- A. Vleesrijke delen: wervels (vertebrae), schouderblad (scapula), opperarmbeen (humerus), bekken (pelvis) en dijbeen (femur)
- B. Vleesarme(re) delen: schedel (cranium), onder- en bovenkaak (mandibula en maxilla), ribben (costae), spaakbeen (radius), ellepijp (ulna), scheenbeen (tibia) en kuitbeen (fibula)
- C. Delen met zeer weinig of geen vlees: hoornpitten en gewei, middenhands- en voetsbeenderen (metapodia), hand- en voetwortelbeentjes (carpalia en tarsalia) en teenkoten (phalanges)

Op basis van lengtematen, genomen volgens de methode van Von den Driesch (1976), kon in een enkel geval de schofthoogte worden bepaald. Daarbij is gebruik gemaakt van de gegevens van Teichert (1975).

De codering van de gegevens gebeurde conform de AHR-module Zoölogie.<sup>20</sup>

---

<sup>18</sup> Een belangrijke kanttekening bij het archeozoölogisch onderzoek is dat geen rekening is gehouden met de tweefasigheid van de site. Het botmateriaal uit zowel de 11<sup>e</sup>/vroeg 12<sup>e</sup> eeuwse grachten en greppel (vermoedelijke enclosure) en de late 12<sup>e</sup>/13<sup>e</sup> eeuwse kuilen is als één context geanalyseerd, zonder te kijken naar verschillen tussen beide occupatiefases.

<sup>19</sup> Passende fragmenten zijn in de database als één geteld.

<sup>20</sup> Projectgroep Archeologie AHR 2003.

#### 8.4.2. RESULTATEN

Het dierlijke botmateriaal is over het algemeen vrij goed geconserveerd, maar wel vrij sterk tot sterk gefragmenteerd. Ondanks dat laatste kon het overgrote deel (70,1%) worden gedetermineerd. Slechts een klein aantal resten (3,2%) is verbrand (verkoold of gecalcineerd). Op een klein aantal vogelbotjes en één visrest na zijn alle resten afkomstig van zoogdieren (tabel 1). Schapen en/of geiten (*Ovis aries/Capra hircus*) zijn het meest talrijk vertegenwoordigd met bijna 70% van het aantal gedetermineerde resten, gevolgd door rund (*Bos taurus*).<sup>21</sup> Varken (*Sus domesticus*) volgt op grote afstand met zo'n 4% van het aantal gedetermineerde resten. Qua gewicht hebben botten van rund de overhand; die van schaap en/of geit komen op de tweede plaats. De overige soorten zijn alle met een enkel skeletfragment vertegenwoordigd. Het gaat om een *metacarpus* (middenhandsbeen) van een paard (*Equus caballus*), een *metatarsus* (middenvoetsbeen) van een edelhert (*Cervus elaphus*), een schedel met onderkaken van een volwassen hond (*Canis familiaris*)<sup>22</sup> en een *ulna* (ellepijp) van een mol (*Talpa europaea*). Bij de laatste zal het gaan om een intrusie, hoewel het niet is uitgesloten dat het dier bewust is gevangen, bijvoorbeeld om de pels. De aanwezigheid van één of meer honden blijkt overigens ook uit vraatsporen op in totaal negen botfragmenten: drie van rund, één van schaap, drie van schaap/geit en twee van middelgroot zoogdier.

Tabel 1. Aantals- en gewichtsfrequenties dierlijke resten, handverzameld (excl. bewerkt bot). NR = aantal; BW = gewicht in g.				
	NR	%	BW	%
Rund ( <i>Bos taurus</i> )	109	24,0	4113,7	57,2
Paard ( <i>Equus caballus</i> )	1	0,2	39,9	0,6
Schaap ( <i>Ovis aries</i> )	37	8,1	444,7	6,2
Geit ( <i>Capra hircus</i> )	2	0,4	23,4	0,3
Schaap/Geit ( <i>Ovis aries/Capra hircus</i> )	276	60,7	2106,5	29,3
Varken ( <i>Sus domesticus</i> )	19	4,2	364,2	5,1
Hond ( <i>Canis familiaris</i> )	1	0,2	-	-
Edelhert ( <i>Cervus elaphus</i> )	1	0,2	88,0	1,2
Mol ( <i>Talpa europaea</i> )	1	0,2	0,1	-
<b>Totaal zoogdieren, gedetermineerd</b>	<b>447</b>	<b>98,2</b>	<b>7180,5</b>	<b>99,9</b>
Middelgroot zoogdier	78		137,0	
Groot zoogdier	25		190,7	
Zoogdier, indet.	32		59,2	
<b>Totaal zoogdieren, indet.</b>	<b>135</b>		<b>386,9</b>	
Kip ( <i>Gallus domesticus</i> )	1	0,2	0,9	
Grauwe gans ( <i>Anser anser</i> )	1	0,2	1,2	
Gans ( <i>Anser</i> sp.)	2	0,4	2,9	
Wilde eend ( <i>Anas platyrhynchos</i> )	1	0,2	0,9	
Eendachtige (Anatidae)	2	0,4	1,7	
<b>Totaal vogels, gedetermineerd</b>	<b>7</b>	<b>1,4</b>	<b>7,6</b>	<b>0,1</b>
Schol/Bot/Schar ( <i>Pleuronectes platessa/ Platichthys flesus/ Limanda limanda</i> )	1	0,2	-	-

<sup>21</sup> Aangezien het in verreweg de meeste gevallen waarin onderscheid kon worden gemaakt om schaap bleek te gaan, zal dat ook het geval zijn bij het grootste deel van de categorie schaap/geit.

<sup>22</sup> Op basis van een lichte slijtage van de permanente kiezen (P2, P4, M1, M2) kan de leeftijd worden bepaald op meer dan 1½ jaar.

Naast het bovengenoemde paardebot is een deel van een glis aangetroffen, gemaakt uit een metacarpus van paard (vnr. 131).

Bij de vogels gaat het zowel om pluimvee als om wilde vogels: kip (*Gallus domesticus*), (grouwe) gans (*Anser anser/Anser sp.*) en (wilde) eend (*Anas platyrhynchos/Anatidae*).

De enige visrest is een fragment van een os anale van een platvis (schol/bot/schar; Pleuronectidae).

De resten van rund zijn afkomstig uit de kop, romp (wervelkolom en ribben), schouder, bekken en voor- en achterpoten (incl. onderpoten). Bij schaap/geit zien we een heel andere verdeling: hier gaat het vooral om kopdelen (ca. 70% van het aantal resten) en, in mindere mate, om onderpoten (25%; vooral metapodia). Ook bij varken gaat het vooral om kopdelen, maar het aantal resten is te klein om een betrouwbaar beeld te geven (tabel 2).

	rund	schaap/geit	varken
cranium	10	46	3
hoornpit	-	3	-
maxilla	5	11	2
mandibula	11	113	5
losse tanden en kiezen	5	50	1
rib	10	1	-
wervel	3	-	-
scapula	7	-	1
humerus	4	1	2
radius	8	4	-
ulna	5	1	1
pelvis	5	-	-
femur	6	2	-
tibia	4	4	2
metacarpus	5	24	1
metatarsus	8	43	-
metapodia	4	5	-
carpalia	2	-	-
tarsalia	3	1	-
phalanges	4	6	1
Totaal	109	315	19

Tabel 3. Skeletelementen van rund en schaap en/of geit (excl. losse gebitselementen), uitgesplitst in consumptie- en slachtafval.

	rund		schaap/geit	
	NR	%	NR	%
Consumptie	78	75,0	183	69,1
Slacht	26	25,0	82	30,9
Totaal	104	100,0	265	100,0

Tabel 4. Skeletelementen van rund en schaap en/of geit (excl. losse gebitselementen), consumptieafval, uitgesplitst in vleesrijke en vleesarme(re) elementen.

\* Vleesrijk: wervels, heiligbeen, scapula, humerus, pelvis, femur

\* Vleesarm(er): cranium, maxilla, mandibula, ribben, radius, tibia

	rund		schaap/geit	
	NR	%	NR	%
Vleesrijk	25	32,1	3	1,6
Vleesarm(er)	53	67,9	180	98,4
Totaal	78	100,0	183	100,0

De skeletresten van alle drie de soorten zijn een mengeling van consumptie- en slachtafval. Beide categorieën zijn bij rund en schaap/geit ongeveer even groot (tab. 3), maar het verschil zit in de verdeling vleesarme – vleesrijke delen. Door het grote numerieke overwicht van (vooral) koptdelen bij schaap/geit is die laatste categorie amper vertegenwoordigd, terwijl die bij rund bijna een derde deel van het consumptieafval uitmaakt (tab. 4).

Tabel 5. Slachtleeftijden in maanden van rund, schaap/geit en varken op basis van vergroeiingsstadia in postcraniale skeletelementen

p. = proximaal; d. = distaal

FU = ouder dan aangegeven leeftijd; UF = jonger dan aangegeven leeftijd

	skeletelement/deel	leeftijd	FU	UF
<i>rund</i>	3 delen van pelvis, scapula d.	7-10	4	
	radius p.	12-15	4	-
	phalanx II p.	15-18	2	-
	humerus d.	15-20	2	-
	phalanx I p.	20-24	2	-
	metapodia d.	24-30	7	-
	calcaneus p.	36	1	-
	radius d., ulna d.	36-42	2	1
	femur p.	42	2	-
	femur d.	42-48	-	2
<i>schaap/geit</i>	phalanx I p.	7-10	2	1
	tibia d.	15-20	2	-
	metapodia d.	20-24	3	4
<i>varken</i>	scapula d., phalanx II p.	12	1	1
	tibia d.	24	-	1

Te oordelen naar de verdeling van de slachtleeftijden op basis van vergroeiingsstadia in het postcraniale skelet lijkt het rundvlees afkomstig te zijn geweest van jongvolwassen en volwassen dieren (tabel 5). Dit beeld wordt in grote lijnen bevestigd door de (schaarse) gebitsgegevens (tabel 6): slechts in een enkel geval gaat het om een kalf. De varkensbotten zijn zowel van jongere als wat oudere dieren afkomstig. Toentertijd was slacht op een leeftijd van 1-2 jaar gebruikelijk. Wat schaap/geit betreft komt de meeste informatie uit de gebitsgegevens (tabel 6). In meer dan de helft van de gevallen (57,4%) is sprake van slacht na een leeftijd van anderhalf tot twee jaar. Bij ruim een derde gaat het om slacht voor het eind van het tweede levensjaar; in een enkel geval is dat al tegen het eind van het eerste jaar.

Tabel 6. Slachtleeftijden (in maanden) van rund, schaap/geit en varken op basis van doorbraakpatronen gebitselementen (TWS naar Grant 1982 alleen voor kiezen onderkaak). Bij schaap/geit waren in een aantal gevallen de kiezen beschadigd, waardoor het slijtagepatroon (TWS) niet meer te bepalen was.

	Criterium	TWS	Leeftijd	Aantal
<i>Rund</i>	Pd3,Pd4, M1 aanwezig	c-½--	5-6	1
	Pd3,Pd4 aanwezig	c----	<24	1
	M1, M2 aanwezig		>15-18	1
	P2 aanwezig		>24	1
	P4, M1, M2 aanwezig		>24	1
<i>Schaap/geit</i>	Pd2-4, M1 aanwezig, M2 breekt door	g-eE-	ca. 9	1
	Pd2-4, M1 aanwezig, M2 breekt door	g-fE-	ca. 9	1
	M1,M2 aanwezig		>9	1
	M1,M2 aanwezig	--fc-	>9	1
	Pd2-4, M1, M2 aanwezig	h-gf-	9-24	1
	Pd3, Pd4, M1, M2 aanwezig	g-fc-	9-24	1
	Pd3, Pd4, M1, M2 aanwezig	h-gf-	9-24	1
	Pd3, M1, M2 aanwezig	h-ge-	9-24	1
	Pd2-4, M1, M2 aanwezig, M3 nog niet doorgebroken	g-fcC	9-24	1
	Pd3, Pd4, M1, M2 aanwezig, M3 breekt door	h-gfE	ca.18	2
	M1, M2 aanwezig, M3 breekt door	--hfE	ca.18	1
	M2, M3 aanwezig	---f½	ca.18	1
	Pd4, M1, M2 aanwezig, M3 nog niet doorgebroken	h-geC	18-24	1
	I2 breekt door		18-27	1
	M2, M3 aanwezig	----g	>18	2
	M3 aanwezig		>18	1
	M3 aanwezig	----d	>18	1
	M3 aanwezig	----e	>18	2
	M3 aanwezig	----g	>18	1
	M3 aanwezig		>18	1
	M1-M3 aanwezig		>18	1
	P1, P2 aanwezig		>18	1
	Pd2-4, M1 aanwezig	g-f--	<24	1
	Pd2-4, M1 aanwezig	h-g--	<24	2
	Pd3, Pd4, M1 aanwezig		<24	2
	P1-3 aanwezig		>24	1
	P2, P3 aanwezig		>24	4
	P2, P3, M1, M2 aanwezig		>24	1
	P2-P4 aanwezig	-e---	>24	1
	P2-P4, M1 aanwezig	--g--	>24	1
	P2-P4, M1 aanwezig		>24	2
	P3, P4, M1 aanwezig		>24	1
	P2-P4, M1, M2 aanwezig	-fg--	>24	1
	P2-P4, M1, M2 aanwezig		>24	2
	P4, M1, M2 aanwezig		>24	1
	P3, P4, M1, M2 aanwezig	-hkg-	>24	1
	P3, P4, M1, M2 aanwezig	-jkh-	>24	2
	P4, M1 aanwezig	-jk--	>24	1
	P4, M1 aanwezig	-km--	>24	1
	P3-M3 aanwezig	-ghge	>24	1
	P3-M3 aanwezig	-hkhg	>24	1
	P3-M3 aanwezig	-jkhg	>24	1
	P3-M3 aanwezig	-jmkh	>24	1

(vervolg)

	Criterium	TWS	Leeftijd	Aantal
<i>Varken</i>	Pd4, M1 aanwezig, M2 nog niet doorgebroken	f-bC-	8-13	1
	P3 aanwezig		>16	1
	P3, P4 aanwezig		>16	1
	P3, P4, M1, M2 aanwezig	-bfc-	>16	1
	C, P3, P4, M1, M2 aanwezig	-bfd-	>16	1
	P3, P4, M1-3 aanwezig	-bfda	>20	1

Hak- en snijsporen op een aantal runderbotten (fragmenten van vijf ribben, een bekken, een schouderblad en een spaakbeen) wijzen op het opdelen van de karkassen en het ontvlezen van de botten. Ook op een spaakbeenfragment van schaap/geit is een hakspoor te zien.

Op basis van de grootste lengte van een linker en rechter metacarpus van schaap (afkomstig van hetzelfde individu) kon een schofthoogte worden berekend van 62,4 cm (bijlage 1). Deze waarde ligt dichtbij die van het Drents heideschaap, een ras met een schofthoogte rond de 60 cm.

Een paar diersoorten zullen niet zijn gegeten. Dat geldt in de eerste plaats voor de mol. Het edelhertbot is mogelijk met een huid meegekomen, maar het zou ook een afvalstuk van beenbewerking kunnen zijn. Het vlees van paarden en honden zal evenmin op het menu hebben gestaan. Dit was niet gebruikelijk (tenzij in tijden van ernstige voedselschaarste), en in dit geval zijn daar ook geen aanwijzingen voor gevonden.

#### 8.4.3. DISCUSSIE

De dierlijke resten die tijdens het archeologisch onderzoek te Brugge - Sint-Pieters geven hoofdzakelijk informatie over wat er zoal geslacht en gegeten is, maar in een enkel geval ook over niet gegeten (huis)dieren. Doordat handmatig is verzameld, is het beeld van de consumptiepatronen incompleet. Het kleine aantal vogel- en visresten is slechts een flauwe afspiegeling van wat er werkelijk gegeten zal zijn. Vis was al in de vroege stedelijke economie een gewild artikel.<sup>23</sup>

De samenstelling van de zoogdierresten geeft aan dat rundvlees de belangrijkste bron van dierlijk eiwit was. Ook vlees van schapen kwam vaak op tafel, terwijl varkensvlees veel minder in trek was. Dit beeld zien we min of meer in alle stedelijke contexten, niet alleen in Vlaanderen maar ook in Nederland. Daarbij zijn wel verschillen in tijd en plaats wat betreft het belang van het kleinvee: soms is er meer varkensvlees dan schapenvlees gegeten, soms is dat juist andersom.<sup>24</sup>In de postmiddeleeuwse steden in Vlaanderen worden schapen belangrijker (runderen blijven door de tijd heen de belangrijkste vleesleveranciers), terwijl tegelijkertijd het aandeel van varkens afneemt.<sup>25</sup>

Opvallend is het verschil in het botassemblage van rund en schaap. Is bij de eerste de verdeling redelijk gelijkmatig over alle lichaamsdelen, bij de tweede zien we een groot overwicht van kopdelen en, in mindere mate, onderpoten. Als gevolg daarvan zijn de vleesrijke(re) delen bij rund veel beter vertegenwoordigd. Hoe we dit ongewone patroon moeten interpreteren is niet duidelijk. Schaapskoppen kwamen weliswaar op tafel, maar dan nog is de vraag waarom de andere skeletdelen zo slecht vertegenwoordigd zijn. Naar de mening van dr. Anton Ervynck, Erfgoedonderzoeker Natuurwetenschappen Agentschap Onroerend Erfgoed werden schapen vooral thuis geslacht, althans niet in het vleeshuis, waardoor je op de plek waar het slachtafval ligt ook de keuken- of tafelresten zou verwachten. Dat is hier duidelijk niet het geval, waardoor de vraag blijft waar de rest van de geslachte dieren naartoe is gegaan.

<sup>23</sup> Zie o.m. Van Neer & Ervynck, 2016

<sup>24</sup> Zie o.m. Ervynck & Van Neer 2017; Lauwerier 1997; Van Haaster *et al.* 2012; Zeiler & Brinkhuizen 2016.

<sup>25</sup> Ervynck & Van Neer 2017.

Normaliter is de verdeling over het skelet ook bij schaaap gelijkmatiger. Toch zijn er meer sites die afwijken van dit patroon. Een voorbeeld daarvan is het botmateriaal uit Gent Veldstraat (Middeleeuwen en Nieuwe Tijd). De resten van zowel rund als schaaap omvatten weliswaar elementen uit alle delen van het lichaam, maar bij de laatste zijn amper delen van de onderpoten (metapodia en teenkoten) aanwezig. In dit geval ontbreekt dus met name het slachtafval.<sup>26</sup>

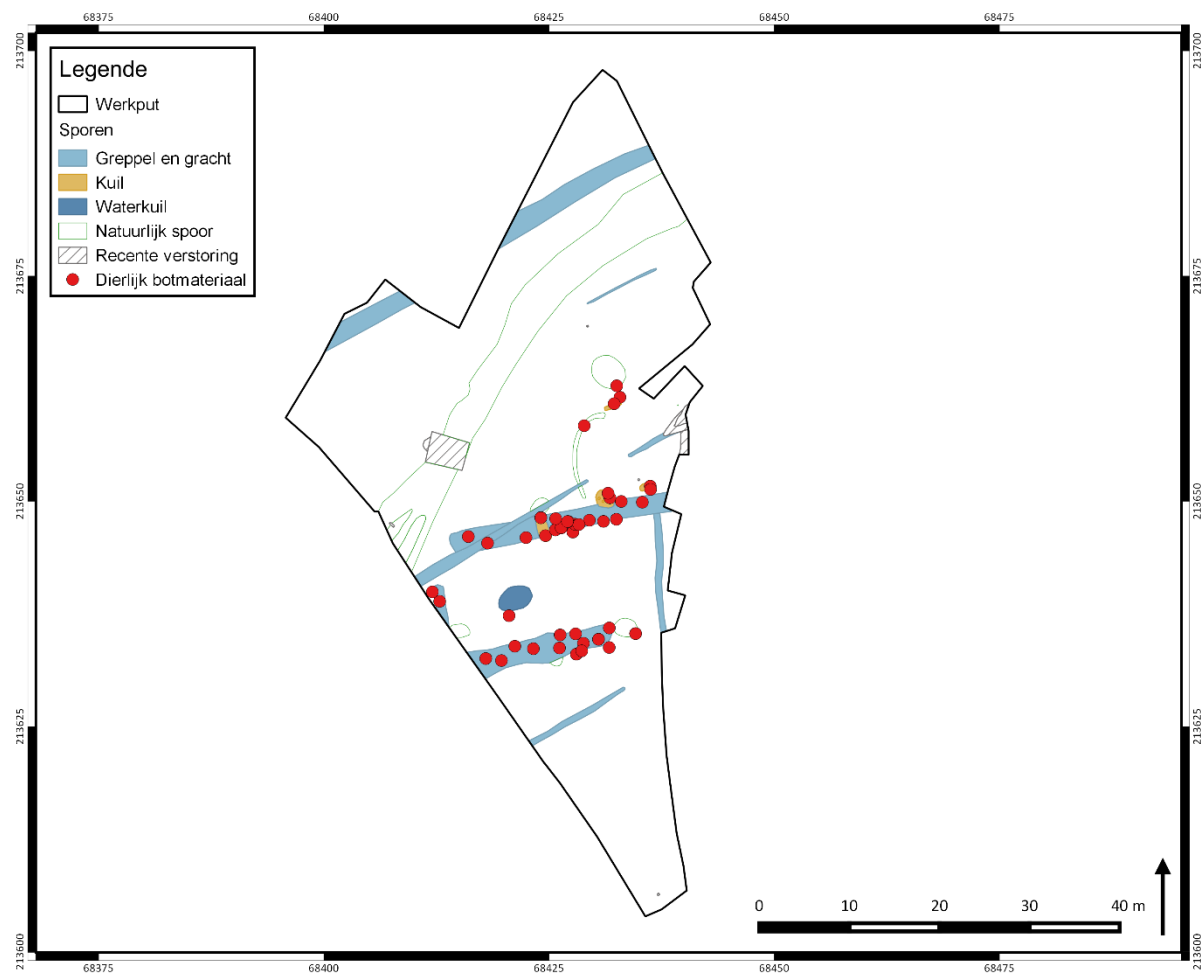


Fig. 64. *Spreading van het dierlijk botmateriaal.*

<sup>26</sup> Zeiler & Brinkhuizen 2016.

## 8.5. NATUURSTEEN

In totaal werden er 51 fragmenten natuursteen ingezameld. Deze kunnen ondergebracht worden onder volgende categorieën: kalksteenbrokken, maalsteen(fragmenten), slijp- of wetsteenfragmenten en niet gedetermineerde steenbrokken.

Artefactsoort	Aantal (fragment)	Gewicht (gr)
Kalksteen	5	34
Maalsteen	31	3865
Slijpsteen	2	136
Indet.	13	4790
<b>Totaal</b>	<b>51</b>	<b>8825</b>

Tab. 7. *Overzicht van het natuursteen.*

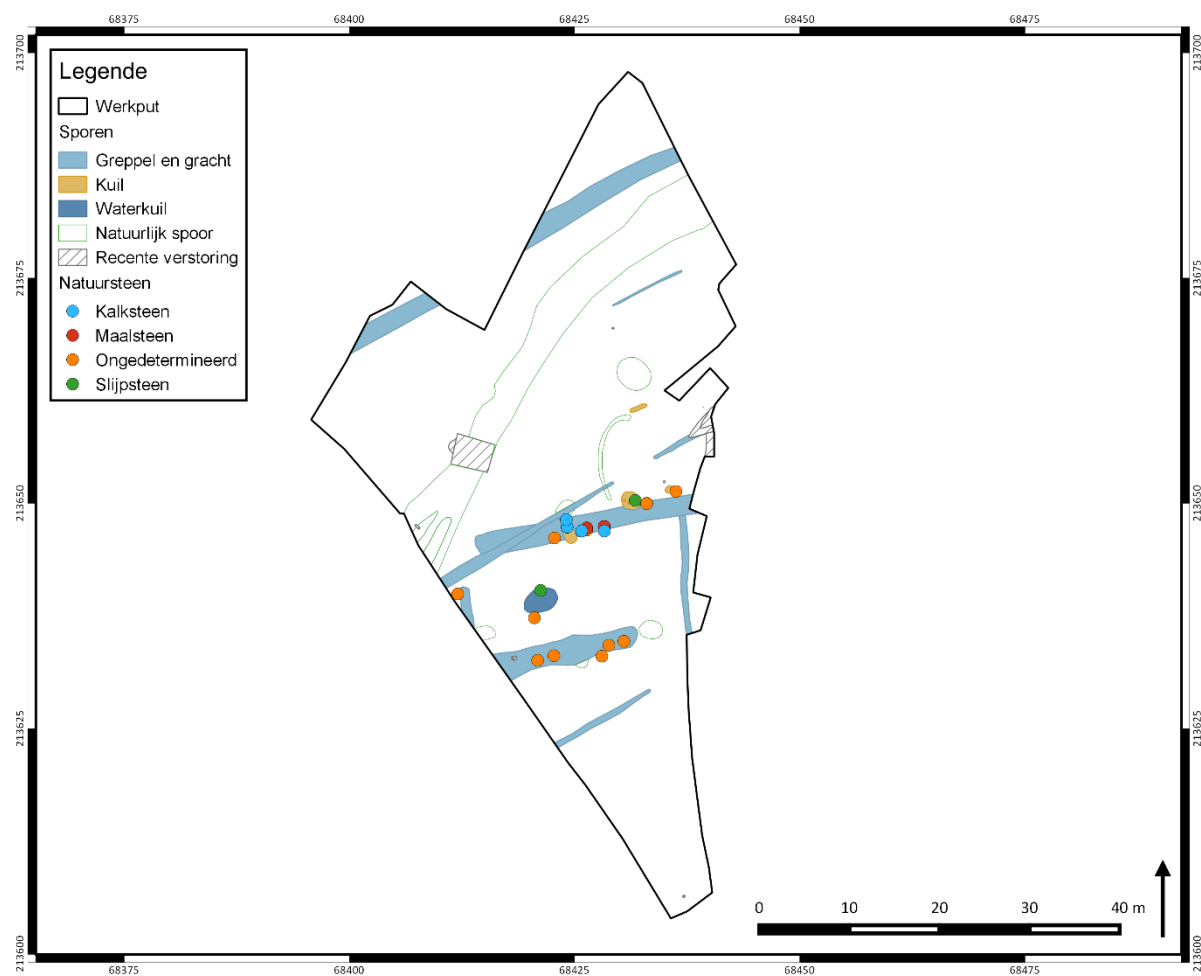


Fig. 65. *Spreiding van het natuursteen.*

## 8.6. METAALVONDSTEN

Tijdens het archeologisch onderzoek werden bij de spoorbewerking en met behulp van metaaldetectie 47 metaalvondsten gerecupereerd met een totaalgewicht van 998 gr.

Artefactsoort	Materiaal	Aantal (fragment)	Gewicht (gr)
Munt	brons	1	4
Munt	Zilver	1	1
Spijker	smeedijzer	23	130
Ring	brons	1	1
Knoop	messaging	1	1
Gesp	brons	3	6
Mes	ijzer	4	122
Staaf	ijzer	1	38
Knijpschaar	ijzer	1	80
Haak/kram	ijzer	2	46
Netverzwing?	lood	1	10
Munitie	koper	3	560
<b>Totaal</b>		<b>42</b>	<b>999</b>

Tab. 8. *Overzicht van de metaalvondsten.*

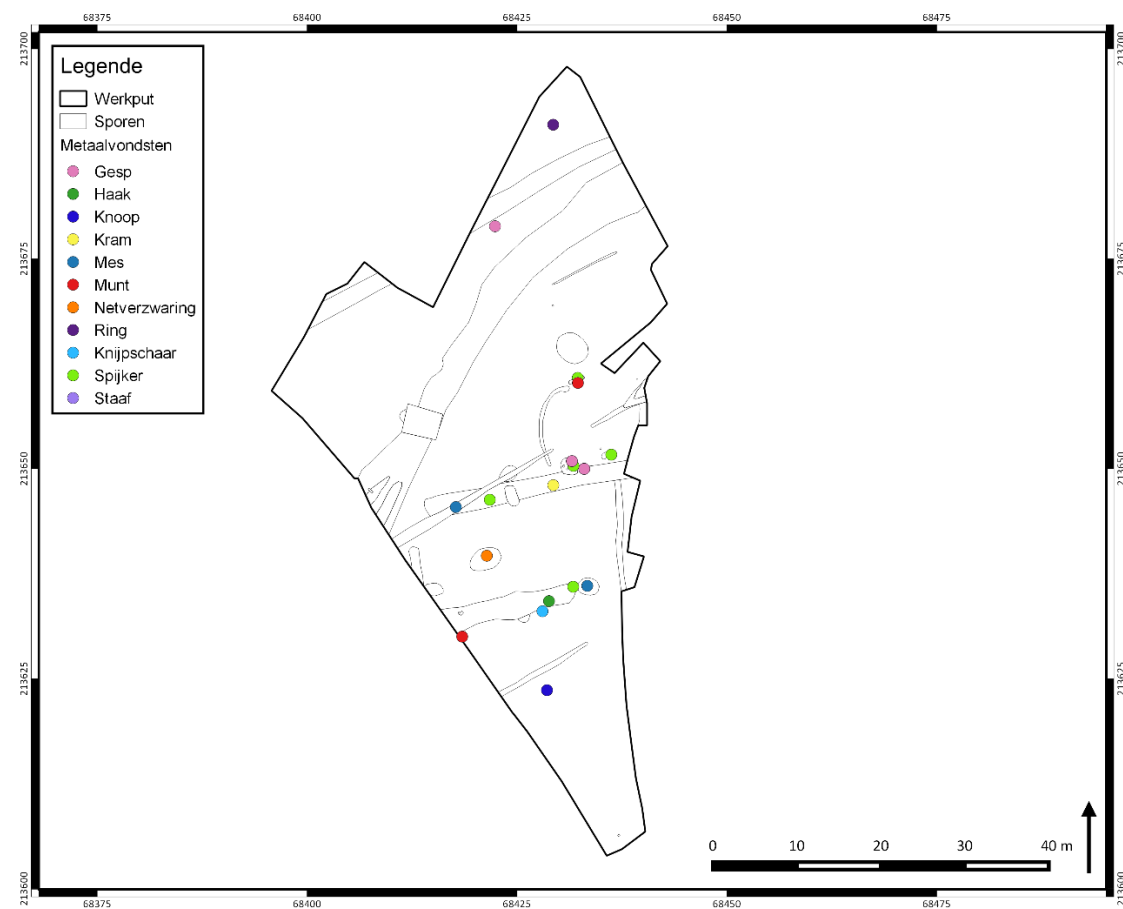


Fig. 66. *Spreiding van de metaalvondsten.*

### 8.6.1. IN SITU VONDSTEN

Een deel van de metaalvondsten is aangetroffen in de archeologische sporen en betreft dus *in situ* materiaal. Beide occupatiefases zijn vertegenwoordigd binnen dit ensemble.

#### **Munt**

Bij het inventariserend onderzoek pollen en botanische macroresten werd door BIAx bij het uitzeven van een bulkstaal uit kuil S19 een half zilveren muntje aangetroffen. Dit betreft een geknipte obool uit de 12<sup>e</sup> eeuw, afkomstig uit de Zuidelijke Nederlanden (waarschijnlijk Luik).



Fig. 67. Detailfoto beide zijden 12<sup>e</sup> eeuwse obool.

#### **Knijpschaar**

Uit de tweede vulling van gracht S11 werd een knijpschaar gerecupereerd (V82). De knijpschaar meet 19,7 cm en heeft een gewicht van 80 gr. De basisvorm van dit gereedschap bestaat uit twee bladen, die met elkaar verbonden zijn door een handgreep. De handgreep fungeert hierbij als veer. Qua datering leunt deze vondst dicht aan bij de vroegste middeleeuwse scharen, met twee brede bladen, een recht of hellend bovenblad dat spits naar de punt toeloopt. De boog op de handgreep is rond tot ovaal en beslaat ongeveer één derde van de totale lengte van de arm.<sup>27</sup> Dergelijke scharen werden onder andere gebruikt bij het scheren van schapen. Het kleine formaat duidt eerder op huishoudelijk gebruik.<sup>28</sup>



Fig. 68. Knijpschaar na reiniging en conservering.

#### **Ijzeren haak/kram**

In gracht S6 is een sterk gecorrodeerde kram aangetroffen (V173). De bewaarde lengte is 6,2 cm, de breedte 1,1 cm. In de lengte heeft deze kram na 2 cm een kromming met een stompe hoek van circa 120°. Een precieze functie van deze kram is moeilijk te duiden. De ijzeren haak (V201) gevonden in gracht S11 kent een lengte van 8,6 cm. De dikte varieert tussen 0,6 cm en 1,1 cm.

<sup>27</sup> Cf. Klomp 1999, 288.

<sup>28</sup> Hendrikse 1994, 69.



Fig. 69. *Ijzeren haak, na reiniging en conservering.*

### **Gespen**

In kuil S5 werden twee gespen aangetroffen (V52 en V67). V52 betreft een trapezoidaal dubbeltype of een gordelbeugel met tegenoverliggende punten. Gordelbeugels werden gebruikt om losse delen van een riem of gordel bij elkaar te houden. Klomp dateert dit type gordelbeugels vanaf de late 12<sup>e</sup> eeuw tot de late 14<sup>e</sup> eeuw.<sup>29</sup> Bij V67 gaat het om een ronde gesp met een angel. Van een angelrust is er echter geen sprake. Met enige voorzichtigheid kan dit type – doordat de angel de gehele breedte van de gesp beslaat – in de 14<sup>e</sup> eeuw geplaatst worden.<sup>30</sup>



Fig. 70. *Gesp V52 na reiniging en conservering.*

<sup>29</sup> Cf. Klomp 1999, 284 – 285.

<sup>30</sup> Cf. Klomp 1999, 281.



Fig. 71. *Gesp V67 na reiniging en conservering.*

### **Mesfragmenten**

In zowel de grachten uit de 11<sup>e</sup>/vroeg 12<sup>e</sup> eeuwse occupatiefase als in een kuil uit de late 12<sup>e</sup>/13<sup>e</sup> eeuwse fase zijn fragmenten van ijzeren messen aangetroffen. Het gaat om twee fragmenten uit gracht S6 (V112), één fragment uit S10 (V17) en één fragment uit kuil S5 (V67). Gezien de fragmentarische staat van de objecten kan hier verder niet veel over gezegd worden.



Fig. 72. *Mesfragment V67 na reiniging en conservering.*



Fig. 73. Mesfragment V17 na reiniging en conservering.



Fig. 74. Mesfragment V112 na reiniging en conservering.



Fig. 75. Mesfragment V112 na reiniging en conservering.

### ***Ijzeren staaf***

Eveneens in kuil S5 werd een sterk gecorrodeerde ijzeren staaf ingezameld (V67). De bewaarde lengte betreft 16,1 cm. Wat de functie van deze ijzeren staaf geweest is, blijft onduidelijk.



Fig. 76. *Ijzeren staaf V67 na reiniging en conservering.*

### ***Spijkers***

Uit kuil S5 werden in totaal 9 smeedijzeren spijkers gerecupereerd (V11, V26, en V52). V57 werd gerecupereerd uit een natuurlijke verstoring. V43 en V67 (*n* 12) werden gerecupereerd uit kuil S4. V76 werd aangetroffen in de gracht S11. De exemplaren zijn vrij goed bewaard en zijn allemaal onderhevig geweest aan corrosie. De nagels zijn individueel gesmeed en onderscheiden zich gemakkelijk van de industriële draadnagels of spijkers. De nagels zijn nog 2,5 cm tot 7 cm lang bewaard. De schachten hebben een vierkante doorsnede en de nagelkoppen zijn vrij plat.

### ***Mogelijke netverzwaring***

Uit de waterkuil S14 werd een mogelijke netverzwaring gerecupereerd (V118). Netverzwaringen zijn niet in enige typologie te vatten, aangezien deze vervaardigd worden met allerlei loodafval. De netverzwaringen werden met tientallen aan de bovenkant van de vleugel van een fuik of net bevestigd en komen nog voor tot in de 20<sup>ste</sup> eeuw.<sup>31</sup> De aanwezigheid van dergelijk voorwerp kan – met enige voorzichtigheid – wijzen op visserij of het vangen van vis in de directe nabijheid. Om deze vondst te linken met enige beroepsactiviteit is eerder voorbarig.

### ***Koperen strip***

Tijdens het vooronderzoek werd in kuil S4 een zestal plaatvormige fragmenten aangetroffen (V37). Na conservering en restauratie blijken deze afkomstig te zijn van een langwerpige koperen strip met een dikte van 1 mm, bestaande uit aan elkaar geklonken segmenten (d.m.v. platgeslagen nagels). Er zijn sporen van organisch materiaal (vezelachtige structuur) aanwezig in de corrosie.

---

<sup>31</sup> Cf. Klomp 1999, 306.



Fig. 77. De koperen fragmenten V37 (ongereinigd).



Fig. 78. Organische, vezelachtige afdrucken in de corrosie.



Fig. 79. De koperen strip na reiniging en restauratie.

#### 8.6.2. LOSSE VONDSTEN

##### **Gesp**

Bij metaaldetectie aan het oppervlak werd een gesp gevonden (V3). Het gaat hierbij om een dubbelovaal gesp. Dit type gesp komt voor vanaf de 15<sup>e</sup> eeuw.<sup>32</sup>



Fig. 80. Gesp V3 na reiniging en conservering.

<sup>32</sup> Cf. Klomp 1999, 281 – 282.

### **Munt**

Gedurende het onderzoek werd met behulp van de metaaldetector in de teelaarde een bronzen munt gedetecteerd (V1) Het gaat om een Franse 5 centimes uit 1857. De munt heeft een diameter van 25 mm en een gewicht van 5 gr. Op de voorzijde is het rondschrift 'NAPOLEON III EMPEREUR BARRE 1857'; op de achterzijde is 'EMPIRE FRANÇAIS A \*CINQ CENTIMES\*' te lezen. De munt bezit aan de achterzijde het muntmeesterteken (een anker) van de hand van Albert – Desiré Barre (1855 – 1879) en werd geslagen onder het regime van Napoleon III (1852 – 1870) tijdens het Tweede Keizerrijk.

### **Knoop**

Bij de metaaldetectie net onder het maaiveld werd een messing knoop aangetroffen (V2). De knoop heeft een diameter van 17 mm en heeft centraal drie doorboringen. Het gaat hier waarschijnlijk om een kledijknoop of uitrustingsknoop<sup>33</sup> en is te dateren in de Nieuwe tijd.

### **Ring**

Een andere detectievondst uit de teelaarde is een ovale bronzen ring (V4). De ring meet 2,9 bij 2,6 cm en heeft een doorsnede van 2 mm. De ring vertoont lichte corrosie en valt moeilijk te dateren. Of de ring onderdeel uitmaakt van een uitrusting of iets dergelijks, is onduidelijk.

### **8.6.3. MUNITIE**

In de gracht S22 in het uiterste noorden van het onderzoeksgebied is een fragment van een koperen drijfband en een kleine ontsteker gevonden (V174). Het fragment drijfband meet 4,6 bij 1,6 cm. Vijf haakse strepen (trekken en velden) wijzen erop dat deze drijfband deel uitmaakte van een afgevuurde granaat. De ontsteker is 2,5 cm lang en heeft een variërende breedte tussen 1,7 cm en 2,1 cm. Onderaan is de ontsteker voorzien van een schroefdraad. Het gaat hierbij om een vrij klein kaliber munitie. Als laatste kan nog een stortvondst genoemd worden (V175). Het gaat om een mogelijke basisplaat van een projectiel en een mogelijke ontsteker die niet verder te determineren zijn door de zware corrosie.

---

<sup>33</sup> Cf. Somers 2005, 107.

## 9. ARCHEOBOTANISCH ONDERZOEK<sup>34</sup>

*F. Verbruggen*

### 9.1. INLEIDING

Aan de Oostendse Steenweg 126 in Sint-Pieters (gemeente Brugge) is een woonzorgcentrum met nieuwbouw gerealiseerd, voorzien van parkings en omgevend park (project Brugge-Brugpap). Aangezien archeologische resten in de bodem door de nieuwbouw verstoord of vernietigd zouden worden, heeft Ruben Willaert bvba in juni 2015 een archeologische opgraving in het plangebied uitgevoerd.

Bij het archeologisch onderzoek zijn diverse sporen (grachten, greppels, kuilen en een waterkuil) aangetroffen die te relateren zijn aan bewoningsactiviteit uit de overgangperiode van de volle naar de late middeleeuwen. Deze sporen behoren tot een elfde- tot dertiende-eeuws woonerf aan de rand van een nederzetting in de periferie van de stad Brugge, die twee occupatiefasen kent (elfde/twaalfde eeuw en twaalfde/dertiende eeuw).<sup>35</sup> Het betreft een kleine tot middelgrote enclos-structuur, die in het noorden is begrensd door een oude, verlande (getijden)geul.

Uit diverse sporen zijn stalen genomen ten behoeve van natuurwetenschappelijk onderzoek aan botanische macroresten (zoals zaden, vruchten en andere macroscopische resten) en palynologische resten (pollen, sporen en andere microscopische resten). In totaal zijn 17 macrorestenstalen en 5 pollenstalen genomen uit diverse greppels, kuilen en een waterkuil. Aan de hand van het archeobotanisch onderzoek zal getracht worden de volgende onderzoeksvragen te beantwoorden:

- Wat is de relatie tussen de ligging van (onderdelen van) de nederzetting en hun landschappelijke omgeving?
- Wat kan er op basis van het organische en anorganische vondstmateriaal gezegd worden over de datering van de nederzetting, de functie van de nederzettingen als geheel en de verschillende onderdelen daarvan?
- Wat kan er op basis van het vondstmateriaal gezegd worden over de materiële cultuur, het voedselpatroon en de bestaanseconomie van de nederzetting?
- Wat kan er gezegd worden over handelsrelaties?
- Wat kan er gezegd worden over de inrichting en vegetatie in de nabije en ruimere omgeving van de vindplaats en de verbouwde gewassen?
- Wat is de relatie tussen de site en de getijdengeul?
- Was de getijdengeul nog actief ten tijde van de vestiging, of werd deze enkel als afvoergracht gebruikt? Kunnen de finale fasen en de verlanding van de (rest)geul gedateerd worden?
- Wat was de relatie tussen deze landelijke site en het nabijgelegen Brugge?
- Zijn er elementen die wijzen op de status van de bewoners?

---

<sup>34</sup> Dit hoofdstuk is als afzonderlijk rapport verschenen en als bijlage opgenomen (BIAXiaal 1024).

<sup>35</sup> De historische stadskern van Brugge is nabij, de site bevindt zich op 2 km van de laat-dertiende-eeuwse stadsgracht en circa 2,5 km van de vroeg-twaalfde-eeuwse stadsomwalling.

## 9.2. MATERIAAL EN METHODE

### 9.2.1. STAALNAME

Voor het botanisch macroresten- en pollenonderzoek zijn in totaal respectievelijk 17 en 5 stalen genomen. Alle stalen zijn afkomstig uit één vlak van werkput 1. De administratieve gegevens van de botanische macroresten- en pollenstalen zijn weergegeven in respectievelijk *tabel 9* en *tabel 10*.

vondstnummer	spoor	vulling	context
61	5	2	kuil
63	5	2	kuil
64	5	2	kuil
70	19	1	kuil
95	11	2	greppelstructuur
<b>98</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>waterkuil</b>
100	6	2	greppelstructuur
101	6	1	greppelstructuur
104	6	2	greppelstructuur
137	16	1	greppelstructuur
141	6	2	greppelstructuur
142	6	3	greppelstructuur
143	6	2	greppelstructuur
144	6	3	greppelstructuur
145	6	6	greppelstructuur
190	11	3	greppelstructuur
191	11	8	greppelstructuur

Tab. 9. *Brugge-Brugpap*, administratieve gegevens van de botanische macrorestenstalen. Het vetgedrukte staal is geanalyseerd.

vnr.	spoor	vulling	context	labcode	diepte vanaf top pollenbak	volume (ml)	aantal <i>Lycopodium</i> sporen
96	14	5	waterkuil	BX7704	22-23 cm	4	28998
<b>97</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>waterkuil</b>	<b>BX7705</b>	<b>30-31 cm</b>	<b>4</b>	<b>28998</b>
97	14	8	waterkuil	BX7706	38-39 cm	4	28998
146	6	6	greppelstructuur	BX7707	38-39 cm	4	28998
186	11	8	greppelstructuur	BX7708	43-44 cm	4	28998

Tab. 10. *Brugge-Brugpap*, administratieve gegevens van de pollenstalen. Verklaring: vnr = vondstnummer. Het vetgedrukte staal is geanalyseerd.

#### 9.2.1.1. Kuilen (tweede fase: twaalfde/dertiende eeuw)

Vier macrorestenstalen zijn afkomstig uit twee kuilen (spoor 5 en 19). Uit laag 2 van spoor 5 zijn vondstnummers 61, 63 en 64 genomen, waarbij vondstnummers 61 en 63 potinhouden zijn. Uit spoor 19 is vondstnummer 70 afkomstig (zie *tabel 9*). Uit de kuilen zijn geen pollenstalen genomen.

Een opvallende vondst die gedaan is tijdens het zeven van vondstnummer 70 uit kuil S19 is die van een half muntje. De heer R. van Wezop heeft dit muntje in april 2017 bekeken en interpreteerde dit als een geknipt obool uit de twaalfde eeuw.<sup>36</sup> Het is afkomstig uit de Zuidelijke Nederlanden, vermoedelijk uit Luik.

#### 9.2.1.2. Waterkuil (tweede fase: twaalfde/dertiende eeuw)

Uit de waterkuil (spoor 14) is één macrorestenstaal (vondstnummer 98) genomen. Uit dezelfde laag (laag 6) is eveneens een pollenstaal genomen (BX7705 uit vondstnummer 97). Bovendien zijn uit laag 5 en 8 uit dit spoor

<sup>36</sup> Ron van Wezop is als deskundige voor metaalvondsten aangesloten bij Stichting Oud Castricum.

eveneens pollenstalen genomen (respectievelijk BX7704 uit vondstnummer 96 en BX7706 uit vondstnummer 97).

### 9.2.1.3. Greppels (eerste fase: elfde/twaalfde eeuw)

Daarnaast zijn diverse macroresten- en pollenstalen afkomstig uit greppelstructuren. Het betreft de sporen 6, 11 en 16. Uit spoor 6 zijn 8 macrorestenstalen genomen: vondstnummer 101 uit laag 1, vondstnummers 100, 104, 141 en 143 uit laag 2, vondstnummers 142 en 144 uit laag 3 en vondstnummer 145 uit laag 6. Bovendien is uit laag 6 een pollenstaal genomen (BX7707 uit vondstnummer 146). Van spoor 11 is uit laag 2, 3 en 8 elk één macrorestenstaal genomen (respectievelijk vondstnummers 95, 190 en 191). Uit laag 8 is daarnaast één pollenstaal genomen (BX7708 uit vondstnummer 186). Uit spoor 16 is één macrorestenstaal genomen, namelijk vondstnummer 137 uit laag 1).

### 9.2.2. BOTANISCHE MACRORESTEN

Van de botanische macrorestenstalen is 9,5 liter gezeefd over een serie zeven met maaswijdten van 4, 2, 1 en 0,5 mm. Een halve liter is gezeefd over een fijnere zeef met een maaswijdte van 0,25 mm. De residuen zijn onder een laag water bewaard in potten.

De aanwezige macroresten in de zeefresiduen zijn gedetermineerd door de auteur met behulp van een opvallend-lichtmicroscop (Leica MZ7.5) met een maximale vergroting van 50 maal. De botanische macroresten zijn gedetermineerd volgens standaardwerken en met behulp van de referentiecollectie van BIAX *Consult*.<sup>37</sup>

### 9.2.3. POLLEN

De pollenstalen van 4 ml elk zijn opgewerkt tot pollenpreparaten volgens de standaardmethode van Erdtman.<sup>38</sup> Hierbij is een bekende hoeveelheid sporen van een zeer zeldzame wolfsklauwsoort (*Lycopodium clavatum*) toegevoegd om de pollenconcentratie te bepalen.<sup>39</sup> De bereiding is uitgevoerd onder leiding van M. Hagen van het Laboratorium voor Sedimentanalyse van de Vrije Universiteit van Amsterdam. De pollenpreparaten zijn vervolgens door de auteur onderzocht met behulp van een doorvallend-lichtmicroscop (Olympus BX41) met vergrotingen tot 1000 maal, aan de hand van de pollencollectie van BIAX *Consult* en met behulp van determinatieliteratuur.<sup>40</sup> Niet-pollen palynomorfen (NPP's) zoals resten van schimmels of parasieten, zijn gedetermineerd met behulp van NPP-determinatiewerken.<sup>41</sup> De nomenclatuur van de pollen-, sporen- en NPP-typen volgt deze literatuur. Voor het pollenonderzoek is een pollensom van minimaal 600 pollen en sporen gehanteerd. Voor het bepalen van de percentages van de aanwezige palynologische resten zijn alle planten, behalve waterplanten in de pollensom opgenomen.

De naamgeving van de planten die de micro- en macroresten hebben geproduceerd volgt de drieëntwintigste druk van de Heukels' Flora van Nederland.<sup>42</sup> In de tekst zullen de Nederlandse namen worden gehanteerd. De wetenschappelijke namen zijn terug te vinden in de bijlagen.

De ecologische affiniteiten van de wilde planten zijn bepaald met behulp van de Nederlandse Ecologische Flora, de Heukels' Flora van Nederland en de Standaardlijst van de Nederlandse Flora.<sup>43</sup>

<sup>37</sup> Berggren 1969; 1981; Anderberg 1994; Cappers *et al.* 2006; Körber-Grohne 1964; 1991; Tomlinson 1985.

<sup>38</sup> Erdtman 1960; Fægri *et al.* 1989; met modificaties van Konert 2002.

<sup>39</sup> Stockmarr 1971. Aan elk staal zijn drie tabletten met elk 9.666 sporen toegevoegd.

<sup>40</sup> Beug 2004; Moore *et al.* 1991; Punt *et al.* 1976-2009.

<sup>41</sup> Van Geel 1976; 1998.

<sup>42</sup> Van der Meijden 2005.

<sup>43</sup> Weeda *et al.* 1985-1994; Tamis *et al.* 2004; Van der Meijden 2005.

#### 9.2.4. KWALITEITSBORGING EN ARCHIVERING

Het archeobotanisch onderzoek is uitgevoerd conform de richtlijnen in de vigerende KNA, onder certificaat van het Protocol 4006 Specialistisch onderzoek.

De zeefresiduen van alle stalen zijn geretourneerd aan de opdrachtgever. Van het geanalyseerde staal is een buisje met geselecteerde zaden opgeslagen in het archief van BIAX *Consult*. De zeefresiduen van de stalen die niet zijn geanalyseerd, maar wel analysewaardig zijn (zie selectieadvies) zijn behoudenswaardig. De overige zeefresiduen kunnen worden gedeselecteerd of worden ingezet voor andersoortig onderzoek. De pollenpreparaten zijn in verband met kwetsbaarheid thans opgeslagen in het archief van BIAX *Consult*.

### 9.3. RESULTATEN INVENTARISEREND ONDERZOEK

In eerste instantie zijn de archeobotanische stalen geïnterpreteerd, waarbij de concentratie, conservering, variatie van de aanwezige resten en informatiewaarde per staal is bepaald. De resultaten van dit waarderend onderzoek zijn vastgelegd in een eerdere rapportage en worden herhaald in bijlage 4 (macroresten) en bijlage 5 (pollen) en hieronder.<sup>44</sup>

#### 9.3.1. SELECTIEADVIES

In het eerder afgegeven selectieadvies is één van de vijf pollenstalen (BX7704 uit laag 5 van waterkuil S14) als gevolg van een matige conservering als niet analysewaardig benoemd. Vijf van de zeventien macrorestenstalen zijn niet geschikt voor vervolgonderzoek, omdat de concentratie dusdanig laag is dat een analyse niet zinvol is (vondstnummers 63 (potinhoud), 70, 137), en/of omdat een matige tot slechte conservering determinaties bemoeilijkt (vondstnummers 100 en 101). De overige stalen komen in principe in aanmerking voor analyse. Er is echter een aanzienlijke overlap in de samenstelling van de macroresten-assemblages van de verschillende stalen uit dezelfde sporen. Om de staalselectie voor analyse te beperken, is geadviseerd om de volgende stalen te analyseren:

- vnr. 64 (kuil S5, assemblage vergelijkbaar met potinhoud vnr. 61)
- vnr. 98 (laag 6 van waterkuil S14), eventueel aangevuld met pollenonderzoek aan dezelfde laag (BX7705) of aan laag 8 (BX7706)
- vnr. 104 (laag 2 van greppel S6, assemblage vergelijkbaar met vnr. 141)
- vnr. 144 (laag 3 van greppel S6, assemblage vergelijkbaar met vnr. 142)
- vnr. 145 (laag 6 van greppel S6), eventueel aangevuld met pollenonderzoek aan dezelfde laag (BX7707)
- vnr. 190 (laag 3 van greppel S11, assemblage vergelijkbaar met vnr. 95 uit laag 2)
- vnr. 191 (laag 8 uit greppel S11), eventueel aangevuld met pollenonderzoek aan dezelfde laag (BX7708)

#### 9.3.2. SELECTIE

Er is besloten om één macrorestenstaal en één pollenstaal uit te werken. Om een zo goed mogelijk beeld te krijgen van de herkomst van de plantaardige resten is besloten om een gecombineerd onderzoek uit te voeren aan dezelfde laag binnen één spoor. Waterkuil S14 (zie onderstaande afbeelding) is hiervoor geselecteerd, aangezien de vulling zowel resten van cultuurgewassen als resten van de natuurlijke vegetatie bevat. Het is bovendien, naast vondstnummer 145 (laag 6 uit greppel S6), het enige staal dat rijk is aan onverkoelde resten. Aan de hand van een analyse van vondstnummer 98 uit laag 6 van waterkuil S14 kan bepaald worden welke

---

<sup>44</sup> Verbruggen 2017.

gebruiksgewassen de voormalige bewoners van het woenerf tot hun beschikking hadden en hoe het landschap van de nederzetting in de periferie van Brugge eruit zag. Het spectrum is vanwege de beperkte staalselectie niet compleet en om deze reden zullen de belangrijkste onderzoeksgegevens die voortvloeien uit het inventariserend onderzoek bij de analyseresultaten besproken worden.<sup>45</sup>



Fig. 81. Brugge-Brugpap, waterkuil S14 is geselecteerd voor een archeobotanische analyse.

## 9.4. RESULTATEN EN INTERPRETATIE

De resultaten van de analyse van de botanische macroresten en palynologische resten aan laag 6 van waterkuil S14 zijn te vinden in respectievelijk bijlage 6 en bijlage 7. Allereerst zal worden ingegaan op het landschap gedurende de tweede occupatiefase in de twaalfde/dertiende eeuw, waarna de aanwezigheid van resten van cultuurgewassen zal worden besproken.

### 9.4.1. REGIONALE EN LOKALE LANDSCHAP

De mate van bebossing of openheid van het landschap in het verleden wordt vaak bepaald aan de hand van de verhouding tussen het aandeel boompollen en niet-boompollen (kruidpollen). Het uitgangspunt hierbij is, dat naarmate er meer bomen in het landschap te vinden waren, er meer boompollen wordt geproduceerd. In laag 6 van de waterkuil is bijna een kwart van het pollen geproduceerd door bomen (groen en donkergroen in onderstaand diagram). Onderzoek aan recente ecosystemen in Nederland heeft laten zien dat boompollenpercentages van minder dan 25% wijzen op een open landschap.<sup>46</sup> Het landschap ten noordwesten van Brugge lijkt daarmee iets beboster dan het landschap ten zuidoosten dat op basis van pollenonderzoek aan een twaalfde-eeuwse waterput te Sijsele-Stakendijke gereconstueerd kon worden.<sup>47</sup> Dit kan verklaard worden doordat de site Sijsele-Stakendijke zich op de grote dekzandrug Gistel-Maldegem-Stekene-Verrebroek bevindt, welke naar verwachting meer bebost zal zijn geweest dan de polders ten noordwesten van Brugge.

<sup>45</sup> Zo was het staal uit waterkuil S14 rijk aan onverkoelde macroresten, terwijl andere stalen, zoals de meeste stalen uit de greppels juist rijk zijn aan verkoelde macroresten.

<sup>46</sup> Groenman-van Waateringe 1986, 197.

<sup>47</sup> Van der Meer 2011.

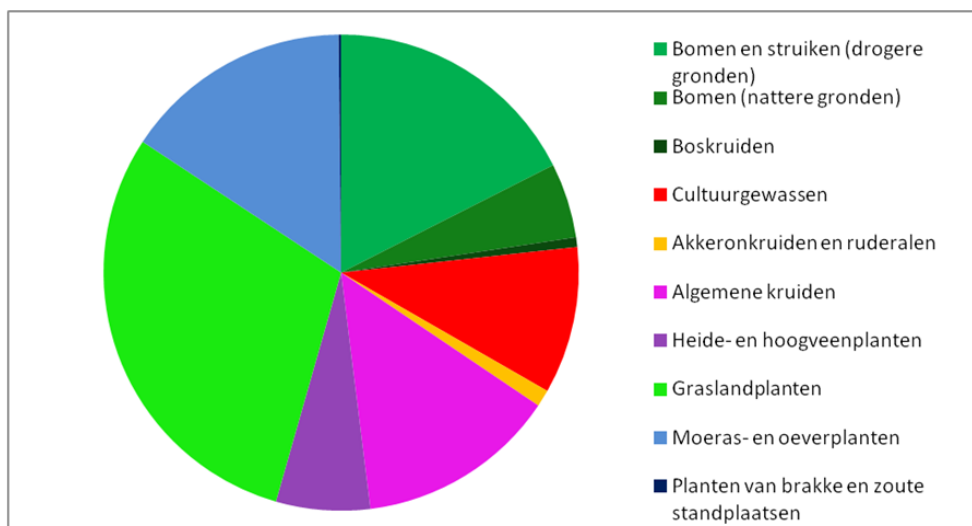


Fig. 82. Brugge-Bruggap, pollenspectrum van laag 6 van waterkuil S14.

Het meeste boompollen in de waterkuil is afkomstig van berk, els en hazelaar, die elk zo'n 5% van het pollenspectrum innemen. Iets minder talrijk is het pollen van eik en den. Van de overige aanwezige boomsoorten (beuk, es, haagbeuk, hulst, iep, linde en wilg) is slechts sporadisch pollen aangetroffen. Waarschijnlijk bevonden zich boerengeriefbosjes op of langs het woonerf, waarin de bewoners (gedeeltelijk) konden voorzien in hun houtbehoefte. Dat er inderdaad bomen nabij het woonerf stonden, laat de vondst van tientallen knoppen en knopschubben in deze laag zien. Dergelijke geriefbosjes kunnen goed nabij de (nattere) greppelstructuur hebben gestaan, waartussen zich de waterkuil bevond, getuige de vondst van een knop van els en meer dan twintig knoppen van wilg. Zowel els als wilg zijn namelijk boomsoorten van vochtige tot natte gronden. Ook zijn diverse andere knoppen gevonden (op basis van het pollenspectrum wellicht van hazelaar en/of berk?). Tussen de bomen groeiden diverse planten, waaronder varens (adelaarsvaren en koningsvaren) en bloedzuring.

Veruit het grootste deel van het pollen is afkomstig van graslandplanten (lichtgroen in bovenstaand diagram), hetgeen erop duidt dat het open landschap in de periferie van de stad Brugge in de twaalfde/dertiende eeuw met name werd ingenomen door grasland. Dit past goed in het beeld dat we reeds hebben van deze regio rond deze tijd (zie kader hieronder).

Het getijdengebied ten noorden van Brugge werd in de volle middeleeuwen ingedijkt waardoor polders ontstonden die gebruikt konden worden voor bewoning, landbouw en veehouderij. De nederzetting die bij het project Brugge-Bruggap is opgegraven, bevond zich in zo'n bedijkt gebied, waarin grasland het dominante vegetatietype in het landschap was.<sup>48</sup>

In de graslanden waren niet alleen grassen te vinden (20% van de pollensom), maar ook tal van andere planten (tezamen 10% van de pollensom). Zo is pollen gevonden van lintbloemigen van de composietenfamilie. Een zeer bekende plant uit deze familie is de paardenbloem, waarvan in deze laag ook diverse zaden zijn gevonden. Ook de meeste andere lintbloemigen van de composietenfamilie hebben kenmerkende gele bloemen en zullen de graslanden in de omgeving van de nederzetting, tezamen met de boterbloemen die er eveneens te vinden waren, geel hebben gekleurd. Paardenbloemen zijn op tal van plekken te vinden, waarbij het zwaartepunt ligt in graslanden in (duin)valleien. De meeste (micro)soorten verdragen beweiding goed. Fijne kervel, madeliefje, veldbeemdgras/ruw beemdgras en zachte dravik/duindravik en planten die zaden van het kruipende boterbloem-type en pollen van het scherpe boterbloem-type produceren (zoals scherpe, kruipende en knolboterbloem) zijn veelal in vochtige, bemeste graslanden te vinden. Fijne kervel duidt daarbij op kalkrijke ondergrond.

<sup>48</sup> Uiteraard zullen er ook grassen op het woonerf hebben gegroeid.

### Het landschap in de Zwinregio<sup>49</sup>

Door overstromingen van de zee bestond er ten noorden van Brugge in de vroege middeleeuwen een getijdenlandschap met zeearmen en getijdengeulen (de Sincfal). In de tweede helft van de vroege middeleeuwen raakten de hoge schorren opgeslibt en werden deze hoge delen van het landschap in cultuur gebracht voor bewoning, beweiding en akkerbouw. In de elfde eeuw werd een lange dijk (de Gentele, ook wel bekend als de Blankenbergse dijk) aangelegd die liep van de Vlamingbrug in Brugge tot aan Uitkerke aan de kust. Tezamen met een noordelijke dijk (Evendijk) die in oostelijke richting afboog (zie onderstaande afbeelding, links), vormde de Gentele een bescherming van het Oudland tegen stormen en overstromingen van de zee, maar bemoeilijkte Brugge ook in de toegang naar zee.

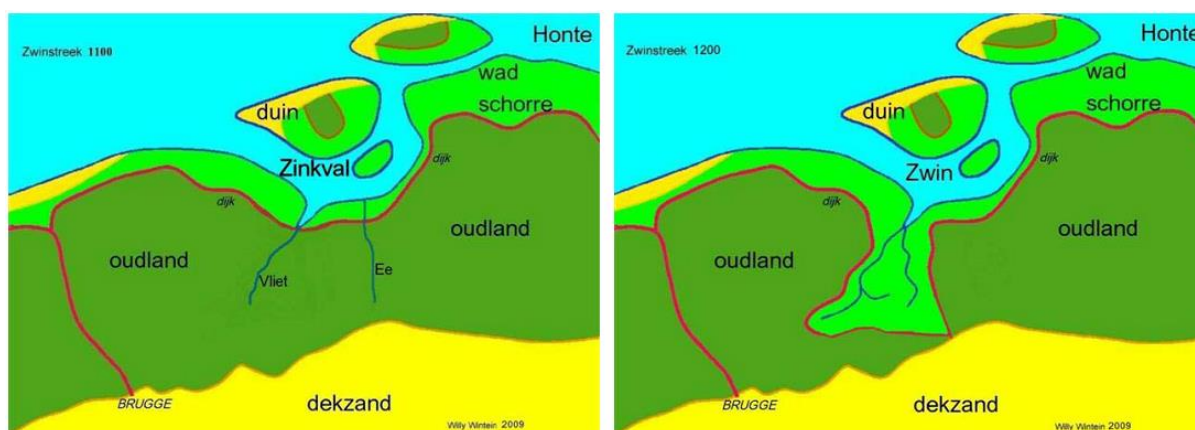


Fig. 83. Brugge-Bruggapap, de paleolandschappelijk situatie van de Zwinstreek omstreeks 1100 en 1200, na de stormvloed van 1134 (© Wintein 2009).

Het getijdeland in de Zwinstreek verzandde in de volle middeleeuwen, maar werd met name na zware stormvloeden, zoals die op 28 september 1014 en 4 oktober 1134 diep uitgeschuurd. De hierdoor ontstane zeearmen en -geulen, die reikten van het huidige Zeeland (NL) tot aan Damme waren kenmerkende landschapselementen van het Zwin (zie bovenstaande afbeelding, rechts). Hoewel bij deze overstromingen vele mensen omkwamen en veel (Oud)land verloren ging, maakte de overstroming van 1134 scheepvaart mogelijk van de Zwinstreek rechtstreeks naar zee. Door de aanleg van een waterverbinding tussen Brugge en Damme in de twaalfde eeuw werd een goede verbinding gecreëerd tussen Brugge en de Noordzee.<sup>50</sup> Dit bracht grote welvaart naar de gehele Zwinregio.<sup>51</sup>

<sup>49</sup> Deze tekst is samengesteld op basis van diverse bronnen, zoals Wintein 2009; Gottschalk 1983 en Capelle 2007.

<sup>50</sup> Cappelle 2007, 28-29.

<sup>51</sup> Tegen het einde van de vijftiende eeuw ging de Zwinregio economisch achteruit als gevolg van de verminderde bereikbaarheid door verzanding van het Zwin, de verbeterde vaarroute naar Antwerpen en overregulering en protectionisme van de handel (zie Gottschalk 1983, 2-3; Cappelle 2007, 3-4).

Opvallend is dat ook twee van de mogelijke gebruiksplanten van nature in graslanden te vinden zijn: te weten peen en pastinaak. Peen komt voor in droge tot matig vochtige graslanden op allerlei bodems, behalve op zware klei.<sup>52</sup> In vlakke graslanden komt peen van nature nauwelijks voor, maar wel in duingrasland en zelfs op de bovenste rand van schorren.<sup>53</sup> Peen komt vandaag de dag veelvuldig voor in bermen en op dijken en is een echte begrazingsindicator. In tegenstelling tot het merendeel van de aangetroffen graslandplanten heeft peen voorkeur voor wat drogere omstandigheden. Hoewel niet is uitgesloten dat een deel van de (over het algemeen vochtige) graslanden droger was, is het ook goed denkbaar dat peen bewust is verbouwd in een lokale moestuin op het woonerf. Een vergelijkbaar verhaal gaat op voor pastinaak. Pastinaak staat bekend als ‘vergeten groente’ die met name de laatste jaren opnieuw aan populariteit heeft gewonnen als bron van zetmeel. Uit archeobotanisch onderzoek is gebleken dat pastinaak vanaf de Romeinse tijd in Nederland voorkomt en daarmee waarschijnlijk beschouwd moet worden als een Romeinse introductie in ons land.<sup>54</sup> Wat verder opvalt is dat pastinaak na enkele Romeinse vondsten vele eeuwen afwezig is om vervolgens in de late middeleeuwen weer op te duiken in het archeobotanisch archief in Nederland.<sup>55</sup> Een patroon met een onderbreking in tijd lijkt eerder te wijzen in de richting van een plant met economische betekenis dan op een natuurlijk voorkomen.<sup>56</sup> Pastinaak verwildert gemakkelijk, met name op open, grazige plekken. Het is dan ook niet zeker of de zaden in de waterkuil afkomstig zijn van een gecultiveerde of wilde variant.<sup>57</sup> Op basis van het assemblage is het goed mogelijk dat pastinaak als wilde plant in de vochtige graslanden voorkwam. Wat in elk geval vaststaat, is dat de bewoners van het woonerf pastinaak tot hun beschikking hadden.

Bovendien zijn in laag 6 zaden aanwezig van het krulzuring-type, alsook zaden van storingsindicatoren zilverschoon en geknikte vossenstaart. Deze planten zijn te vinden op plekken waarin de milieuomstandigheden niet stabiel zijn. Er kan bijvoorbeeld sprake zijn van een wisselende waterhuishouding, waarbij graslanden in de winter onder water staan en in de zomer (deels) droogvallen. Maar er kan ook sprake zijn van begrazing. Hoe dan ook, de verstoring is voor de storingsplanten niet nadelig. In tegendeel, zonder de verstoring zouden deze planten hoogstwaarschijnlijk weggeconcentreerd worden. In de omgeving van het woonerf zal naar alle waarschijnlijkheid zowel sprake zijn geweest van een wisselende waterhuishouding als van begrazing en bovendien blijkt uit zowel het palynologisch als het macrorestenspectrum dat de zee mogelijk enige rol heeft gespeeld in het landschap. Van oever- en moerasplanten zijn zowel pollen als zaden gevonden. Deze planten, zoals cypergrassen (waaronder ruwe bies), varens, egelskop, kleine lisdodde, blaartrekkende boterbloem, moerasandoorn, tandzaad en grassen van vochtige tot natte bodems (waaronder moerasbeemdgras, mannagras en riet), zullen in de natte delen van de graslanden hebben gestaan. Immers, de overgangen van verschillende vegetatietypen zal in het verleden veel geleidelijker zijn geweest dan vandaag de dag vaak het geval is. Uiteraard kunnen deze planten ook (deels) aan het greppelsysteem of aan de waterkuil zelf hebben gegroeid. Begrazing blijkt onder andere uit de vondst van zaden van peen en madeliefje. Madeliefje groeit op grazige plekken waar de grasmat door betreding of beweiding blijvend laag is, dus bij permanente exploitatie van grasland (zie onderstaande afbeelding).<sup>58</sup>

---

<sup>52</sup> In de zware klei doet peen het minder goed, vermoedelijk vanwege de moeilijke doordringbaarheid voor de penwortel; Weeda *et al.* 1987, 290.

<sup>53</sup> Weeda *et al.* 1987, 290.

<sup>54</sup> Er is een sporadische vondst gedaan in een bronstijdwaterput uit Zwaagdijk. Deze vondst wordt niet geïnterpreteerd door De Roller (De Roller 2003).

<sup>55</sup> Bron: archeobotanische database RADAR2010.

<sup>56</sup> Kooistra 2005, 5.

<sup>57</sup> De zaden van deze varianten zijn niet van elkaar te onderscheiden.

<sup>58</sup> Weeda *et al.* 1991, 37.



Fig. 84. In een (paarden)weiland te Tiel (NL) bloeit madeliefje uitbundig, tezamen met boterbloemen en paardenbloem(achtig)en (© BIAX Consult).

Er is nog een tweede indicator voor begrazing, namelijk de vele ascosporen van mestschimmels in de waterkuil. Ten opzichte van de pollensom is meer dan 10% van de palynologische resten afkomstig van mestschimmels. Dit percentage is uitzonderlijk hoog. De mestschimmels zijn bovendien ook zeer soortenrijk. Daarnaast zijn eieren van de darmparasieten zweepworm en spoelworm gevonden (1% ten opzichte van de pollensom).<sup>59</sup> Dit duidt op de aanwezigheid van mest in de waterkuil. Waarschijnlijk heeft er vee in de graslanden en ook op het woonerf rondgelopen. Dat veeteelt een rol heeft gespeeld in het voormalige boerenbedrijf op de site, blijkt eveneens uit het archeozoologisch onderzoek. Het merendeel van de botten is afkomstig van schaap en/of geit, gevolgd door rund.<sup>60</sup> Deze dieren hebben ongetwijfeld in de graslanden, en waarschijnlijk ook op het erf rondgelopen. Hoewel niet is uitgesloten dat er nabij de waterkuil mest lag opgehoopt, is het waarschijnlijker dat vee de waterkuil heeft bezocht om er te drinken. Dat er water in de kuil stond, wordt bewezen door de aanwezigheid van microscopische resten van algen, zoals de groenwieren *Botryococcus* en *Pediastrum*, maar ook de vondst van enkele zaden van waterranonkels.

In de waterkuil zijn diverse micro- en macroresten gevonden van brak- of zoutwaterindicatoren. Zo is pollen gevonden van gerande/zilte schijnspurrie en zijn zaden gevonden van klein schorrenkruid en het strandmelde-type (geproduceerd door strandmelde en kustmelde). Planten die deze resten produceren komen voor op schorren. Daarnaast zijn microresten gevonden van brak- en zoutwaterkiezelwieren (diatomeeën), zoals *Podosira stelliger* en *Aulacodiscus argus*, evenals cysten van dinoflagellaten (marien eencellig plankton). Deze resten kunnen in de waterkuil terecht zijn gekomen via oudere (schorren)afzettingen (van vóór de verzanding en bedijking) die de waterkuil doorsneed. Ook is het niet uitgesloten dat zo nu en dan, bijvoorbeeld bij stormvloed, de geulen en sloten in het gebied (wellicht de oude getijdgeul ten noorden van het woonerf) nog kustautochtoon materiaal vervoerden tot in de periferie van Brugge.

<sup>59</sup> Resten van mestschimmels en darmparasieten zijn zoals gebruikelijk niet opgenomen in de pollensom.

<sup>60</sup> Zeiler 2017. Ook van andere dieren zijn botten aangetroffen, zoals van varken en paard.

Van heide- en hoogveenplanten zijn relatief weinig pollen en sporen gevonden. Van veenmos is het niet uitgesloten dat het groeide op drassige plekken zoals aan de oever van het greppelsysteem of op natte plekken in de bosschages. Echter, de aanwezigheid van struikheide in de polder is onwaarschijnlijk. Dit pollen is waarschijnlijk afkomstig van struikheide die groeide op een nabijgelegen dekzandrug of van (verspoeld) veen uit de ondergrond.

#### 9.4.2. CULTUURGEWASSEN EN ANTROPOGENE VEGETATIES

In de waterkuil zijn pollen en zaden van cultuurgewassen talrijk. Het betreft granen, fruit, noten, groenten en olie- en vezelhoudende gewassen. Al met al nemen de (mogelijke) cultuurgewassen 10% van de pollensom in. Dit duidt erop dat er sprake was van akkerbouw nabij het woonerf.

##### 9.4.2.1. Granen

Een deel van het pollen is van het tarwe-type, dat zoals de naam al doet vermoeden waarschijnlijk door tarwe is geproduceerd. Eén van de stuifmeelkorrels van het tarwe-type mat 68 µm, hetgeen in palynologisch opzicht groot is. Deze korrel zal gezien de grootte geproduceerd zijn door broodtarwe (*Triticum aestivum*), emmertarwe (*Triticum dicoccon*) of spelt (*Triticum spelta*).<sup>61</sup> Hoewel er in de waterkuil geen graankorrels of kaf van tarwe zijn aangetroffen, kunnen we wel een beter beeld krijgen als we de resultaten van de inventarisatie van de niet-geanalyseerde stalen betrekken. In beide bemonsterde kuilen (S5 en S19 uit de tweede occupatiefase), evenals in de drie bemonsterde greppels (S6, S11 en S16 uit de eerste occupatiefase) zijn verkoolde graankorrels (en in sommige gevallen ook kaf) van broodtarwe aanwezig. Het ligt dan ook voor de hand dat het pollen van het tarwe-type geproduceerd is door broodtarwe. Broodtarwe werd veel op de vruchtbare kalkrijke zeekleigronden, zoals die van het Oudland, verbouwd. Het was een relatief 'luke' graan, waar onder andere witbrood van gemaakt kon worden (na het verwijderen van de zemelen). Echter, tarwe is niet zo winterhard en vriest gemakkelijker kapot dan bijvoorbeeld rogge. De oogst van tarwe was dan ook sterk afhankelijk van de weersomstandigheden. De temperatuur was in de twaalfde en dertiende eeuw als gevolg van het zogenaamde *Medieval Warm Period* relatief hoog.<sup>62</sup> Bovendien zal het klimaat van Brugge door het heersende zeeklimaat over het algemeen relatief mild zijn geweest, hetgeen deze regio geschikt maakte voor de verbouw van tarwe. Dit sluit goed aan bij de vondst van aarspilsegmenten van tarwe, die als afvalproduct van de eerste dorsronde worden gezien en daarmee duiden op lokale verbouw.

Niet alleen tarwe is lokaal verbouwd, maar ook gerst en haver getuige de vondst van respectievelijk aarspilsegmenten, kafnaalden en graankorrels in enkele geïnventariseerde stalen. Of het om het cultuurgewas echte haver gaat, is niet met zekerheid te zeggen. Tijdens het inventariserend onderzoek zijn namelijk geen kafbases van haver aangetroffen.<sup>63</sup>

Verder zijn enkele verkoolde graankorrels gevonden die mogelijk van rogge zijn, maar dit is niet zeker. Van rogge is wel buiten de telling om een stuifmeelkorrel gevonden. Dit wijst erop dat rogge waarschijnlijk niet in de directe omgeving van de waterkuil werd verbouwd. Bij lokale roggeverbouw hadden we hogere pollenpercentages kunnen verwachten. Immers, rogge is in tegenstelling tot tarwe, gerst en haver geen zelfbestuivend gewas. Het pollen van rogge wordt door de wind verspreid. Windbestuivers produceren vaak grote hoeveelheden pollen, simpelweg omdat hun bestuivingstechniek minder accuraat is dan die van insectenbestuivers, waarbij insecten gericht de plant bestuiven. Het feit dat er in de waterkuil nauwelijks pollen van rogge aanwezig is, duidt erop dat er mogelijk wat rogge tussen de tarwe heeft gestaan (als een soort 'onkruid') en/of dat er ver weg rogge werd verbouwd, bijvoorbeeld in de Vlaamse Zandstreek ten zuiden van Brugge.

<sup>61</sup> Zie Beug 2004, 79 voor metingen.

<sup>62</sup> Zie Mann 2002.

<sup>63</sup> De vorm van de kafbasis is soortspecifiek.

#### 9.4.2.2. Fruit en noten

In het macrorestenassemblage zijn zaden van gewone braam, gewone vlier en vijg gevonden. Gewone braam en gewone vlier zijn planten die van nature in het landschap voorkomen. De vruchten kunnen dan ook uit de omgeving verzameld zijn. Daarnaast zijn in de waterkuil twee zaden gevonden van vijg. Vijg werd vaak geïmporteerd uit zuidelijker streken, maar kon zeker gedurende de *Medieval Warm Period* prima van een vijgenboom op een beschutte plek op het woonerf zijn verkregen. Daarnaast is in de waterkuil één fragmentje van een hazelnootdop gevonden. Uit het pollenonderzoek is gebleken dat hazelaar mogelijk deel uitmaakte van boerengeriefbosjes op of nabij het woonerf.

Vondsten van gewone braam, gewone vlier, vijg en hazelnoot zijn ook gedaan in een dertiende-/veertiende-eeuwse waterput te Brugge-Prinsenhof.<sup>64</sup> In de twaalfde-eeuwse waterput te Sijsele-Stakendijke zijn resten gevonden van gewone braam, gewone vlier en hazelnoot.<sup>65</sup>

#### 9.4.2.3. Groenten en peulvruchten

In de waterkuil zijn tientallen zaden van pastinaak gevonden en honderden zaden van peen. Nog niet eerder zijn dergelijke hoeveelheden zaden van pastinaak en peen aangetroffen bij archeobotanisch onderzoek aan twaalfde/dertiende-eeuwse contexten in Nederland en Vlaanderen.<sup>66</sup>

Zoals reeds eerder vermeld komen beide planten van nature voor in graslanden. Echter, bij dergelijke grote hoeveelheden zaden van peen en pastinaak lijkt het voor de hand liggend dat deze groenten als gewas zijn verbouwd nabij de waterkuil. Hierbij moet wel opgemerkt worden dat zowel peen als pastinaak niet meer zo smakelijk zijn zodra de plant is gaan bloeien. De wortels worden dan namelijk houtig.<sup>67</sup> Echter, om zaaigoed te verkrijgen, moeten de planten echter wel bloeien. Wat vaststaat is dat de bewoners van het woonerf volop peen en pastinaak tot hun beschikking hadden. Hoewel de zaden van beide varianten van beide planten niet van elkaar te onderscheiden zijn, wordt in een zestiende-eeuws kruidenboek, geschreven door de Vlaams/Nederlandse botanicus Rembert Dodoens, vermeld dat de wilde en gecultiveerde pastinaak wel degelijk op basis van het voorkomen van de plant van elkaar te onderscheiden zijn. Zo zijn de bladeren van de wilde variant iets minder vol zijn en de stengels iets dunner. Hij schrijft over de gecultiveerde variant (die in de late middeleeuwen ook wel *'tamme Moren'* werd genoemd): *"die wortel es dick ende lanck, van smaecke suet ende seer bequaem om eten"*. Van de wilde variant weet hij: *"die wortel es herder [,] minder ende niet zoo bequaem om eten"*.<sup>68</sup> Zowel pastinaak als peen kunnen een bestanddeel zijn geweest van de 'potagie': de dagelijkse (hoofd)kost, die waarschijnlijk het meest weghad van een stampot of een gekookte dikke soep met gehakte groenten.<sup>69</sup> Op kleinere hoeven, zoals men hier zou verwachten, kweekte men de groenten in eigen boerentuin voor familiaal gebruik.<sup>70</sup>

In laag 5 van greppel S14 is bij de inventarisatie pollen gevonden van het tuinboon-type en bovendien is in laag 2 van greppel S11 een verkoold zaad van duivenboon (*Vicia faba* var. *minor*) gevonden. Duivenbonen worden veel aangetroffen bij archeobotanisch onderzoek in Nederland en Vlaanderen en zullen als stapelvoedsel voor de bewoners van het woonerf hebben gediend.

#### 9.4.2.4. Oliehoudende gewassen

<sup>64</sup> Van Haaster 2006, 3.

<sup>65</sup> Van der Meer 2011.

<sup>66</sup> Bron: RADAR2009, BELRADAR2009.

<sup>67</sup> Wellicht dat het vee dat door de bewoners gehouden werd, minder kieskeurig was en houtige wortels en pastinaken aten.

<sup>68</sup> Dodoens 1554, 642-643 (deel 5, capitel 37).

<sup>69</sup> Lindemans 1952, 169 (deel 2).

<sup>70</sup> Lindemans 1952, 163-164 (deel 2). In hoven van hoveniers werd een grotere verscheidenheid aan producten verbouwd om de steden te provianderen.

In de waterkuil zijn zaden gevonden van koolzaad/raapzaad. Deze zaden zijn naar verwachting afkomstig van raapzaad. Immers, koolzaad is pas enkele eeuwen na de periode van gebruik van het woonerf ontstaan uit een kruising tussen raapzaad en kool (*Brassica oleracea*).<sup>71</sup> Raapolie werd gebruikt bij de maaltijdbereiding, zeker in perioden van vasten, wanneer dierlijke vetten geen deel uitmaakten van het dieet. Naast de oliehoudende zaden waren ook andere onderdelen van de plant van nut. Zo werden de rapen onder andere gevoerd aan het vee. Een deel van de rapen liet men doorschieten om zo het zaaizaad voor de volgende oogst te winnen.<sup>72</sup> Bovendien konden de raapstelen als groente gegeten worden.<sup>73</sup> In dat laatste gevallen wordt er geoogst voordat de plant bloeit (en er dus geen pollen of zaad wordt geproduceerd).

Een ander gewas uit de kruisbloemenfamilie, waarvan zaad is aangetroffen, is zwarte mosterd (of, zoals het in de late middeleeuwen werd genoemd: '*ghemeyn of tam Mostaert*'). De zaden van zwarte mosterd bevatten veel olie. Mosterd wordt gemaakt door de zaden te vermalen en te vermengen met azijn, en diende als saus. Het is overigens goed mogelijk dat een deel van het pollen van de kruisbloemenfamilie, dat met 7% talrijk is in de waterkuil, van raapzaad en/of zwarte mosterd afkomstig is.

#### 9.4.2.5. Overige cultuurgewassen

In de waterkuil zijn verder diverse zaden van hennep aangetroffen. Ook in het pollenspectrum zijn vondsten van hennepollen met 3,4% uitzonderlijk talrijk. Evenals raapzaad en zwarte mosterd, produceert hennep oliehoudende zaden. Bovendien kunnen uit de stengels vezels worden gewonnen. Van deze stevige vezels werden voornamelijk touwen en teugels gemaakt voor gebruik op de boerderij of in de scheepvaart en visserij. Van het garen werden onder andere zeildoeken en pekdraad voor schoenmakers gemaakt.<sup>74</sup> De term 'canvas' staat naar alle waarschijnlijkheid in relatie tot de geslachtsnaam van hennep: *Cannabis*. In de middeleeuwen werd hennep vooral verbouwd nabij het huis in een zogenaamd 'kemphof'. Het is goed mogelijk dat er nabij de waterkuil zo'n kemphof te vinden was. Gezien het hoge percentage pollen van hennep is het niet uitgesloten dat de waterkuil werd gebruikt om hennep in te roten.

Een ander gewas dat voor vergelijkbare doeleinden werd verbouwd is vlas/lijnzaad. Van vlas/lijnzaad is bij het inventariserend onderzoek van lagen 2 en 6 van greppel S6 zaad gevonden. Vlasvezels zijn fijner dan hennepvezels en werden vaak verwerkt tot textiel. De naam 'linnen' verwijst naar de geslachtsnaam van vlas: *Linum*. Lijnolie, gewonnen uit lijnzaad kan dienst hebben gedaan als lampenolie, maar kan ook zijn gebruikt ter verduurzaming van bijvoorbeeld hout of leer.

#### 9.4.2.6. Milieuomstandigheden op akkers, moestuinen en erf

In de waterkuil zijn plantaardige resten gevonden van wilde planten die in antropogene vegetaties voorkomen, zoals akkeronkruiden en planten van ruderaal en betreden plaatsen. Akkeronkruiden stellen vaak specifieke eisen aan hun ondergrond. Zij zijn dan ook indicatief voor de milieuomstandigheden op de akkers. In de waterkuil zijn tientallen zaden van akkeronkruiden gevonden. Voorbeelden hiervan zijn herik, vogelmuur, zwaluwtong, melganzenvoet, gewone melkdistel, duist, hoenderbeet, kleine brandnetel en vroege ereprijs. Deze akkeronkruiden duiden op voedselrijke omstandigheden. Duist is een akkeronkruid dat met name gevonden tussen gewassen die vóór de winter zijn ingezaaid en door maaien geoogst worden.<sup>75</sup> Op akkers waar wintertarwe, wintergerst en raapzaad/koolzaad wordt verbouwd, kan duist talrijk optreden. Een aantal akkeronkruiden zijn eenjarige stikstofliefhebbers die ook veelvoorkomend zijn in moestuinen, omdat de

<sup>71</sup> Kalkman 2003, 89, 91; Lindemans 1952, 270 (deel 2). Lindemans vermeldt dat koolzaad in de zestiende eeuw verschijnt. Echter vondsten van koolzaad in oudere contexten, zoals een vijftiende-eeuwse beerput in het Nederlandse Oldenzaal (Brinkkemper en de Man 1999, 55), laten zien dat koolzaad eerder is verschenen.

<sup>72</sup> Lindemans 1952, 270 (deel 2).

<sup>73</sup> Kalkman 2003, 115.

<sup>74</sup> Lindemans 1952, 247 (deel 2).

<sup>75</sup> Weeda *et al.* 1994, 182.

vruchtbaarheid van moestuinen goed op peil moet zijn. Voorbeelden hiervan zijn melganzenvoet en planten die zaden van het uitstaande melde-type maken.

Daarnaast zijn planten gevonden die opkomen op plekken die lokaal sterk verrijkt zijn met voedingsstoffen, maar waar de bodemverstoring niet zo sterk is als op akkers en in moestuinen. Dergelijke ruderaal planten, zoals grote brandnetel, alsem, maar ook gevlekte scheerling zullen in humeuze ruigten op of langs het woonerf hebben gegroeid. Hierbij moet opgemerkt worden dat gevlekte scheerling uitermate giftig is.

Ten slotte zijn zaden gevonden van planten die voorkomen langs of op betreden plaatsen. Het gaat om gewoon varkensgras en grote/getande weegbree. De vondst van zaden van deze planten is gezien de context van een woonerf en een waterkuil die ongetwijfeld door mens en/of dier werd bezocht, niet vreemd.

## 9.5. SAMENVATTING EN CONCLUSIES

In het kader van nieuwbouw aan de Oostendse Steenweg 126 in Sint-Pieters (gemeente Brugge) heeft Ruben Willaert bvba een archeologische opgraving uitgevoerd. Hierbij zijn bewoningssporen aangetroffen, die in relatie staan tot een twaalfde/dertiende-eeuws woonerf in de periferie van een nederzetting aan de rand van de stad Brugge.

Uit een waterkuil, twee kuilen en drie greppels zijn stalen genomen ten behoeve van natuurwetenschappelijk onderzoek aan botanische macroresten (zoals zaden, vruchten en andere macroscopische plantenresten) en palynologische resten (pollen, sporen en andere microscopische resten). Hiervan is laag 6 van waterkuil S14 geanalyseerd op botanische macroresten en palynologische resten.

Hieruit is gebleken dat het landschap aan de noordwestelijke rand van Brugge in de twaalfde/dertiende eeuw open was. Vochtige (en voedselrijke) graslanden domineerden het landschap. Op basis van het plantspectrum en de hoge percentages ascosporen van mestschimmels mag geconcludeerd worden dat deze graslanden permanent geëxploiteerd werden als weidegrond voor vee. Naast veeteelt, deden de bewoners van het erf ook aan akker- en tuinbouw, als onderdeel van het boerenbedrijf. Ze verbouwden op voedselrijke akkers broodtarwe, gerst en mogelijk ook haver. Waarschijnlijk hadden ze rogge tot hun beschikking, maar verbouwden dat niet zelf. Vruchten zoals gewone braam en gewone vlier en hazelnoten konden ze uit de omgeving verkrijgen. Vijg kon aangekocht zijn op een markt in Brugge of kon zelfs op een lokale tuin verbouwd zijn gezien het klimaat daar in de twaalfde/dertiende eeuw gunstig voor zal zijn geweest. Verder werden in een moestuin nabij het erf pastinaak, peen en duivenboon verbouwd. Daarnaast konden de bewoners olie verkrijgen uit raapzaad, zwarte mosterd, hennep en lijnzaad. De hoge percentages pollen van hennep kunnen duiden op specialisatie en wijzen op de productie van touwen en/of textiel. Al met al zijn er weinig kenmerken van stedelijke invloeden ondanks de ligging van het woonerf aan de rand van de stad Brugge.

Mogelijk was er ten tijde van de tweede occupatiefase nog mariene invloed vanuit de geul die het woonerf aan de noordelijke zijde begrenste. Dit blijkt uit de vondst van zaden en pollen van schorrenplanten en resten van mariene organismen, zoals dinoflagellaten en brak- en zoutwaterdiatomeeën. Mogelijk betreft het materiaal dat na een stormvloed op het woonerf terecht is gekomen. Het is echter niet uitgesloten dat de waterkuil oudere lagen doorsnijdt, waarin zich deze resten bevonden.

### 9.5.1. BEANTWOORDING ONDERZOEKSVRAGEN

- Wat is de relatie tussen de ligging van (onderdelen van) de nederzetting en hun landschappelijke omgeving?  
*De nederzetting bevond zich aan de rand van de stad Brugge in een open landschap waarin graslanden domineerden. Deze graslanden werden begrast door vee. Niet alleen werd er in de omgeving veeteelt bedreven, ook akker- en tuinbouw speelde een belangrijke rol in het leven van de (tweede fase) bewoners van het woonerf. Nabij het woonerf waren bosschages te vinden, die waarschijnlijk dienst deden als boerengeriefbosjes.*

- Wat kan er op basis van het organische en anorganische vondstmateriaal gezegd worden over de datering van de nederzetting, de functie van de nederzettingen als geheel en de verschillende onderdelen daarvan?

*Er zijn geen <sup>14</sup>C-dateringen bekend aan het materiaal van Brugge-Bruggap waardoor een absolute datering niet mogelijk is. Wel passen de gevonden botanische macro- en microresten goed in de geschetste tijdsperiode: de twaalfde/dertiende eeuw. Op of nabij het erf werden gewassen verbouwd en verwerkt. Het is niet uitgesloten dat de waterkuil een functie had als rootkuil voor hennep, hoewel stengelfragmenten niet zijn aangetroffen.*
- Wat kan er op basis van het vondstmateriaal gezegd worden over de materiële cultuur, het voedselpatroon en de bestaans economie van de nederzetting?

*Nabij het woonerf werd aan akkerbouw en veeteelt gedaan. Er werden diverse granen (broodtarwe, gerst en mogelijk ook haver) verbouwd op de akkers. In een lokale moestuin werden mogelijk pastinaak, peen, duivenboon en vijg verbouwd. Het is niet uitgesloten dat de twee eerstgenoemde uit de omgeving verzameld werden en dat de laatstgenoemde aangekocht werd op de markt van Brugge. Gewone braam, gewone vlier en hazelnoot werden uit de omgeving verzameld. De bewoners konden olie verkrijgen uit raapzaad, zwarte mosterd, hennep en vlas/lijnzaad. Vezels voor het maken van bijvoorbeeld touw en/of textiel werden gewonnen uit vlas en hennep. Mogelijk is er sprake van een 'kemp Hof' op of nabij het erf, waar hennep werd verbouwd.*
- Wat kan er gezegd worden over handelsrelaties?

*In het macroresten- en pollenspectrum van de waterkuil zijn geen resten aangetroffen van exotische gewassen. Vijg werd mogelijk geïmporteerd uit zuidelijker streken maar zal naar verwachting op de markt goed verkrijgbaar zijn geweest. Er zijn dan ook geen bewijzen voor handelsrelaties. Mogelijk werd rogge betrokken uit bijvoorbeeld het Vlaams Zandgebied. Voor lokale verbouw zijn geen bewijzen gevonden.*
- Wat kan er gezegd worden over de inrichting en vegetatie in de nabije en ruimere omgeving van de vindplaats en de verbouwde gewassen?

*In de regio was het landschap open, hoewel er her en der bosschages (waarschijnlijk in de hoedanigheid van boerengeriefbosjes) waren met daarin onder andere els, berk en hazelaar. Graslanden waren goed vertegenwoordigd. Deze waren vochtig en bemest en werden (permanent?) begraasd door vee.*

*De bewoners van het woonerf verbouwden op voedselrijke akkers broodtarwe, gerst en mogelijk ook haver. Waarschijnlijk hadden ze rogge tot hun beschikking, maar verbouwden dat niet zelf. Vruchten zoals gewone braam en gewone vlier en hazelnoten konden ze uit de omgeving verkrijgen. Vijg kon eveneens lokaal op een beschutte plek verbouwd worden, maar kon ook aangekocht worden op de markt van Brugge. Verder werden in een moestuin nabij het erf waarschijnlijk pastinaak, peen en duivenboon verbouwd. Daarnaast konden de bewoners olie verkrijgen uit raapzaad, zwarte mosterd, hennep en lijnzaad. Vezels voor touw konden gewonnen worden uit hennep en vlas. Het hoge percentage pollen van hennep kan wijzen op verbouw van hennep op een zogenaamd 'kemp Hof' voor familiaal gebruik.*
- Wat is de relatie tussen de site en de getijdengeul?

*De getijdengeul is niet onderzocht op botanische macroresten en palynologische resten. Wat wel naar voren komt uit het onderzoek aan de waterkuil is dat er sporadisch resten van (peri)mariene organismen zijn gevonden. Die kunnen erop wijzen dat er zo nu en dan nog invloed van de zee was die reikte tot het woonerf.*
- Was de getijdengeul nog actief ten tijde van de vestiging, of werd deze enkel als afvoergracht gebruikt? Kunnen de finale fasen en de verlanding van de (rest)geul gedateerd worden?

*De getijdengeul is niet onderzocht op botanische macroresten en palynologische resten. Het is mogelijk dat de aanwezigheid van resten van (peri)mariene organismen (schorrenplanten, dinoflagellaten, kiezelwieren van brak en zout water) in de waterkuil erop kan duiden dat de getijdengeul zo nu en dan brakwater vervoerde naar het woonerf.*

- Wat was de relatie tussen deze landelijke site en het nabijgelegen Brugge?  
*Het woonerf lijkt zelfvoorzienend te zijn geweest; veeteelt en akker- en tuinbouw speelden een grote rol, waarbij een verscheidenheid aan gewassen werd verbouwd voor tal van doeleinden. Er zijn weinig bewijzen voor stedelijke invloed gevonden. Mogelijk is vlij aangekocht op de markt van Brugge. Uiteraard kan niet uitgesloten worden dat een deel van de verbouwde gewassen verkocht werd op de Brugse markt.*
- Zijn er elementen die wijzen op de status van de bewoners?  
*Er zijn geen plantaardige resten gevonden die zouden kunnen duiden op een hoge socio-economische status van de bewoners. De vondsten in de waterkuil zijn 'normale' vondsten voor een dergelijke site in deze periode en duiden op een boerenbestaan.*

## 10. SYNTHESE

De sporen die aangetroffen zijn bij de opgraving Sint Pieters (Brugge) – ‘Brugpap’ wijzen op een volmiddeleeuwse occupatie binnen - of in de zeer nabije omgeving van - het onderzoeksgebied. Op basis van het vondstmateriaal en de oversnijdingen van de sporen zijn twee fases te onderscheiden, namelijk een 11<sup>e</sup>/vroeg 12<sup>e</sup> eeuwse - en een late 12<sup>e</sup>/13<sup>e</sup> eeuwse fase. In de eerste fase werd de erfinrichting bepaald door de grachten S6, S11 en greppel S16. In de tweede fase worden een aantal kuilen, alsmede een waterkuil, aangelegd. De grachten uit de vorige fase zijn inmiddels al opgevuld geraakt. Dit geldt met zekerheid voor gracht S6, waar immers twee kuilen doorheen zijn gegraven.

### *Occupatiefase 1: (11<sup>e</sup>/vroeg 12<sup>e</sup> eeuw)*

Centraal in het opgravingsterrein tekent zich een mogelijke *enclosure* af. Deze wordt gevormd door twee W/O georiënteerde, parallelle grachten (S6 en S11) en een haaks hierop N/Z georiënteerde greppel S16. In de drie genoemde gracht/greppelsegmenten (met name in S6 en S11) is een aanzienlijke hoeveelheid nederzettingmateriaal aangetroffen zoals aardewerk (8621 gr), dierlijk botmateriaal (6854 gr) en huttenleem (468 gr). De vondst van maalsteenfragmenten, ijzeren mesfragmenten en een ijzeren knijpschaar duiden eveneens op domestieke activiteiten. Bij de botanische waardering zijn honderden verkoolde graankorrels aangetroffen van gerst en broodtarwe en in mindere mate van haver en rogge. Talrijke (verkoolde) kafnaalden en andere kafresten zijn indicatief voor graanverwerking. Het aardewerk bestaat grotendeels uit grijsbakkend aardewerk, in combinatie met een kleine component Rijnlands roodbeschilderd aardewerk. De datering valt op basis van typologie en baksels ruwweg in de 11<sup>e</sup>/vroeg 12<sup>e</sup> eeuw. Binnen deze, door grachten afgebakende zone (en ook in het totale onderzoeksgebied) zijn geen grondvaste sporen van houten of bakstenen gebouwstructuren gelokaliseerd. De mogelijkheid bestaat echter wel dat een ondiep gefundeerd gebouw aanwezig is geweest (cf. Discussie).

### *Occupatiefase 2: (late 12<sup>e</sup>/13<sup>e</sup> eeuw)*

Rondom de genoemde grachten zijn een drietal kuilen (S4, S5 en S7) en een waterkuil (S14) aanwezig. De samenstelling van het hieruit gerecupereerde aardewerk verschilt met dat van de grachten. Het Rijnlands roodbeschilderde materiaal is afwezig; het grijsbakkende aardewerk gaat nu gepaard met een kleine component Vlaams hoogversierd en roodbakkend aardewerk. De kuilen en waterkuil zijn daarom op basis van de genoemde baksels en in combinatie met de aardewerktypologie omstreeks de late 12<sup>e</sup>/13<sup>e</sup> eeuw te plaatsen. Een andere aanwijzing dat deze sporen behoren tot een jongere fase is het feit dat kuilen S5 en S7 de 11<sup>e</sup>/12<sup>e</sup> eeuwse gracht S6 oversnijden. Ook zijn in kuil S5 en in waterkuil S14 fragmenten van kloostermoppen aanwezig, een indicatie voor een datering vanaf de 13<sup>e</sup> eeuw. De macrobotanische analyse van de waterkuil bracht o.a. veel verkoold graan, raapzaad, hennep en zelfs een tweetal vijgenzaden aan het licht. Verder werden tientallen zaden van pastinaak en honderden zaden van peen gevonden. Nog niet eerder zijn dergelijke hoeveelheden zaden van pastinaak en peen aangetroffen bij archeobotanisch onderzoek van 12<sup>e</sup>/13<sup>e</sup>-eeuwse contexten in Nederland en Vlaanderen. Het is niet uitgesloten dat de waterkuil werd gebruikt om hennep in te roten gezien het hoge percentage pollen van hennep. Dit kan duiden op de productie van touwen en/of textiel. Wat verder nog opvalt is het uitzonderlijk hoog percentage aan (zeer soortenrijke) mestschimmels. Daarnaast zijn eieren van darmparasieten gevonden. Dit duidt op de aanwezigheid van mest in de waterkuil.

### *Laat- en/of postmiddeleeuwse landindeling*

De overige sporen zijn te plaatsen in de late- en postmiddeleeuwen en kunnen gekoppeld worden aan landinrichting/percelering. Het gaat om de identiek ZW/NO georiënteerde greppels S22, S2 en S12, alsmede greppel S9 die de perceelsgrens vormt langsheen de Viaductstraat. Deze landindeling is deels nog tot in de huidige tijd zichtbaar en de genoemde greppels komen exact overeen met de perceelsindeling die afgebeeld is in bijvoorbeeld de Atlas der Buurtwegen (ca. 1840).

## 10.1. DISCUSSIE

Gezien de beperktheid van het onderzoeksgebied is niet evident om verregaande interpretaties op te stellen. Toch is getracht een koppeling te maken met de gekende bouwtradities in de (Vlaamse) kustvlakte. Hoewel er geen paalkuilen zijn aangetroffen, zou in de zone tussen grachten S6-S11 en greppel S16 mogelijkwijs toch een gebouw gestaan kunnen hebben. Genoemde grachten zijn rechthoekig ingeplant en lijken een bewoningszone of in ieder geval een deel van een erf af te bakenen. Gezien de oppervlakte, namelijk een breedte van ca. 10 m en een lengte van tenminste ca. 25 m, zou hier prima een bij- of zelfs hoofdgebouw passen. Ook het vele nederzettingsmateriaal in de vorm van aardewerk, dierlijk bot en huttenleem dat in de greppels aangetroffen is, duidt op bewoning in de directe nabijheid.

Er bestaat echter een kennislacune met betrekking tot de veronderstelde huizenbouwtraditie van houtbouwen zonder aardvaste sporen in de Vlaamse kustvlakte. Eenduidige sporen van houtbouw zijn namelijk in dit gebied tot op heden nog niet aangetroffen. Mogelijk heeft plaggenarchitectuur een grote rol gespeeld.<sup>76</sup>

Voor wat betreft onderhavig onderzoek zou de afwezigheid van paalkuilen binnen de afgebakende zone verklaard kunnen worden door een structuur die opgericht is door middel van deze plaggenbouw. Het kan dan gaan om een zogenaamd zodenhuis, waarbij het gehele gebouw uit plaggen bestaat. Een degelijke bouwwijze is vooral gekend uit het Fries-Groningse kustgebied, ten tijde van de vroege en volle middeleeuwen. Een aantal jaar geleden werd zelfs een historische reconstructie opgetrokken te Firdgum<sup>77</sup> (zie onderstaande afbeelding). Een tweede mogelijkheid is een gebouw dat gefundeerd is op zogenaamde leggers, waarbij enkel een bovengrondse structuur bestaat die weinig tot geen archeologische sporen in de bodem nalaat. Deze leggers of liggerbalken zijn horizontale balken die ofwel op de grond rusten, ofwel in standgreppels<sup>78</sup> of op een zodenmuur<sup>79</sup> gelegd werden. Een derde bouwwijze die vaak geen of weinig sporen nalaat betreft zogenaamde stiepenbouw. Hierbij fundeerde men de palen op stiepen, waarbij te denken valt aan bijvoorbeeld grote veldkeien<sup>80</sup> of metselwerk. Laatstgenoemde toepassing is nog altijd zichtbaar in de rond 1350 gedateerde Tiendenschuur van Ter Doest in Lissewege.<sup>81</sup> De introductie van stiepen had het voordeel dat het de levensduur van de palen aanzienlijk verlengde en desgewenst hun hergebruik mogelijk maakte.<sup>82</sup> In Nederland is, in tegenstelling tot Vlaanderen, deze bouwwijze vooral gekend van op de zandgronden. Ingegraven houten stijlen op zand vergaan namelijk sneller in vergelijking met klei. Ook hoefde men de stiepsteen op de stevige zandgronden niet extra te ondersteunen door middel van een funderingskuil, dit in tegenstelling tot de relatief slappe klei van het kustgebied.<sup>83</sup>

---

<sup>76</sup> De Clercq 2017, 52.

<sup>77</sup> Postma 2015.

<sup>78</sup> Standgreppels zijn o.a. aangetroffen in Roksem, Brugge (Hollevoet 2016) en Destelbergen (De Logi & Dalle 2013).

<sup>79</sup> Van Heeringen et al. 1995, 129-130.

<sup>80</sup> Schabbink 2015, 71.

<sup>81</sup> Nuytten 2005.

<sup>82</sup> De Clercq 2017, 62.

<sup>83</sup> Schabbink 2015, 71.

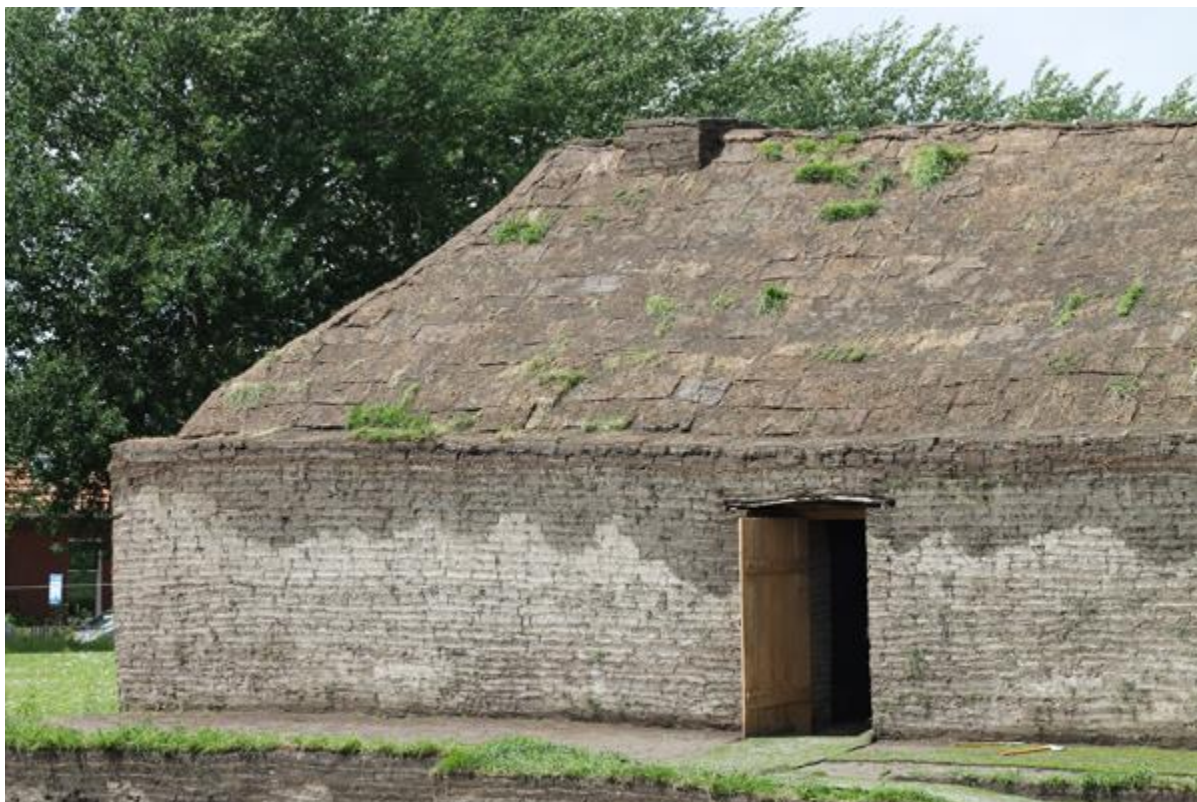


Fig. 85. *Het zodenhuis te Firdgum (foto: <http://yebhettingamuseum.nl>)*

Van de drie bovenstaande scenario's lijkt leggerbouw het meest aannemelijk. In de grachten S6 en S11 is veel huttenleem aangetroffen. Dit duidt op een bouwwijze waarbij de vlechtwerkwallen met leem bestreken worden en maakt hierdoor de hypothese van een zodenhuis minder waarschijnlijk. Ook stiepenbouw ligt niet voor de hand, aangezien geen funderingskuilen zijn aangetroffen die toch wel verwacht worden in de kleigrond.

Wat wel duidelijk is dat tijdens de tweede occupatiefase in ieder geval één gracht opgevuld en verdwenen is en dat een waterkuil werd aangelegd centraal binnen de veronderstelde 11<sup>e</sup>/vroeg 12<sup>e</sup> eeuwse woonzone. Het hypothetische gebouw zal dus verdwenen zijn, aangezien het onwaarschijnlijk is dat een waterdragende structuur zich binnen het hoofd- of bijgebouw bevond.

Tot slot kan de aanwezigheid van veel nederzettingmateriaal, een waterkuil en andere vondstrijke kuilen er anderszits op duiden dat, voor zowel de 11<sup>e</sup>/vroeg 12<sup>e</sup> eeuwse- als de late 12<sup>e</sup>/13<sup>e</sup> eeuwse occupatiefase, enkel de periferie van het boerenerf is aangesneden, en de eigenlijke woonzone met hoofdgebouw zich net buiten het onderzoeksgebied bevindt. Mede gezien de beperkte oppervlakte van het onderzoeksgebied is dit het meest veilige uitgangspunt. Bovendien ligt voor de hand dat men het nederzettingafval (waaronder veel slachtafval) niet direct naast het huis dumpte, maar eerder aan de rand van het erf.

## 11. BIBLIOGRAFIE ALGEMEEN

Baeyens N.; Dyselinck T.; Janssens N.; Van Remoorter O.; De Mulder J.; Pawelczak P. 2017. *Archeologische opgraving: Fluxys, Alveringem-Maldegem*. BAAC Vlaanderen Rapport in voorbereiding.

De Clercq W., 2017. De houten boerderijbouw in het noordelijk deel van het graafschap Vlaanderen. Een cultureel-biografische verkenning in bouwtradities (ca. 500-1500 n.Chr.). In: De Groote K. & Eryvynck A., 2017. *Gentse geschiedenissen ofte nieuwe historiën uit de oudheid der stad en illustere plaatsen omtrent Gent*.

De Groote K., 2008. *Middeleeuws aardewerk in Vlaanderen. Techniek, typologie, chronologie en evolutie van het gebruiksgoed in de regio Oudenaarde in de volle en late middeleeuwen (10<sup>de</sup> – 16<sup>de</sup> eeuw)*. Brussel (Relicta Monografieën 1).

De Logi A. & Dalle S., 2013. *Destelbergen - Panhuisstraat. Archeologisch onderzoek - 2011*. DL&H-rapport 8, Deinze

Demey D., 2015. *Archeologisch vooronderzoek Oostendse Steenweg 126*. Ruben Willaert Rapport nummer 90. Brugge.

Hollevoet Y., 2016. *Entre Frisons, Francs et Anglo-Saxons: la Flandre Maritime au haut Moyen Age*, in: Leroy I. & Verslype L. (eds.), *Les cultures des littoraux au haut Moyen Age. Cadres et modes de vie dans l'espace maritime Manche-mer du Nord du III<sup>e</sup> au Xe s.*, (Revue du Nord, Hors Série. Collection Art et Archéologie, nr. 24), p. 69-76.

Klomp M., 1999. Metalen voorwerpen. In: M. Bartels, *Steden in Scherven. Vondsten uit beerputten in Deventer, Dordrecht, Nijmegen en Tiel (1250 – 1900)*. Amersfoort, 275 – 310.

Nuytten D., 2005. *Bouwhistorisch onderzoek van de voormalige abdijshuur van Ter Doest*, in: Bulletin van de Koninklijke Nederlandse Oudheidkundige Bond 104, 58-74, 91.

Postma D., 2015. *Het zodenhuis van Firdgum – middeleeuwse boerderijbouw in het Friese kustgebied tussen 400 en 1300*.

Somers J., 2005. *IMPERIAL GERMAN Field Uniforms and Equipment – 1907 – 1918*. Volume One. Field Equipment – Optical Instruments – Body Armor – Mine and Chemical Warfare – Communications Equipment – Weapons – Cloth Headgear. Atglen, 107.

Schabbink M. (red), 2015. *Vier eeuwen boeren. Synthese Oogst voor Malta onderzoek: Archeologische sporen van boerderijen en erven 1250-1650*. Nederlandse Archeologische Rapporten 49, Amersfoort.

Van Heeringen R.M., Hendrikse H. & Kuipers J.J.B., 1994. *Geld uit de belt. Archeologisch onderzoek in de bouwput van de gemeentelijke parkeerkelder en het belastingkantoor aan de Kousteensedijk te Middelburg*. Vlissingen.

Van Heeringen R.M., Henderix P.A, Mars A. (red), 1995. *Vroeg-Middeleeuwse ringwalburgen in Zeeland*. Amersfoort.

### 11.1. BIBLIOGRAFIE BODEMKUNDIG ONDERZOEK

Amerycckx, J., 1958. Bodemkaart van België: verklarende tekst bij het kaartblad Brugge 23W. Brussel: I.W.O.N.L.

De Caestecker, K. & Van Ruymbeke, M., 1951. Systematisch profielonderzoek van de bodemtypen van het kaartblad 23W/Brugge. Analyseresultaten en profielbeschrijving. IWONL.

Mikkelsen, J.H., Dillen, J., Van Braeckel, A., Genouw, G. & Van den Bergh, E. 2011. Tidal marsh and mudflat soils in the inner Scheldt Estuary: Technical Report. Site and soil description, analytical data and World Reference Base- classification. Brussel: INBO.R.2011.46.

[www.dov.vlaanderen.be](http://www.dov.vlaanderen.be)

## 11.2. BIBLIOGRAFIE ARCHEOZOÖLOGISCH ONDERZOEK

Driesch, A., von den, 1976: *A guide to the measurement of animal bones from archaeological sites*, Cambridge (USA).

Ervynck, A. & W. Van Neer, 2017: Beef, pork and mutton. An archaeological survey of the meat consumption in medieval and postmedieval towns in the southern Low Countries (Flanders and Brussels, Belgium). *Quaternary International*, <http://dx.doi.org/10.1016/j.quaint.2017.02.004>

Grant, A., 1982: The use of tooth wear as a guide to the age of domestic ungulates, in B. Wilson, C. Grigson & S. Payne (eds), *Ageing and sexing animal bones from archaeological sites* (BAR British Series 109), 91-108.

Haaster, H. van, J.T. Zeiler & D.C. Brinkhuizen, 2012: *De voedingsgewoonten van (post)middeleeuws Alkmaar. Resultaten van het archeobotanisch en archeozoologisch onderzoek*, BIAxiaal 453, Zaandam.

Habermehl, K.-H., 1975: *Die Alterbestimmung bei Haus- und Labortieren*, Berlin/Hamburg.

Lauwerier, R.C.G.M., 1997: Faunal remains from Dutch medieval towns. A survey. *Anthropozoologica* 25/26, 479-86.

Projectgroep Archeologie AHR, 2003: *Specificaties voor datastructuur en formulieren ten behoeve van Archeologische Monumentenzorg AHR-project*.

Teichert, M., 1975: Osteometrische Untersuchungen zur Berechnung der Widerristhöhe bei Schafen, in A.T. Clason (ed.), *Archaeozoological studies*, 51-69.

Uerpman, H.-P., 1973: Animal bone finds and economic archaeology: a critical study of "osteo-archaeological" method, *World Archaeology* 4, 307-322.

Van Neer, W. & A. Ervynck, 2016: The rise of seafish consumption in inland Flanders (Belgium), in J.H. Barrett & D.C. Orton (eds), *Cod and Herring. The Archaeology and History of Medieval Sea Fishing*, Oxford: Oxbow, 156-71.

Zeiler, J.T. & D.C. Brinkhuizen, 2016: *Gentse maaltijden. Archeozoologisch onderzoek van dierlijke resten van de Veldstraat te Gent (Middeleeuwen en Nieuwe Tijd). ArchaeoBone rapport nr. 131*. Intern rapport BAAC bv/BIAAX Consult.

## 11.3. BIBLIOGRAFIE ARCHEOBOTANISCH ONDERZOEK

Anderberg, A.-L., 1994: *Atlas of Seeds and Small Fruits of Northwest-European Plant Species, Part 4: Resedaceae-Umbelliferae*, Stockholm.

Berggren, G., 1969: *Atlas of Seeds and Small Fruits of Northwest-European Plant Species, Part 2: Cyperaceae*, Stockholm.

Berggren, G., 1981: *Atlas of Seeds and Small Fruits of Northwest-European Plant Species, Part 3: Salicaceae-Cruciferae*, Stockholm.

Beug, H.-J., 2004: *Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete*, München.

Brinkkemper, O., en R. de Man, 1999: in: S. Ostkamp (red.), *De opgraving van het St. Agnesklooster in Oldenzaal*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 50), 51-58.

Cappelle C., 2007: *Interstedelijke conflicten in de Bourgondisch-Habsburgse Periode. Een machtsstrijd tussen Brugge en haar voorhaven Sluis met economische drijfveren*, Gent (Masterscriptie).

Cappers, R.T.J., R.M. Bekker & J.E.A. Jans 2006: *Digitale zadenatlas van Nederland*, Groningen.

Dodoens, R., 1554: *Crujjdeboeck*, Antwerpen.

Erdtman, G., 1960: The Acetolysis Method, *Svensk Botanisk Tidskrift* 54, 561-564.

- Fægri, K., P.E. Kaland & K. Krzywinski 1989: *Textbook of Pollen Analysis*, Chichester (4<sup>e</sup> editie.).
- Geel, B. van, 1976: *A Palaeoecological Study of Holocene Peat Bog Sections, based on the Analysis of Pollen, Spores and Macro- and Microscopic Remains of Fungi, Algae, Cormophytes and Animals*, Amsterdam (Proefschrift Universiteit van Amsterdam).
- Geel, B. van, 1998: *A Study of Non-Pollen Objects in Pollen Slides*, Utrecht (ongepubliceerd).
- Gottschalk, M.K.E., 1983: *Historische geografie van westelijk Zeeuws-Vlaanderen. Deel 2. Van het begin der 15e eeuw tot de inundaties tijdens de tachtigjarige oorlog*, Dieren.
- Groenman-van Waateringe, W., 1986: Grazing Possibilities in the Neolithic of the Netherlands based on Palynological Data, in: K.-E. Behre (red.), *Anthropogenic Indicators in Pollen Diagrams*, Rotterdam, 187-202.
- Haaster, H. van, 2006: *Archeobotanisch onderzoek naar de voedingsgewoonten aan de Prinsenhof in Brugge (13<sup>e</sup>-17<sup>e</sup> eeuw)*, Zaandam (BIAXiaal 288).
- Kalkman, C., 2003: *Planten voor dagelijks gebruik. Botanische achtergronden en toepassingen*, Zeist.
- Konert, M., 2002: *Pollen Preparation Method*, Amsterdam (Intern Rapport Vrije Universiteit).
- Kooistra, L.I., 2005: *Plantenresten in de randzone van de vicus bij Matilo (Leiden-Roomburg)*, Zaandam (BIAXiaal 250).
- Körber-Grohne, U., 1964: *Bestimmungsschlüssel für subfossile Juncus-Samen und Gramineen-Früchte*, Hildesheim.
- Körber-Grohne, U., 1991: Bestimmungsschlüssel für subfossile Gramineen-Früchte, *Probleme der Küstenforschung im südlichen Nordseegebiet* 18.
- Lindemans, P., 1952: *Geschiedenis van de Landbouw in België*, Antwerpen (twee delen).
- Meijden, R. van der, 2005: *Heukels' Flora van Nederland*, Groningen etc.
- Mann, M.E., 2002: Medieval Climatic Optimum, in: T. Munn (red.), *Encyclopedia of Global Environmental Change*, Chichester.
- Meer, W. van der, 2011: *Archeobotanisch onderzoek aan waterputten van de vindplaats Sijsele-Stakendijke, Damme, West-Vlaanderen (ROMMB-LMEA)*, Zaandam (BIAXiaal 553).
- Moore, P.D., J.A. Webb & M.E. Collinson 1991: *Pollen Analysis*, Oxford.
- Punt, W., (red.) 1976: *The Northwest European Pollen Flora I*, Amsterdam.
- Punt, W., & G.C.S. Clarke (red.) 1980: *The Northwest European Pollen Flora II*, Amsterdam.
- Punt, W., & G.C.S. Clarke (red.) 1981: *The Northwest European Pollen Flora III*, Amsterdam.
- Punt, W., & G.C.S. Clarke (red.) 1984: *The Northwest European Pollen Flora IV*, Amsterdam.
- Punt, W., & S. Blackmore (red.) 1991: *The Northwest European Pollen Flora VI*, Amsterdam.
- Punt, W., S. Blackmore & G.C.S. Clarke (red.) 1988: *The Northwest European Pollen Flora V*, Amsterdam.
- Punt, W., S. Blackmore & P.P. Hoen (red.) 1995: *The Northwest European Pollen Flora VII*, Amsterdam.
- Punt, W., S. Blackmore & P.P. Hoen (red.) 2003: *The Northwest European Pollen Flora VIII*, Amsterdam.
- Punt, W., S. Blackmore, P.P. Hoen & P.J. Stafford (red.) 2009: *The Northwest European Pollen Flora IX*, Amsterdam.
- Roller, G.J. de, 2003: Botanische macroresten, in: A. Ufkes & J.R. Veldhuis, *Nederzettingssporen uit de Bronstijd bij Zwaagdijk-Oost. Een definitief archeologisch onderzoek in het Plangebied Zwaagdijk-Oost, gemeente Wervershoof (N.-H.)*, Groningen (ARC-Publicaties 113), 189-202.
- Stockmarr, J., 1971: Tablets with Spores used in Absolute Pollen Analysis, *Pollen et Spores* 14(4), 615-621.
- Tamis, W.L.M., R. van der Meijden, J. Runhaar, R.M. Bekker, W.A. Ozinga, B. Odé & I. Hoste 2004: Standaardlijst van de Nederlandse flora 2003, *Gorteria* 30-4/5, 101-195.

Tomlinson, P., 1985: An Aid to the Identification of Fossil Buds, Bud-Scales, and Catkin-Scales of British Trees and Shrubs, *Circaea* 3:2, 45-130.

Verbruggen, F., 2017. *Resultaten inventariserend onderzoek pollen en botanische macroresten Brugge-Brugpap (BRUP-15)*, Zaandam (intern waarderingsrapport).

Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra 1985: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 1*, Deventer.

Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra 1987: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 2*, Deventer.

Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra 1988: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 3*, Deventer.

Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra 1991: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 4*, Deventer.

Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra 1994: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 5*, Deventer

Wintein, W., 2009: Ontstaan en evolutie in de Zwinstreek, [www.zwinstreek.eu](http://www.zwinstreek.eu) (geraadpleegd op 1 augustus 2018).

Zeiler, J.T., 2017: *Slachtvee uit middeleeuws Brugge. Archeozoologisch onderzoek van dierlijke resten uit Sint-Pieters, gem. Brugge (Volle en Late Middeleeuwen)*, Haren (ArcheoBone rapport 146).

## 12. OVERZICHT BIJLAGEN

Bijlagen opgenomen in het rapport:

- Bijlage 1: Lijst met gehanteerde afkortingen
- Bijlage 2: Sporenlijst
- Bijlage 3: Vondstenlijst
- Bijlage 4: Monsterlijst
- Bijlage 5: Resultaten inventariserend onderzoek pollen en botanische macroresten Brugge-Brugpap (F. Verbruggen, BIAAX Consult)
- Bijlage 6: Lijsten en bijlages archeobotanische analyse (F. Verbruggen, BIAAX Consult)

Bijlagen meegeleverd op digitale drager:

- Bijlage 7: Bijzondere voorwaarden bij de vergunning voor een archeologische opgraving
- Bijlage 8: Dagrapporten
- Bijlage 9: Harrismatrix
- Bijlage 10: Foto's
- Bijlage 11: Tekeningen
- Bijlage 12: Alle sporenplan (shape-file)
- Bijlage 13: Archeobotanisch onderzoek van een twaalfde-/dertiende-eeuwse waterkuil op een woonerf in de periferie van Brugge, BIAAXiaal 1024 (F. Verbruggen, BIAAX Consult)
- Bijlage 14: Slachtvee uit middeleeuws Brugge, Archeozoologisch onderzoek van dierlijke resten uit Sint-Pieters, gem. Brugge, ArchaeoBone rapport nr. 146 (J.T. Zeiler)
- Bijlage 15: Conservatiefiches (A. Cools)

## Bijlage 1 - Lijst met gehanteerde afkortingen

### Aard spoor

CR	crematiegraf
DEP	Depressie
DIG	dierbegroving
INH	inhumatiegraf
KL	kuil
NV	natuurlijke verstoring
OV	oven
PK	paalkuil: grondspoor kuil voormalige paal.
PS	ploegspoor
REC	recente verstoring
XXX	onbekend

### Beschrijving kleur, textuur, etc

GR	Grijs
BR	Bruin
ZW	Zwart
GE	Geel
GR	Groen
L	licht
D	donker

### Monsters

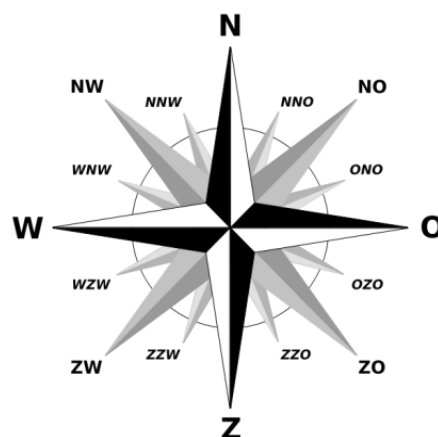
MA	monster algemeen
MBOT	monster bot
MHK	houtschoolmonster
MCR	crematiemonster
MP	pollenmonster
MZ	zadenmonster botanisch onderzoek

### Divers

MV	huidige maaiveldhoogte
CP	Coupe of dwarsprofiel op een spoor
V	Vondstnummer
+	Veel
-	Weinig

### Vondsten

AW	aardewerk
AWH	handgevormd aardewerk
AWG	aardewerk gedraaid
BOUWMAT	bouwmateriaal
DAKPAN	dakpan
GLS	glas
GRS	reducerend gemakken gedraaid aardewerk
KRUIKW	kruikwaar
HK	houtschool
HUTTELM	huttenleem
HT	hout
VL	hutteleem/verbrande leem
KER	keramisch object
KUN	kunststof
MXX	metaal
MUN	munitie
OXB	bot
PIJP	kleipijp
ROOD	oxiderend gebakken gedraaid aardewerk
STG	steengoed
SLAK	metaalslak
SVU	vuursteen
SXX	natuursteen
TEGEL	tegels



## Bijlage 2 - Sporenlijst

## Brugge Oostendse Steenweg

## BRUP-15 (opgraving)

## Sporenlijst

Putnr	Vlaknr	Spoornr	Aardspoor	Vlakkvorm	Vorm_coupe	NAP_bove	Diepte	NAP_ONDER
1	1	1	NV	RND		3,3 m	, cm	3,3 m
1	1	2	GR	LIN		3,2 m	, cm	3,2 m
1	1	3	REC	RND		3,1 m	, cm	3,1 m
1	1	4	KL	OVL	KOM	3,2 m	3, cm	3,1 m
1	1	5	KL	OVL	KOM	3,1 m	56, cm	2,5 m
1	1	6	GA	LIN	KOM	3,1 m	70, cm	2,4 m
1	1	7	KL	OVL	KOM	3,2 m	55, cm	2,6 m
1	1	8	NV	OVL		3,2 m	, cm	3,2 m
1	1	9	GR	LIN	KOM	3,3 m	24, cm	3, m
1	1	10	NV	OVL		3,3 m	, cm	3,3 m
1	1	11	GA	LIN	KOM	3,3 m	80, cm	2,5 m
1	1	12	GR	LIN	KOM	3,5 m	6, cm	3,5 m
1	1	13	NV	RND		3,5 m	, cm	3,5 m
1	1	14	WK	RND	KOM	3,3 m	150, cm	1,8 m
1	1	15	NV	OVL		3,4 m	20, cm	3,2 m
1	1	16	GR	OVL	KOM	3,4 m	44, cm	2,9 m
1	1	17	NV	LIN		3,3 m	, cm	3,3 m
1	1	18	NV	LIN	KOM	3,1 m	28, cm	2,8 m
1	1	19	KL	RND	KOM	3,3 m	30, cm	3, m
1	1	20	NV	RND		3,3 m	, cm	3,3 m
1	1	21	GR	LIN	KOM	3,4 m	2, cm	3,3 m
1	1	22	GA	LIN	KOM	3,3 m	10, cm	3,2 m
1	1	998	NV	xxx		0, m	, cm	0, m
1	1	999	REC	xxx		0, m	, cm	0, m

## Bijlage 3 - Vondstenlijst

## Brugge Oostendse Steenweg

## BRUP-15 (opgraving)

## Vondstenlijst

OPGR_ID	Vondstnr	Put	Vlak	Spoor	Vulling	Inhoud	Verzamel	Opmerking
BRUP-15	1	1	0	1000	1	MXX	DETC	
BRUP-15	2	1	0	1000	1	MXX	DETC	
BRUP-15	3	1	0	1000	1	MXX	DETC	
BRUP-15	4	1	0	1000	1	MXX	DETC	
BRUP-15	5	1	0	1000	1	AW	AANV	
BRUP-15	6	1	0	1000	1	AW	AANV	
BRUP-15	7	1	0	1000	1	AW	AANV	
BRUP-15	8	1	1	5	1	BOUWMAT	AANV	
BRUP-15	9	1	1	5	1	AW	AANV	
BRUP-15	10	1	1	5	1	ODB	AANV	
BRUP-15	11	1	1	5	1	MXX	AANV	
BRUP-15	12	1	1	5	1	SXX	AANV	
BRUP-15	13	1	1	4	1	AW	AANV	
BRUP-15	14	1	1	12	1	AW	AANV	
BRUP-15	15	1	1	11	1	AW	AANV	
BRUP-15	16	1	1	11	1	ODB	AANV	
BRUP-15	17	1	1	10	1	MXX	AANV	
BRUP-15	18	1	1	10	1	AW	AANV	
BRUP-15	19	1	1	9	1	SLAK	AANV	
BRUP-15	20	1	1	6	1	ODB	AANV	
BRUP-15	21	1	1	6	1	ODB	AANV	
BRUP-15	22	1	1	6	1	AW	AANV	
BRUP-15	23	1	1	7	1	AW	AANV	
BRUP-15	24	1	1	6	1	AW	AANV	
BRUP-15	25	1	1	6	1	AW	AANV	
BRUP-15	26	1	1	6	1	AW	AANV	
BRUP-15	27	1	1	6	1	AW	AANV	
BRUP-15	28	1	1	6	1	AW	AANV	
BRUP-15	29	1	1	6	1	AW	AANV	
BRUP-15	30	1	1	6	1	AW	AANV	
BRUP-15	31	1	1	14	1	BOUWMAT	AANV	
BRUP-15	32	1	1	14	1	SXX	AANV	
BRUP-15	33	1	1	11	1	ODB	AANV	
BRUP-15	34	1	1	11	1	AW	AANV	
BRUP-15	35	1	1	11	1	AW	AANV	
BRUP-15	36	1	1	3000	1	AW	PUNT	
BRUP-15	37	1	1	3000	1	AW	PUNT	
BRUP-15	38	1	1	12	1	AW	PUNT	

BRUP-15	39	1	1	2	1	AW	AANV	
BRUP-15	40	1	1	12	1	AW	COUP	
BRUP-15	41	1	1	4	1	AW	COUP	
BRUP-15	42	1	1	4	1	ODB	COUP	
BRUP-15	43	1	1	4	1	MXX	COUP	
BRUP-15	44	1	1	4	1	AW	AFW	
BRUP-15	45	1	1	4	1	MXX	AFW	
BRUP-15	46	1	1	4	1	ODB	AFW	
BRUP-15	47	1	1	10	1	ODB	COUP	
BRUP-15	48	1	1	10	1	AW	COUP	
BRUP-15	49	1	1	5	1	ODB	COUP	
BRUP-15	50	1	1	14	1	AW	AANV	
BRUP-15	51	1	1	5	1	AW	COUP	
BRUP-15	52	1	1	5	1	MXX	COUP	
BRUP-15	53	1	1	18	1	AW	AANV	
BRUP-15	54	1	1	18	1	ODB	AANV	
BRUP-15	55	1	1	20	1	AW	AANV	
BRUP-15	56	1	1	20	1	ODB	AANV	
BRUP-15	57	1	1	20	1	MXX	AANV	
BRUP-15	58	1	1	20	1	AW	AANV	
BRUP-15	59	1	1	20	1	ODB	AANV	
BRUP-15	60	1	1	5	2	AW	COUP	POT
BRUP-15	62	1	1	5	2	AW	COUP	POT
BRUP-15	65	1	1	5	1	AW	AFW	
BRUP-15	66	1	1	5	1	ODB	AFW	
BRUP-15	67	1	1	5	1	MXX	AFW	
BRUP-15	68	1	1	5	2	AW	AFW	
BRUP-15	69	1	1	8	1	AW	COUP	
BRUP-15	71	1	1	19	1	AW	COUP	
BRUP-15	72	1	1	15	1	AW	COUP	
BRUP-15	73	1	1	7	1	AW	COUP	
BRUP-15	74	1	1	7	1	ODB	COUP	
BRUP-15	75	1	1	11	2	AW	COUP	
BRUP-15	76	1	1	11	2	MXX	COUP	
BRUP-15	77	1	1	11	2	ODB	COUP	
BRUP-15	78	1	1	11	3	ODB	COUP	
BRUP-15	79	1	1	19	1	ODB	COUP	
BRUP-15	80	1	1	11	2	AW	COUP	cpB
BRUP-15	81	1	1	11	2	ODB	COUP	cpB
BRUP-15	82	1	1	11	2	MXX	COUP	cpB
BRUP-15	83	1	1	11	3	AW	COUP	cpB
BRUP-15	84	1	1	11	3	ODB	COUP	cpB
BRUP-15	85	1	1	20	1	AW	COUP	
BRUP-15	86	1	1	6	1	HK	COUP	

BRUP-15	87	1	1	7	2	ODB	COUP	
BRUP-15	88	1	1	7	2	ODB	COUP	
BRUP-15	89	1	1	7	2	ODB	COUP	
BRUP-15	90	1	1	11	1	ODB	COUP	cpB
BRUP-15	91	1	1	13	1	AW	COUP	
BRUP-15	92	1	1	11	3	BOUWMAT	COUP	cpB
BRUP-15	93	1	1	14	1	AW	COUP	
BRUP-15	102	1	1	6	1	AW	COUP	
BRUP-15	103	1	1	6	1	ODB	COUP	
BRUP-15	105	1	1	6	1	ODB	COUP	
BRUP-15	106	1	1	6	1	AW	COUP	
BRUP-15	107	1	1	6	1	AW	COUP	
BRUP-15	108	1	1	6	1	SXX	COUP	
BRUP-15	109	1	1	6	1	AW	COUP	
BRUP-15	110	1	1	6	1	AW	AFW	
BRUP-15	111	1	1	6	1	AW	AFW	
BRUP-15	112	1	1	6	1	MXX	AFW	
BRUP-15	113	1	1	6	1	ODB	AFW	
BRUP-15	114	1	1	6	1	AW	AFW	
BRUP-15	115	1	1	6	2	ODB	AFW	
BRUP-15	116	1	1	6	2	AW	AFW	
BRUP-15	117	1	1	14	1	AW	AFW	
BRUP-15	118	1	1	14	1	MXX	DETC	
BRUP-15	119	1	1	14	1	BOUWMAT	AFW	
BRUP-15	120	1	1	11	1	AW	AFW	
BRUP-15	121	1	1	11	1	ODB	AFW	
BRUP-15	122	1	1	11	3	AW	AFW	
BRUP-15	123	1	1	11	3	ODB	AFW	
BRUP-15	124	1	1	11	1	ODB	AFW	
BRUP-15	125	1	1	11	1	SXX	AFW	
BRUP-15	126	1	1	11	1	SXX	AFW	
BRUP-15	127	1	1	11	1	AW	AFW	
BRUP-15	128	1	1	11	1	ODB	AFW	
BRUP-15	129	1	1	14	1	AW	AFW	
BRUP-15	130	1	1	14	1	AW	AFW	
BRUP-15	131	1	1	14	1	ODB	AFW	
BRUP-15	132	1	1	14	1	BOUWMAT	AFW	
BRUP-15	133	1	1	14	2	AW	AFW	
BRUP-15	134	1	1	14	2	SXX	AFW	
BRUP-15	135	1	1	16	1	AW	COUP	cp A
BRUP-15	136	1	1	16	1	ODB	COUP	cp A
BRUP-15	138	1	1	16	1	KER	COUP	
BRUP-15	139	1	1	16	1	AW	AFW	
BRUP-15	140	1	1	16	1	ODB	AFW	

BRUP-15	147	1	1	6	2	ODB	COUP	
BRUP-15	148	1	1	6	2	AW	COUP	
BRUP-15	149	1	1	6	3	AW	COUP	
BRUP-15	150	1	1	6	3	ODB	COUP	
BRUP-15	151	1	1	6	2	AW	AFW	
BRUP-15	152	1	1	6	2	ODB	AFW	
BRUP-15	153	1	1	6	2	SXX	AFW	
BRUP-15	154	1	1	6	2	ODS	AFW	
BRUP-15	155	1	1	6	2	AW	AFW	
BRUP-15	156	1	1	6	2	ODB	AFW	
BRUP-15	157	1	1	6	2	ODS	AFW	
BRUP-15	158	1	1	6	2	HUTTELM	AFW	
BRUP-15	159	1	1	6	2	HUTTELM	AFW	
BRUP-15	160	1	1	6	2	ODB	AFW	verbrand
BRUP-15	161	1	1	6	2	ODB	AFW	verbrand
BRUP-15	162	1	1	6	3	AW	AFW	
BRUP-15	163	1	1	6	3	ODB	AFW	
BRUP-15	164	1	1	6	3	HUTTELM	AFW	
BRUP-15	165	1	1	6	1	AW	AFW	
BRUP-15	166	1	1	6	1	ODB	AFW	
BRUP-15	167	1	1	6	2	SXX	AFW	maalsteen
BRUP-15	168	1	1	6	1	AW	AFW	
BRUP-15	169	1	1	6	1	ODB	AFW	
BRUP-15	170	1	1	11	1	AW	COUP	
BRUP-15	171	1	1	11	1	ODB	COUP	
BRUP-15	172	1	1	11	1	SXX	COUP	
BRUP-15	173	1	1	6	2	MXX	TROF	
BRUP-15	174	1	1	22	1	MXX	DETC	juist
BRUP-15	175	1	1	1000	1	MXX	DETC	stort
BRUP-15	176	1	1	6	2	SXX	AFW	
BRUP-15	177	1	1	6	2	SXX	TROF	
BRUP-15	178	1	1	6	2	AW	AFW	
BRUP-15	179	1	1	6	2	SXX	TROF	
BRUP-15	180	1	1	6	2	AW	AFW	
BRUP-15	181	1	1	6	2	SXX	AFW	
BRUP-15	182	1	1	6	2	HUTTELM	AFW	juist
BRUP-15	183	1	1	6	2	ODB	AFW	
BRUP-15	184	1	1	11	2	AW	AFW	juist
BRUP-15	185	1	1	11	2	ODB	AFW	juist
BRUP-15	187	1	1	11	2	HUTTELM	AFW	vulling 2en3
BRUP-15	188	1	1	11	2	ODS	AFW	vulling 2en3
BRUP-15	189	1	1	11	2	BOUWMAT	AFW	vulling 2en3
BRUP-15	192	1	1	11	5	ODB	COUP	
BRUP-15	193	1	1	6	1	ODB	COUP	

BRUP-15	194	1	1	11	1	AW	COUP	coupe B
BRUP-15	195	1	1	11	1	ODB	COUP	
BRUP-15	196	1	1	11	2	AW	AFW	vulling 2en3
BRUP-15	197	1	1	5	1	SXX	AFW	
BRUP-15	198	1	1	11	2	ODB	COUP	coupe B
BRUP-15	199	1	1	6	1	SXX	AANV	
BRUP-15	200	1	1	19	1	HUTTELM	AANV	
BRUP-15	201	1	1	11	2	MXX	AFW	vulling 2en3
BRUP-15	202	1	1	11	2	HUTTELM	AFW	vulling 2en3
BRUP-15	203	1	1	7	1	ODB	COUP	
BRUP-15	204	1	1	7	1	SXX	COUP	
BRUP-15	205	1	1	19	1	BOUWMAT	COUP	
BRUP-15	206	1	1	5	1	BOUWMAT	COUP	kalkmortel
BRUP-15	207	1	1	10	1	ODB	COUP	
BRUP-15	208	1	1	2	1	BOUWMAT	AANV	

## Bijlage 4 - Monsterlijst

## Brugge Oostendse Steenweg

## BRUP-15 (opgraving)

## Monsterlijst

OPGR_ID	Vondstnr	Put	Vlak	Spoor	Vulling	Monster	Verzamel	Opmerking
BRUP-15	61	1	1	5	2	MA	COUP	POTINH
BRUP-15	63	1	1	5	2	MA	COUP	POTINH
BRUP-15	64	1	1	5	2	MA	AFW	
BRUP-15	70	1	1	19	1	MA	COUP	
BRUP-15	94	1	1	11	123	MP	COUP	
BRUP-15	95	1	1	11	2	MA	COUP	
BRUP-15	96	1	1	14	456	MP	COUP	
BRUP-15	97	1	1	14		MP	COUP	
BRUP-15	98	1	1	14	6	MA	COUP	
BRUP-15	99	1	1	6	123	MP	COUP	
BRUP-15	100	1	1	6	2	MA	COUP	
BRUP-15	101	1	1	6	1	MBOT	COUP	
BRUP-15	104	1	1	6	2	MA	COUP	
BRUP-15	137	1	1	16	1	MA	COUP	cp A
BRUP-15	141	1	1	6	2	MA	COUP	
BRUP-15	142	1	1	6	3	MA	COUP	
BRUP-15	143	1	1	6	2	MA	COUP	
BRUP-15	144	1	1	6	3	MA	COUP	
BRUP-15	145	1	1	6	6	MA	COUP	
BRUP-15	146	1	1	6	146	MP	COUP	
BRUP-15	186	1	1	11	58	MP	COUP	
BRUP-15	190	1	1	11	3	MA	AFW	
BRUP-15	191	1	1	11	8	MA	COUP	

## Resultaten inventariserend onderzoek pollen en botanische macroresten Brugge-Brugpap (BRUP-15)

F. Verbruggen (BIAX Consult)

### 1. INLEIDING

Bij een opgraving te Brugge, die in 2015 is uitgevoerd door Ruben Willaert bvba, zijn diverse stalen gerecupereerd uit verschillende kuilen, een waterkuil en enkele greppelstructuren, die een mogelijke enclosstructuur vormen. Hoogwaarschijnlijk staan deze sporen in relatie tot een twaalfde tot dertiende-eeuws woonerf in de periferie van de stad Brugge. De stalen zijn in eerste instantie de concentratie, conserveringstoestand en globale soortensamenstelling van de botanische resten geïnventariseerd. Op basis van deze resultaten, die hieronder worden besproken, zijn de stalen gewaardeerd op geschiktheid voor vervolgonderzoek (analyse). Aan de hand van een analyse kunnen uitspraken worden gedaan over het landschap waarin het woonerf zich situeerde en over de lokale voedingseconomie van de bewoners ervan.

### 2. MATERIAAL EN METHODE

Voor het botanisch macroresten- en pollenonderzoek zijn in totaal respectievelijk 17 en 5 stalen genomen. Alle bemonsterde sporen zijn afkomstig uit vlak 1 van werkput 1.

Vier macrorestenstalen zijn afkomstig uit twee kuilen (spoor 5 en 19). Uit laag 2 van spoor 5 zijn vnr. 61, 63 en 64 genomen, waarbij vnr. 61 en 63 potinhouden zijn. Uit spoor 19 is vnr. 70 afkomstig (zie *tabel 1*). Uit deze kuilen zijn geen pollenstalen genomen.

Uit een middeleeuwse waterkuil (spoor 14) is één macrorestenstaal (vnr. 98) genomen. Uit dezelfde laag (laag 6) is eveneens een pollenstaal genomen (BX7705 uit vnr. 97; zie *tabel 2*). Bovendien zijn uit laag 5 en 8 uit dit spoor eveneens pollenstalen genomen (respectievelijk BX7704 uit vnr. 96 en BX7706 uit vnr. 97).

Daarnaast zijn diverse macroresten- en pollenstalen afkomstig uit greppelstructuren. Het betreft de sporen 6, 11 en 16. Uit spoor 6 zijn 8 macrorestenstalen genomen: vnr. 101 uit laag 1, vnr. 100, 104, 141 en 143 uit laag 2, vnr. 142 en 144 uit laag 3 en vnr. 145 uit laag 6. Bovendien is uit laag 6 een pollenstaal genomen (BX7707 uit vnr. 146). Van spoor 11 zijn uit laag 2, 3 en 8 elk één macrorestenstaal genomen (respectievelijk vnr. 95, 190 en 191). Uit laag 8 is daarnaast één pollenstaal genomen (BX7708 uit vnr. 186). Uit spoor 16 is één macrorestenstaal genomen, namelijk vnr. 137 uit laag 1).

De administratieve gegevens van de botanische macroresten- en pollenstalen zijn weergegeven in respectievelijk *tabel 1* en *tabel 2*. De exacte staallocatie van de pollenstalen wordt getoond in *bijlage 1 t/m 3*.

*Tabel 1* Brugge-Brugpap, administratieve gegevens van de botanische macrorestenstalen.  
Verklaring: vnr. = vondstnummer

vnr.	spoor	vulling	context
61	5	2	Kuil
63	5	2	Kuil
64	5	2	Kuil

70	19	1	Kuil
95	11	2	Greppelstructuur
98	14	6	Waterkuil
100	6	2	Greppelstructuur
101	6	1	Greppelstructuur
104	6	2	Greppelstructuur
137	16	1	Greppelstructuur
141	6	2	Greppelstructuur
142	6	3	Greppelstructuur
143	6	2	Greppelstructuur
144	6	3	Greppelstructuur
145	6	6	Greppelstructuur
190	11	3	Greppelstructuur
191	11	8	Greppelstructuur

Tabel 2 Brugge-Brugpap, administratieve gegevens van de pollenstalen.

vnr.	spoor	vulling	context	labcode	diepte vanaf top pollenbak	volume (ml)	aantal <i>Lycopodium</i> sporen
96	14	5	Waterkuil	BX7704	22-23 cm	4	28998
97	14	6	Waterkuil	BX7705	30-31 cm	4	28998
97	14	8	Waterkuil	BX7706	38-39 cm	4	28998
146	6	6	Greppelstructuur	BX7707	38-39 cm	4	28998
186	11	8	Greppelstructuur	BX7708	43-44 cm	4	28998

## 2.1 BOTANISCHE MACRORESTEN

De botanische macrorestenstalen zijn gezeefd over een serie zeven van vijf verschillende maaswijdtes, namelijk 4 mm, 2 mm, 1 mm, 0,50 mm en 0,25 mm. De residuen zijn onder een laag water bewaard in potten. De residuen zijn naar gehang hun volume in hun geheel of steekproefsgewijs doorgekeken op de kwaliteit, concentratie en soortensamenstelling van de botanische macroresten en andere interessante vondsten, zoals dierlijke resten.

Het inventariserend onderzoek aan botanische macroresten is uitgevoerd door de auteur.

## 2.2 POLLEN

De pollenstalen van 4 ml elk zijn opgewerkt tot pollenpreparaten volgens de standaardmethode van Erdtman, waarbij een bekende hoeveelheid sporen van een zeer zeldzame wolfsklauwsoort (*Lycopodium clavatum*) is toegevoegd om de pollenconcentratie te bepalen.<sup>84</sup> De bereiding is uitgevoerd onder leiding van M. Hagen van

<sup>84</sup> Aan elk staal zijn drie tabletten met elk 9.666 sporen toegevoegd.

het Laboratorium voor Sedimentanalyse van de Vrije Universiteit van Amsterdam. De pollenpreparaten zijn vervolgens bekeken met behulp van een doorvallend-lichtmicroscop.

Hierbij is gekeken naar de aanwezigheid en conserveringstoestand van de aanwezige palynologische resten (pollen, sporen en andere niet-pollen palynomorfen), waarbij extra aandacht is besteed aan de aanwezigheid van pollen van cultuurgewassen en aan andere indicatoren die op menselijke activiteiten wijzen.

Het inventariserend pollenonderzoek is uitgevoerd door de auteur.

### **3. RESULTATEN**

#### **3.1 BOTANISCHE MACRORESTEN**

De resultaten van het inventariserend macrorestenonderzoek zijn weergegeven in *bijlage 4*. Hieronder worden de belangrijkste kenmerken van het macrorestenspectrum van de stalen genoemd. De informatie die aan de hand van de inventarisatie naar voren komt, is slechts indicatief. Betrouwbare uitspraken kunnen pas worden gedaan aan de hand van volledige analyses.

##### **3.1.1 VNR. 61 – SPOOR 5, LAAG 2 (POTINHOUD)**

In dit staal zijn zowel verkoolde als gemineraliseerde macroresten gevonden. De onverkoolde resten zijn vermoedelijk vergaan. Er zijn tientallen verkoolde graankorrels en fragmenten daarvan gevonden, waarbij korrels van het geslacht haver en broodtarwe het meest talrijk zijn. Eveneens is een aarspilsegment van tarwe gevonden. Deze kafrest moet als dorsafval beschouwd worden. In het gemineraliseerde macrorestenspectrum bevinden zich voornamelijk resten van planten van de kruisbloemenfamilie (waarschijnlijk van het geslacht mosterd), composietenfamilie (waaronder stinkende kamille), schermbloemenfamilie, kaasjeskruidfamilie, ganzenvoetfamilie (waaronder melde) en grassen (waaronder raaigras/zwenkgras). Deze resten zijn sterk aangetast, waardoor een verdere determinatie bemoeilijkt wordt.

##### **3.1.2 VNR. 63 – SPOOR 5, LAAG 2 (POTINHOUD)**

Dit staal bevat zeer weinig botanische macroresten. Verkoolde en gemineraliseerde resten, zoals die aanwezig zijn in vnr. 61, zijn niet aangetroffen. Er zijn enkel (onverkoolde) oögonia van kranswieren gevonden en een sclerenchymspoeltje van eenarig wollegras. De meest voorkomende macroresten zijn dierlijk en zijn afkomstig van foraminiferen (gaatjesdragers, marien plankton) en ostracoden mosselkreeftjes (eveneens marien) en sponzen (idem).

##### **3.1.3 VNR. 64 – SPOOR 5, LAAG 2**

De macrobotanische samenstelling van dit staal komt sterk overeen met dat van vnr. 61 en wordt gedomineerd door verkoolde en gemineraliseerde zaden. Van de verkoolde zaden zijn die van broodtarwe en het geslacht haver het meest talrijk, gevolgd door die van akkeronkruiden, zoals stinkende kamille. De gemineraliseerde resten zijn voornamelijk afkomstig van akkeronkruiden, waarbij het opvalt dat er zaden van planten gevonden zijn die kenmerkend zijn voor kalkrijke grond (ruw parelzaad, naaldenkervel, groene bermzegge).

##### **3.1.4 VNR. 70 – SPOOR 19, LAAG 1**

In dit staal bevinden zich enkel verkoolde plantenresten. Er zijn veel houtskoolfragmenten aanwezig en daarnaast zijn tientallen graankorrels en fragmenten daarvan gevonden. Vrijwel alle graankorrels zijn afkomstig

van broodtarwe, hoewel ook een enkele gerstekorrel is aangetroffen. Verder is een sclerenchymspoeltje van eenarig wollegras gevonden (verbrande turf?). De verkoolde resten zijn broos en sterk gefragmenteerd. Dit maakt dat de conservering slecht te noemen is. Om deze reden komt dit staal niet in aanmerking voor verdere analyse.

### **3.1.5 VNR. 95 – SPOOR 11, LAAG 2**

Dit staal is wat diverser dan vnr. 70 en bevat enkel verkoolde resten. Naast resten van granen (gerst is het meest talrijk, gevolgd door broodtarwe en het geslacht haver), is ook een verkoolde duivenboon gevonden. Ook zijn enkele resten van wilde planten aanwezig, zoals van els en akkeronkruiden zoals wikke en gewoon varkensgras. De conservering van de resten is redelijk en het staal is daarmee in principe geschikt voor vervolgonderzoek.

### **3.1.6 VNR 98 – SPOOR 14, LAAG 6**

In tegenstelling tot de hierboven genoemde stalen zijn in het staal uit de waterkuil (spoor 14) onverkoolde plantenresten aanwezig in de vorm van hout, takjes en zaden. De zaden van grassen zijn daarbij zeer talrijk. Bovendien zijn knoppen van bomen (o.a. wilg) gevonden, evenals zaden van planten van graslanden (waaronder paardenbloem), akkers en moestuinen, betreden en natte plaatsen. Van hennep, raapzaad en zwarte mosterd zijn eveneens zaden gevonden. Van de zaden van peen en pastinaak is niet met zekerheid te zeggen of de afkomstig zijn van verbouwde of (ver)wild(erd)e planten.

### **3.1.7 VNR 100 – SPOOR 6, LAAG 2**

Dit staal bevat één gemineraliseerd zaadje van *Brassica/Sinapis* (waar o.a. raapzaad, mosterd en het akkeronkruid herik onder vallen). Daarnaast zijn enkele onverkoolde zaden van rus gevonden, die waarschijnlijk gezien moeten worden als contaminatie. De overige resten zijn verkoold. Het betreft enkele verkoolde graankorrels van broodtarwe en een graankorrel van het geslacht haver. Tevens zijn enkele kafresten (kafnaald, fragment van de aarspil) gevonden. De conservering is zeer matig en de concentratie laag. Dit maakt dit staal minder geschikt voor analyse.

### **3.1.8 VNR 101 – SPOOR 6, LAAG 1**

Dit staal bevat verkoolde graankorrels van gerst, haver en broodtarwe en enkele zaden van alkeronkruiden, zoals melganzenvoet, herik, beklierde duizendknoop en gewoon varkensgras. Echter, veel graankorrels zijn sterk gefragmenteerd en zullen ook bij een analyse naar verwachting niet aan een geslacht of soort toe te wijzen zijn. Tevens zijn in dit staal enkele fragmenten van kafnaalden gevonden. Naast bovengenoemde verkoolde resten zijn twee gemineraliseerde zaden gevonden die slecht geconserveerd zijn. Een analyse aan dit staal is dan ook minder zinvol.

### **3.1.9 VNR 104 – SPOOR 6, LAAG 2**

Dit staal heeft qua macrorestencompositie veel weg van de hierboven genoemde stalen uit spoor 6, met als uitzondering dat de macroresten over het algemeen beter geconserveerd zijn en bovendien talrijker en wat diverser zijn. Er zijn graankorrels van tarwe in gevonden, waaronder broodtarwe, en verder van gerst en haver. Ook zijn diverse akkeronkruiden in dit staal vertegenwoordigd. Opvallend zijn de vele fragmenten van kafnaalden en de vondst van twee zaden van vlas/lijnzaad. Dit staal is geschikt voor analyse.

### 3.1.10 VNR 137 – SPOOR 16, LAAG 1

Dit staal bevat geen determineerbare macroresten. Er zijn enkele onverkoolde ruzaden gevonden, die waarschijnlijk van recente origine zijn.

### 3.1.11 VNR 141 – SPOOR 6, LAAG 2

Dit staal is arm aan macroresten. Verder verschilt de soortensamenstelling niet sterk van de overige stalen van spoor 6. In vnr. 141 zijn graankorrels van gerst het meest talrijk en zijn één of enkele korrels van broodtarwe en het geslacht haver gevonden. Kafresten zijn sporadisch gevonden in de vorm van kafnaaldfragmenten en een graanstengelfragment. Daarnaast zijn enkele zaden van akkeronkruiden gevonden, waarvan die van wikke het meest voorkomend zijn. Verder zijn enkele gemineraliseerde zaden gevonden van *Vicia/Brassica/Sinapis* en enkele, vermoedelijk recente, onverkoolde zaden van rus.

### 3.1.12 VNR 142 – SPOOR 6, LAAG 3

Dit staal bevat relatief veel macroresten, waarvan het overgrote deel verkoold is. Wat betreft granen zijn resten van gerst, broodtarwe, het geslacht haver, mogelijk ook rogge gevonden. Bovendien zijn zaden van voederwikke gevonden. Eén zaad is mogelijk van erwt. Verder zijn enkele onverkoolde en gemineraliseerde zaden gevonden. Van spoor 6 is dit één van de meest geschikte stalen voor vervolgonderzoek.

### 3.1.13 VNR 143 – SPOOR 6, LAAG 2

De botanische inhoud van dit staal is zeer vergelijkbaar met die van 142. Graankorrels van gerst zijn het meest dominant, gevolgd door die van broodtarwe en het geslacht haver. Mogelijk is ook rogge aanwezig. Verder bestaat het assemblage uit verkoold en gemineraliseerde akkeronkruiden en ruderaal planten. Verder zijn wat onverkoolde zaden van water- en oeverplanten gevonden (en één van de giftige gevlekte scheerling), evenals enkele gemineraliseerde zaden van *Brassica/Sinapis* en van de ganzenvoetfamilie.

### 3.1.14 VNR 144 – SPOOR 6, LAAG 3

Dit staal is rijk aan verkoold botanische macroresten. In laag 3 zijn graankorrels van broodtarwe het meest talrijk onder de aanwezige granen. Kafnaalden zijn eveneens zeer talrijk. Daarnaast is een divers spectrum van akkeronkruiden vertegenwoordigd, welke indicatief zijn voor de milieuomstandigheden op de akkers. Dit staal is analysewaardig.

### 3.1.15 VNR 145 – SPOOR 6, LAAG 6

In tegenstelling tot de overige stalen uit spoor 6, zijn de macroresten in laag 6 wel onverkoold bewaard gebleven. Zaden van de giftige gevlekte scheerling is talrijk, evenals die van uitstaande melde/spiesmelde, behaarde boterbloem, rode/zeegroene ganzenvoet, waterranonkels en bladeren van veenmos. Van vlas/lijnzaad is een zaadje gevonden en ook zijn enkele slecht geconserveerde graankorrels (o.a. van broodtarwe) aanwezig. De zaden in vnr. 145 zijn afkomstig van planten uit diverse milieus, zoals akkers/moestuinen, oevers/moerassen, storingsmilieus, grasland, water, betreden plaatsen en plaatsen met zout- of brakwaterinvloed, zoals schorren. Opvallend is de aanwezigheid van macroscopische resten die mestachtig aandoen. De aanwezigheid van mest in deze laag zou goed overeenkomen met de vondst van tientallen vliegococcons. Dit staal is zeer soortenrijk en komt zeker in aanmerking voor vervolgonderzoek.

### 3.1.16 VNR 190 – SPOOR 11, LAAG 3

In dit staal zijn vele honderden fragmenten van graankorrels aanwezig. Honderden korrels en fragmenten daarvan zijn afkomstig van gerst. Ook broodtarwe en het geslacht haver komen in het granenspectrum duidelijk naar voren. De vondst van duizenden kafnaaldfragmenten zijn indicatief voor graanverwerking. De overige verkoolde resten zijn afkomstig van akkeronkruiden zoals melganzenvoet. Daarnaast zijn twee onverkoolde zaden van vogelmuur gevonden. Dit staal komt in aanmerking voor vervolgonderzoek.

### 3.1.17 VNR 191 – SPOOR 11, LAAG 8

Net zoals bij spoor 6 bevat ook het onderste staal van spoor 11 onverkoolde resten. Het staal is divers en lijkt qua soortensamenstelling veel op dat van laag 6 van spoor 6. Er zijn honderden zaden van gevlekte scheerling (giftig!) gevonden en van de ganzenvoetfamilie zijn meer dan duizend zaden aanwezig. Het betreft zaden van uitstaande melde/spiesmelde, melganzenvoet en zeegroene/rode ganzenvoet. In totaal zijn van 49 taxa onverkoolde zaden gevonden. Daarnaast zijn enkele verkoolde resten gevonden, zoals graanstengels (ook onverkoold) en korrels van broodtarwe, gerst en het geslacht haver. Van tarwe zijn bovendien verkoolde kafresten gevonden.

## 3.2 POLLEN

De resultaten van het inventariserend pollenonderzoek zijn weergegeven in *bijlage 5*. Hieronder worden de belangrijkste kenmerken van de pollenspectra van de stalen genoemd, welke slechts een globale indicatie geeft van de microscopische inhoud. Ook hier geldt dat betrouwbare uitspraken pas kunnen worden gedaan aan de hand van volledige analyses.

### 3.2.1 VNR. 96 – SPOOR 14, LAAG 5 (BX7704)

Dit staal is matig rijk aan pollen en sporen die bovendien matig geconserveerd zijn. Het overgrote deel van het pollen, zo'n 80%, is afkomstig van kruiden. Planten van de composietenfamilie (lintbloemigen), kruisbloemenfamilie en ganzenvoetfamilie zijn daarbij het meest talrijk. Ook pollen van grassen is duidelijk aanwezig. In dit staal is de invloed van de zee zichtbaar in het palynologisch spectrum van dit staal. Zo zijn er resten van mariene kiezelwieren (diatomeën) gevonden en cysten van dinoflagellaten. Ook is prekwartair pollen aangetroffen, dat vaak miljoenen jaren oud is. Dit duidt erop dat er materiaal uit de diepe ondergrond in dit staal aanwezig is. Dit kan door rivier- of zeewerking op het nederzettingsterrein terecht zijn gekomen. De vondst van pollen van fijnspar (*Picea*) is hier eveneens indicatief voor; fijnspar is namelijk niet inheems in Vlaanderen. Opvallend is dat het staal rijk is aan ascosporen van mestschimmels (met name *Sordaria*-type), die duiden op de aanwezigheid van mest. Bovendien zijn eieren van spoelworm (*Ascaris*) -een darmparasiet- gevonden, die eveneens duidt op mest.

### 3.2.2 VNR. 97 – SPOOR 14, LAAG 6 (BX7705)

Dit staal is rijk aan pollen, sporen en overige non-pollen palynomorfen (NPP's). Ongeveer een kwart van het pollen is afkomstig van bomen. Van het kruidpollen is dat van grassen ogenschijnlijk het talrijkst. Ook is er pollen van diverse (mogelijke) cultuurgewassen gevonden, zoals tarwe-type, gerst/tarwe-type, granen-type, hennep en peen. Pollen van de kruisbloemenfamilie is tevens nadrukkelijk in het pollenspectrum aanwezig. Mogelijk is dit geproduceerd door een olieleverancier zoals raapzaad en/of door mosterd. Opvallend is het grote aandeel ascosporen van mestschimmels (o.a. *Sordaria*-type, *Podospora*-type, *Sporormiella*-type, *Cercophora*-type). Dit duidt op de aanwezigheid van mest in laag 6 van deze middeleeuwse waterkuil. Dit wordt verder ondersteund door de vondst van eieren van de darmparasiet *Ascaris*. Daarnaast zijn tal van andere NPP's gevonden, waarbij die van de bodemschimmel *Glomus* met name talrijk is.

### 3.2.3 VNR. 97 – SPOOR 14, LAAG 8 (BX7706)

Dit staal lijkt qua pollenspectrum sterk op dat van laag 6. In dit staal zijn sporen van niervaren-type talrijker en ook het pollen van de ganzenvoetfamilie is zeer duidelijk vertegenwoordigd. Bovendien bevat laag 8 meer boompollen dan laag 6. Pollen van (mogelijke) cultuurgewassen is aanwezig, waaronder dat van hennep, peen en granen, hoewel het aandeel graanpollen lager is in laag 8 dan in laag 6. Opvallend is het grote aandeel cysten van dinoflagellaten (marien plankton) in dit staal, hetgeen erop duidt dat er waarschijnlijk sprake is van herdepositie van oudere sedimenten uit de ondergrond. Dit verklaart eveneens de vondst van pollen van *Tricolporites*/Myrtaceae-type; een Tertiair pollentype dat geproduceerd is door planten die vandaag de dag uitgestorven zijn in Nederland en Vlaanderen.<sup>85</sup> Ook in dit staal zijn mestschimmels duidelijk aanwezig.

### 3.2.4 VNR. 146 – SPOOR 6, LAAG 6 (BX7707)

In het pollenpreparaat bevindt zich veel anorganische (clastische) partikels. De pollenconcentratie is matig rijk, waardoor bij een analyse mogelijk twee preparaten geteld zouden moeten worden. Ten opzichte van de pollenstalen uit spoor 14 bevat laag 6 van spoor 6 meer boompollen. Bijna de helft van het pollen is afkomstig van bomen. Met name dat van hazelaar en els is goed vertegenwoordigd. Graspollen is het talrijkst aanwezige kruidpollen, maar ook dat van de ganzenvoetfamilie is duidelijk aanwezig. Er zijn enkele stuifmeelkorrels van granen gevonden, evenals van de tredplant gewoon varkensgras. Invloed van de zee (of herdepositie van marien en kustnabij materiaal) blijkt uit de vondst van een *lining* van een foraminifeer, de vondst van fragmenten van *Aulacodiscus arger*, een mariene kiezelwier (diatomee) en pollen van lamsoor/Engels gras-type. Mestschimmels zijn, net zoals in de hierboven besproken stalen, aanwezig.

### 3.2.5 VNR. 186 – SPOOR 11, LAAG 8 (BX7708)

Het staal is matig rijk aan pollen dat redelijk goed geconserveerd is. Qua soortensamenstelling komt het pollenspectrum van dit spoor sterk overeen met dat van de overige onderzochte sporen: pollen van grassen is het meest talrijk. Van de bomen zijn hazelaar en els het meest voorkomend in dit pollenstaal. Van de kruiden valt met name de aanwezigheid van pollen van de ganzenvoetfamilie (ook meer dan duizend zaden in het macrorestenstaal!) en kruisbloemenfamilie op, en -in dit staal in het bijzonder- dat van kamille-type. In totaal is zo'n drie kwart van het pollen afkomstig van kruiden. Verder zijn indicatoren van zoet water, van zout water en van mest gevonden.

## 4. CONCLUSIES EN ONDERZOEKSADVIES

### 4.1 SPOOR 5

Van spoor 5, een kuil, zijn in totaal drie macrorestenstalen onderzocht. Vnr. 63 is gezien de concentratie niet geschikt voor analyse. De spectra van vnrs. 61 en 64 komt redelijk overeen. Vnr. 64 is hierbij het meest interessant om te analyseren, omdat de gemineraliseerde resten daarin beter bewaard lijken te zijn en bovendien indicatief zijn voor specifieke milieumstandigheden op de akkers.

---

<sup>85</sup> Bij onderzoek aan Scheldeafzettingen in Zeeuws-Vlaanderen is dit pollen eveneens aangetroffen in combinatie met cysten van dinoflagellaten (Verbruggen *et al.* 2015; BIAxiaal 849).

## 4.2 SPOOR 6

Laag 1 komt niet in aanmerking voor vervolgonderzoek, omdat de macroresten in vnr. 101 slecht geconserveerd zijn. Laag 2 komt wel in aanmerking voor analyse. Vnr. 104 is daarvoor het meest geschikte staal, omdat het goed de botanische inhoud van deze laag dekt met een goede concentratie en goede conservering van de aanwezige macroresten. Laag 3 komt eveneens in aanmerking voor vervolgonderzoek. Zowel vnr. 142 als 144 zijn in principe beide geschikte stalen. De conservering van vnr. 144 is iets beter en bovendien is dit staal diverser in het verkoolde spectrum. Laag 6 (vnr. 145) is eveneens een zeer geschikte laag voor analyse. Het bevat in tegenstelling tot de bovenliggende lagen onverkoolde resten en zou daarmee een uitstekende aanvulling vormen op het botanisch macrorestenonderzoek van bijvoorbeeld laag 2 en/of 3, omdat het ook de onverkoolde botanische inhoud dekt, die in de hoger liggende lagen niet bewaard zijn gebleven. Ook het pollenstaal uit laag 6 (BX7707) is geschikt voor vervolgonderzoek en kan op zijn beurt weer een goede aanvulling vormen op het macrorestenonderzoek.

## 4.3 SPOOR 11

Het pollenstaal uit laag 8 (BX7708) is in principe geschikt voor analyse. Hiervoor moeten waarschijnlijk wel twee preparaten geteld worden. Ook de drie macrorestenstalen uit dit spoor zijn in principe geschikt voor vervolgonderzoek. Eén staal bevat voornamelijk onverkoolde resten (vnr. 191 uit laag 8) en de overige twee verkoolde resten (vnrs. 95 en 190). Van deze twee laatstgenoemde stalen is vnr. 190 uit laag 3 soortenrijker dan vnr. 95 uit laag 2 en bovendien zijn de macroresten daarin beter geconserveerd.

## 4.4 SPOOR 14

Uit de middeleeuwse waterkuil spoor 14 zijn drie pollenstalen onderzocht. Het staal uit laag 5 (BX7704) is matig rijk aan pollen. In combinatie met de matige conservering wordt geadviseerd om dit staal niet te analyseren. De stalen uit laag 6 (BX7705) en laag 8 (BX7706) zijn daarentegen rijk en bevat redelijk goed tot goed geconserveerde resten en komen daarmee in aanmerking voor vervolgonderzoek. Ook het macrorestenstaal dat afkomstig is uit laag 6 (vnr. 98) is zeer geschikt voor analyse. Een gecombineerd archeobotanisch onderzoek aan beide materiaalgroepen uit dezelfde laag zou dan ook het beste beeld geven van het landschap om het wooneerf en het gebruik van plantaardige gewassen door de bewoners ervan.

## 4.5 SPOOR 16

Het staal uit spoor 16 (vnr. 137) is gezien de afwezigheid van botanische macroresten niet geschikt voor analyse.

## 4.6 SPOOR 19

Het staal uit spoor 19 (vnr. 70), eveneens een kuil, komt gezien de lage concentratie macroresten en slechte conservering ervan, niet in aanmerking voor vervolgonderzoek.

## 4.7 BESLUIT

Het inventariserend archeobotanisch onderzoek heeft veel analysewaardige stalen opgeleverd, zowel in de vorm van macroresten- als pollenstalen. Hoewel het merendeel van de stalen in principe geschikt is voor analyse, heeft de inhoud van sommige stalen veel overlap en het is daarom niet noodzakelijk om alle stalen te analyseren om een goed beeld te krijgen van het landschap en de voedingseconomie van de periferie van Brugge in de twaalfde/dertiende eeuw.

Bij de offerteaanvraag is gevraagd naar de analyse van één macrorestenstaal en één pollenstaal. Bij voorkeur wordt een gecombineerd onderzoek aan dezelfde laag van hetzelfde spoor uitgevoerd om zodoende een zo compleet mogelijk beeld te krijgen van de herkomst van het botanisch materiaal.

In de stalen van Brugge-Bruggapap zijn echter ófwel (grotendeels) verkoolde resten, ófwel (grotendeels) onverkoolde resten aanwezig. Bij de verkoolde resten ligt de nadruk op de consumptiegewassen en akkeronkruiden die meer informatie kunnen geven over de herkomst van het graan. Bij de onverkoolde resten

ligt de nadruk bij de natuurlijke vegetatie en consumptiegewassen die als gevolg van de bereidingsmethode niet met vuur in aanraking komen. Het advies luidt dan ook om ten minste één macrorestenstaal met onverkoolde resten te analyseren en één macrorestenstaal met verkoolde resten. Bovendien is het wenselijk om uit dezelfde laag pollenonderzoek uit te voeren (bij voorkeur aan de laag met de onverkoolde resten, omdat deze meer informatie kunnen verschaffen over de herkomst van het pollen). Het is mogelijk om een gecombineerd onderzoek aan onverkoolde botanische macroresten en pollen uit te voeren aan spoor 6 (laag 6; vnrs. 145 en 146), spoor 11 (laag 8; vnrs. 186 en 191) en spoor 14 (laag 6; vnrs. 97 en 98). Bovendien kan aan spoor 6 (laag 2 en/of 3) en spoor 11 (laag 3, eventueel ook laag 2) ook onderzoek aan verkoolde macroresten gedaan worden (vnrs. 104 en 144 uit spoor 6 en vnr. 190 uit spoor 11). Echter, de onverkoolde botanische inhoud van spoor 14 is gezien de hoeveelheid (mogelijke) cultuurgewassen die niet in de overige stalen aanwezig zijn, ook zeker interessant.

De definitieve selectie voor vervolgonderzoek kan, indien gewenst, in overleg bepaald worden.

## 5. <sup>14</sup>C-DATERINGEN

In principe zijn alle botanische macrorestenstalen, behalve vnrs. 63 en 137 geschikt voor <sup>14</sup>C-onderzoek.

## 6. ZOÖLOGISCH ONDERZOEK

Hoewel de macrorestenstalen botfragmenten bevatten, zijn deze te verveerd en gefragmenteerd voor verder onderzoek en vormen dan ook geen aanvulling op het zoölogisch onderzoek dat reeds is uitgevoerd door J. Zeiler (ArchaeoBone).

## 7. SCHELPEONDERZOEK

Met de bovengenoemde stalen zijn enkele andere staalresiduen meegestuurd. Deze stalen bevatten schelpen van tweekleppigen (Bivalva) en/of slakken (Gastropoda). Malacoloog Wim Kuijper van de Universiteit Leiden heeft enkele van deze schelpen bekeken en kwam tot de volgende resultaten en interpretatie:

### 7.1 VNR. 37 - SPOOR 3000

Oester (*Ostrea edulis*) - 1 klep (plat = rechterklep, 7 x 6 cm) [top eraf gevallen]

### 7.2 VNR. 154 - SPOOR 6

Mossel (*Mytilus edulis*) - 2 fragmenten [minimaal 2 ex.]. adult

Moeraspoelslak (*Stagnicola palustris*) - 1. adult

### 7.3 VNR. 157 - SPOOR 6, LAAG 2

Mossel (*Mytilus edulis*) - 6 fragmenten [minimaal 1 ex.]. adult.

### 7.4 VNR. 168 - SPOOR 11, LAAG 2-3

Mossel (*Mytilus edulis*) - 8 fragmenten [minimaal 4 kleppen = 4 ex.]. adult.

## **7.5 INTERPRETATIE**

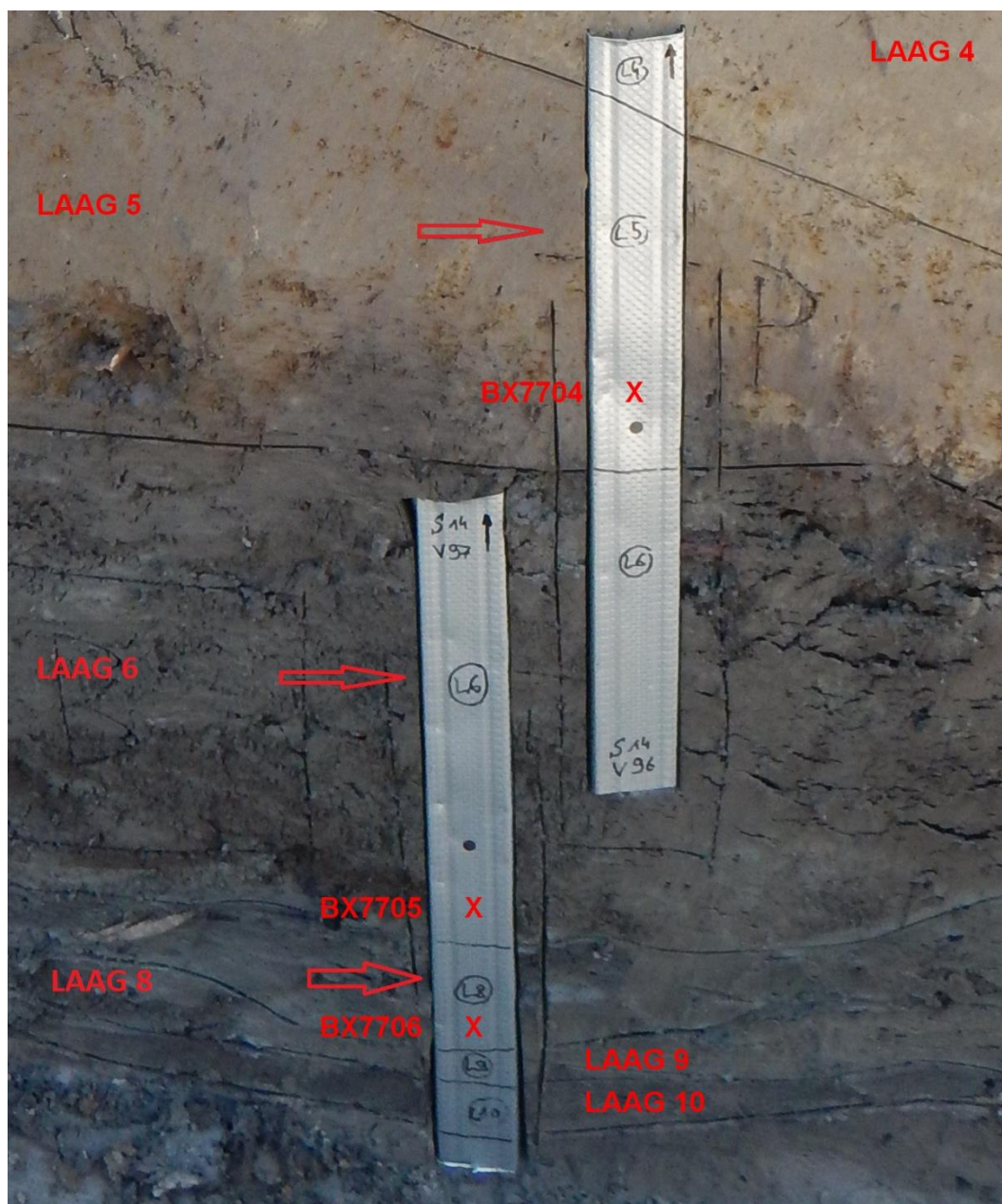
De mossel en de oester zijn bekende voedselsoorten uit zee. Als deze schelpen uit een nederzetting komen, dan gaan we er vanuit dat het ook voedselresten zijn. Bovendien wijzen de afmetingen daarop. Beide soorten zijn dus aangevoerd / verzameld in het kustgebied.

De moeraspoelslak is een zoetwatersoort en leeft vooral in stilstaand zoet water met vegetatie. Deze slak is niet gegeten, maar kan ter plekke geleefd hebben.

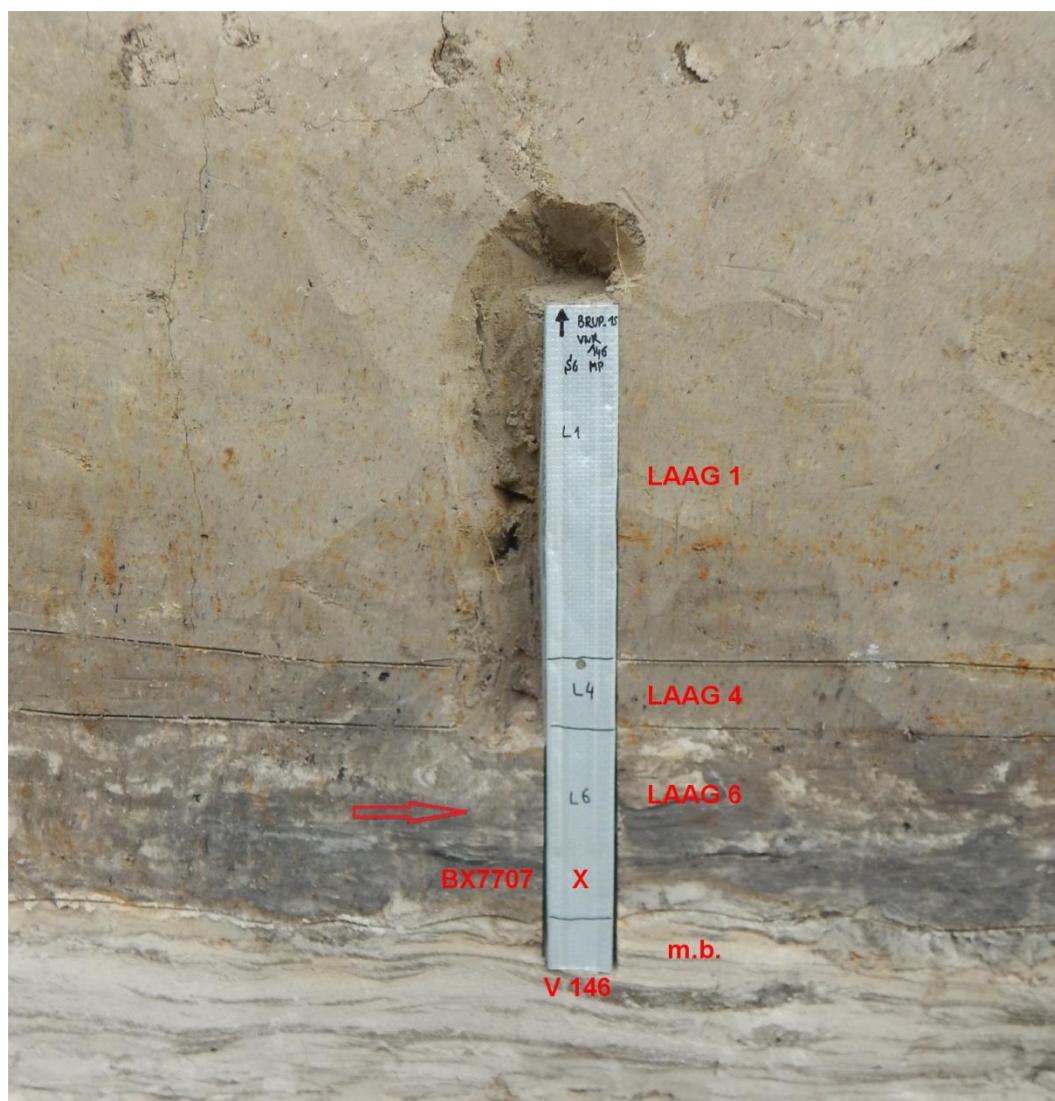
## **8. OVERIGE VONDSTEN**

Uit spoor 19, een kuil, is tijdens het zeven van vnr. 70 een half muntje aangetroffen. Ron van Wezop heeft dit muntje in april 2017 bekeken en kwam tot de volgende bevindingen. Het betreft een geknipt obool uit de twaalfde eeuw. Het is afkomstig uit de Zuidelijke Nederlanden, vermoedelijk Luik.

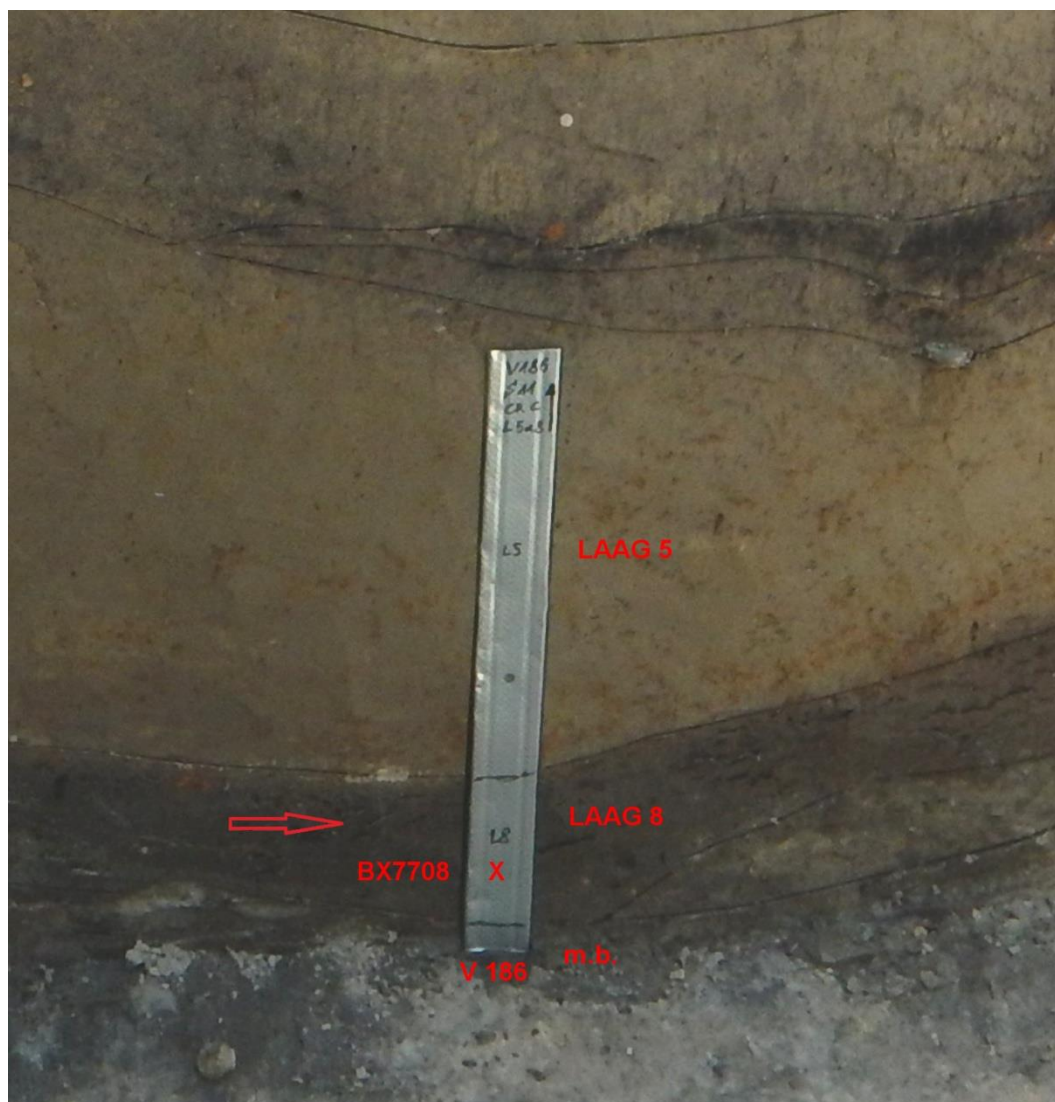
Bijlage 1 Brugge-Brugpap, locatie pollenstalen in spoor 14 (middeleeuwse waterkuil, vnrs. 96 en 97).



Bijlage 2 Brugge-Brugpap, locatie pollenstalen in spoor 6 (greppelstructuur; vnr. 146).



Bijlage 3 Brugge-Brugpap, locatie pollenstalen in spoor 11 (greppelstructuur; vnr. 186).



**Bijlage 4** Brugge-Brugpap, resultaten inventariserend onderzoek aan botanische macroresten.  
 Verklaring: v= verkoold, m = gemineraliseerd, o = onverkoold, + = 1-10 resten, ++ = 11-100 resten, +++ = >100 resten, ++++ = >1000 resten, U = uitstekend, G = goed, R = redelijk, M = matig, S = slecht. \* = ander staal uit dit spoor of deze laag geschikter, \*\* = kosten excl. rapportage.

vnr.	spoor/laag	cultuurgewassen (v)	kafresten (v)	wilde planten (v)	soortvariatie (v)	kwaliteit (v)	cultuurgewassen (m)	kafresten (m)	wilde planten (m)	soortvariatie (m)	kwaliteit (m)	cultuurgewassen (o)	kafresten (o)	wilde planten (o)	soortvariatie (o)	kwaliteit (o)	cultuur-/gebruiksgewassen	wilde planten van	determineerbaar houtskool (frg.)	aardewerk	bot	analyse macroresten
61	5/2	++	+	+	6	R	.	.	++	12	M-S	.	.	+	2	2	broodtarwe, haver, granen	grasland, akker/moestuin, betreden plaatsen	++	+	+	nee?*
63	5/2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	broodtarwe, haver, granen	water, heide/hooigveen	.	+	+	nee
64	5/2	++	.	+	8	R	.	.	++	9	R	.	.	+	2	R	broodtarwe, haver, gerst	oever/moeras	+	+	++	ja
70	19/2	++	.	+	4	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	broodtarwe, gerst	heide/hooigveen	+++	++	+++	nee
95	11/2	++	+	+	11	R	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	gerst, haver, broodtarwe, duivenboon	akker/moestuin, betreden plaatsen, oever/moeras, bos	+	++	++	nee?*
98	14/6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	++	.	+++	36	G	hennep, pastinaak, peen, hazelnoot, raapzaad, zwarte mosterd	akker/moestuin, grasland, oever/moeras, storingsmilieus, betreden plaatsen, hooigveen	+	.	.	ja
100	6/2	++	+	+?	7	M-S	.	.	+?	1	M	.	.	++	1	R	broodtarwe, haver, rogge?	akker/moestuin, grasland, oever/moeras	++	++	++	nee
101	6/1	++	+	++	10	R	.	.	+	2	S	.	.	.	.	.	broodtarwe, gerst, haver	akker/moestuin, betreden plaatsen	++	+	++	nee
104	6/2	++	+++	++	13	R-G	.	.	.	.	.	.	.	++	2	G	broodtarwe, gerst, haver, vlas/lijnzaad	akker/moestuin, oever/moeras, water	++	.	++	ja
137	16/1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	M	.	oever/moeras	+	.	.	nee

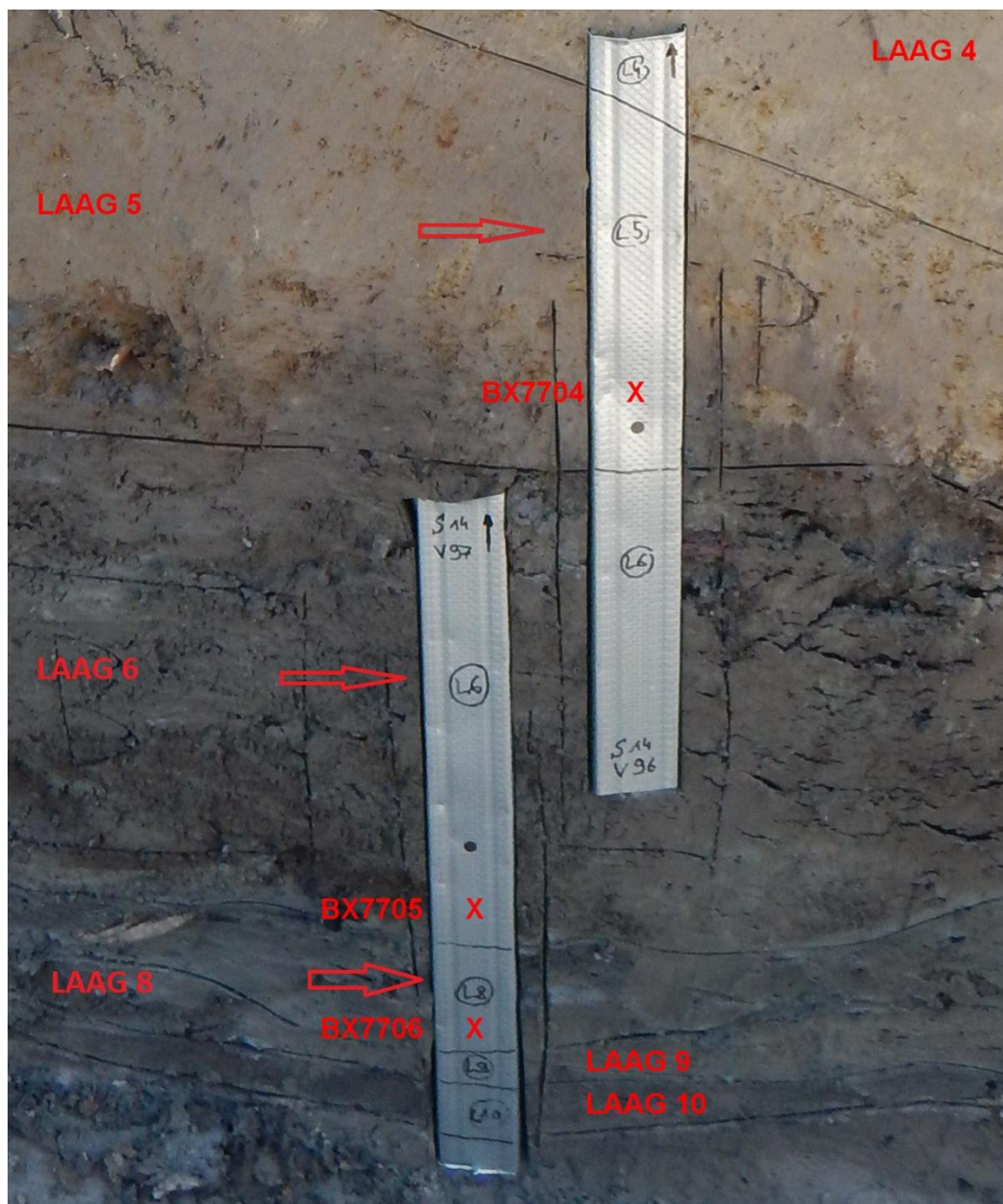
vnr.	spoor/laag	cultuurgewassen (v)	kafresten (v)	wilde planten (v)	soortvariatie (v)	kwaliteit (v)	cultuurgewassen (m)	kafresten (m)	wilde planten (m)	soortvariatie (m)	kwaliteit (m)	cultuurgewassen (o)	kafresten (o)	wilde planten (o)	soortvariatie (o)	kwaliteit (o)	cultuur-/gebruiksgewassen	wilde planten van	determineerbaar houtskool (frg.)	aardewerk	bot	analyse macroresten
141	6/2	++	+	+	12	R	.	.	+?	1	M	.	.	+	1	S	gerst, haver, broodtarwe	akker/moestuin, oever/moeras	+	+	+	nee?*
142	6/3	++	++	++	14	R	.	.	++	7	M	.	.	++	3	R	gerst, broodtarwe, haver, rogge?	akker/moestuin, oever/moeras, grasland, ruitgen, water	++	++	++	nee?*
143	6/2	++	+	++	13	R	.	.	+	2	.	.	.	++	3	R	gerst, broodtarwe, haver, rogge?	akker/moestuin, oever/moeras, water	++	+	++	nee?
144	6/3	+++	+++	++	25	R-G	.	.	.	.	.	.	.	+	1	G	broodtarwe, gerst, haver	akker/moestuin, grasland, heide, kustgebied	++	+	++	ja
145	6/6	+	.	+	4	S	.	.	.	.	.	.	.	+++	44	G	broodtarwe, haver?, vlas/lijnzaad	akker/moestuin, grasland, water, ruitgen, stormgmlieus, schorren, oever/moeras, betreden plaatsen	+	.	+	ja
190	11/3	+++	++++	++	19	R-G	.	.	.	.	.	.	.	+	1	R	gerst, broodtarwe, haver?	akker/moestuin, stormgmlieus, betreden plaatsen	+	+	++	ja
191	11/8	++	+	+	6	G	.	.	.	.	.	.	.	+	49	G	broodtarwe, haver, gerst	ruitgen, akker/moestuin, betreden plaatsen, stormgmlieus, oever/moeras, grasland, water, schorren	+	+	++	ja

**Bijlage 5** Brugge-Brugpap, resultaten inventariserend onderzoek aan palynologische resten.  
 Verklaring: . = afwezig, + = sporadisch aanwezig, ++ = aanwezig, +++ = regelmatig/veel aanwezig, ++++ = zeer veel aanwezig.

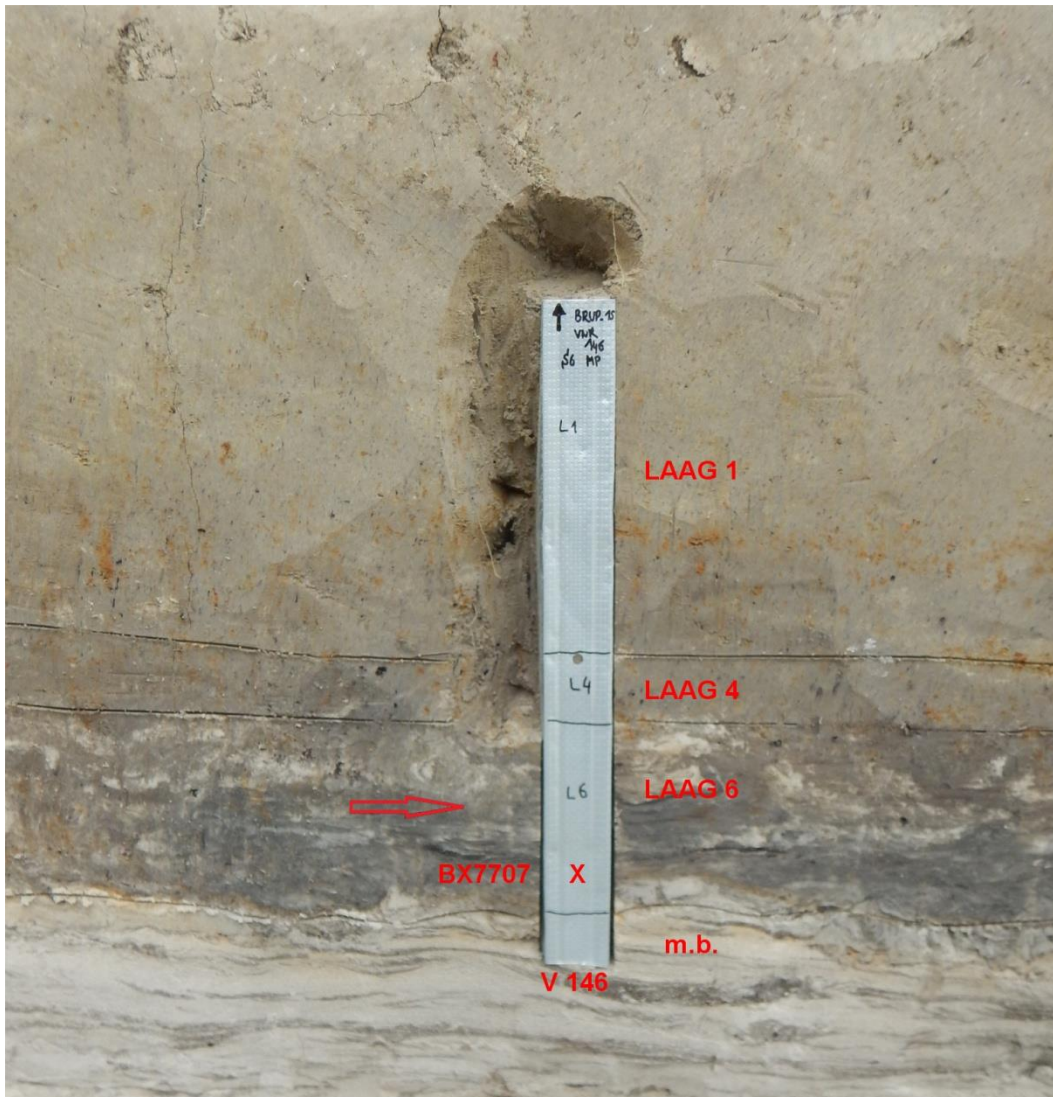
vondstnummer	96	97	97	146	186	vondstnummer
spoor/laag	14/5	14/6	14/8	6/6	11/8	spoor/laag
labcode	BX7704	BX7705	BX7706	BX7707	BX7708	labcode
rijkdom	matig rijk	rijk	rijk	matig rijk	matig rijk	rijkdom
conservering	matig rijk	redelijk goed	goed	goed	redelijk goed	conservering
analyse?	nee	ja	ja	ja	ja	analyse?
globale AP/NAP	20/80	25/75	35/65	45/55	25/75	globale verhouding bomen/niet-bomen
bomen en struiken (drogere gronden)	++	+++	+++	++	+++	bomen en struiken (drogere gronden)
bomen (nattere gronden)	++	++	++	++	++	bomen (nattere gronden)
<b>cultuurgewassen</b>	<b>+</b>	<b>++</b>	<b>+</b>	<b>+</b>	<b>++</b>	<b>cultuurgewassen</b>
waaronder: granen-type	+	++	+	+	+	waaronder: Cerealia-type
gerst/tarwe-type	+	++	.	.	++	<i>Hordeum/Triticum</i> -type
tarwe-type	.	+	.	.	+	<i>Triticum</i> -type
hennep	.	+	+	.	.	<i>Cannabis sativa</i>
peen	.	.	+	.	.	<i>Daucus carota</i>
tuinboon-type	+	.	.	.	.	<i>Vicia faba</i> -type
<b>akkeronkruiden en ruderalen</b>	<b>.</b>	<b>+</b>	<b>.</b>	<b>+</b>	<b>+</b>	<b>Akkeronkruiden en ruderalen</b>
waaronder: alsem	.	+	.	+	+	waaronder: <i>Artemisia</i>
gewoon varkensgras-type	.	.	.	+	+	<i>Polygonum aviculare</i> -type
graslandplanten en kruiden (algemeen)	+++	++++	+++	++	+++	graslandplanten en kruiden (algemeen)
ruigtekruiden	.	.	.	.	+	ruigtekruiden
moeras- en oeverplanten	+	++	++	+	++	moeras- en oeverplanten
waterplanten	.	.	.	+	+	
heide- en veenplanten	++	++	++	++	+	heide- en veenplanten
waaronder: struikhei	+	++	++	++	+	waaronder: <i>Calluna vulgaris</i>
veenmos	+	++	++	+	+	<i>Sphagnum</i>
sporenplanten	++	+++	+++	++	++	sporenplanten
zoutindicatoren	+	+	++	+	+	zoutindicatoren
waaronder: schorrevegetatie	.	.	+	+	+	waaronder: schorrevegetatie
marien plankton	+	+	++	+	+	marien plankton
mestschimmels	++	++	++	++	++	mestschimmels
darmparasieten	+	+	.	.	.	darmparasieten

**Bijlage 6 - Lijsten en bijlages archeobotanische analyse (BIAX Consult)**

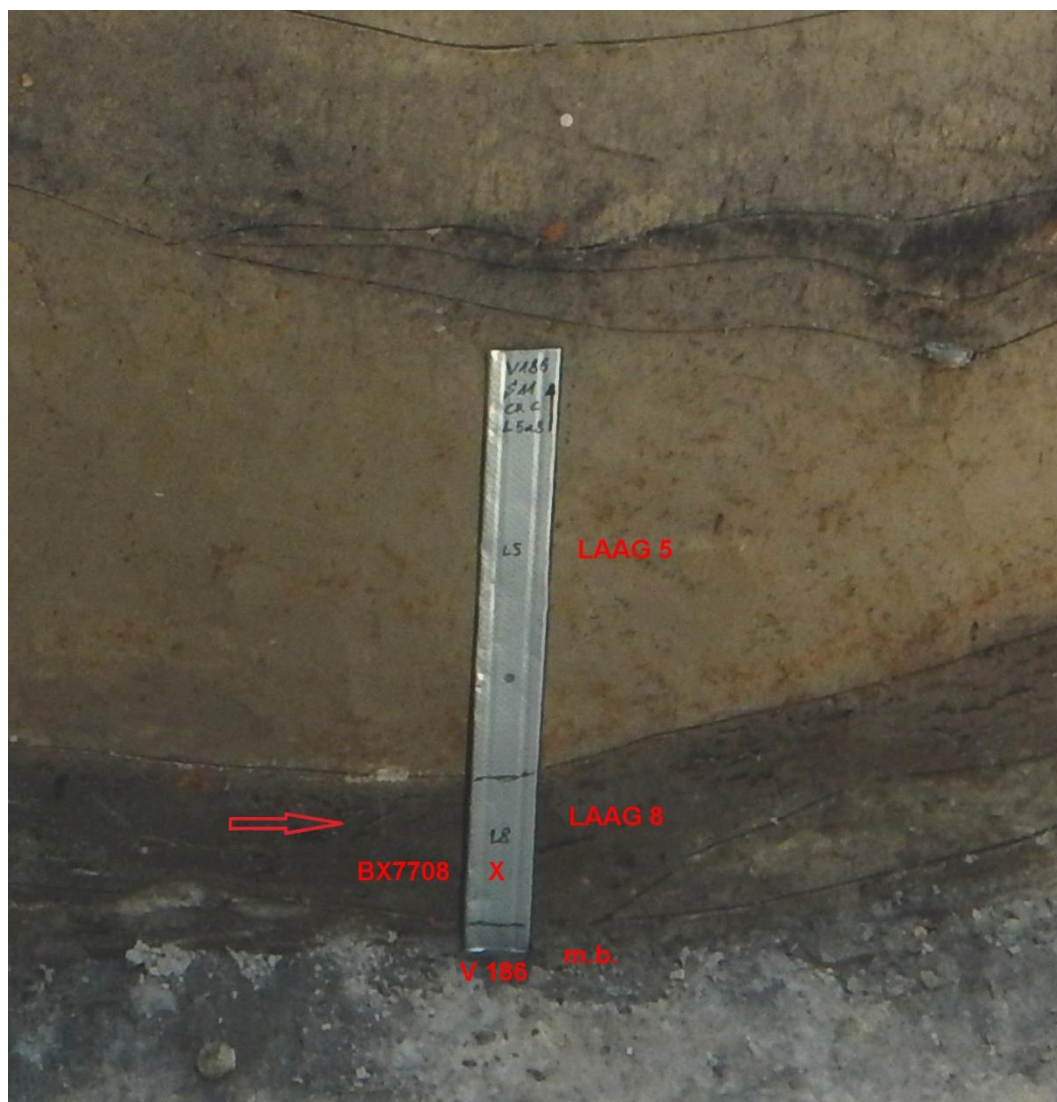
*Bijlage 1* Brugge-Brugpap, locatie pollenstalen in spoor 14 (middeleeuwse waterkuil, vondstnummers 96 (top) en 97 (basis)).



Bijlage 2 Brugge-Brugpap, locatie pollenstaal in spoor 60 (greppelstructuur; vondstnummer 146).



Bijlage 3 Brugge-Brugpap, locatie pollenstalen in spoor 11 (greppelstructuur; vnr. 186).





vondstnummer	spoor/laag	cultuurgewassen (v)	kafresten (v)	wilde planten (v)	soortvariatie (v)	kwaliteit (v)	cultuurgewassen (m)	kafresten (m)	wilde planten (m)	soortvariatie (m)	kwaliteit (m)	cultuurgewassen (o)	kafresten (o)	wilde planten (o)	soortvariatie (o)	kwaliteit (o)	cultuur- /gebruiksgewassen	wilde planten van	determineerbaar houtskool (frg.)	aardewerk	bot	analyse macroresten
142	6/3	++	++	++	14	R	.	.	++	7	M	.	.	++	3	R	gerst, broodtarwe, haver, rogge?	akker/moestuין, oever/moeras, grasland, ruijten, water	++	++	++	nee?
143	6/2	++	+	++	13	R	.	.	+	2	.	.	.	++	3	R	gerst, broodtarwe, haver, rogge?	akker/moestuין, betreden plaatsen, grasland, ruijten, oever/moeras, water	++	+	++	nee?
144	6/3	+++	+++	++	25	R-G	.	.	.	.	.	.	.	+	1	G	broodtarwe, gerst, haver	akker/moestuין, oever/moeras, storingsmilieus, grasland, heide, kustgebied	++	+	++	ja
145	6/6	+	.	+	4	S	.	.	.	.	.	+	+++	44	G	broodtarwe, haver?, vlas/lijnzaad	akker/moestuין, grasland, water, ruijten, storingsmilieus, schorren, oever/moeras, betreden plaatsen	+	.	+	ja	
190	11/3	+++	++++	++	19	R-G	.	.	.	.	.	.	.	+	1	R	gerst, broodtarwe, haver?	akker/moestuין, storingsmilieus, betreden plaatsen	+	+	++	ja
191	11/8	++	+	+	6	G	.	.	.	.	.	.	+	++++	49	G	broodtarwe, haver, gerst	ruijten, akker/moestuין, betreden plaatsen, storingsmilieus, oever/moeras, grasland, water, schorren	+	+	++	ja

Bijlage 4 Brugge-Brugpap, resultaten inventariserend onderzoek aan palynologische resten.

Verklaring: . = afwezig, + = sporadisch aanwezig, ++ = aanwezig, +++ = regelmatig/veel aanwezig, ++++ = zeer veel aanwezig.

	vondstnummer	96	97	97	146	186	vondstnummer
	spoor/laag	14/5	14/6	14/8	6/6	11/8	spoor/laag
	labcode	BX7704	BX7705	BX7706	BX7707	BX7708	labcode
	rijkdom	matig rijk	rijk	rijk	matig rijk	matig rijk	rijkdom
	conservering	matig	redelijk goed	goed	goed	redelijk goed	conservering
	analyse?	nee	ja	ja	ja	ja	analyse?
	globale AP/NAP	20/80	25/75	35/65	45/55	25/75	globale verhouding bomen/niet-bomen
	bomen en struiken (drogere gronden)	++	+++	+++	++	+++	bomen en struiken (drogere gronden)
	bomen (nattere gronden)	++	++	++	++	++	bomen (nattere gronden)
<b>cultuurgewassen</b>		+	++	+	+	++	<b>cultuurgewassen</b>
<b>waaronder: granen-type</b>		+	++	+	+	+	<b>waaronder: Cerealia-type</b>
gerst/tarwe-type		+	++	.	.	++	<i>Hordeum/Triticum</i> -type
tarwe-type		.	+	.	.	+	<i>Triticum</i> -type
hennep		.	+	+	.	.	<i>Cannabis sativa</i>
peen		.	.	+	.	.	<i>Daucus carota</i>
tuinboon-type		+	.	.	.	.	<i>Vicia faba</i> -type
<b>akkeronkruiden en ruderalen</b>		.	+	.	+	+	<b>Akkeronkruiden en ruderalen</b>
<b>waaronder: alssem</b>		.	+	.	+	+	<b>waaronder: Artemisia</b>
gewoon varkensgras-type		.	.	.	+	+	<i>Polygonum aviculare</i> -type
<b>graslandplanten en kruiden (algemeen)</b>		+++	++++	+++	++	+++	<b>graslandplanten en kruiden (algemeen)</b>
ruigtekruiden		.	.	.	.	+	ruigtekruiden
moeras- en oeverplanten		+	++	++	+	++	moeras- en oeverplanten
waterplanten		.	.	.	+	+	waterplanten
heide- en veenplanten		++	++	++	++	+	heide- en veenplanten
<b>waaronder: struikhei</b>		+	++	++	++	+	<b>waaronder: Calluna vulgaris</b>
veenmos		+	++	++	+	+	<i>Sphagnum</i>
sporenplanten		++	+++	+++	++	++	sporenplanten
zoufindicatoren		+	+	++	+	+	zoufindicatoren
<b>waaronder: schorrevegetatie</b>		.	.	+	+	+	<b>waaronder: schorrevegetatie</b>
mariën plankton		+	+	++	+	+	mariën plankton
mestschimmels		++	++	++	++	++	mestschimmels
darmparasieten		+	+	.	.	.	darmparasieten

*Bijlage 5* Brugge-Brugpap, resultaten van de botanische macrorestenanalyse. Tenzij anders vermeld, zijn alle resten onverkoold. Verklaring: cf. = gelijkend op, . = afwezig, + = enkele, ++ = tientallen, +++ = honderden.

<b>vondstnummer</b>	<b>98</b>	
<b>spoor</b>	<b>14</b>	
<b>context</b>	<b>waterkuil</b>	
<b>datering</b>	<b>1100 - 1300</b>	
<b>Fruit en noten</b>		
Gewone braam	1	Rubus fruticosus
Gewone vlier	9	Sambucus nigra
Hazelaar	1	Corylus avellana
Vijg	2	Ficus carica
<b>Groenten</b>		
Pastinaak	31	Pastinaca sativa subsp. sativa
Peen	+++	Daucus carota
<b>Oliehoudende gewassen</b>		
Kool-/Raapzaad	4	Brassica napus/rapa
Zwarte mosterd	7	Brassica nigra
<b>Overige cultuurgewassen</b>		
Hennep	9	Cannabis sativa
<b>Planten van voedselrijke akkers, moestuinen en ruigten</b>		
Duist	1	Alopecurus myosuroides
Gewone melkdistel	2	Sonchus oleraceus
Guichelheil	5	Anagallis arvensis
Herik	26	Sinapis arvensis
Hoenderbeet	1	Lamium amplexicaule
Kleine brandnetel	4	Urtica urens
Melganzenvoet	6	Chenopodium album
Stinkende kamille	3	Anthemis cotula
Uitstaande melde-type	21	Atriplex patula-type
Vogelmuur	21	Stellaria media
Vroege ereprijs	1	Veronica praecox
Zwaluw tong	4	Fallopia convolvulus

**Planten van betreden en ruderaale plaatsen**

Gevlekte scheerling	3	Conium maculatum
Gewoon varkensgras	22	Polygonum aviculare
Grote brandnetel	3	Urtica dioica
Grote en Getande weegbree	2	Plantago major

**Planten van (natte) bossen**

Bloedzuring	1	Rumex sanguineus
Loofboom, knop	14	Indet.
Loofboom, knopschub	4	Indet.
Wilg, knop	27	Salix
Zwarte els, knop	1	Alnus glutinosa

**Planten van graslanden**

Fijne kervel	1	Anthriscus caucalis
Gewone brunel	1	Prunella vulgaris
Grassenfamilie	1	Poaceae
Kruipende boterbloem-type	13	Ranunculus repens-type
Madeliefje	5	Bellis perennis
Paardenbloem	14	Taraxacum
Veld-/Ruw Beemdgras	++	Poa pratensis/trivialis
Zachte dravik en Duindravik	3	Bromus hordeaceus

**Planten van storingsmilieus**

Geknikte vossenstaart	2	Alopecurus geniculatus
Kruizuring-type	22	Rumex crispus-type
Zilverschoon	1	Potentilla anserina

**Planten van oevers en moerassen**

Blaartrekkende boterbloem	1	Ranunculus sceleratus
Mannagrass	1	Glyceria fluitans
Moerasandoorn	2	Stachys palustris
Moerasbeemdgras	++	Poa palustris
Mossen, twijg	6	Bryales
Paardenstaart, stengel	1	Equisetum
Ruwe bies	1	Schoenoplectus tabernaemontani
Tandzaad	1	Bidens

Waterplanten		
Waterranonkels	5	Ranunculus subgen. Batrachium
Planten van schorren		
Klein schorrenkruid	1	Suaeda maritima
Strandmelde-type	1	Atriplex littoralis-type
Planten van hoogveen		
Veenmos, blad	4	Sphagnum
Niet ingedeelde planten		
Anjerfamilie	1	Caryophyllaceae
Distel/Vederdistel	1	Carduus/Cirsium
Dravik	1	Bromus
Klit	9	Arctium
Klit, embryo	1	Arctium
Niet determineerbaar	3	Indet.
Schermbloemenfamilie	1	Apiaceae
Vlinderbloemenfamilie	1	Lamiaceae
Zuring, bloemdek	5	Rumex
Overige vondsten		
Hout	+++	
Insekten, skeletdeel	+++	Insecta skeletdeel
Mosselkreeftjes, schelp	+	Ostracoda schelp
Regenwormen, eikapsel	++	Lumbricidae eikapsel
Schietmotten, cocondekseel	+	Trichoptera cocondekseel
Slakken, huisje	++	Gastropoda huisje
Tweekleppigen, schelp	++	Bivalvia schelp
Vliegen, pop	+	Brachycera pop
Watervlo, ephippium	+	Daphnia ephippium
Zwarte peperkorrelzwam, sclerotium	+	Cenococcon sclerotium
Bot	+	
Aardewerk	+	

*Bijlage 6* Brugge-Brugpap, resultaten van het palynologisch onderzoek. De codering die achter het pollentype vermeld staat, geeft aan welke determinatieliteratuur is gebruikt voor de naamgeving (B = Beug, 2004; M = Moore *et al.*, P = Punt *et al.*, 1976-2009). Verklaring: N = absolute aantallen, % = percentages t.a.v. de pollensom, cf. = gelijkend op, . = afwezig, + aanwezig, ++ = regelmatig aanwezig, +++ = veel aanwezig, \* = onder andere riet.

<b>vondstnummer</b>	<b>97</b>		
<b>spoornummer</b>	<b>14</b>		
<b>laag</b>	<b>6</b>		
<b>labcode</b>	<b>BX7705</b>		
<b>diepte vanaf top pollenbak (cm)</b>	<b>30-31</b>		
	<b>N</b>	<b>%</b>	
Bomen en struiken (drogere gronden)	107	17,5	Bomen en struiken (drogere gronden)
Bomen (nattere gronden)	31	5,1	Bomen (nattere gronden)
Boskruiden	4	0,7	Boskruiden
Cultuurgewassen	61	10,0	Cultuurgewassen
Akkeronkruiden en ruderalen	7	1,1	Akkeronkruiden en ruderalen
Algemene kruiden	83	13,6	Algemene kruiden
Heide- en hoogveenplanten	39	6,4	Heide- en hoogveenplanten
Graslandplanten	182	29,8	Graslandplanten
Moeras- en oeverplanten	95	15,6	Moeras- en oeverplanten
Planten van brakke en zoute standplaatsen	1	0,2	Planten van brakke en zoute standplaatsen
Som boompollen	142	23,3	ΣAP
Som niet-boompollen	468	76,7	ΣNAP
Getelde pollensom	610	610	Getelde pollensom
Pollenconcentratie (*1000 korrels/ml)	63	63	Pollenconcentratie (*1000 korrels/ml)
<b>Bomen en struiken (drogere gronden)</b>			
Berk	33	5,4	Betula (B)
Beuk	1	0,2	Fagus (B)
Den	12	2,0	Pinus (B)
Eik	17	2,8	Quercus (B)
Es-type	3	0,5	Fraxinus excelsior-type (B)
Haagbeuk	2	0,3	Carpinus betulus (B)
Hazelaar	32	5,2	Corylus (B)
Hulst	2	0,3	Ilex aquifolium (B)
Iep	1	0,2	Ulmus (B)
Linde	4	0,7	Tilia (B)

<b>vondstnummer</b>	<b>97</b>		
<b>spoornummer</b>	<b>14</b>		
<b>laag</b>	<b>6</b>		
<b>labcode</b>	<b>BX7705</b>		
<b>diepte vanaf top pollenbak (cm)</b>	<b>30-31</b>		
<b>Bomen (nattere gronden)</b>			
Els	30	4,9	Alnus (B)
Wilg	1	0,2	Salix (B)
<b>Boskruiden</b>			
Adelaarsvaren	1	0,2	Pteridium aquilinum (M)
Koningsvaren	3	0,5	Osmunda regalis (M)
<b>Cultuurgewassen</b>			
Gerst/Tarwe-type	12	2,0	Hordeum/Triticum-type
Granen-type	5	0,8	Cerealia-type
Haver-type	1	0,2	Avena-type (B)
Hennep	21	3,4	Cannabis sativa (P)
Hop/Hennep	5	0,8	Humulus/Cannabis
Peen	11	1,8	Daucus carota (P)
Rogge	+	+	Secale (B)
Tarwe-type	6	1,0	Triticum-type (B)
<b>Akkeronkruiden en ruderalen</b>			
Alsem	2	0,3	Artemisia (B)
Grote brandnetel-type	5	0,8	Urtica dioica-type
<b>Algemene kruiden</b>			
Composietenfamilie buisbloemig	5	0,8	Asteraceae tubuliflorae
Ganzenvoetfamilie	32	5,2	Chenopodiaceae p.p. (B)
Kruisbloemenfamilie	41	6,7	Brassicaceae (B)
Ranonkelfamilie (overig)	1	0,2	Ranunculaceae (overig)
Schermbloemenfamilie	4	0,7	Apiaceae (B)
<b>Heide- en hoogveenplanten</b>			
Heifamilie (overig)	2	0,3	Ericaceae (overig)
Struikhei	13	2,1	Calluna vulgaris (B)

<b>vondstnummer</b>	<b>97</b>		
<b>spoornummer</b>	<b>14</b>		
<b>laag</b>	<b>6</b>		
<b>labcode</b>	<b>BX7705</b>		
<b>diepte vanaf top pollenbak (cm)</b>	<b>30-31</b>		
Veenmos	23	3,8	Sphagnum (M)
Wilde gagele	1	0,2	Myrica gale (B)
<b>Graslandplanten</b>			
Blauwe knoop	1	0,2	Succisa pratensis (P)
Composietenfamilie lintbloemig	33	5,4	Asteraceae liguliflorae
Grassenfamilie*	125	20,5	Poaceae (B)
Grassenfamilie, korrels >40 µm	2	0,3	Poaceae >40 µm
Scherpe boterbloem-type	6	1,0	Ranunculus acris-type (B)
Kamille-type	14	2,3	Matricaria-type (B)
Vlinderbloemenfamilie	1	0,2	Fabaceae p.p. (B)
<b>Moeras- en oeverplanten</b>			
Cypergrassenfamilie	49	8,0	Cyperaceae (B)
Grote en Blonde egelskop-type	3	0,5	Sparganium erectum-type (P)
Kleine egelskop-type	1	0,2	Sparganium emersum-type (P)
Kleine lisdodde	1	0,2	Typha angustifolia
Niervaren-type	41	6,7	Dryopteris-type (M)
<b>Planten van brakke en zoute standplaatsen</b>			
Gerande/Zilte schijnspurrie	1	0,2	Spergularia media/salina
<b>Microfossielen (zoet water)</b>			
Groenwier-genus Botryococcus	1	0,2	Botryococcus
Groenwier-genus Pediastrum	3	0,5	Pediastrum
Watertype (T.128A)	1	0,2	Type 128A
<b>Microfossielen (brak-/zoutwater)</b>			
Kiezelwier van zout/brakwater	4	0,7	Aulacodiscus argus
cf. Cymatiosphaera (T.116)	1	0,2	cf. Cymatiosphaera (T.116)
Dinoflagellaten, cysten (eencellige algen)	8	1,3	Dinoflagellaten
Kiezelwier van zout/brakwater	7	1,1	Podosira stelliger (T.5085)

<b>vondstnummer</b>	<b>97</b>
<b>spoornummer</b>	<b>14</b>
<b>laag</b>	<b>6</b>
<b>labcode</b>	<b>BX7705</b>
<b>diepte vanaf top pollenbak (cm)</b>	<b>30-31</b>

**Microfossielen (mest)**

Spoelworm, darmparasiet	2	0,3	Ascaris
Zweepworm, darmparasiet	4	0,7	Trichuris
Kwastkopje, (mest)schimmel	4	0,7	Chaetomium (T.7A)
Piekhaartonnetje-type, (mest)schimmel	5	0,8	Cercophora-type (T.112)
Menhirzwammetje-type, (mest)schimmel	3	0,5	Podospora-type (T.368)
Mestvaasje-type, (mest)schimmel	30	4,9	Sordaria-type (T.55A)
Mestvaasje-type, (mest)schimmel	14	2,3	Sordaria-type (T.55B)
Brokkelspoorzam-type, (mest)schimmel	7	1,1	Sporormiella-type (T.113)
Wratsporig punthoofdje, (mest)schimmel	1	0,2	Apiosordaria verruculosa (T.169)

**Microfossielen (overig)**

Type 8E	2	0,3	Type 8E
Type 18	3	0,5	Type 18
Type 20	1	0,2	Type 20
Korsthoutschoolzwam (T.44)	2	0,3	Kretzschmaria deusta (T.44)
Zeefplaat uit houtvat	4	0,7	Type 114
Type 121	3	0,5	Type 121
Bodemschimmel Glomus cf. fasciculatum (T.207)	42	6,9	Glomus cf. G. fasciculatum (T.207)
Dictyosporium (T.498)	2	0,3	Dictyosporium (T.498)
Bactrodesmium-type (T.502)	5	0,8	Bactrodesmium-type (T.502)
Type 731	1	0,2	Type 731
Urocystis-type (T.1403)	18	3,0	Urocystis-type (T.1403)
Prekwartaire palynomorfen	1	0,2	Prekwartaire palynomorfen
Rus, zaadfragment	1	0,2	Juncus, zaadfragment
Verkoolde fragmenten	++	++	Verkoolde fragmenten
Indet en Varia	11	1,8	Indet en Varia