



Eindverslag Opgraving Kruibeke-Mercator Postwerken

Titel
Eindverslag opgraving *Kruibeke-Mercator Postwerken*

Auteur(s)
Mathias Hermans, Olivier Van Remoorter,
Yves Perdaen,
Piotr Pawełczak,
Nandy Dolman,
Carola Stern
& Tina Dyselinck

Met bijdrage van Ann-Sophie De Witte, Charlotte Verhaeghe en Niels Janssens

Met externe inbreng van Lars den Boef (BAAC NL),
Dr. R. Macphail (UCL),
Dr. Yvonne van Amerongen MSc (Archol),
Piotr Moska (University of Technology, Polen),
Mathieu Boudin (KIK-IRPA),
Michel Hendriksen (BAAC NL),
& Bart Lauwers (Erfpunt)

Erkende archeoloog
BAAC Vlaanderen bvba
OE/ERK/Archeoloog/2015/00020

BAAC-Projectnummer
2021-0776

Plaats en datum
Gent, 24 augustus 2023

Reeks en nummer
BAAC Vlaanderen Rapport 2583
ISSN 2033-6896

Wettelijk depot
KBR

Inhoud

1	Beschrijvend gedeelte	1
1.1	Administratieve gegevens	1
1.2	Archeologische voorkennis	5
1.2.1	Samenvatting archeologienota (AN ID15572)	5
1.2.2	Samenvatting nota (N ID19215).....	5
1.3	Onderzoeksopdracht	7
1.3.1	Onderzoeksdoelstelling	7
1.3.2	Onderzoeksvragen	7
1.3.3	Bodem, stratigrafie en paleolandschap specifiek	7
1.3.4	Randvoorwaarden.....	8
1.3.5	Geplande werken en bodemingrepen	9
1.4	Werkwijze en strategie	12
1.4.1	Methode en technieken.....	12
1.4.2	Organisatie van de opgraving	14
1.4.3	Fasering van het onderzoek	14
1.4.4	Overzicht aangelegde werkputten	14
1.4.5	Afwijkingen uitvoer onderzoek.....	18
1.4.6	Sampling, selectie- en inzamelstrategie vondsten en stalen	20
1.4.7	Inbreng specialisten en externe wetenschappelijke begeleiding.....	21
2	Bodem en paleolandschap	22
2.1	Paleolandschappelijk en bodemkundig kader	22
2.2	Bodemkundige profielregistraties	25
2.2.1	Beschrijving bodemkundige profielregistraties	25
2.2.2	Monster opname	25
2.3	Interpretatie bodem en paleolandschap	29
2.3.1	Genese bodem en paleolandschap	29
2.3.2	Bewaringstoestand bodemopbouw	33
2.3.3	Bodem en paleolandschap in een ruimer regionaal kader.....	33
3	Proefputten in functie van steentijd artefactensites	35
3.1	Werkwijze en strategie	35
3.1.1	Onderzoeksdoelstellingen.....	35
3.1.2	Onderzoeksvragen	35
3.1.3	Methoden en technieken.....	36
3.1.4	Organisatie van het onderzoek.....	40
3.1.5	Afwijkingen.....	42
3.1.6	Inbreng specialisten en externe wetenschappelijke begeleiding.....	43
3.2	Assessment	43
3.2.1	Landschappelijke en aardkundige situering	43

3.2.2	Bodem, paleolandschap en referentieprofielen	43
3.2.3	Sporen en structuren.....	43
3.2.4	Vondsten.....	46
3.2.5	Stalen.....	50
3.2.6	Conservatie	50
3.2.7	Bewaring en deponering.....	50
3.3	Synthese onderzoeksresultaten.....	50
3.3.1	Datering en interpretatie onderzoeksterrein	50
3.3.2	Confrontatie met resultaten eerder vooronderzoek.....	51
3.3.3	Verwachting archeologisch erfgoed	51
3.3.4	Onderzoeksvragen: antwoorden	52
3.4	Besluit.....	53
3.4.1	Potentieel op kennisvermeerdering	53
3.4.2	Afweging noodzaak verder vooronderzoek.....	53
4	Sporen en structuren	54
4.1	Inleiding	54
4.2	Manifestatie archeologische site aan huidig oppervlak.....	54
4.3	Stratigrafie van de site.....	54
4.4	Weergave onderzoek: kaarten	55
4.5	Beschrijving sporenbestand	71
4.6	Interpretatie sporen en structuren	73
4.6.1	Wonen in de IJzertijd.....	75
4.6.2	Wonen in de Romeinse periode.....	99
4.6.3	Bijgebouwen.....	108
4.6.4	Volle middeleeuwen.....	123
4.6.5	Late middeleeuwen/nieuwe tijd	128
4.6.6	Wereldoorlog I.....	130
4.7	Opbouw archeologische site	136
5	Vondsten.....	139
5.1	Inleiding	139
5.2	Administratieve gegevens.....	139
5.3	Methode en technieken.....	139
5.4	Handgevormd aardewerk	141
5.4.1	Assessmentmethode	141
5.4.2	Algemeen	141
5.4.3	Technische gegevens	141
5.4.4	Spinklos.....	146
5.4.5	Datering en vergelijkingen	146
5.4.6	Toekomstig onderzoekspotentieel.....	147
5.4.7	Conclusie.....	147

5.5	Romeins aardewerk.....	148
5.5.1	Assessmentmethode	148
5.5.2	Inventaris	148
5.5.3	Interpretatie	149
5.5.4	Conservatie en behandeling	149
5.5.5	Potentieel op kenniswinst	149
5.6	(Post)midleleeuws aardewerk	150
5.6.1	Assessmentmethode	150
5.6.2	Inventaris	150
5.6.3	Interpretatie	150
5.6.4	Conservatie en behandeling	151
5.6.5	Potentieel op kenniswinst	151
5.6.6	Exploitatie kenniswinst	151
5.6.7	Methode verdere uitwerking geselecteerde ensembles en contexten	152
5.6.8	Analyse en interpretatie geselecteerde ensembles en contexten	153
5.7	Bouwkeramiek.....	158
5.7.1	Assessmentmethode	158
5.7.2	Inventaris	158
5.7.3	Conservatie en behandeling	158
5.7.4	Interpretatie	158
5.8	Metaal	160
5.8.1	Assessmentmethode	160
5.8.2	Inventaris	160
5.8.3	Conservatie en behandeling	160
5.8.4	Potentieel op kenniswinst	160
5.8.5	Bespreking geselecteerde vondst	161
5.9	Slakken.....	161
5.10	Glas.....	161
5.10.1	Inventaris	161
5.10.2	Interpretatie	162
5.10.3	Conservatie en behandeling	162
5.10.4	Potentieel op kenniswinst	162
5.11	Natuursteen	163
5.11.1	Assessmentmethode	163
5.11.2	Inventaris	163
5.11.3	Interpretatie	163
5.11.4	Conservatie en behandeling	165
5.11.5	Potentieel op kenniswinst	165
5.12	Vuursteen.....	166
5.12.1	Assessmentmethode	166

5.12.2	Inventaris	166
5.12.3	Interpretatie	167
5.12.4	Conservatie en behandeling	168
5.12.5	Potentieel op kenniswinst	168
5.13	Dierlijk Botmateriaal	169
5.13.1	Assessmentmethode	169
5.13.2	Inventaris	169
5.13.3	Interpretatie	169
5.13.4	Conservatie en behandeling	169
5.13.5	Potentieel op kenniswinst	169
5.14	Fysisch antropologische analyse	170
5.14.1	Inleiding	170
5.14.2	Doel- en vraagstellingen	170
5.14.3	Methoden en technieken	171
5.14.4	Resultaten	172
5.14.5	Conclusie	175
5.15	Bewaring en deponering	176
6	Stalen	177
6.1	Inleiding	177
6.2	Administratieve gegevens	177
6.3	Methode en technieken	177
6.4	Inventaris	180
6.5	Conservatie en behandeling	181
6.6	Exploitatie kenniswinst	181
6.7	Radiokoolstofdatering (¹⁴ C)	182
6.7.1	Inventaris	182
6.7.2	Methode verdere uitwerking geselecteerde stalen	182
6.7.3	Analyse en interpretatie geselecteerde stalen	183
6.8	Palynologisch onderzoek	186
6.8.1	Methode verdere uitwerking geselecteerde stalen	186
6.8.2	Analyse en interpretatie geselecteerde stalen	188
6.9	Micromorfologische analyse	193
6.9.1	Inventaris	193
6.9.2	Methode verdere uitwerking geselecteerde stalen	193
6.9.3	Analyse en interpretatie geselecteerde stalen	194
6.10	OSL-datering	196
6.10.1	Inventaris	196
6.10.2	Methode verdere uitwerking geselecteerde stalen	197
6.10.3	Analyse en interpretatie geselecteerde stalen	198
6.11	Bewaring en deponering	200

7	Synthese onderzoeksresultaten	202
7.1	Datering en interpretatie van de archeologische site	202
7.2	De onderzoeksresultaten in een ruimer archeologisch, historisch en cultureel kader	204
7.3	Confrontatie met resultaten vooronderzoek	206
7.4	Aanwezigheid archeologisch erfgoed na de opgraving.....	207
7.5	Onderzoeksvragen: antwoorden	208
8	Samenvatting	217
9	Lijsten	218
9.1	Figurenlijst.....	218
9.2	Plannenlijst.....	221
9.3	Tabellenlijst	222
10	Bibliografie	223
11	Bijlagen	228

1 Beschrijvend gedeelte

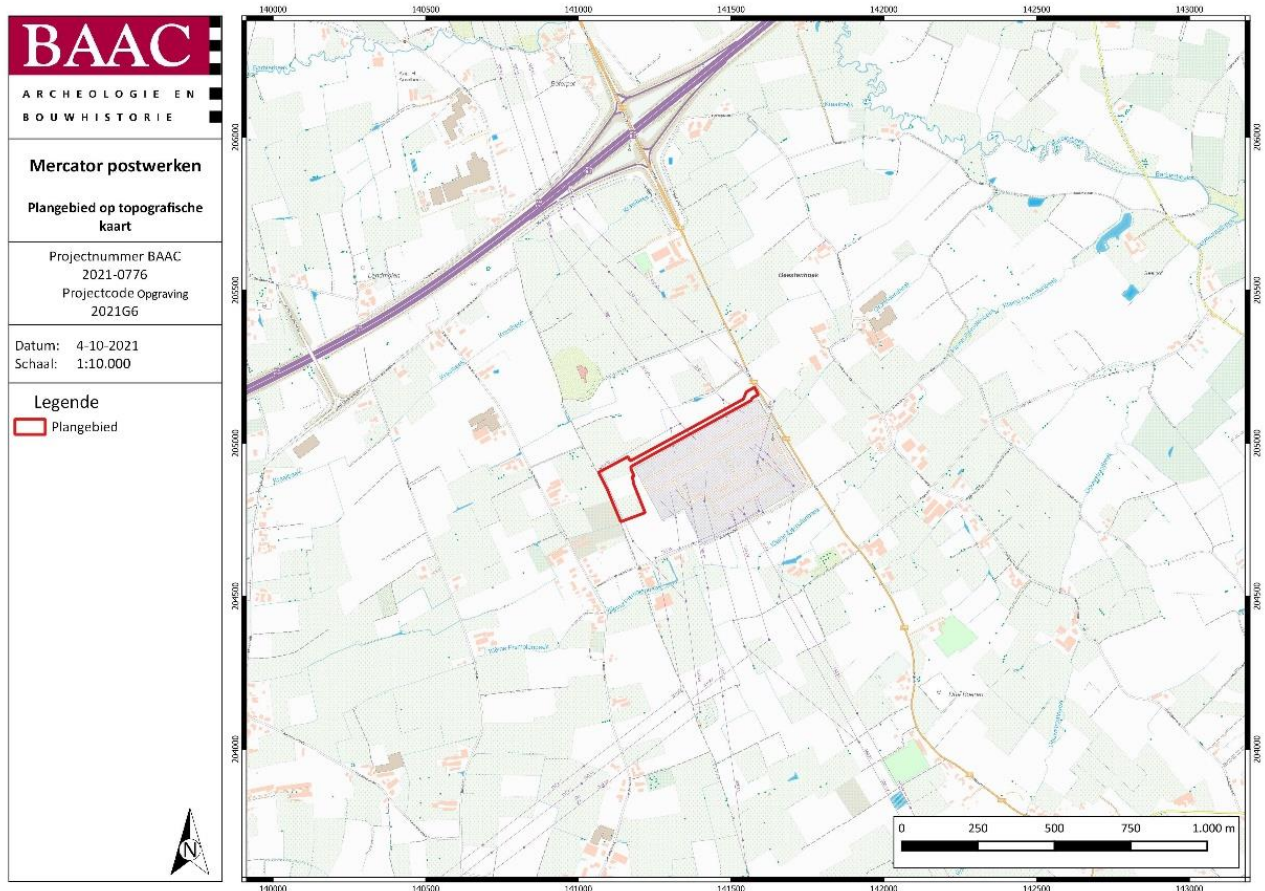
1.1 Administratieve gegevens

Naam site	Kruibeke, Mercator Postwerken			
Ligging	Nabij Heirstraat 38, 9150 Kruibeke, provincie Oost-Vlaanderen			
Kadaster	Gemeente Kruibeke, Afdeling 2 Bazel, Sectie A, Percelen 1374A, 1377A, 1378A, 1381A, 1384A, 1385A, 1359B, 1360A, 1358			
Coördinaten	Noordwest:	x: 141573,62	y: 205198,28	
	Noordoost:	x: 141746,73	y: 204883,08	
	Zuidwest:	x: 141410,55	y: 204676,83	
	Zuidoost:	x: 141065,24	y: 204904,60	
Projectnummer BAAC Vlaanderen	2021-0776			
ID Archeologienota	ID15572 ¹			
ID Nota	ID19215 ²			
Opgraving	Projectcode	2021G6		
	Erkende archeoloog	Olivier Van Remoorter (Erkenningsnummer: 2015/00076)		
	Betrokken actoren	Olivier Van Remoorter (veldwerkleider en specialist (post)midleleeuws aardewerk)		
		Mathias Hermans (archeoloog)		
		Toon De Herdt (archeoloog)		
		Alice-Jan Hellinx (archeoloog)		
		Benjamin Vergauwen (archeoloog)		
		Lina Cornelis (archeoloog)		
		Piotr Pawelczak (archeoloog en aardkundige)		
		Pieter-Jan Pauwels (veldtechnicus)		
		Niels Janssens (Archeoloog en specialist Romeins aardewerk)		
		Yves Perdaen (Archeoloog en specialist steentijd)		
		Tina Dyselinck (handgevormd aardewerk)		
Charlotte Verhaeghe (Specialist in opleiding Romeins aardewerk)				
Ann-Sophie De Witte (Specialist dierlijk botmateriaal)				
Nandy Dolman (Specialist menselijk botmateriaal)				
Ron Bakx (Specialist metaal, bouwkeramiek en slakken)				
Carola Stern (Specialist natuursteen)				
Simon Mulier, Sebastien De Molenaer, Melvin Chowdury, Laura Van Haute (stagestudenten)				
Maarten Polmans (jobstudent)				

¹ SAELENS & PAWELCZAK 2020

² PERDAEN et al. 2021

Opgraving	Betrokken derden	Lars den Boef (BAAC NL): palynologisch onderzoek Dr. R. Macphail (UCL): Micromorfologisch onderzoek Dr. Yvonne van Amerongen MSc (Archol): Micromorfologisch onderzoek Piotr Moska (the Luminescence Dating Laboratory, University of Technology, Polen): OSL-datering Mathieu Boudin (KIK-IRPA): Radiokoolstofdatering Michel Hendriksen (BAAC NL): Röntgen metaal Bart Lauwers (Erfpunt)
	Uitvoertermijn	26/07/2021 t.e.m. 03/09/2021



Plan 1: Plangebied op topografische kaart³ (digitaal; 1:10.000; 04.10.2021)

³ AGIV 2022b



Plan 2: Plangebied op kadastrakaart (GRB)⁴ (digitaal; 1:250; 04.10.2021)

⁴ AGIV 2023b



Plan 3: Plangebied op orthofoto⁵ met projectie van de aangetroffen sporen⁶
(digitaal; 1:250; 12.10.2022)

⁵ AGIV 2023d

⁶ Plannen op meer gedetailleerde schaal opgenomen in de bijlagen.

1.2 Archeologische voorkennis

1.2.1 Samenvatting archeologienota (AN ID15572)⁷

*“In het kader van het project Mercator postwerken te Kruibeke heeft BAAC Vlaanderen een archeologienota opgesteld. Op basis van het uitgevoerde **bureauonderzoek** werden voornamelijk archeologische sporen, vondsten en structuren verwacht uit de prehistorie. Er was ook een gemiddelde tot hoge verwachting voor archeologie uit de metaaltijden, Romeinse periode, (late) middeleeuwen.*

Deze verwachting was enkel geldig voor zones waar bodemingrepen zullen plaatsvinden. De enige manier om meer informatie te verzamelen over de aan-of afwezigheid van een archeologische vindplaats en het kennispotentieel was via verder vooronderzoek. In eerste instantie werd een landschappelijk bodemonderzoek uitgevoerd.

*De resultaten van het **landschappelijk booronderzoek** hebben aangetoond dat in de volledige advieszone een goed bewaarde bodem aanwezig is en er een verwachting is voor zowel steentijdsites als sporensites. Gezien de verhoogde verwachting voor steentijdsites dient in eerste instantie een verkennend archeologisch booronderzoek uitgevoerd te worden met daaropvolgend (indien nodig) nog een waarderend archeologisch booronderzoek en al dan niet proefputten in functie van steentijd.*

Wanneer het steentijdtraject is afgerond dient a.d.h.v. een proefsleuvenonderzoek nagegaan te worden of sporensites aanwezig zijn binnen het plangebied. Hierbij wordt een specifieke zone afgebakend die in het bijhorende Programma van Maatregelen uitgebreid beschreven staat.”

1.2.2 Samenvatting nota (N ID19215)⁸

“De voorliggende nota omvat de resultaten van de maatregelen opgelegd na eerder archeologisch vooronderzoek zonder ingreep in de bodem. Dit bestond uit een bureauonderzoek en landschappelijk bodemonderzoek en werd gerapporteerd in de archeologienota ‘Archeologienota Mercator postwerken’ (ID 15572)⁹. Het bureauonderzoek stelde een gemiddelde tot hoge verwachting op binnen een deel van het plangebied voor sporen, vondsten en structuren uit de prehistorie, metaaltijden, Romeinse periode en (late) middeleeuwen. Het landschappelijk bodemonderzoek toonde aan dat een goed bewaarde bodem aanwezig was en kon de archeologische verwachting bevestigen. Er werd een advies opgesteld voor een verkennend archeologisch booronderzoek, eventueel gevolgd door een waarderend archeologisch booronderzoek en verder onderzoek naar steentijdsites, en een proefsleuvenonderzoek in functie van sporensites. Dit enkel in het westelijk en noordelijk deel van het plangebied (i.e. huidig plangebied).

*In eerste instantie werd een **verkennend archeologisch booronderzoek** uitgevoerd. In februari 2021 werden 214 boringen in een grid van 10 bij 12 m geplaatst. Telkens werd de top van het in situ sediment, onmiddellijk onder de bouwvoor (Ap/Apb) bemonsterd. De residuen werden nat gezeefd en gewaardeerd. In totaal werden vier vuursteenartefacten ingezameld. Het ging om drie chips/splinters en een spits met geretoucheerde basis. Aan het antropogeen karakter van de chips/splinters werd echter getwijfeld. De vondst van de spits wees ontegensprekelijk op een prehistorische menselijke aanwezigheid in het plangebied, meer bepaald op de overgang van het vroeg- naar het midden-mesolithicum. Wat de aard van deze aanwezigheid is, was vooralsnog onduidelijk. Omwille van deze reden werd een waarderend archeologisch booronderzoek geadviseerd binnen een deel van het plangebied.*

⁷ SAELENS & PAWELCZAK 2020

⁸ PERDAEN et al. 2021

⁹ SAELENS & PAWELCZAK 2020

In april 2021 werden 176 **waarderende boringen** geplaatst in een vernauwd grid van 5 bij 6 m. Ook hier werd telkens de top van het in situ sediment onmiddellijk onder de bouwvoor (Ap/Apb) bemonsterd en werden de residuen nat gezeefd en gewaardeerd. In juni 2021 werden nog 36 bijkomende boringen geplaatst binnen een grid van 2,5 bij 3 m met als doel de eventuele aanwezigheid van vondstconcentraties op drie positieve boorlocaties na te gaan. Tegelijkertijd zijn in de onmiddellijke nabijheid van deze bijkomende archeologische boringen tijdens het proefsleuvenonderzoek een aantal profielputten gezet om de bodemopbouw en bodemgaafheid in meer detail te bekijken. Tijdens het waarderend archeologisch booronderzoek zijn een aantal bijkomende indicatoren ingezameld die wijzen op een prehistorische aanwezigheid in het plangebied. Door het verspreide karakter van de positieve boorlocaties was een interpretatie van de vondsten moeilijk. Vuursteenclusters lijken niet opgespoord. Steeds ging het om geïsoleerd gelegen, individuele vondsten. Maar hun aanwezigheid kan niet helemaal worden uitgesloten. Zelfs na het zetten van bijkomende archeologische boringen kunnen kleine vuursteenclusters of vondstclusters met een lage vondstdensiteit worden gemist, al is de kans hierop relatief klein. Met andere woorden, mogelijk is af en toe de periferie van een vondstcluster aangeboord. Zowel de spits met geretoucheerde basis als de chip uit Tienenkwardsiet wijzen in de richting van een mesolithische occupatie, mogelijk op de overgang van het vroeg-mesolithicum naar het midden-mesolithicum. Of ook de overige vondsten tot deze occupatiefase behoren is onduidelijk.

De bijkomende bodemkundige waarnemingen tijdens het booronderzoek en de profielputten in de onmiddellijke nabijheid van enkele positieve boorlocaties doen echter vermoeden dat de bodemgaafheid toch net iets minder is dan initieel werd aangenomen. De top van de vindplaats is in elk geval opgenomen in een oude akkerlaag. Vanwege deze resultaten wordt geen bijkomend steentijdonderzoek zinvol geacht.

Het **proefsleuvenonderzoek** werd simultaan met de 36 bijkomende waarderende archeologische boringen aangevat. In mei-juni 2021 werd ruim 12,3 % van het terrein geprospecteerd door middel van proefsleuven. In totaal werden 17 werkputten, 15 kijkvensters en één profielput aangelegd, goed voor 2.826 m² oppervlakte. Tijdens dit onderzoek werden 183 archeologische sporen geregistreerd. Uitgezonderd twee lege werkputten bevonden deze zich verspreid over het volledige plangebied. De sporen kunnen op basis van het aangetroffen vondstmateriaal gedateerd worden in de metaaltijden, Romeinse periode, (volle) middeleeuwen, nieuwe tijd en Wereldoorlog I. Er worden bewonings- en andere activiteiten verwacht uit de metaaltijden en Romeinse periode in het noordwesten van het plangebied, waar ook een begraven akkerlaag aanwezig was. De sporen uit de volle middeleeuwen concentreerden zich in het uiterste oosten en zuidwesten en bestonden hoofdzakelijk uit greppels en (paal)kuilen. De sporen uit de nieuwe tijd betroffen voornamelijk restanten van bolle akkergrachten en lagen verspreid over het plangebied min of meer ter hoogte van de huidige perceelsgrenzen. Relicten gerelateerd aan Wereldoorlog I bevonden zich centraal in het plangebied. Op basis van de relatief dichte sporendichtheid en de geplande ingrepen in acht genomen is verder onderzoek in de vorm van een vlakdekkende opgraving noodzakelijk aangezien behoud in situ niet mogelijk is. Hiermee lijkt het aangewezen het volledige plangebied op te graven, uitgezonderd het oostelijk perceel 1360A en een deel van 1359B, waar het terrein reeds genivelleerd is, de zuidwestelijke hoek van perceel 1357 waar geen sporen werden aangetroffen en een deel van de oostelijke percelen waar een waterafvoerende gracht gesitueerd is. In totaal wordt een oppervlakte van ongeveer 2,5 ha geadviseerd. Tijdens dit onderzoek moet extra voorzichtigheid geboden worden aan Wereldoorlog I relictten op perceel 1385A, die reeds in de (tweede) Ap-horizont opgemerkt kunnen worden. Op datzelfde perceel dient eveneens de nodige aandacht besteed te worden aan de eventuele aanwezigheid van vuursteenvondsten.”

1.3 Onderzoeksopdracht

1.3.1 Onderzoeksdoelstelling

De resultaten van de opgraving kunnen meer inzicht geven in de aard van bewoning en activiteiten in het plangebied en de omgeving ervan. Daarbij wordt ook nagegaan hoe het landschap is ingericht. Dit alles moet meer inzicht verschaffen in de geschiedenis van het plangebied als onderdeel van de historische ontwikkelingen in de ruimere regio.

1.3.2 Onderzoeksvragen

Bodem, stratigrafie en paleolandschap

- Op welke hoogte bevindt zich de natuurlijke bodem?
- Welke zijn de waargenomen horizonten in de bodem, beschrijving + duiding?
- Wat was de genese van de bodemhorizonten?
- Hoe kaderen de bevindingen omtrent de opbouw en de genese van de bodem binnen de kennis over het ruimere paleolandschap?
- Wat is de relatie tussen de bodem, de landschappelijke context en de archeologisch sites?
- Waardoor kan het ontbreken van een horizont verklaard worden?
- Wat was de opbouw van de antropogene stratigrafie van het onderzoeksterrein? Komen deze bevindingen overeen met de omschrijving van de algemene stratigrafie van het terrein tijdens het proefputtenonderzoek?
- Wat is de relatie tussen de stratigrafie van het terrein en de verschillende sites (per occupatiefase)?

1.3.3 Bodem, stratigrafie en paleolandschap specifiek

- Kan er een verschil geobserveerd worden tussen de bewaring van de archeologische sporen gelegen op zandige en lemige gebieden? Is er een duidelijk pH-verschil tussen beide pakketten?
- Is er een link tussen het aantal bewaarde sporen en de aanwezigheid van de begraven Apb-horizont?
- Kunnen de bolle akkers in de bodemprofielen worden vastgesteld? Is er een link met de aanwezigheid van een dik plaggendek afkomstig van het bolle akkersysteem op de hoeveelheid en bewaring van de archeologische sporen? Zijn sporen beter bewaard in het centrale, hoogste deel van de bolle akker?
- Wat is de verspreiding van kalkrijke moedermateriaal horizonten? Zijn er aanwijzingen voor een pleistocene paleobodem? Kan dit geverifieerd worden door middel van staalname voor OSL, micromorfologie?
- Is er effectief sprake van klei- en ijzerinspoeling in de Bts-horizonten (micromorfologisch onderzoek noodzakelijk)?
- Wat is de ouderdom van bepaalde fasen van het plaggendek, de Apb-horizont en de boven- en onderliggende pakketten?
- Wat kan verteld worden over de ontstaansgeschiedenis van de Apb-horizont? Was deze effectief verploegd (micromorfologisch onderzoek noodzakelijk)?

Sporen en structuren algemeen

- Zijn er sporen aanwezig? Zo ja, geef een beknopte omschrijving. Zijn de sporen natuurlijk of antropogeen? Hoe is de bewaringstoestand van de sporen? Wat is de relatie tussen de bodem en de archeologische sporen?
- Maken de sporen deel uit van één of meerdere structuren? Kunnen er uitspraken worden gedaan met betrekking tot de typen plattegronden en functionele en constructieve aspecten van de gebouwen? Is er sprake van herstelfasen? Zijn er aanwijzingen voor interne organisatie binnen de gebouwen?
- Behoren de sporen tot één of meerdere periodes?
- Wat is de aard van de vindplaats?
- Wat is de datering van de vindplaats en is er sprake van een fasering?
- Kan een omvang en begrenzing van één of meerdere nederzettingen worden afgebakend?
- Zijn er indicaties voor de aanwezigheid van funeraire contexten? Zo ja, hoeveel niveaus zijn te onderscheiden? Wat is de omvang? Komen oversnijdingen voor?
- Kunnen archeologische vindplaatsen in tijd, ruimte en functie afgebakend worden (incl. de argumentatie)?
- Wat is de vastgestelde bewaringstoestand van elke archeologische vindplaats?

Materiële cultuur

- Tot welke vondsttypen of vondstcategorieën behoren de vondsten, wat is de vondstdichtheid en de conserveringsgraad?
- Welke typologische ontwikkeling maakte het aardewerk door in de aangetroffen fasen? In hoeverre zijn (chrono)typologieën met betrekking tot aardewerk en andere materiaalcategorieën uit aangrenzende regio's toepasbaar? Welke overeenkomsten en welke verschillen zijn aanwijsbaar?

Aanbevelingen

- Welke onderzoeken zijn in de toekomst nog mogelijk en wenselijk, op basis van het uitgevoerde assessment van het vondstenmateriaal?
- Welke conserveringsmaatregelen moeten genomen worden om een goede bewaring en toekomstig onderzoek te garanderen?

1.3.4 Randvoorwaarden

N.v.t.

1.3.5 Geplande werken en bodemingrepen

1.3.5.1 Algemeen

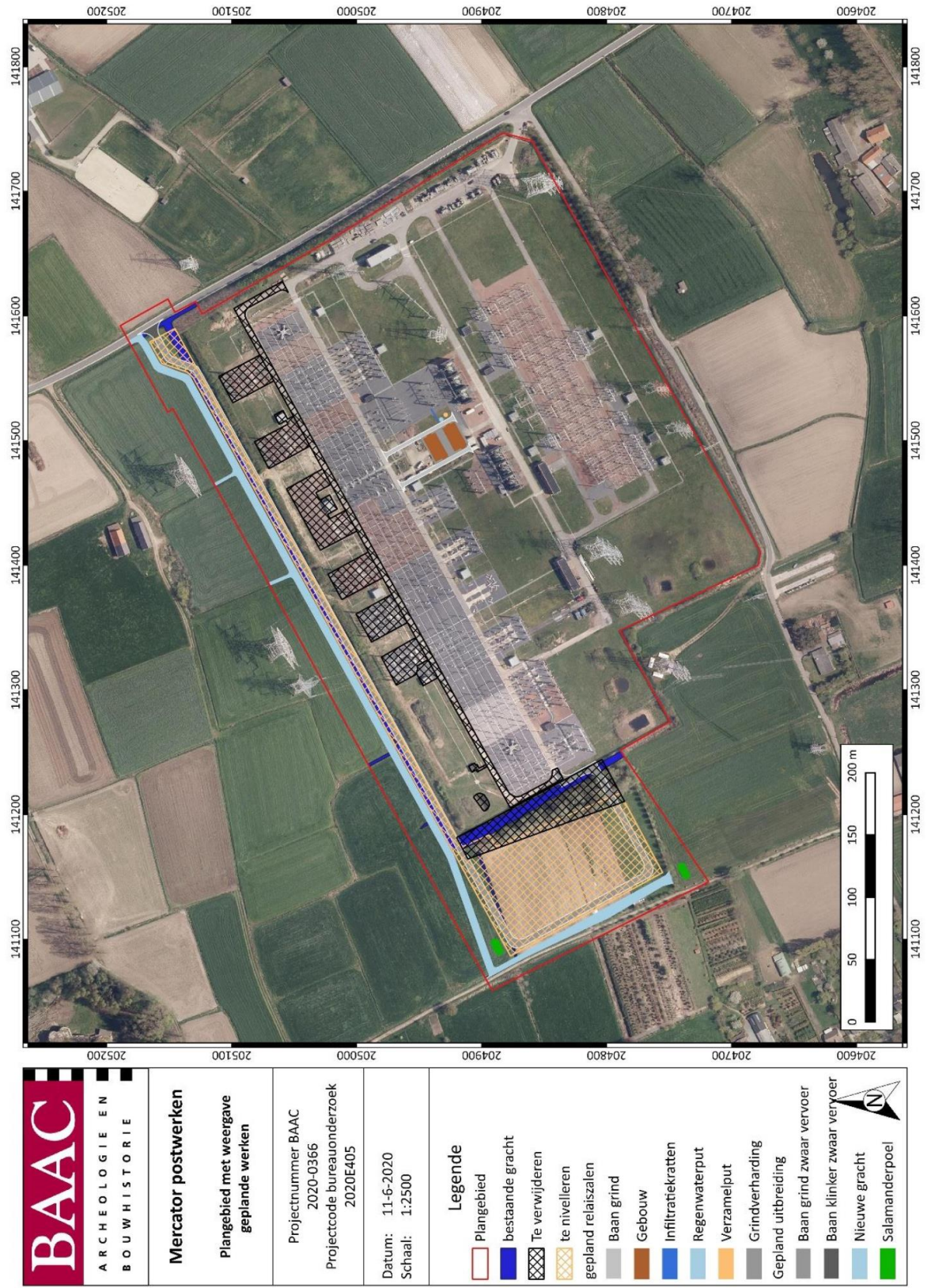
De initiatiefnemer plant op het terrein de uitbreiding van het onderstation en het plaatsen van twee nieuwe gebouwen in het bestaande gedeelte van de hoogspanningspost Mercator te Kruibeke. Hierbij worden eventueel in het plangebied aanwezige archeologische waarden onherroepelijk vernietigd. De aard en omvang van de ingrepen worden hieronder beschreven.

De huidige post wordt langs noordelijke en westelijke zijde uitgebreid. Voor deze uitbreiding wordt de omheining uitgebreid langs noord- en westzijde van de site (groenzone: deels in houtkant en deels struikgewas) en wordt de gracht verplaatst langs de noord- en westkant van de site. Er worden groenzones voorzien inclusief twee poelen voor kamsalamanders. De huidige gracht wordt noordwaarts verplaatst.

Ter hoogte van de uitbreiding wordt tevens een baan in grasdallen voor zwaar vervoer aangelegd en een baan met grindafwerking voor zwaar vervoer. De baan heeft een breedte van 5 meter en lengte van ca. 835 m. De nieuwe baan heeft een maaiveldhoogte 16,30 m +TAW. De toegang tot de baan vanaf de Heirstraat bevindt zich in het noorden van het plangebied. De baan loopt met een helling naar boven van een niveau van 14,92 tot 16,30 + TAW. De **baan in grasdallen voor zwaar vervoer** zal waterdoorlatend zijn en bedraagt 100 m². De totale verstoringdiepte bedraagt 55 cm onder het maaiveld. De **baan met grindafwerking voor zwaar vervoer** bestaat, naast de grindafwerking (5 cm), uit een onderfundering in betonpuin (20 cm), op een onderfundering (25 cm) op geotextiel. De verstoringdiepte van de baan bedraagt bijgevolg 50 cm onder het maaiveld

Het **niveau van het terrein** ter hoogte van de uitbreiding wordt op een maaiveldhoogte van 16,30 m +TAW aangelegd. Dit betekent voornamelijk een afgraving van het huidige niveau, dat zich tussen ca. 17 en 19 m +TAW bevindt in de westelijke zone van de uitbreiding. In de noordelijke zone van de uitbreiding blijft het uiterste noordelijke maaiveldniveau behouden. Bijgevolg volgt er – voornamelijk in de westelijke zone – een afgraving van 1 tot 2,70 m plaats. Het afgewerkte terrein bestaat uit grindafwerking tot ca. 10 cm onder het maaiveld.

De gracht wordt noordelijker verplaatst. In het zuidelijkwestelijke deel van de uitbreiding blijft het oorspronkelijke maaiveldniveau grotendeels behouden. Hier zorgt enkel de geplande salamanderpoel voor een bodemverstoring. De geplande salamanderpoelen hebben elk een oppervlakte van ca. 200 m². Het diepste punt van de poelen ligt op ca. 2 m onder het maaiveld. De oeverzones worden zacht hellend aangelegd.



Figuur 1: Plangebied met weergave van toekomstige inplanting¹⁰ op orthofoto¹¹

¹⁰ SAELENS & PAWELCZAK 2020
¹¹ AGIV 2023c

1.3.5.2 Impactanalyse

De grootste bodemimpact bij de uitbreiding van het onderstation betreft het nivelleren van het terrein tot op hetzelfde niveau als het reeds bestaande station (ca. 16,30 m +TAW). Het te nivelleren deel van het plangebied bedraagt ca. 18.150 m²:

- In het noordoosten van het plangebied vertaalt dit nivelleren zich in een ophoging van het huidige maaiveldniveau tot 1 m.
- Bij de uitbreiding ter hoogte van de noordelijke grens van de post is het huidige maaiveldniveau min of meer gelijk aan het te nivelleren niveau (16,30 m +TAW). In deze zone bepalen de geplande werken de verstoringdiepte.
- In de westelijke zone van de uitbreiding zal een afgraving plaatsvinden. In het noorden van deze zone bedraagt het maaiveldniveau ca. 18-18,50 m +TAW waardoor een afgraving tot ca. 2 m (maximum 2,20 m) zal plaatsvinden. In het centrale deel van deze zone bedraagt het maaiveldniveau ca. 17-18,50 m waardoor een afgraving van 1,70 tot max 2,30 m zal plaatsvinden. In het zuidelijke deel van deze zone bedraagt het maaiveldniveau 16,80 – 17,80 m +TAW. Hierdoor zal er een afgraving van ca. 1-1,50 m plaatsvinden. Het laatst gebied (16,80 m +TAW) ligt in het uiterste zuidoosten van de westelijke uitbreiding. Hier zal de afgraving beperkter zijn (namelijk ca. 50 cm).

Na het nivelleren worden bijkomstige verstoringen gepland (dieptes tot onder toekomstig maaiveld):

- Baan in grindverharding voor zwaar vervoer (ca. 4315 m²): 50 cm.
- Baan in grasdallen voor zwaar vervoer (ca. 100 m²): 55 cm.
- Verharding nieuw terrein: ca. 10 cm diep.
- Nieuwe gracht (ca. 3550 m²): tot 16,15 + TAW in het westen naar 14,50 m +TAW in het oosten (ca. 2-3 m onder het maaiveld).
- De twee salamanderpoelen (gezaamenlijk 150 m²) worden aangelegd buiten de te nivelleren terreinen tot maximum 1,8 – 2 m onder het maaiveld.

1.4 Werkwijze en strategie

1.4.1 Methode en technieken

1.4.1.1 Algemene bepalingen

Er wordt aangeraden om zo groot mogelijke oppervlaktes in een enkele beweging bloot te leggen. Op deze manier kunnen de interne relaties tussen afzonderlijke sporen zichtbaar gemaakt worden. Doch moet bij het kiezen van de oppervlakte van de werkputten gekozen worden voor een dergelijke omvang dat ze niet té groot worden en de sporen te lang onderworpen zijn aan degradatie door mogelijke regen, droogte of vorst.

Boven- en ondergrond blijven gescheiden tijdens het afgraven, zodat deze ook in de juiste volgorde kunnen teruggebracht worden na afronding van het onderzoek. Op het grootste deel van de opgraving dient slechts één vlak aangelegd worden.

Het veldwerk wordt dermate georganiseerd dat er efficiënt en wetenschappelijk verantwoord wordt opgegraven. Er wordt gestreefd naar een maximale afstemming van kranen en grondverzet enerzijds en opgravingsploegen anderzijds. Opongelegde opgravingsvlakken mogen niet betreden worden met kraan of ander zwaar materiaal. Er wordt dagelijks voorzien in een volledige opmeting van werkputten en sporen. Dit betekent dat een recent en aangevuld grondplan beschikbaar is.

Gezien reeds voldoende referentieprofielen zijn gedocumenteerd tijdens het proefsleuvenonderzoek is de aanleg van bijkomende profielen volledig te bepalen door de veldwerkleider. Indien het noodzakelijk wordt geacht voor de juiste interpretatie van sporen of structuren, kunnen deze alsnog aangelegd en gedocumenteerd worden. Bij erfgreppels en andere lineaire structuren die de opgravingszone uitlopen, wordt een profiel aangeraden om de relatie met de bodem te kunnen bepalen.

Voor de algemene vereisten waaraan de opgraving dient te voldoen, wordt verwezen naar het hoofdstuk 15 in de Code van Goede Praktijk. Zowel het veldwerk als de verwerking en rapportage dienen te voldoen aan de methodiek zoals beschreven in de Code van Goede Praktijk hoofdstukken 14 en 15.

1.4.1.2 Specifieke methode

Registratie bodem en stratigrafie

Gezien reeds voldoende referentieprofielen zijn gedocumenteerd tijdens het proefsleuvenonderzoek is de aanleg van bijkomende profielen volledig te bepalen door de veldwerkleider. Indien het noodzakelijk wordt geacht voor de juiste interpretatie van sporen of structuren, kunnen deze alsnog aangelegd en gedocumenteerd worden. Bij erfgreppels en andere lineaire structuren die de opgravingszone uitlopen, wordt een profiel aangeraden om de relatie met de bodem te kunnen bepalen. Ook is het aan te raden het fenomeen van de bolle akkers in kaart te brengen aan de hand van voldoende bodemprofielen.

Archeologische niveaus

Het bodemarchief omvatte één archeologisch relevant niveau, onmiddellijk onder de bouwvoor. Dit niveau bevond zich tussen + 14,67 m TAW en + 18,20 m TAW (ca 0,40– 1 m –mv). Echter, ter hoogte van de waargenomen Wereldoorlog I relicten kunnen sporen reeds in de bouwvoor worden opgemerkt. Bij de aanleg van het vlak dient ter hoogte van deze zone laagsgewijs en met uiterste

aandacht aangelegd te worden. Hierdoor kan het mogelijk zijn twee archeologische vlakken aan te leggen; één in de (tweede) Ap-horizont en één net onder deze horizont.

Spoorregistratie

Er wordt dagelijks voorzien in een volledige opmeting van werkputten en sporen. Dit betekent dat een recent en aangevuld grondplan beschikbaar is, dat op elk moment aangeleverd kan worden. Tijdens het vooronderzoek werden geen diepe waterdragende structuren aangetroffen. Echter is het waarschijnlijk dat deze alsnog verwacht kunnen worden. Indien deze worden aangetroffen, is het van belang in bronbemaling te voorzien. Hier worden bij het documenteren alle nodige veiligheidsmaatregelen getroffen.

Vondsten

Vondsten worden gescheiden ingezameld per spoor en per vondstcategorie. Bij het met de hand verzamelen van vondsten wordt compleetheid nagestreefd. Ingezamelde vondsten worden nooit op het terrein achtergelaten.

Metaaldetectie

Het aangelegd vlak wordt met een metaaldetector geprospecteerd, zodat vondsten gelokaliseerd worden voordat zij tevoorschijn komen. Het gebruikte apparaat beschikt over een functie voor metaaldiscriminatie en een functie om storende achtergrondsignalen te onderdrukken of filteren. Metaalvondsten die zich in sporen bevinden, worden ingezameld bij het couperen of uitgraven van het spoor. Vondsten die ingezameld worden bij het aanleggen van het vlak en die niet aan een spoor toegeschreven kunnen worden, worden op het vlakplan aangeduid met hun vondstnummer

1.4.1.3 Natuurwetenschappelijk onderzoek

Algemeen

De veldwerkleider beslist op welke manier de staalname wordt aangepakt en of het nodig is een natuurwetenschapper te betrekken, rekening houdend met het beantwoorden van de onderzoeksvragen. Hoofdstuk 20 in de Code van de Goede Praktijk bespreekt uitvoerig het natuurwetenschappelijke onderzoek bij opgravingen. Voor bemonsteringsstrategie wordt verwezen naar hoofdstuk 20.3 van de Code van Goede Praktijk.

Ook het assessment van de staalnames gebeurt volgens de Code van Goede Praktijk. De relevante stalen worden bepaald na advies van de gespecialiseerde laboratoria, rekening houdend met het beantwoorden van de onderzoeksvragen.

Staalname en conservatie

De toegepaste staalname-strategie en noodzaak tot conservatie wordt bepaald door de archeoloog-veldwerkleider, indien nodig in samenspraak met specialisten.

Voorziene afwijkingen van de CGP en de algemene bepalingen onderzoekstechnieken en specifieke methode

Indien bij het veldwerk van de voorgestelde methode wordt afgeweken, op basis van de bekomen inzichten tijdens de uitvoering van het onderzoek, wordt dit beschreven en verantwoord in de rapportering. Indien de aanpak dient te worden aangepast tijdens het veldwerk, dienen alle betrokken partijen hiervan op de hoogte te worden gebracht.

1.4.2 Organisatie van de opgraving

Het onderzoek werd uitgevoerd tussen 26/7/2021 en 03/09/2021 onder leiding van erkende archeoloog Olivier Van Remoorter. Hij werd hierbij bijgestaan door archeologen Mathias Hermans, Toon De Herdt, Alice-Jan Hellinx, Benjamin Vergauwen, Lina Cornelis, Piotr Pawelczak, Niels Janssens, Yves Perdaen en veldmedewerker Pieter-Jan Pauwels. Piotr Pawelczak stond eveneens in voor de bodeminterpretatie. Daarnaast kregen wij hulp van verschillende studenten: Simon Mulier, Sebastien De Molenaar, Melvin Chowdury, Laura Van Haute en Maarten Polmans.

Er werden in totaal 30 werkputten aangelegd voor een totale oppervlakte van 22.621 m².

Het opgravingsvlak werd aangelegd met behulp van een kraan op rupsbanden van 21 ton met een gladde graafbak van 2.00 m. Van alle opgravingsvlakken werden overzichtsfoto's gemaakt. De werkputten en sporen werden ingetekend door middel van een GPS van het type Geomax Zenith 25 PRO en gedocumenteerd aan de hand van beschrijvingen. Indien een spoor zich tegen de putwand bevond, werd het werkputprofiel opgeschoond om de relatie tussen het spoor en de bodemhorizonten te registreren. Sporen-, foto- en vondstenlijsten werden digitaal geregistreerd in het veld. Gebruik makend van een GIS-omgeving werden de verzamelde data verwerkt tot een gedetailleerd en overzichtelijk grondplan.

1.4.3 Fasering van het onderzoek

De opgraving werd uitgevoerd tussen 26/7/2021 en 03/09/2021. De opgraving werd in één aaneensluitende fase uitgevoerd. In onderlinge overeenkomst met de opdrachtgever werd eerst de lange smalle strook die de Heirstraat met de uitbreiding van de postwerken zal verbinden (werkputten 1 t.e.m. 11) aangelegd. Eens deze strook afgewerkt was kon aan de grote zone in het zuidwesten begonnen worden.

1.4.4 Overzicht aangelegde werkputten

In totaal werden 30 werkputten aangelegd om het onderzoek volledig te kunnen uitvoeren. Werkputten 1 t.e.m. 11 werden in de smalle noordoost-zuidwest georiënteerde sleuf aangelegd, werkputten 12 t.e.m. 30 werden in de grote zuidwestelijke zone aangelegd.

Er werd globaal genomen steeds één vlak aangelegd, op het niveau van de moederbodem. Op enkele plaatsen werd ook een tweede vlak aangelegd en geregistreerd. Dit was het geval bij kuilen die diepe waterhoudende structuren bleken te zijn, maar ook bij zones met een dense oversnijding van verschillende greppels om een beter inzicht te verkrijgen in de onderlinge samenhang, of een zone met veel bioturbatie en podzolisatieverschijnselen om hier de resten van een mogelijke structuur te proberen vinden.

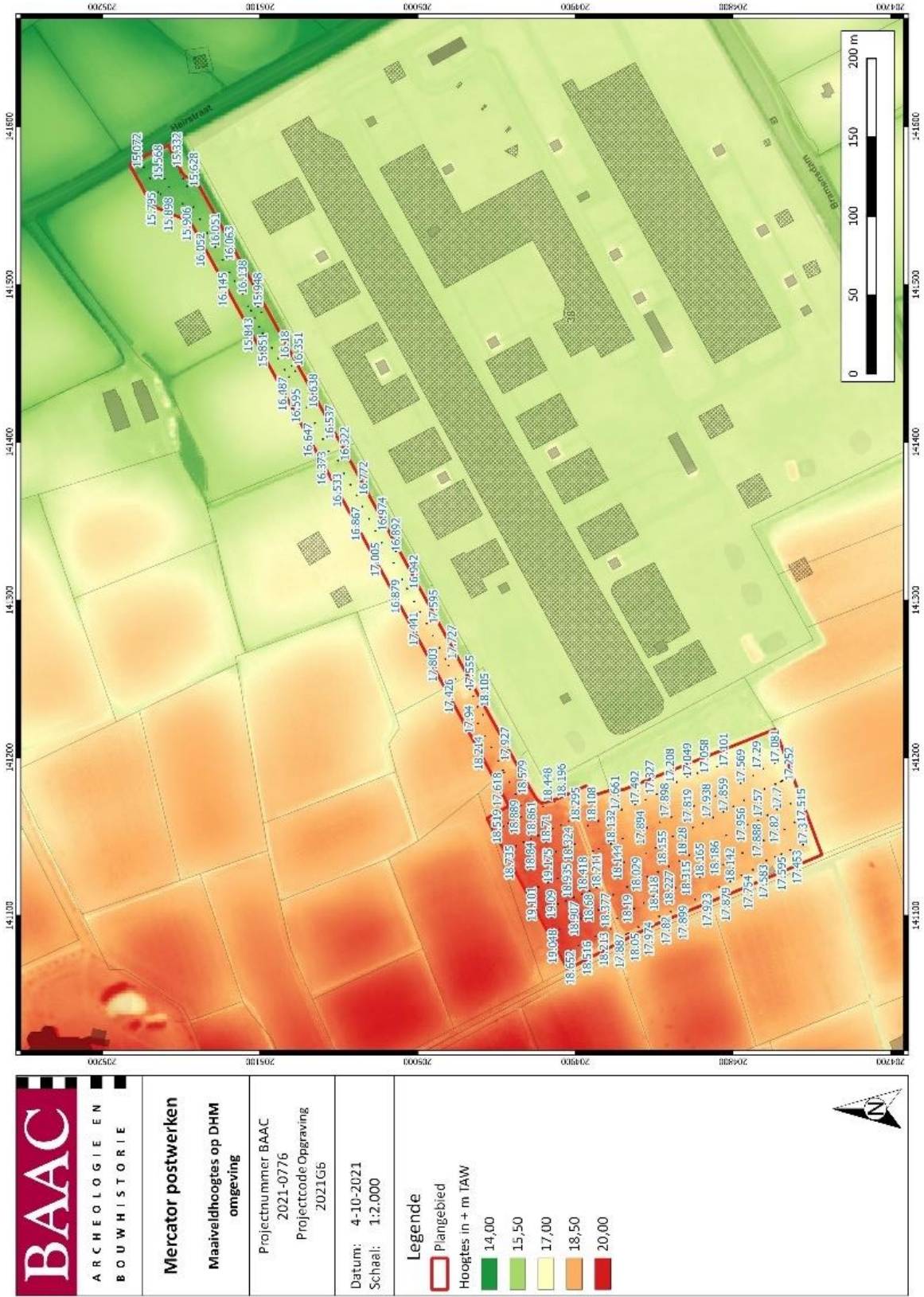
Het opgravingsvlak werd aangelegd tussen + 14,58 m TAW en + 18,42 m TAW. Het laagste punt van archeologische site bevond zich in de noordoostelijke hoek van het plangebied, ter hoogte van de Heirstraat. Het hoogste punt werd aangetroffen in de noordwestelijk hoek van het plangebied. De maaiveldhoogtes variëren ook sterk tussen + 15,07 m TAW in het noordoosten en + 19,17 m TAW in het noordwesten, te wijten aan het typerende bolle akker-landschap. Het archeologisch vlak lag tussen 25 cm en 100 cm onder het maaiveld. Dit verschil is toe te schrijven aan de dikte van het opgebrachte plaggendek van de bolle akkers, waarbij in het midden van de landbouwpercelen een dikkere antropogene laag aanwezig is en de perceelranden afgegraven grachten zijn.



Figuur 2: Een tweede vlak werd in enkele zones aangelegd ter verduidelijking van het archeologisch vlak

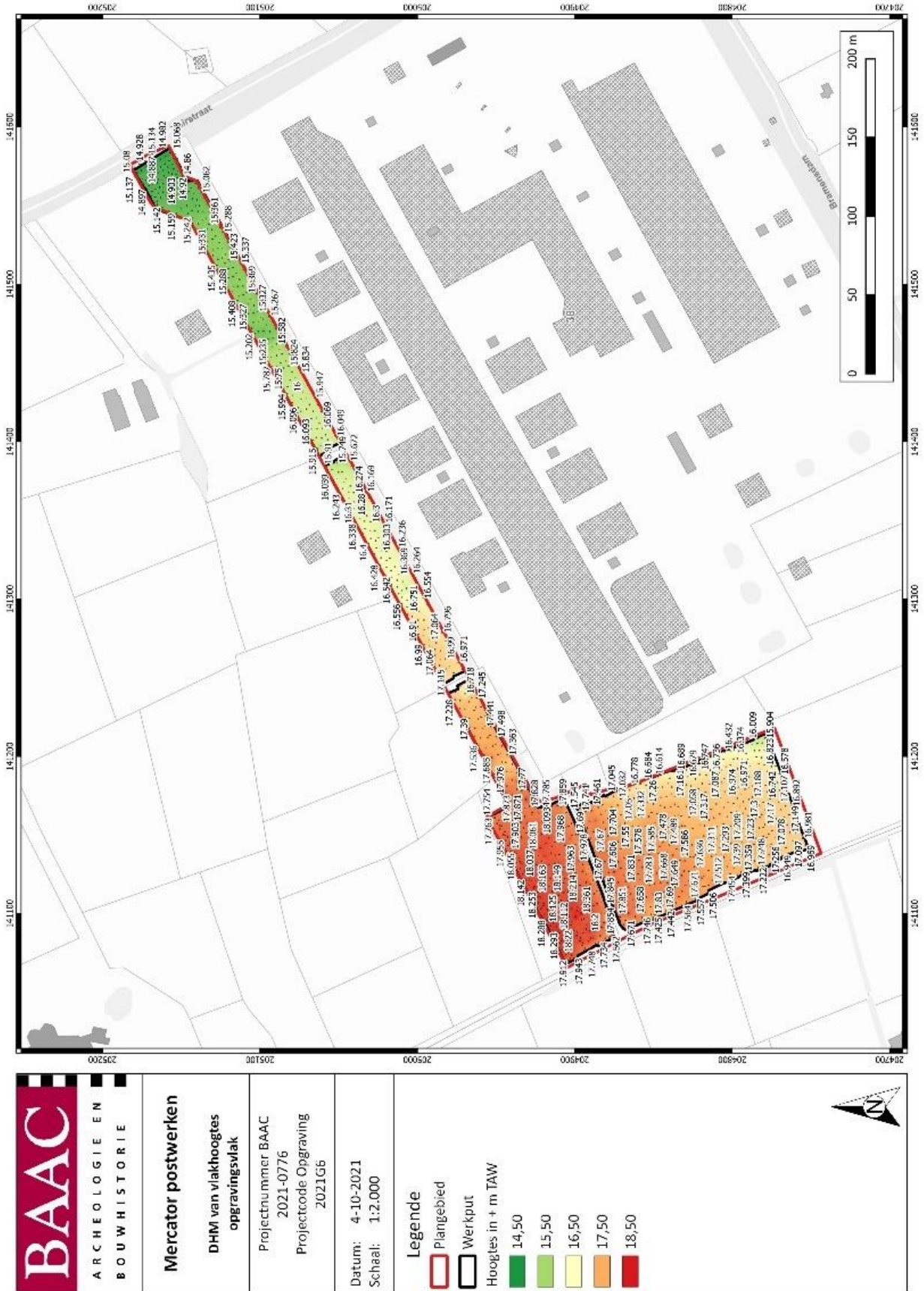


Figuur 3: Een waterkuil werd in twee vlakken gecoupeerd om de kern van de structuur correct in profiel te krijgen.



Plan 4: Plangebied en omgeving weergegeven op digitaal hoogtemodel van Vlaanderen¹² met aanduiding van maaiveldhoogtes (digitaal; 1:250; 04.10.2021)

¹² AGIV 2023a



Plan 5: Digitaal hoogtemodel van opgravingsvlak met aanduiding van vlakhoogtes (digitaal; 1:250; 04.10.2021)

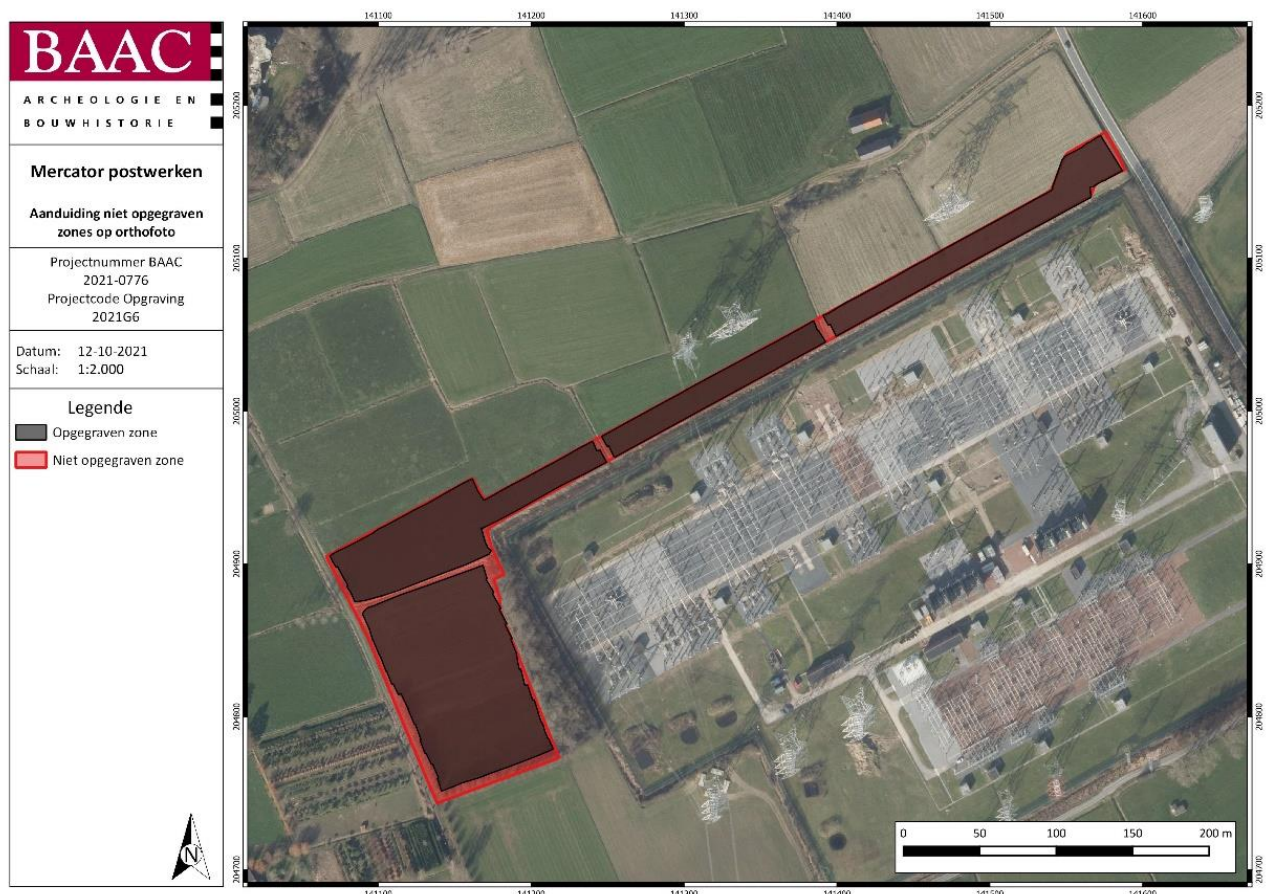
1.4.5 Afwijkingen uitvoer onderzoek

1.4.5.1 Afwijkingen t.a.v. de CGP

Het onderzoek werd volledig conform de Code van Goede Praktijk uitgevoerd.

1.4.5.2 Afwijkingen t.a.v. de specifieke methodologie

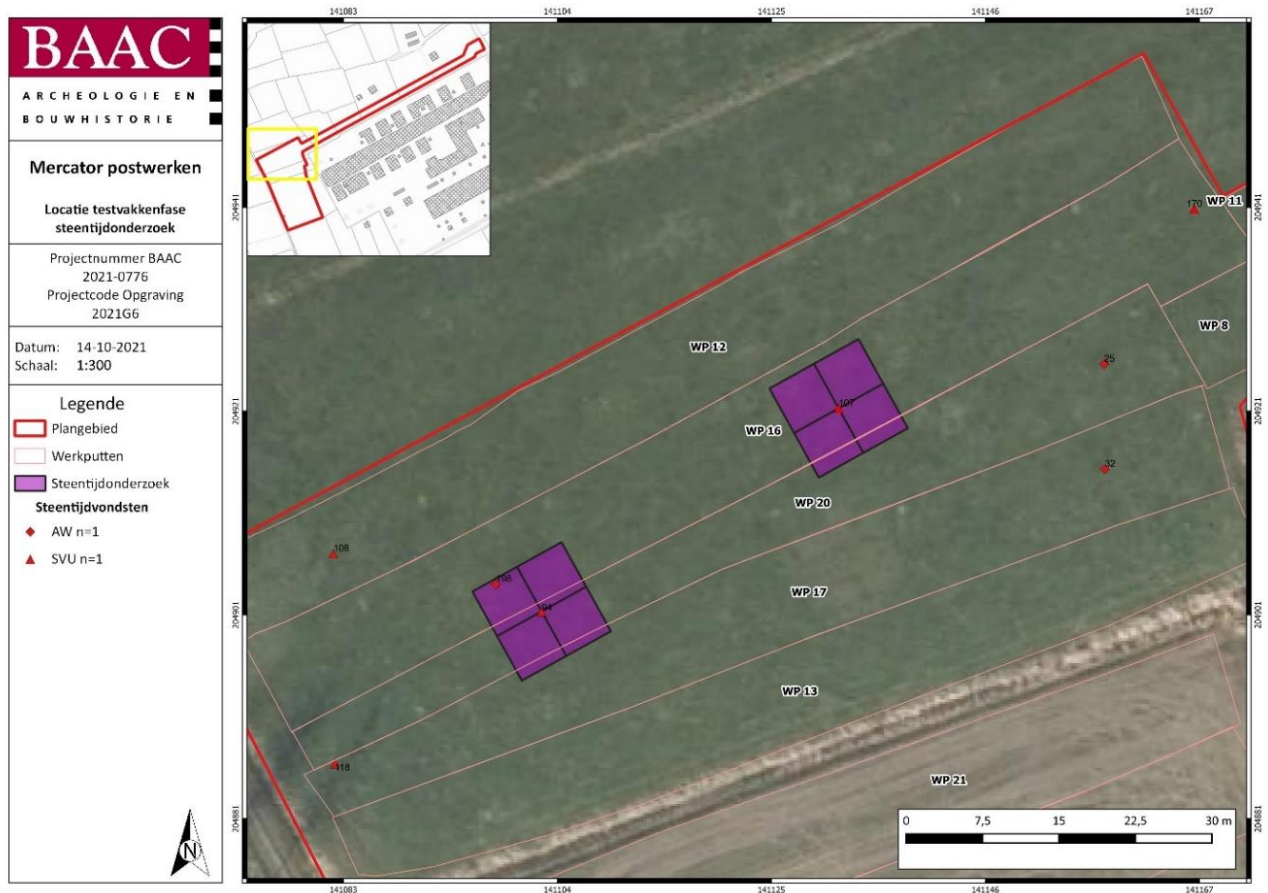
In regel werd het onderzoek uitgevoerd volgens het PvM (ID19215). Er vonden wel enkele kleinere afwijkingen plaats. De grootste afwijking is de oppervlakte van het onderzochte terrein. Volgens het PvM was het totale plangebied ca 2,5 ha groot. In totaal werd ca. 22.621 m² onderzocht. De reden voor deze afwijking is vooral te wijten aan het aanhouden van enkele veiligheidsmarges ten opzichte van nog actieve grachten, en een veilige marge ten opzichte van enkele bomenrijen die behouden dienden te worden. Aangezien de nog openliggende grachten steeds restanten waren van bolle akkergrachten, kon steeds de oorspronkelijke breedte van de grachten bepaald worden.



Plan 6: Aanduiding niet opgegraven en opgegraven zones binnen het plangebied op orthofoto¹³
(digitaal; 1:1; 12.10.2021)

¹³ AGIV 2023d

Daarnaast vond binnen het kader van de vlakdekkende opgraving een kleinschalig steentijdonderzoek plaats, alhoewel dit niet specifiek opgenomen was in het programma van maatregelen. Dit onderzoek werd uitgevoerd om bijkomende inzichten te verwerven in de onderzoeksmethodiek aangaande het binnen het vooronderzoek uitgevoerde steentijdtraject. Het archeologisch booronderzoek had een aantal geïsoleerde vondsten opgeleverd die mogelijk in de tweede helft van het vroeg-mesolithicum te dateren zijn. Vindplaatsen uit deze periode zijn relatief zeldzaam en bovendien slaagt booronderzoek er niet altijd in vondstclusters op te sporen, met name wanneer het om kleine vondstclusters gaat met een lage vondstdichtheid. De combinatie van deze factoren maakte een verdere waardering van deze locaties tijdens de opgraving nuttig. Deze waardering werd aan de hand van testvakken in de betrokken zones uitgevoerd en interfereerde niet met de methodiek van de vlakdekkende opgraving of de timing ervan.



Plan 7: Locatie uitgevoerde testvakkenfase in functie van steentijdonderzoek (digitaal; 1:1; 14.10.2021)



Figuur 4: Overzicht testvakkenonderzoek

1.4.6 Sampling, selectie- en inzamelstrategie vondsten en stalen

1.4.6.1 Selectiestrategie vondsten

Er werd geen selectie van de vondsten op het terrein doorgevoerd. Alle vondsten werden ingezameld.

1.4.6.2 Samplingstrategie stalen

Er werden relevante sporen en profielen bemonsterd, zodoende de wetenschappelijke onderzoeksvraagstellingen te kunnen beantwoorden.

1.4.7 Inbreng specialisten en externe wetenschappelijke begeleiding

1.4.7.1 Actoren en specialisten

De volgende specialisten binnen BAAC Vlaanderen werden aangeschreven:

- Tina Dyselinck (handgevormd aardewerk)
- Niels Janssens en Charlotte Verhaeghe (Romeins aardewerk)
- Olivier Van Remoorter ((post)middeleeuws aardewerk)
- Ann-Sophie De Witte (Dierlijk botmateriaal)
- Nandy Dolman (Menselijk botmateriaal)
- Ron Bakx (Metaal, bouwkeramiek en slakken)
- Yves Perdaen (Vuursteen)
- Carola Stern (Natuursteen)

1.4.7.2 Betrokken derden

De volgende externe specialisten werden aangeschreven in kader van natuurwetenschappelijke analyses of inhoudelijke ondersteuning:

- Lars den Boef (BAAC NL): palynologisch onderzoek
- Dr. R. Macphail (UCL) & Dr. Yvonne van Amerongen MSc (Archol): Micromorfologisch onderzoek
- Piotr Moska (the Luminescence Dating Laboratory, University of Technology, Polen): OSL-datering
- Mathieu Boudin (KIK-IRPA): Radiokoolstofdatering
- Michel Hendriksen (BAAC NL): Röntgen metaal
- Bart Lauwers (Erfpunt): inzage syntheseonderzoek

2 Bodem en paleolandschap

2.1 Paleolandschappelijk en bodemkundig kader

Onderstaande hoofdstuk werd overgenomen uit het bureauonderzoek van de archeologienota ID 15572, hoofdstuk 2.2.1.¹⁴:

“In geomorfologisch opzicht bevindt het plangebied zich op de subcuesta van het land van Waas.¹⁵ Deze heuvelrug is een onderdeel van de cuesta van de klei van Boom, een heuvelfront dat loopt tussen de Durmevallei – Beneden-Scheldevallei in het westen, over Waasmunster naar Boom in het oosten. Tussen Kruibeke en Schelle wordt de heuvelrug doorsneden door de Scheldevallei (het doorbraakdal van Hoboken). Langsheen dit doorbraakdal wordt de cuesta opgedeeld in de cuesta van het Land van Waas en de Boomse cuesta.¹⁶

Ter hoogte van Waasmunster bereikt de cuesta van het Land van Waas een hoogte van 30 m +TAW. De heuvelrug heeft een steile zuidflank en een zwak afhellende noordflank. In het noorden gaat dit zwak hellend landschap over in de Scheldepolders.¹⁷ Het cuetafront is ontstaan door de asymmetrische erosie van de Boomse klei (Vroeg-Oligoceen). Enkel aan het zuidelijke front van de heuvelrug dagzoomt deze klei, meer noordwaarts is deze afgedekt door recentere (quartaire) dekzanden. Op de hogere delen van de cuesta kennen deze dekzanden een meer lemige textuur. Ze hebben algemeen een colluviale of een niveo-eolische genese. Aan de voet van de steilrand tussen Waasmunster en Stekene verzamelde zich grote pakketten eolische dekzanden, die soms evolueerden tot dekzandruggen en continentale duinen. Lokaal dringen deze door tot de top van de cuetarug.¹⁸

De hydrografie op het cuetafront verschilt erg voor de noordelijke en zuidelijke flank. De zuidelijke flank wordt gekenmerkt door diep ingesneden beken met een relatief groot verval. De hydrografie op de noordelijke flank wordt sterk beïnvloed door het microreliëf gevormd door de eolische herwerking van het zandige of lemige materiaal tot kleine stuifzandruggen.¹⁹ Wegens de kleiige ondergrond kent de bodem in het Land van Waas een moeilijke permeabiliteit, zeker ter hoogte van de stuifzandruggen op de noordelijke flank van de cuesta. Deze lage permeabiliteit is de directe oorzaak van de verschillende locaties van opwellend grondwater die in het landschap voorkomen.²⁰

Het plangebied bevindt zich op de noordelijke helling van de cuesta. Kenmerkend voor de noordelijke cuetahelling zijn de bolle akkers en velden. Deze bolle akkers zijn ontstaan door het diep uitgraven van de grachten tussen de percelen om de afwatering te garanderen vanaf de 15^e-16^e eeuw. Hierbij werden grote – al dan niet reeds gecultiveerde – delen van het landschap systematisch tot akkers omgevormd. Deze transformatie ging gepaard met het ophogen van het centrale deel van de akker en het geleidelijk verlagen (door afgraven en beploegen) van de randen van de akker. Hierdoor kreeg deze een bolle vorm, met een opvallend hoger gelegen centraal deel van de akker, dat tot 1,50 m hoger ligt dan de randen van de akker. Deze typische akkerbouw is nog steeds aanwezig in het landschap van de cuesta van het Waasland. Aangezien de akker – zeker het centrale deel – tijdens de aanleg van de bolle akker werd opgehoogd, is de kans op erg goede conservatie van oudere archeologische niveaus ter hoogte van deze akkers erg hoog. Dit werd bevestigd tijdens onderzoek naar enkele bolle akkers, waarbij

¹⁴ SAELENS & PAWELCZAK 2020

¹⁵ DE MOOR & MOSTAERT 1993

¹⁶ JACOBS et al. 2001; DENIS 1992, pp.148–149

¹⁷ DE MOOR 1995, p.7; ILE 2017

¹⁸ DENIS 1992, p.149

¹⁹ JACOBS et al. 2001; DENIS 1992, p.75

²⁰ LAGA et al. 2001, pp.135–152

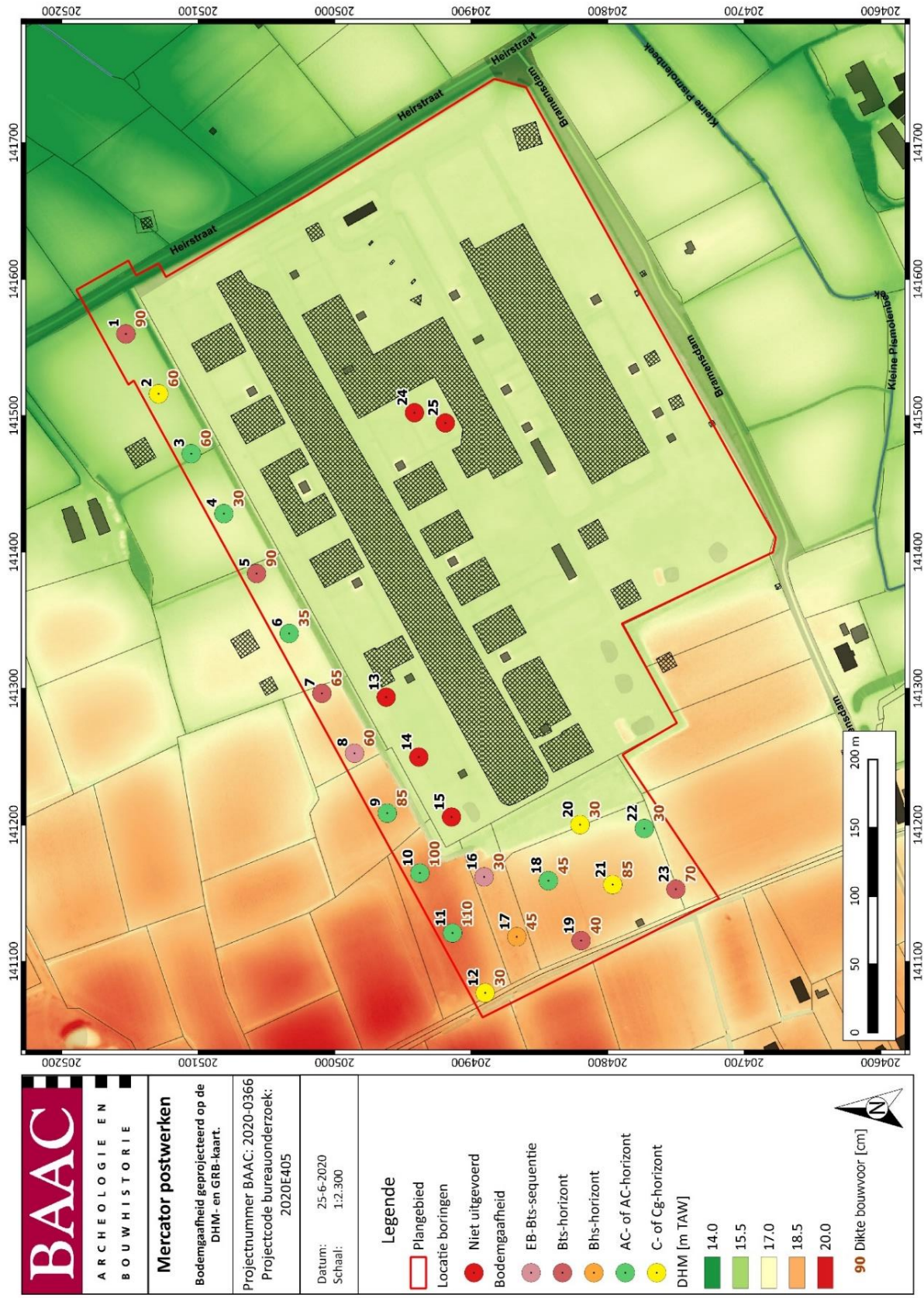
tijdens een profielstudie bleek dat zich onder het opgeworpen akkerlichaam vaak een oude akkerlaag bevond.²¹”

“De Barbierbeek stroomt ongeveer 1,2 km ten noord(oost)en. De Kleine Pismolenbeek stroomt direct ten zuiden op ongeveer 200 m. Ook de Groendambeek en Kraaibeek bevinden zich in korte nabijheid. De Barbierbeekvallei vormt samen met de vallei van de Pismolenbeek en de Groendambeek, ‘De vallei van de drie beken’ in de Wase Cuesta. Binnen het plangebied komen volgende bodemtypes voor:

- **Lcc:** matig droog, zwak gleyige zandleembodem met sterk gevlekte textuur (bij lemige sedimenten), verbrokkelde textuur B-horizont (bij zandige sedimenten). Bij deze matig droge zandleemgronden komen roestverschijnselen voor vanaf 80 – 120 cm diepte.
- **Ldp:** matig nat, matig gelig zandleembodem zonder profielontwikkeling.
- **Ldc:** matig nat, mat gleyig zandleembodem met sterk gevlekte textuur (bij lemige sedimenten), verbrokkelde textuur B-horizont (bij zandige sedimenten). Zowel de Ldp-, ald-, als de Ldc-gronden zijn te nat in de winter en blijven lang fris in de lente. Een onderliggend zandig substraat oefent een drainerende werking uit. Bij een onderliggend klei of klei-zandsubstraat komt het tegenovergestelde voor.
- **Pcm:** matig droog, zwak gleyig lichte zandleembodem met dikke antropogene humus A-horizont.
- **Pbm:** droog, niet gleyig lichte zandleembodem met dikke antropogene humus A horizont.
- Deze pluggenbodems (Pcm, Pbm) hebben een humeuze bovengrond van meer dan 60 cm dik. Tussen het humeuze dek van de postpodzol en de verbrokkelde podzol B komt een bruinige overgangshorizont voor. Bij de pluggenbodems rust de dikke humeuze laag meestal rechtstreeks op een podzol B. De roestverschijnselen beginnen tussen de 60 en 90 cm diepte.
- **Pbb:** droog, niet gleyig lichte zandleembodem met structuur B horizont. Deze bodems hebben een donker grijsbruine en matig humeuze A-horizont van 25 tot 50 cm dikte. Onder deze A-horizont komt een zwak ontwikkelde B-horizont voor van 30 tot 50 cm dik. Roestverschijnselen komen voor tussen 90 en 120 cm diepte. De bodems zijn te droog in de zomer en fris in het voorjaar.
- **Pcb:** matig droog, zwak gleyig lichte zandleembodem met structuur B horizont. De grijsbruine A-horizont is tussen 25 en 30 cm dik. Deze rust op een zwak humeuze, bruine B-horizont van 30 tot 50 cm dik.”

“De resultaten van het landschappelijk bodemonderzoek hebben aangetoond dat er ter hoogte van boringen 1, 5, 7, 8, 16, 17, 19 en 23 klei- en ijzerinspoeling Bts-horizonten, humus- en ijzerinspoeling Bhs-horizont, licht van klei uitgeloopte EB-horizonten zijn aangetroffen. Op andere locaties ging de bouwvoor meestal rechtstreeks in een overgang AC- of A/C-horizont. Het gebrek aan een EB- of een B-horizont verwijst niet naar een aftopping van de bodem. Er werden namelijk in de bouwvoor geen restanten van de eventueel opgenomen B-horizonten geobserveerd in vorm van zandleembrokken of een algemene kleipercentageverhoging. Ondanks redelijk grote verschillen in bodemontwikkeling en de aanwezigheid van A-C-profielkolommen moet het geconcludeerd worden, dat de bodem in het algemeen goed bewaard is gebleven en dat er geen duidelijke bewijzen bestaan voor de aftopping van de bodem in de loop van het holoceen. De enige menselijke invloed was dus beperkt tot ploegen, maar het blijkt dat deze weinig invloed op natuurlijke bodem heeft gehad.”

²¹ VAN HOVE 1997, pp.295–299



Figuur 5: synthese plan uit AN ID15572²² met landschappelijke en bodemkundige inzichten

²² SAELENS & PAWELCZAK 2020

2.2 Bodemkundige profielregistraties

2.2.1 Beschrijving bodemkundige profielregistraties

Tijdens de opgravingswerken werden 18 referentieprofielen geregistreerd, teneinde een zo representatief mogelijk beeld te bekomen van de bodemkundige en quartairgeologische opbouw van het plangebied. Rekening houdende met de natuurlijke, archeologische en technische omstandigheden werden de profielen gelijkmatig over de hele site verspreid (Plan 9, Plan 10). Zeven profielkolommen (profielen 1 tot en met 7) behoorden tot Transect 1, dat een doorsnede door een bolle akker vormde. Resterende profielen bevonden zich in verschillende werkputten (profielen 2.1 tot en met 26.1²³). Alle profielen werden machinaal door een kraan gezet, en vervolgens in stukken handmatig opgeschoond voor verdere documentatie. Afhankelijk van de locatie en de landschappelijke context hadden deze verschillende afmetingen. De maximale diepte varieerde tussen ongeveer 90 en 200 cm terwijl de lengte tussen 80 cm (PR. 2.1) en 71 m (Transect 1) bedroeg. De geregistreerde referentieprofielen werden door aardkundige Piotr Pawełczak per laag of horizont lithologisch en bodemkundig beschreven. Belangrijke bodemeigenschappen, zoals textuur, oxidoreductie, kalkgehalte, biologische processen, chemische processen, mineralogische processen en bodemhorizonten werden gedetermineerd en beschreven.²⁴ De beschrijving van de profielen gebeurde conform de FAO guidelines for soil description en de Code van Goede Praktijk.

2.2.2 Monster opname

Om de onderzoeksvragen volledig te kunnen beantwoorden werden meerdere OSL- en micromorfologiestalen genomen om de datering en ontstaansgeschiedenis van bepaalde bodemhorizonten en sequenties te kunnen reconstrueren (Figuur 6, Plan 8). De OSL-stalen werden genomen met behulp van PVC-buizen, die rechtstreeks in het profiel ingeklopt werden, daarna uitgehaald werden, ingepakt in zwarte folie en in een donkere plek bewaard. De bemonstering voor verder micromorfologisch onderzoek gebeurde met behulp van metalen doosjes die min of meer het formaat van een standaard Kubiena-doosje hadden (10 x 7 cm)²⁵. Deze werden op diezelfde manier als de OSL-stalen ingepakt en koel bewaard.

De verwerking en analyse van de staalnames wordt verderop besproken onder het desbetreffende deelhoofdstuk van het luik '6. Stalen'.

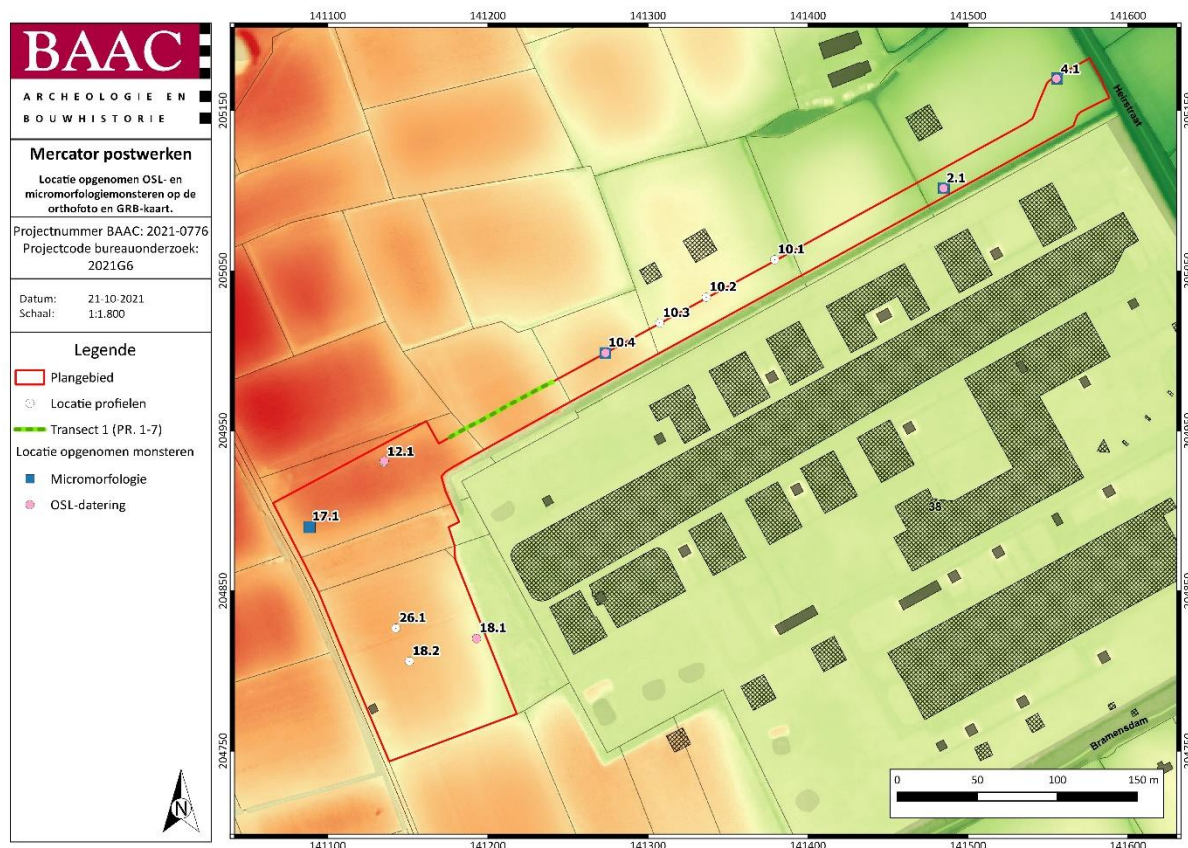
²³ Het eerste getal vertegenwoordigt het werkputnummer waarin het profiel werd uitgevoerd. Het tweede getal is het nummer van een profiel binnen de bepaalde werkput. Profiel 26.1 is dus gelijk aan *profiel 1 in werkput 26*. Dit nummeringssysteem werd niet gebruikt voor de profielen van Transect 1, die met cijfers 1 tot en met 7 van west tot oost genummerd werden.

²⁴ Voor de volledige technische beschrijving van de profielen zie bijlage 2021-0776 *Mercator Postwerken Bodemprofielen* en 2021-0776 *Mercator Postwerken Bodemprofielen Transect*. Voor de fotografische documentatie en interpretatie zie bijlage 2021-0776 *Mercator Postwerken_AN_VvR - Foto's referentieprofielen* en bijlage 2021-0776 *Mercator Postwerken_AN_VvR - Foto's referentieprofielen Transect*

²⁵ STOOPS et al. 2018; JONGERIUS & HEINTZBERGER 1975



Figuur 6: Voorbeeld monsteropname, referentieprofiel 2.1: OSL-monster (links, rond) en micromorfologisch monster (rechts, vierkant)



Plan 8: Locatie opgenomen OSL- en micromorfologiestalen geprojecteerd op de DHM²⁶- en GRB-kaart²⁷ (digitaal; 1:1800; 21.10.2021)

²⁶ AGIV 2023a

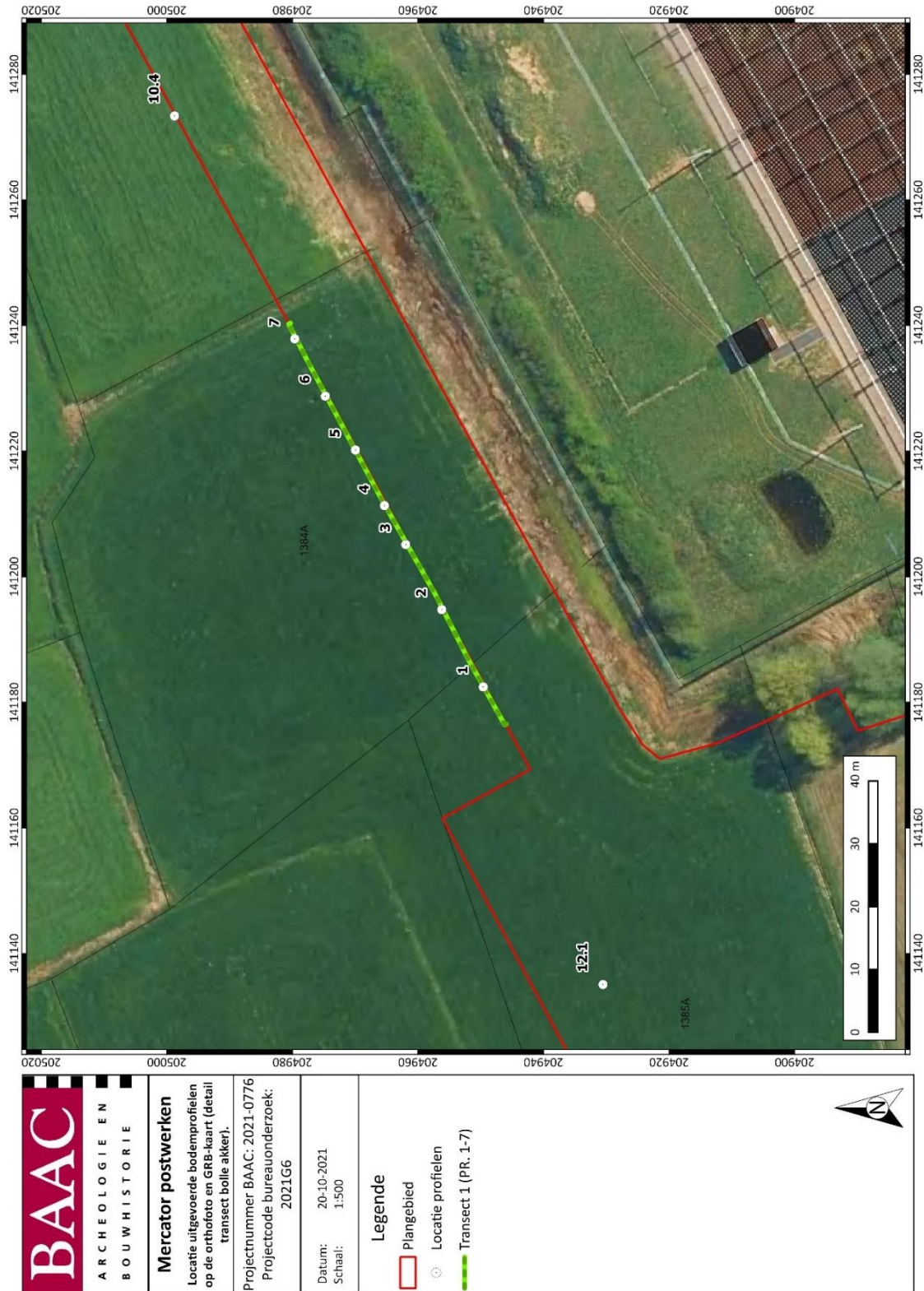
²⁷ AGIV 2023b



	ARCHEOLOGIE EN BOUWHISTORIE
	Mercator postwerken Locatie uitgevoerde bodemprofielen op de orthofoto en GRB-kaart.
Projectnummer BAAC: 2021-0776 Projectcode bureauonderzoek: 2021G6	Datum: 20-10-2021 Schaal: 1:2.300
Legende [Red outline] Plangebied [Circle with dot] Locatie profielen [Green dashed line] Transect 1 (PR. 1-7)	

Plan 9: Weergave van de bodemkundige profielregistraties op de orthofoto²⁸
 (digitaal; 1:2300; 20.10.2021)

²⁸ AGIV 2022a



Plan 10: Locatie van de uitgevoerde referentieprofielen ter hoogte van Transect 1 op de orthofoto²⁹
 (digitaal; 1:500; 20.10.2021)

²⁹ AGIV 2022a

2.3 Interpretatie bodem en paleolandschap

2.3.1 Genese bodem en paleolandschap

De uitgevoerde profielen en het transect hebben een gedetailleerd inzicht in de bodemopbouw van het plangebied opgeleverd. Tijdens het veldwerk werden de meeste van de vaststellingen van het vooronderzoek bevestigd.³⁰ Tegenwoordig bevindt het plangebied zich in een historisch akkergebied gekarakteriseerd door gedeeltelijk genivelleerde bolle akkers, die een bekend landschapselement van het Waasland zijn.³¹ De oprichting van de bolle akkers was het gevolg van de landinrichting, die vanaf de late middeleeuwen plaatsvond.³² Duidelijke sporen van deze ontginning werden in bijna alle bodemprofielen waargenomen. De aanwezigheid van de bolle akkers – een waardevol element van een cultuurlandschap dat sinds de helft van de vorige eeuw in een razendsnel tempo aan het verdwijnen is – was de hoofdoorzaak voor de uitvoering van een lange doorsnede (Transect 1) op het perceel 1384A en een klein stuk van perceel 1385A. Hierdoor werd het verloop van alle bodemhorizonten binnen één perceel volledig in kaart gebracht, dat in andere referentieprofielen slechts in beperkte mate bestudeerd kon worden.³³ Op de grens tussen beide percelen werd een zeer diepe (> 150 cm) gracht geregistreerd waarvan het diepste punt vanwege het instortgevaar en stijgend grondwater niet bereikt kon worden. Deze gracht was zo goed als volledig opgevuld en beperkt zichtbaar in het landschap. Dit in tegenstelling tot de ten oosten gelegen greppel aan de grens van perceel 1384A, die nog openligt en in gebruik is. De vorming van bolle akkers had een zeer grote invloed op de natuurlijke bodemvormingsprocessen. De oorspronkelijke bouwvoor werd aan de randen van elk perceel zo goed als volledig afgetopt terwijl deze in het midden van het landbouwperceel met een plaggendek afgedekt werd.³⁴ Dat zorgde enerzijds voor een plaatselijke vernietiging, en anderzijds voor de volledige bewaring van de oorspronkelijke bouwvoor Ap-horizont. Deze bewaarde horizont, in de vorm van een donkere, zeer sterk gebioturbeerd Apb-horizont, werd op talrijke plekken binnen het plangebied waargenomen. Ter hoogte van profiel 4.1 werd laag 3, de vermoedelijke oude Apb-horizont, bemonsterd voor zowel een OSL-datering als micromorfologisch onderzoek. Dit met het doel de hypothese van een oude oorspronkelijke ploeg- en woonlaag doormiddel van natuurwetenschappelijk onderzoek te evalueren en te plaatsen in tijd. Het betrof hier weldegelijk een laag dat door menselijke activiteiten gevormd is, zo'n 2000 jaar terug. Deze analyses en resultaten worden verderop in het hoofdstuk '6. Stalen' Besproken. De dikte, bewaringstoestand en leesbaarheid van deze Apb-horizont varieerde ernstig en lijkt meestal gelinkt te zijn aan de locatie binnen de bestaande percelen. Op talrijke locaties, vooral aan de rand van de percelen, werd deze laag in jongere bouwvoorhorizonten opgenomen. Er werden alsnog afwijkingen in dit patroon opgemerkt, dat wellicht een gevolg was van het oorspronkelijk microreliëf van het terrein, dat vandaag de dag moeilijk te reconstrueren is door de aanwezigheid van bolle akkers. In de bouwvoor werden in sommige profielen tot vier verschillende, bovenliggende Ap-horizonten geregistreerd (plaggendek), die meestal uit lemig zand of lichte zandleem opgebouwd werden.³⁵ Dit gegeven komt niet overeen met de bestaande bodemkundige kartering, die overal binnen het plangebied zandleembodems vermeldt.³⁶ Ook de begraven Apb-horizont bestond meestal uit kalkloze, fijn en zeer fijn lemig zand of lichte zandleem. De aanwezigheid van deze laag gaf hoop voor een goede bewaring van de onderliggende pakketten.³⁷

³⁰ PERDAEN et al. 2021; SAELENS & PAWELCZAK 2020

³¹ AMPE & LANGOHR 2006; VAN HOVE 1997

³² De aardewerk-toevalsvondsten vanuit het oudste plaggendek bewezen deze datering, zie '5.6 (Post)middeleeuws aardewerk' van dit rapport.

³³ Zie bijlage 2021-0776 Mercator postwerken TRANSECT 1

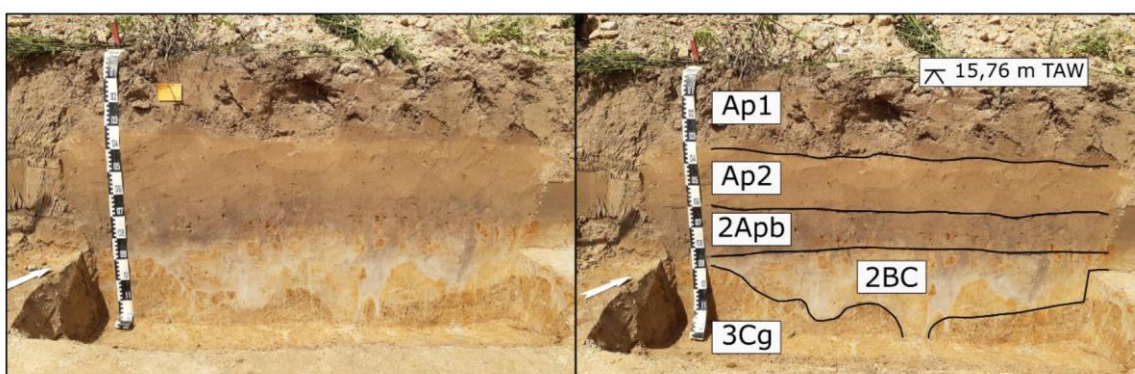
³⁴ Vergelijk profiel 10.3 gelegen aan de rand van perceel 1378A en profiel 10.4 gelegen in het midden van perceel 1381A

³⁵ Helaas kan op dit punt weinig verteld worden over de ouderdom van de bepaalde fasen van het plaggendek behalve het feit dat dit hoogstwaarschijnlijk vanaf de late middeleeuwen gedateerd kan worden.

³⁶ DOV VLAANDEREN 2022, VAN RANST & SYS 2000

³⁷ Zie 2.3.2 Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.

Het plangebied is gelegen binnen de quartairgeologische hellingsafzettingen van de noordelijke rand van de Cuesta van het Waasland. Het erosieve karakter van deze sedimenten werd bevestigd onder andere door een grote heterogeniteit van de opgenomen texturen van het moedermateriaal dat van zand tot zware zandleem varieerde. Dat had een grote invloed op de lokale bodemontwikkelingsprocessen, die onder de oudste aanwezige bouwvoor nog steeds te herkennen waren (Plan 11, Plan 12). Her en der kwamen lenzen dekzand voor, waarin de Apb-horizont werd ontwikkeld. Ter hoogte van deze, soms heel beperkte, dekzandlenzen vond podzoliseatie plaats maar opvallend genoeg was dit niet de regel. De aanwezigheid van een zandpakket stond dus niet rechtstreeks gelijk aan de aanwezigheid van een podzolbodem.³⁸ Ook deze dekzanden werden lokaal bemonsterd om te kunnen dateren door middel van natuurwetenschappelijk onderzoek (PR4.1, laag 4). Opmerkelijk werden meerdere profielkolommen geregistreerd waarin de Apb-horizont door een A/C- of AC-overgangshorizont gevolgd werd zonder duidelijke bodemvorming onderaan. Rekening houdend met een beperkte diepte van ploegen in historische tijden kon er geen sprake zijn van de volledige aftopping van een podzol (of een ander bodemtype). Het lijkt dus dat bodemontwikkeling sterk afhankelijk van zeer plaatselijke factoren was die op microschaal sterk moesten verschillen. Op bepaalde plekken werden lutum – en ijzerinspoeling Bts-horizonten geregistreerd.³⁹ Hun oorsprong en karakter bleef onduidelijk waardoor het op basis van enkel een macroscopische beschrijving niet mogelijk was om overtuigend te spreken van een Bts-horizont. Het kon eveneens niet uitgesloten worden dat deze op bepaalde locaties een paleobodem vertegenwoordigden die ontwikkeld was voordat het dekzand afgezet is geweest. Hierop werd eveneens een staal genomen van PR 10.4, laag 7 en 8 om de ontstaanswijze van deze laag door middel van micromorfologisch onderzoek te bestuderen en na te gaan of het weldegelijk om oude bodemontwikkeling gaat. Daarentegen, zoals in het vooronderzoek reeds werd vastgesteld, bleek het duidelijk dat er binnen het plangebied geen sprake was van grote oppervlaktes van bodems met een textuur B-horizont (Bt-horizont), zoals op de bodemkaart van België gesuggereerd wordt.⁴⁰ Tijdens het proefsleufonderzoek werd aan de bodem van profiel 14.1 en proefput 1 een opvallende kalkrijke laag aangetroffen met kalkconcreties erin. Deze laag werd vervolgens in de loop van de opgravingswerken op verschillende locaties binnen het plangebied aangetroffen, maar deze kwam niet overal voor. Deze moedermateriaalhorizont bestond uit zeer fijne zandleem en was meestal afgedekt door een fijn gelaagde zandlaag die kalkloos was. De ontstaansgeschiedenis van deze horizont bleef onduidelijk. Het vermoeden rees dat hier sprake was van een oudere, pleistocene paleobodem. Er werden voor verder onderzoek micromorfologische en OSL-monsters op verscheidene plaatsen genomen, daar waar de laag zich manifesteerde (



Figuur 7: Profiel 4.1 waarin zowel een begraven cultuurbodem (2Apb), een lokale dekzandlens (2BC) en een lemige niveo-eolische afzetting (3Cg) bemonsterd werden ter datering⁴¹

³⁸ Vergelijk bij voorbeeld referentieprofiel 4.1, 10.4 en 12.1.

³⁹ Zie onder andere profielen 10.2, 12.1, 17.1, 18.1, 7 (transect 1).

⁴⁰ DOV VLAANDEREN 2022; VAN RANST & SYS 2000

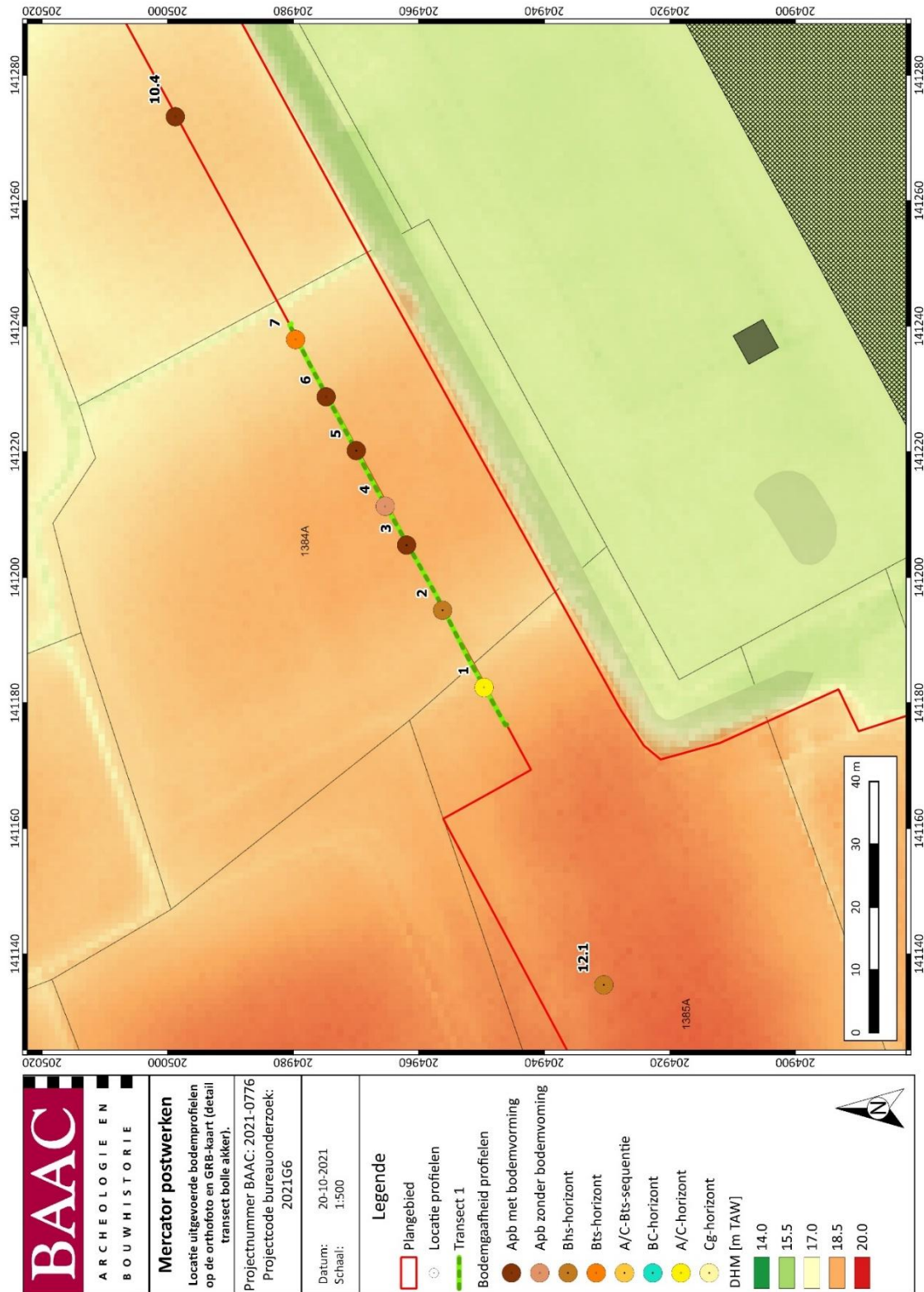
⁴¹ Foto van alle referentieprofielen zijn opgenomen in bijlage



Plan 11: Bodemgaaftheid van de geregistreerde profielen zoals te zien onder het plaggendek geprojecteerd op de DHM⁴²- en GRB-kaart⁴³ (digitaal; 1:2300; 20.10.2021)

⁴² AGIV 2023a

⁴³ AGIV 2023b



Plan 12: Bodemgaafheid van de geregistreerde profielen zoals te zien onder het plaggendek geprojecteerd op de DHM⁴⁴- en GRB-kaart⁴⁵ ter hoogte van Transect 1 (digitaal; 1:500; 20.10.2021)

⁴⁴ AGIV 2023a

⁴⁵ AGIV 2023b

2.3.2 Bewaringstoestand bodemopbouw

2.3.2.1 Bewaringstoestand bodemopbouw

Zoals hierboven vermeld, hing de bewaringstoestand van de bodemopbouw af van de locatie binnen een perceel (een bolle akker). Dit bepaalde in welke mate de natuurlijke bodemhorizonten door historische en moderne landbouwbewerking aangetast werden. Het gaat vooral over het afschrappen van de oorspronkelijke bouwvoor, het graven van perceelgreppels en ploegen. Ook andere menselijke ingrepen (de loopgraaf) hadden lokaal een invloed op de bewaringstoestand van de bodem. De impact van de loopgraaf op het archeologisch niveau was echter beperkt. In het algemeen kan geconcludeerd worden dat de bodemgaafheid binnen het plangebied goed was. Een zwakke ontwikkeling van de bodem (een A-C-sequentie) was vooral het gevolg van natuurlijke processen en alleen aan de randen van de percelen werden deze antropogeen beïnvloed. Het gebrek aan goed ontwikkelde bodems, of eerder het mozaïek van beter en slechter ontwikkelde pedons, was dus vermoedelijk eerder een natuurlijk fenomeen binnen dit terrein.

2.3.2.2 Relatie bewaringstoestand bodemopbouw – bewaringstoestand bodemarchief

De bewaringstoestand van het bodemarchief is meestal rechtstreeks afhankelijk van de bewaringstoestand van de bodem zelf en dat lijkt ook hier gedeeltelijk het geval te zijn. Met andere woorden was het bodemarchief redelijk goed bewaard. Daarnaast heeft het cultuurhistorisch fenomeen van 'bolle akkers' ook invloed om het bodemarchief. De oorspronkelijke bouwvoor werd aan de randen van elk perceel zo goed als volledig afgegraven terwijl deze in het midden van nieuwe percelen met een plaggende afgedekt is geweest. Dit zorgde enerzijds voor een plaatselijke vernietiging, en anderzijds voor de volledige bewaring van de oorspronkelijke bouwvoor Ap-horizont. Opvallend genoeg werden geen verschillen opgemerkt in de gaafheid en voorkomen van de sporen en de aanwezigheid van de oudste ploeglaag Apb-horizont. Het lijkt dus dat de aan- of afwezigheid van deze horizont weinig invloed had op de bewaring van archeologische sporen. Dat komt overeen met de algemene kennis over de oprichting van bolle akkers waarin alleen de toplaag verwijderd wordt.⁴⁶ Vermoedelijk is dus het aantal eventuele sporen die door latere ingrepen verstoord zouden kunnen worden eerder beperkt. Enkel het graven van de bolle akkergrachten hebben diepgaandere verstoringen van het bodemarchief teweeggebracht, dewelke nefast zijn voor de bewaring van sporen uit oudere periodes.

Er dient gezegd te worden, dat de natuurlijke bodemomstandigheden ook altijd een invloed op de bewaringstoestand van het archeologisch archief hebben. In geval van Mercator Postwerken speelden vooral twee factoren een rol. Ten eerste gaat het over een fluctuerende watertafel. IJzer- en mangaanvlekken werden dikwijls in of net onder de bouwvoor Ap-horizonten gedocumenteerd. Tegelijkertijd zijn volledig gereduceerde horizonten amper aangetroffen.⁴⁷ Dat betekent dat het grondwaterniveau in de loop van het jaar sterk fluctueert wat een schadelijk effect heeft op het bewaren van archeologische sporen. Ten tweede leek het moedermateriaal in het verleden ernstig gebioturbeerd te zijn wat suggereert dat het terrein lang bebost is geweest. Het pollenonderzoek verderop in dit rapport gaat hier verder op in (hoofdstuk 6.8 'Palynologisch onderzoek'). De ouderdom van deze bioturbaties en dus het tijds kader van een mogelijke nederzettingshiatus blijven momenteel onduidelijk. Een sterke bioturbatie versnelt het uitlogingstempo en leidt tot fragmentatie van sporen.

2.3.3 Bodem en paleolandschap in een ruimer regionaal kader

Het plangebied is gelegen binnen de quartairgeologische hellingsafzettingen van de noordelijke rand van de Cuesta van het Waasland. Deze heuvelrug is een onderdeel van de cuesta van de klei van Boom.

⁴⁶ AMPE & LANGOHR 2006

⁴⁷ Zie bijlage 2021-0776 Mercator Postwerken Bodemprofielen

Enkel aan het zuidelijke front van de heuvelrug dagzoomt deze klei, meer noordwaarts is deze afgedekt door recentere (quartaire) dekzanden. Deze dekzanden werden tijdens de opgraving onregelmatig verspreid en met variërende diktes waargenomen. Op de hogere delen van de cuesta kennen deze dekklagen een meer lemige textuur. Ze hebben algemeen een colluviale of een niveo-eolische genese.

Dit gebied zou vanaf het quartair onderhevig zijn aan diverse processen waarbij sedimenten op verschillende manieren afgezet en geërodeerd zijn. Het landschap zou in eerste instantie gevormd worden door eolische dekzanden uit het laat-weichseliaan. Dit landschap stond daarnaast onder invloed van hellingsprocessen en alluvium vanaf het holoceen waardoor zowel grofzandig materiaal als lemige sedimenten achtergelaten werd. Binnen de opgravingszone werd een grote heterogeniteit aan texturen van het moedermateriaal waargenomen die van zand tot zware zandleem varieerden. Dat had een grote invloed op de lokale bodemontwikkelingsprocessen.

De hydrografie op het cuetafront verschilt erg voor de noordelijke en zuidelijke flank. De hydrografie op de noordelijke flank wordt sterk beïnvloed door het microreliëf gevormd door de eolische herwerking van het zandig of lemig materiaal tot kleine stuifzandruggen. Wegens de kleiige ondergrond kent de bodem in het Land van Waas een moeilijke waterdoorlaatbaarheid, zeker ter hoogte van de stuifzandruggen op de noordelijke flank van de cuesta. Deze lage permeabiliteit is de directe oorzaak van de verschillende locaties van opwellend grondwater die in het landschap voorkomen. Ook binnen dit plangebied werden zones vastgesteld die een nattere waterhuishouding kenden en bodems die seizoensmatig een sterk fluctuerende en hoge grondwaterstanden hebben.

Het plangebied bevindt zich op de noordelijke helling van de cuesta. Kenmerkend voor de noordelijke cuetahelling zijn de bolle akkers en velden. In vergelijkbare situaties waarbij het onderzoeksgebied gelegen is in een bolle akkerlandschap, kent de ondergrond eveneens een uitstekende bewaring. Zo ook werd dit vastgesteld ter hoogte van het Gemeentepark in Nieuwekerken, ten noorden van dit onderzoeksgebied. Tijdens deze opgraving werden enerzijds verstoringen en aftopping waargenomen aan de randen van de bolle akkers. Anderzijds werd centraal een goed bewaard bodemprofiel vastgesteld. In het geval van Nieuwekerken Gemeentepark werd centraal een verbrokkelde podzolbodem met B horizont waargenomen, dewelke verwacht werd op basis van de bodemkaart. De bodem was hier voornamelijk uit een zandig droog sediment opgebouwd.⁴⁸

Binnen dit plangebied werd voornamelijk een A-C sequentie waargenomen, met slechts zeer lokaal mogelijke tekenen van een aanrijking. De afwezigheid van de kleinspoeling (textuur) Bt-horizonten, die op de Bodemkaart ter plaatse vermeld werden, betekent niet noodzakelijk dat de bodem op de site slecht bewaard is. Het verloop van bodemvorming is sterk afhankelijk onder andere van de textuur van het moedermateriaal. Door de grote variabiliteit in texturen konden verschillende bodemprocessen plaatsvinden.

Tot slot werden hoogstwaarschijnlijk restanten van oudere paleobodems uit het laat-pleistoceen waargenomen onder de vorm van sterk kalkrijke lemige horizonten en oudere Bt-aanrijkingshorizonten. De vorming en datering van deze afzettingen wordt verderop besproken onder het hoofdstuk '6. Stalen'.

3 Proefputten in functie van steentijd artefactensites

3.1 Werkwijze en strategie

3.1.1 Onderzoeksdoelstellingen

Het doel van proefputten in functie van steentijd artefactensites is een inschatting van de archeologische waarde van het plangebied of de advieszone mogelijk maken door een beperkt maar statistisch representatief deel van het terrein op te graven.

Een dergelijke onderzoeksopdracht kadert normaal genomen binnen de doelstelling van het vooronderzoek; namelijk het vaststellen van de aanwezigheid van een archeologische site en de karakteristieken en bewaringstoestand van deze site, alsook een analyse van de relatie met het landschap, de waarde en de impact van de geplande werken. In het geval van Mercator Postwerken is het proefputtenonderzoek tijdens het definitief onderzoek uit eigen overweging uitgevoerd, met als doel bijkomende inzichten te verwerven in de onderzoeksmethodiek en de afwegingen die op basis van deze resultaten worden gemaakt. Het archeologisch booronderzoek had namelijk een beperkt aantal, relatief verspreide vondsten opgeleverd die mogelijk in de tweede helft van het vroeg-mesolithicum konden worden gedateerd. Duidelijke vondstclusters ontbraken evenwel. Echter, vindplaatsen uit deze periode zijn relatief zeldzaam. Bovendien slaagt booronderzoek er niet altijd in vondstclusters op te sporen, met name wanneer het gaat om kleine vondstclusters met een lage vondstdichtheid. Met andere woorden, zelfs na een (tweevoudige) verdichting van het boorgrid⁴⁹ bleef enige twijfel bestaan over de interpretatie van deze vondsten. De combinatie van deze factoren maakte een verdere waardering van deze locaties door middel van testvakken billijk.

3.1.2 Onderzoeksvragen

Aangezien in de Nota geen proefputtenonderzoek werd geadviseerd zijn in het PvM geen specifieke onderzoeksvragen in functie van het steentijdonderzoek opgesteld. Tijdens het proefputtenonderzoek wordt doorgaans antwoord gezocht naar op volgende onderzoeksvragen:

- Welke zijn de gekende verstoringen en welke impact hebben deze op eventueel aanwezige archeologische resten?
- Werden artefacten aangetroffen binnen het plangebied en zoja, tot welke vondsttypen of vondstcategorieën behoren de vondsten, wat is de vondstdichtheid en de conserveringsgraad?
- Kan een archeologische verwachting voor het plangebied opgemaakt worden? Zo niet, welke stappen dient men te ondernemen om wel tot een archeologische verwachting te komen?
- Kunnen archeologische vindplaatsen in tijd, ruimte en functie afgebakend worden (incl. de argumentatie)?
- Wat is de vastgestelde en verwachte bewaringstoestand van elke archeologische vindplaats?
- Wat is de waarde van elke vastgestelde archeologische vindplaats?

⁴⁹ Het archeologisch booronderzoek in Mercator Postwerken is gefaseerd uitgevoerd: 1) een verkennende fase (10x12 m), waarbij een prehistorische aanwezigheid werd vastgesteld; 2) een waarderende (5x6 m) waarbij een aantal nieuwe positieve boorlocaties aan het licht kwamen; en 3) een bijkomende waarderende fase waarbij het boorgrid lokaal nogmaals is verdicht (2,5x3 m) (Perdaen et al. 2021).

3.1.3 Methoden en technieken

3.1.3.1 Algemene bepalingen

Voor steentijd artefactensites wordt een methode gebruikt waarbij handmatig vierkante proefputten worden gegraven. Het uitzeven van de onderzochte sedimenten geldt als inzamelmethode.

Indien een vast grid wordt gehanteerd, worden de proefputten uitgezet in een grid van maximaal 15 x 18 meter. De proefputten zijn, afhankelijk van de onderzoeksvragen en -doelstellingen, 0,25 vierkante meter of 1 vierkante meter groot en vierkant van vorm. Indien afgeweken wordt van het grid of de omvang van de proefputten op basis van de bekomen inzichten tijdens de uitvoering van het onderzoek, wordt dit beschreven en verantwoord in de rapportering. Iedere proefput wordt beschouwd als een werkput.

Alle proefputten worden genummerd en ingemeten, inclusief hoogtemeting (planimetrie in Lambertcoördinaten (EPSG:31370), altimetrie ten opzichte van de Tweede Algemene Waterpassing) met een nauwkeurigheid van 1 centimeter of nauwkeuriger. De inplanting van de proefputten met bijhorende nummers wordt aangeduid op een algemeen overzichtsplan.

Het sediment wordt per proefput ingezameld en uitgezeefd, en dit per aardkundige eenheid, laag of eventueel fijner arbitrair niveau. Alle aardkundige eenheden die vondsten kunnen bevatten worden onderzocht. Het zeven gebeurt met een maaswijdte van maximaal 2 millimeter. Bij situaties met weinig variatie in de aardkundige eenheden wordt in arbitraire niveaus van maximaal 10 centimeter gewerkt. Indien het zeven met een maaswijdte van 2 millimeter niet noodzakelijk is voor het beantwoorden van de onderzoeksvragen en -doelstellingen kan een grotere maaswijdte gehanteerd worden. De maaswijdte overschrijdt echter in geen geval 6 millimeter. Voor natuurwetenschappelijke vondsten wordt gezeefd volgens de bepalingen uit CGP-hoofdstuk 9.

Alle vondsten worden ingezameld met vermelding van putnummer en aardkundige eenheid, laag of arbitrair niveau.

Het meest representatieve putwandprofiel per proefput wordt gefotografeerd en beschreven zoals een referentieprofiel (zie hoofdstuk 10 in de Code Goede Praktijk).

Indien het aanleggen en onderzoeken van proefputten niet mogelijk is op de beschreven wijze door de grote diepte waarop de steentijd artefactensite zich bevindt, worden ofwel proefputten gehanteerd met een afwijkende omvang om de beoogde aardkundige eenheden te bereiken, ofwel worden de afdekkende aardkundige eenheden over het hele te onderzoeken terrein verwijderd tot de beoogde diepte, waarna proefputten worden aangelegd op de beschreven wijze. Het registreren en onderzoeken van de beoogde aardkundige eenheden en vondsten gebeurt daarbij steeds op de wijze zoals hiervoor beschreven.

Na afloop van het onderzoek worden de proefputten gedicht om verdere degradatie van eventueel aanwezige waarden te voorkomen en zodat ze in geval van een vervolgonderzoek in de vorm van een opgraving niet verder worden aangetast vooraleer ze onderzocht kunnen worden.



Figuur 8: Foto's van het terrein tijdens het onderzoek. Boven: Steentijdzone 1. Onder: Steentijdzone 2.

3.1.3.2 Specifieke methodologie

Aanleg archeologisch vlak

Het proefputtenonderzoek in functie van steentijd artefactensites start met het afgraven van de afdekkende sedimenten (Ap/Apb – het plaggendek van een bolle akker met aan de basis een oude, begraven Apb) onder archeologische begeleiding tot op het contact met het steentijdniveau, in dit geval de top van de B(h)s/C(g). Het vlak wordt manueel opgeschaafd en gedocumenteerd (vlakfoto's, inklassen en inmeten van de sporen (zowel natuurlijke als antropogene sporen) en bodemhorizonten, inmeten topografie). De bij het opschaven aangetroffen vondsten worden digitaal en driedimensionaal ingemeten (x, y, z) met behulp van een GPS.

Inplanting proefputten

De inplanting van de proefputten gebeurt door middel van de aanleg van een meetsysteem met blokken van 5 op 5 meter, die op hun beurt zijn onderverdeeld in vakken (zeefeenheden) van 0,5 m bij 0,5 m. Deze vakken dienen opgegraven te worden in niveaus van 10 cm. Per blok van 5 m bij 5 m worden in dit proefputtenonderzoek gemiddeld 12,5 zeefvakken opgegraven en dit in een verspringend grid van 2,5 m op 2,5 m (wat neer komt op één zeefvak of testvak om de anderhalve meter). De zeefvakken ter hoogte van eventueel aanwezige antropogene sporen/verstoringen worden niet uitgegraven, noch gezeefd.

Een standaard waarderend testvakkenonderzoek beperkt zich tot het uithalen van slechts één niveau van 10 cm. De praktijk leert echter dat de verticale spreiding van prehistorische vondsten in de bodem vaak aanzienlijk is. De verticale spreiding hangt af van het bodemtype, maar in een podzolbodem bedraagt deze al snel 30 tot 50 cm.

Door het waarderend testvakkenonderzoek uit te breiden tot twee niveaus wordt niet alleen heel wat meer materiaal ingezameld, wat een beter beeld geeft met betrekking tot de typologische samenstelling, het grondstofgebruik en de chronologische variabiliteit, het vergroot ook de kennis van de vondstspreading in belangrijke mate en indirect ook van de gaafheid. Deze bijkomende inzichten kunnen een meer gerichte selectie sturen. Ze zorgen er ook voor dat meer informatie wordt ingezameld over de zones en clusters die eventueel niet worden weerhouden voor vervolgonderzoek.

Door het inplannen van de proefputten in een algemeen blokken- en vakkenplan en het doornummeren van alle 100 vakken per blok, kunnen de resultaten uit deze waarderende testvakkenfase later ingepast worden in een eventuele opgraving, waarbij de andere vakken volgens hetzelfde blokken- en vakkenplan en volgens dezelfde nummering worden uitgehaald.

In het geval van Mercator Postwerken is ervoor gekozen om ter hoogte van twee positieve boorlocaties (VAB107 en WAB94) telkens een zone van ca. 49 m² (6 bij 7 m) te waarden, met daarbij centraal gepositioneerd de beide positieve boorlocaties. Eerder onderzoek op andere vindplaatsen heeft duidelijk gemaakt dat positieve boorlocaties niet altijd samenvallen met vondstclusters; met name wanneer het om geïsoleerde, individuele vondsten gaat. Het waarden van 1 m² ter hoogte van een positieve boorlocatie volstaat dus niet. Zelfs indien bij een dergelijke aanpak toch materiaal wordt aangetroffen biedt het weinig ruimtelijk inzicht, met name met betrekking tot de horizontale spreiding van de vondsten. Bv. hoe groot is het cluster? Waar bevindt het cluster zich ten opzichte van de positieve boorlocatie? Zelfs de waardering van ca. 25 m² (5 bij 5 m) rond een positieve boorlocatie biedt niet altijd garanties op succes. Vandaar de nog iets ruimere afbakening van de zones voor verdere waardering in Mercator Postwerken. Bovendien is hier ook nog eens gekozen om centraal in de waarderingszone een oppervlakte van 2 bij 2 m integraal uit te zeven. Mocht centraal toch een kleine vondstcluster aanwezig zijn dan is deze meteen in belangrijke mate geborgen.

Oppervlakte en dekingsgraad onderzoek

Het totale onderzoeksterrein is 98 m² groot wanneer beide oppervlaktes van 49 m² rondom de positieve boringen opgeteld worden. Aan de hand van de beschreven methode dienen binnen het onderzoeksgebied in totaal 70 testvakken te worden uitgezet die over twee niveaus worden opgegraven (140 zeefeenheden). Hierdoor wordt 17,5 m² onderzocht, wat neer komt op ca. 18 % van het terreinoppervlak.

Selectie vondsten

Alle vondsten die tijdens de aanleg van de putten worden aangetroffen, worden verzameld en geregistreerd. Alle ingezamelde vondsten worden voorzien van een vermelding van putnummer en aardkundige eenheid, laag of arbitrair niveau.

Door na het graven van de zeefvakken de hoogte in m TAW te meten evenals de waargenomen bodemhorizont te registreren, kunnen de vondsten achteraf in hun juiste landschappelijke context worden geplaatst.

Staalname sedimenten en verwerking

Het sediment uit de zeefeenheden wordt telkens in vier gelabelde plastic emmers verzameld en naar de zeefinstallatie gebracht om nat te worden gespoeld met zuiver water over nylon mazen van 2 mm. Na het gecontroleerd drogen bij kamertemperatuur wordt het zeefresidu gescreend en gesplitst op archeologische indicatoren (vuursteen, verkoolde hazelnootdoppen, gecalcineerd bot, handgevormd aardewerk...) en gewaardeerd door een vuursteenspecialist

Referentieprofielen

Aangezien tijdens het vooronderzoek de bodem reeds meermaals door een bodemkundige werd beschreven (zowel tijdens het landschappelijk bodemonderzoek als tijdens het archeologisch booronderzoek) en in de buurt van de positieve boorlocaties (tijdens het proefsleuvenonderzoek) meerdere referentieprofielen werden aangelegd, zijn tijdens het waarderend proefputtenonderzoek geen bijkomende referentieprofielen meer gezet. Wel is de waargenomen bodemhorizont zowel voor als na het uithalen van de zeefvakken door middel van een code geregistreerd.



Plan 13: Locatie uitgevoerde testvakkenfase in functie van steentijdonderzoek
(digitaal; 1:300; 14.10.2021)

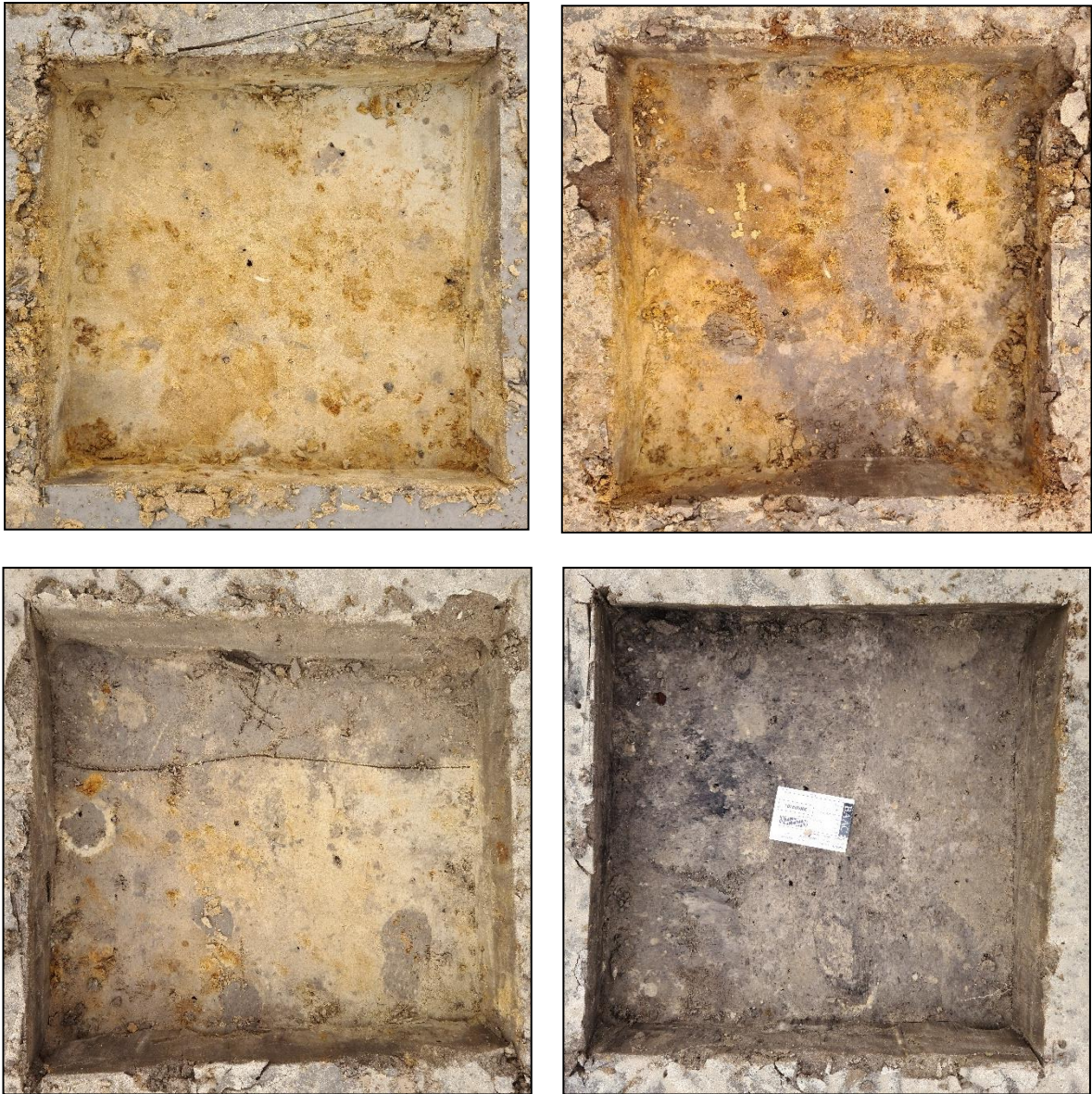
3.1.4 Organisatie van het onderzoek

Het onderzoek werd uitgevoerd op 25 en 26 augustus 2021 onder leiding van erkend archeoloog Yves Perdaen, die bijgestaan werd door archeologen Niels Janssens, Mathias Hermans en aardkundige Piotr Pawełczak.

Beide zones voor proefputten werden aangelegd over twee werkputten (WP16 en 20) met behulp van een graafmachine op rupsbanden van 21 ton met een gladde graafbak van 2 m. In de eerste steentijdzone is bij de machinale aanleg van het vlak iets boven het contact met de C(g)-horizont gestopt, namelijk in de oude, begraven Apb. Ter hoogte van de testvakken is vervolgens manueel verdiept tot het contact met de onderliggende C(g)-horizont werd bereikt. In de tweede steentijdzone is wel machinaal verdiept tot op het contact met de C(g)/B(h)s-horizont. De blokken en testvakken werden uitgezet en ingemeten door middel van een GPS van het type Geomax Zenith 25 PRO. Van enkele kenmerkende testvakken werden detailfoto's gemaakt (Figuur 9). Gebruikmakend van een GIS-omgeving werden de verzamelde data verwerkt tot een gedetailleerd en overzichtelijk grondplan.

Het sediment uit de zeefeenheden is telkens in vier gelabelde plastic emmers verzameld, naar kantoor getransporteerd en onder laboratoriumomstandigheden met zuiver water gespoeld over nylon mazen van 2 mm. Aangezien de bodem ter hoogte van de tweede steentijdzone uit een sterk verkitten B(h)s-horizont bestond is dit zeefresidu na het gecontroleerd drogen bij kamertemperatuur nog een tweede keer droog gezeefd om de volumes te verkleinen en een grondige waarneming mogelijk te maken. Na het drogen en in een aantal gevallen een tweede zeefbeurt, is het zeefresidu gescreend, gesplitst op archeologische indicatoren (vuursteen, verkolde hazelnootdoppen, gecalcineerd bot, handgevormd

aardewerk...) en gewaardeerd door een vuursteenspecialist (Y. Perdaen). Tijdens de waardering van het materiaal werden de vondsten van de verschillende monsters per testvak/zeefeenheid terug samengevoegd en als één geheel ingevoerd in de database, onder slechts één vondstnummer.



Figuur 9: Foto's van enkele kenmerkende testvakken. Boven: bodem. Onder: verstoringen.



*Figuur 10: Foto van de waarderingszones na afronding van het veldwerk.
Boven: zone 1; onder: zone 2.*

3.1.5 Afwijkingen

3.1.5.1 Afwijkingen t.a.v. de CGP

Het onderzoek werd volledig conform de Code van Goede Praktijk uitgevoerd.

3.1.5.2 Afwijkingen t.a.v. de specifieke methodologie

Enkele zeefvakken zijn (deels) komen te vervallen wegens de aanwezigheid van sporen en/of verstoringen. Het gaat o.m. om vakken 1004025, 2001047 (Figuur 9, rechtsonder) en 2001065.

3.1.6 Inbreng specialisten en externe wetenschappelijke begeleiding

Niet van toepassing.

3.2 Assessment

3.2.1 Landschappelijke en aardkundige situering

Zie hoofdstuk '2. Bodem en paleolandschap'

3.2.2 Bodem, paleolandschap en referentieprofielen

Zie eveneens hoofdstuk '2. Bodem en paleolandschap'

Tijdens de aanleg van het vlak en het uithalen van de zeefvakken is een duidelijk verschil in bodemgesteldheid waargenomen tussen de beide waarderingszones. In zone 1 was sprake van een meer lemige bodem zonder duidelijke bodemontwikkeling. Onder de Apb werd hier een C(g)-horizont aangetroffen met verschillende ijzer-mangaanconcreties. In zone 2 bestond de bodem uit zand met daarin een duidelijk ontwikkelde B(h)s-horizont. Vermoedelijk betreft het hier de onderkant van een podzolbodem waarvan de Ah-, E- en mogelijk (deels) ook Bh-horizont zijn opgenomen in de bovenliggende Apb. Ter hoogte van zone 1 heeft zich waarschijnlijk geen podzolbodem ontwikkeld, maar ook hier is de top van de natuurlijke bodem in de oude bouwvoor opgenomen.

3.2.3 Sporen en structuren

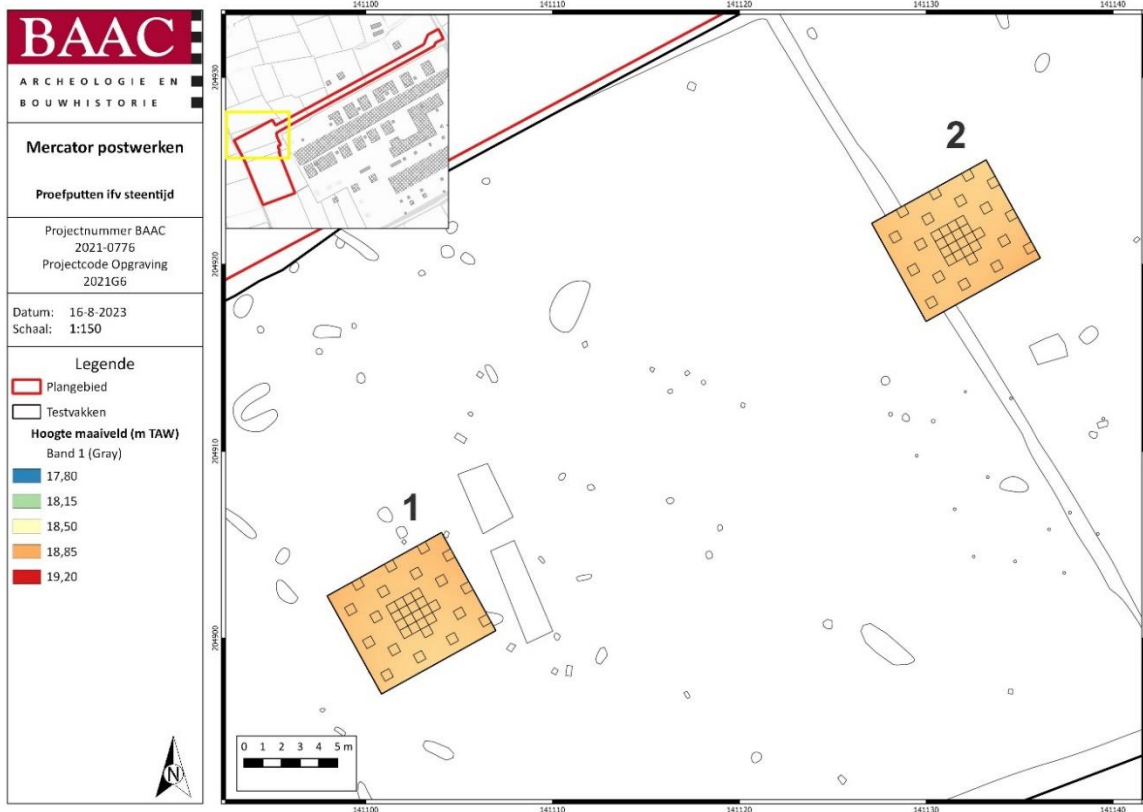
3.2.3.1 Manifestatie archeologische site aan huidig oppervlak

Er werden geen sporen, structuren of archeologische ensembles aangetroffen aan het oppervlak van het onderzoeksterrein.

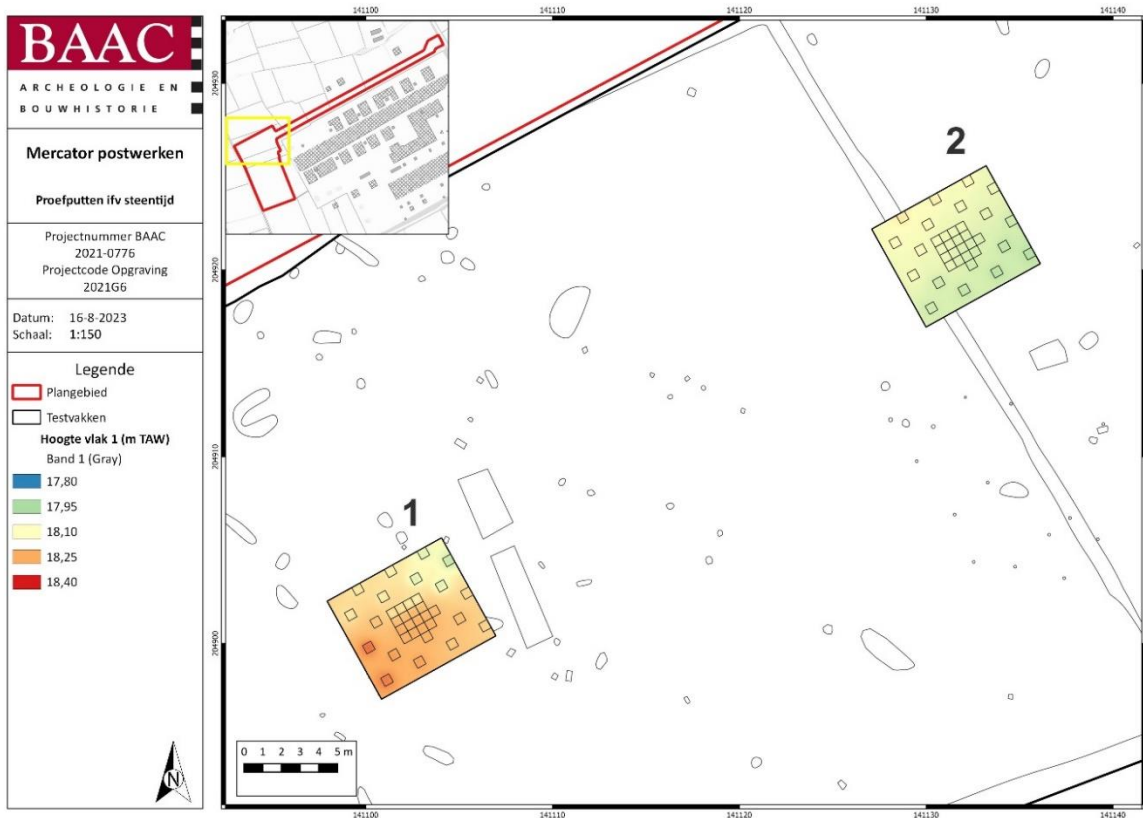
Stratigrafie van de site

Het bodemarchief omvatte één archeologisch relevant niveau, onmiddellijk onder het plaggendek en de oude bouwvoor (Apb). De top van het archeologisch niveau op het contact tussen Apb en C(g)/B(h)s-horizont was gelegen op een hoogte van ca. + 18 – 18,15 m TAW (steentijdzone 2) en + 18,15 – 18,30 m TAW (steentijdzone 1), steeds 70 tot 100 cm onder maaiveld, wat is gemeten tussen + 19 m en 19,10 m TAW.

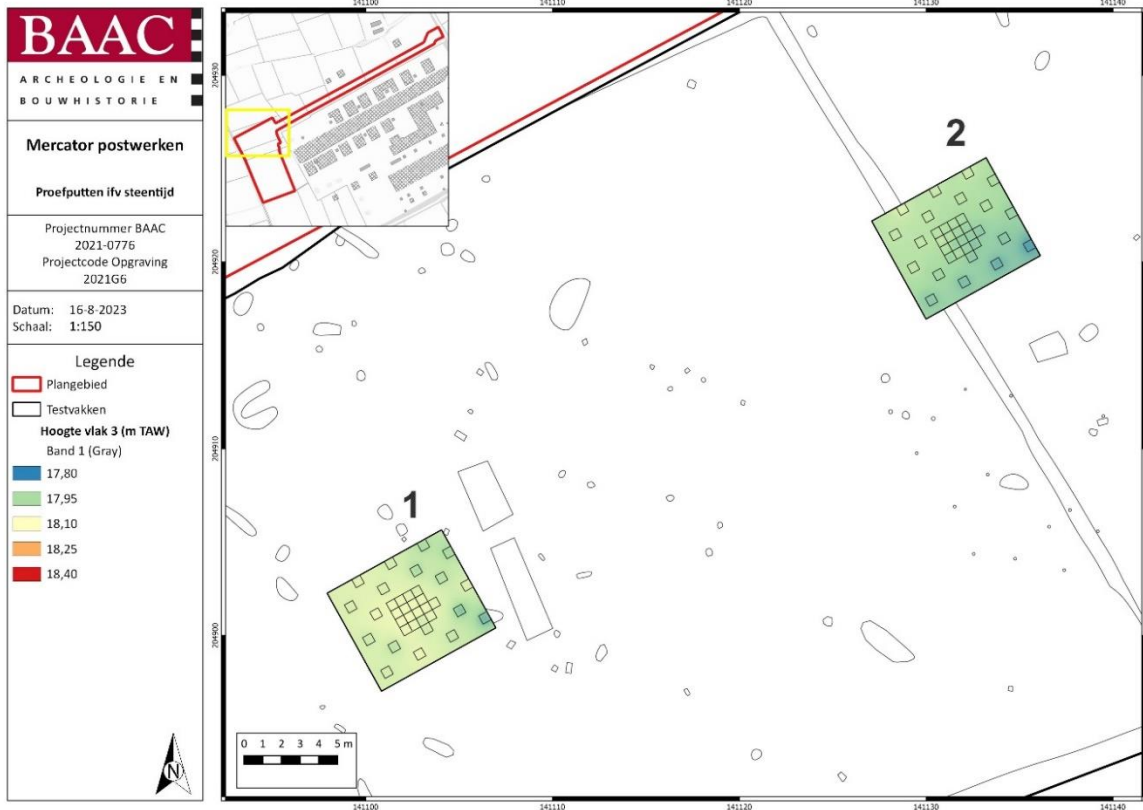
Weergave onderzoek: kaarten



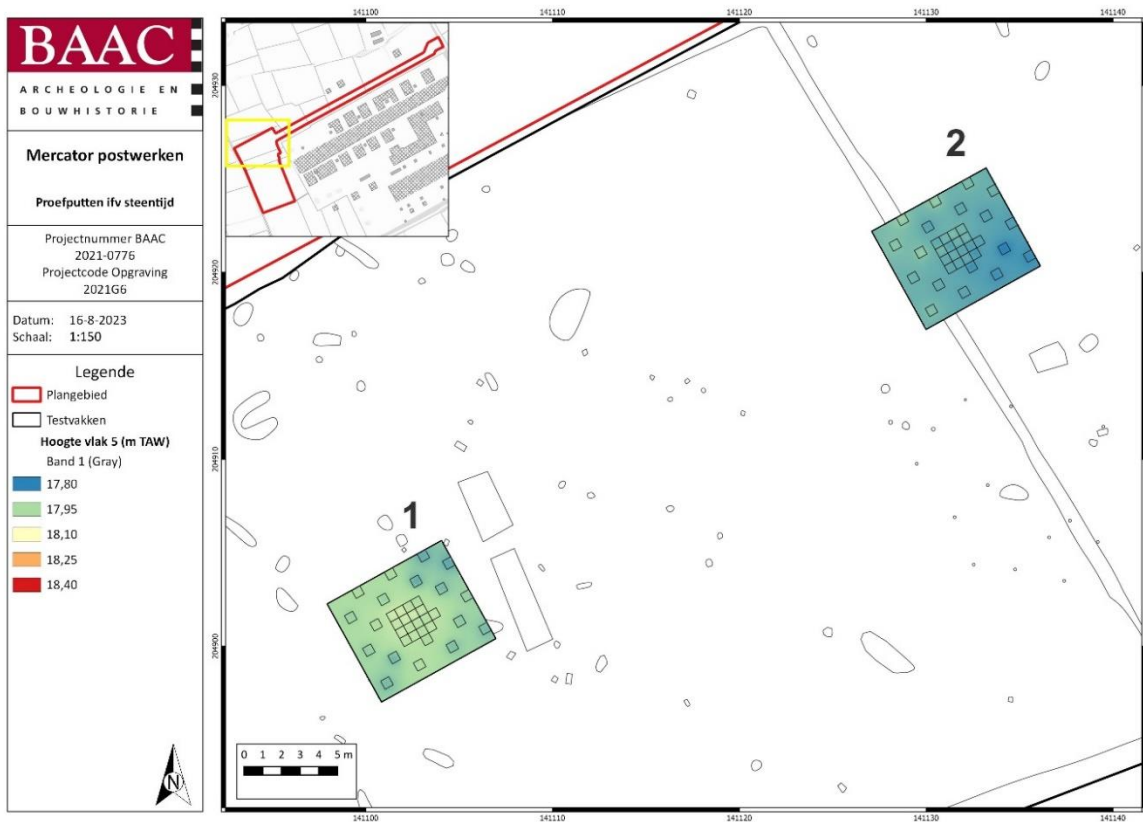
Plan 14: Maaiveldhoogte (digitaal; 1:150; 16.08.2023)



Plan 15: Vlakhoogtes vlak 1 = bovenkant niveau 1 (digitaal; 1:150; 16.08.2023)



Plan 16: Vlakhoogtes vlak 3 = bovenkant niveau 2 (digitaal; 1:150; 16.08.2023)



Plan 17: Vlakhoogtes vlak 5 = onderkant niveau 2 (digitaal; 1:150; 16.08.2023)

Beschrijving sporenbestand

Tijdens de registratie van het archeologisch niveau zijn geen spoornummers uitgedeeld. De waargenomen sporen/structuren zijn als recente verstoring geïnterpreteerd. Een aantal van deze sporen zijn wel in het kader van de definitieve opgraving onderzocht.

3.2.4 Vondsten

3.2.4.1 Administratieve gegevens

Tabel 1: Vondsten

VONDSTNR.	VONDSTCATEGORIE
20010690301	AWH (handgevormd aardewerk), n=1
200301002	SXX (natuursteen), n=1

3.2.4.2 Methode en technieken

Het assessment van de monsters gebeurt door een vuursteenspecialist. Echter, regelmatig komen in de monsters ook andere vondstcategorïeën voor (bot, aardewerk, metaal, ...). Vaak betreft het intrusief materiaal dat o.m. door bioturbatie in de top van het bemonsterde sediment is terecht gekomen. In de gevallen waarbij de vuursteenspecialist vermoedt dat het *in situ* vondsten betreft die op de aanwezigheid van sporensites in het projectgebied kunnen wijzen, worden de binnen BAAC Vlaanderen aanwezige materiaalspecialisten geraadpleegd (zie Tabel 2).

Na afloop van het onderzoek zullen de gewaardeerde zeefresiduen worden gedeselecteerd, alleen de vondsten worden weerhouden.

Tabel 2: Geraadpleegde interne BAAC-specialisten

VONDSTCATEGORIE	SPECIALIST
HANDGEVORMD AARDEWERK	T. DYSELINCK
VUURSTEEN	Y. PERDAEN
NATUURSTEEN	C. STERN

Alle ingezamelde monsters zijn met zuiver water gezeefd over mazen van 2 mm. Alhoewel het zeven van de monsters over een grotere maaswijdte (3-4 mm) eveneens voldoende is voor het detecteren van vindplaatsen, blijkt het toepassen van een fijnere maaswijdte (1-2 mm) te resulteren in een belangrijke meerwaarde op vlak van de waardering en de ruimtelijk afbakening van de vindplaats(en).

Het zeefresidu is in plastic containers verzameld en, na gecontroleerd drogen bij kamertemperatuur, handmatig en met het blote oog uitgezocht op de aanwezigheid van zowel directe (bewerkt vuursteen, natuursteen, aardewerk...) als indirecte archeologische (houtskool, bot, macroresten, enz.) indicatoren.

Tijdens het assessment van de zeefresiduen gaat de aandacht in de eerste plaats uit naar een eventuele steentijd aanwezigheid in het projectgebied (vuursteenartefacten, verkoolde hazelnootdoppen, gecalcineerd bot, ...), maar daarnaast worden ook andere indicatoren, die op een recentere menselijke aanwezigheid wijzen, meegenomen. Zoals hoger reeds aangehaald kunnen deze een aanwijzing vormen voor het voorkomen van sporenvindplaatsen. Hierbij denken we in de eerste plaats aan aardewerk in prehistorische techniek of gedraaid Romeins en vroeg/volmiddenleeuws aardewerk. De interpretatie van laat/postmiddenleeuws aardewerk is een stuk moeilijker aangezien dit materiaal door middel van bemesting op de vindplaats kan zijn terecht gekomen en dus niet op een sporenvindplaats in het projectgebied hoeft te wijzen.

Na het splitsen van de zeefresiduen zijn de verschillende vondstcategorieën in een vondstenlijst ingevoerd en vervolgens gekoppeld aan QGIS om hun spreiding na te gaan. De mate van clustering of het al dan niet geassocieerd voorkomen van specifieke materiaalcategorieën creëert bepaalde verwachtingen met betrekking tot de aard van de vuursteenvindplaats. Een voorbeeld: hoewel bot en hazelnootdoppen door natuurlijke processen verbrand kunnen geraken betreft het tevens potentiële voedselresten. Indien ze samen in eenzelfde monster worden aangetroffen verhoogt dit de kans dat het om de neerslag van menselijke activiteit gaat. Het samen voorkomen met verbrande vuursteen zou bovendien kunnen wijzen op de aanwezigheid van (oppervlakte)haarden. Het clusteren van meerdere positieve zeefvakken⁵⁰ vormt dan weer een indicatie voor de aanwezigheid van één of meerdere vuursteenconcentraties (vaak slechts 20-30 m²), een huisplaats (ca. 300-2000 m²) of kan wijzen op het palimpsestkarakter van de vindplaats (meerdere elkaar overlappende vuursteenclusters).

In het geval het bewerkt vuursteen betreft gaat de waardering van de archeologische indicatoren iets verder dan een eenvoudige telling: o.m. verbrandings- (niet, licht, matig, zwaar) en fragmentatiegraad (volledig, proximaal, mediaal, distaal, lateraal, meervoudig, verbrand fragment) worden genoteerd. Hetzelfde geldt voor de aanwezigheid van glans, patina of afronding (dit kan op de aanwezigheid van verplaatst materiaal wijzen, of op een natuurlijke oorsprong). Het voorkomen van specifieke vuursteenvarianten (bv. Spiennes-vuursteen of Tertiair Frans vuursteen) of grondstoffen (bv. Ftaniet, Wommersomkwartsiet of kwartsiet van Tienen) wordt eveneens genoteerd. Bijzondere vondsten zoals werktuigen worden individueel beschreven.

Aangezien de kwaliteit van de vuursteenvindplaats ook in belangrijke mate wordt bepaald door de gaafheid van de bodem, wordt naast de aan- of afwezigheid van vondsten ook gekeken naar de bodemopbouw per monsterlocatie. De aanwezigheid van vondsten in een sterk afgetopte bodem wijst er mogelijk op dat ook de vuursteenvindplaats reeds in belangrijke mate is vernietigd. In dit geval is verder onderzoek niet altijd even zinvol.

⁵⁰ De benedengrens voor een cluster bedraagt door de band genomen 5 artefacten/0,25 m².

3.2.4.3 Lithisch materiaal

Inventaris

Tijdens het waarderend testvakkenonderzoek zijn geen steentijdartefacten aangetroffen.

Verspreiding

Niet van toepassing.

Interpretatie

Tijdens het waarderend testvakkenonderzoek zijn geen bijkomende lithische artefacten aangetroffen. Na afloop van het archeologisch booronderzoek bestond enige twijfel over de interpretatie van de ingezamelde vondsten: ging het om geïsoleerde vondsten of resten van kleine vondstclusters met een lage vondstdensiteit. De eerste interpretatie (geïsoleerde vondsten) lijkt op basis van het testvakkenonderzoek de meest waarschijnlijke.

Deze waarnemingen sluiten echter niet uit dat zich in het plangebied oorspronkelijk vondstclusters hebben bevonden. Prehistorische vindplaatsen worden gekenmerkt door een verticale vondstverspreiding. Deze spreiding is afhankelijk van de duur en intensiteit van de biologische activiteit waaraan de vondsten werden blootgesteld, wat op zijn beurt samenhangt met onder meer samenstelling van de bodem, vochtigheid, waterhuishouding... Voor mesolithisch materiaal op zandgronden bedraagt de gemiddelde verticale spreiding vaak zo'n 30 cm. Voor neolithisch materiaal is dit minder (ca. 10-20 cm) omdat de vondsten korter aan biologische activiteit werden blootgesteld. De Apb ter hoogte van de steentijdzones heeft de top van het bodemprofiel duidelijk aangetast. Op basis van de referentieprofielen uit het proefsleuvenonderzoek (bv. referentieprofiel 10.1) bezit de Apb een dikte tot zo'n 20-25 cm. Met andere woorden, de kans is reëel dat zowat alle neolithische vondsten, maar ook een belangrijk deel van de mesolithische vondsten in de oude akkerlaag zijn opgenomen. Enkel de artefacten die tot buiten het bereik van de akkerlaag zijn gemigreerd worden opgespoord en ingezameld. En dit blijkt in Mercator Postwerken zeer weinig materiaal te zijn.

Conservatie en behandeling

Niet van toepassing.

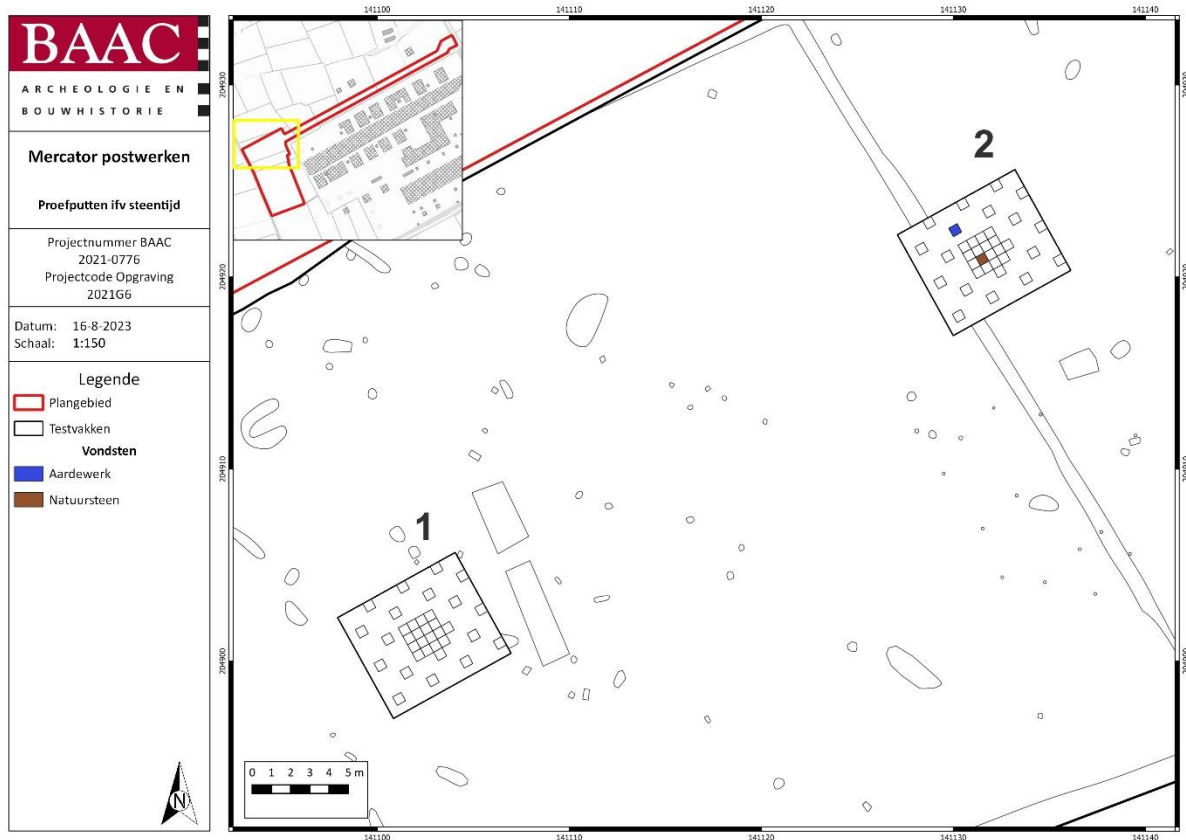
Potentieel op kenniswinst

Als gevolg van de bodemaantasting en het zo goed als ontbreken van vondsten in de natuurlijke bodem is het potentieel op kenniswinst in Mercator Postwerken bijzonder klein. Bij verder onderzoek worden slechts de enkele artefacten die tot onder de oude bouwvoor zijn gemigreerd opgespoord en ingezameld en deze hoeven bovendien niet representatief te zijn voor de vindplaats. Hoe ouder het artefact, hoe meer kans het maakt om bewaard te zijn gebleven. Verder onderzoek heeft dan ook geen zin.

3.2.4.4 Aardewerk en natuursteen

Inventaris

Tijdens het waarderend testvakkenonderzoek is één aardewerkfragment opgemerkt, afkomstig uit zeefvak 200106903. Daarnaast werd één fragment natuursteen aangetroffen in vak 200301002 (Plan 18).



Plan 18: De vondsten uit de testvakken (digitaal; 1:150; 16.08.2023)

Interpretatie

Tijdens het archeologisch booronderzoek was reeds ijzertijdaardewerk aangetroffen (WAB32) en werd met de aanwezigheid van een sporevindplaats rekening gehouden. Dit is bevestigd door het proefsleuvenonderzoek en het definitief onderzoek heeft zelfs uitgewezen dat er sprake is van bewoning in het plangebied. De aanwezigheid van een enkele scherf in één van de waarderende zeefvakken hoeft dan ook niet te verwonderen. Vermoedelijk gaat het om verwaald nederzettingssafval. Hetzelfde kan gezegd worden voor het natuursteenfragment dat is aangetroffen in vak 200301002. Het gaat om een klein fragment vulkanisch tuf. Dit is vermoedelijk afkomstig van de Romeinse of middeleeuwse aanwezigheid in het plangebied.

Conservatie en behandeling

De ingezamelde vondst heeft geen conservatie of behandeling nodig.

Potentieel op kenniswinst

Op basis van het assessment is de informatiewaarde reeds behaald.

3.2.5 Stalen

Er zijn geen monsters genomen voor verdere analyse ten behoeve van absolute dateringen (¹⁴C, OSL), micromorfologisch onderzoek, textuuranalyse of palynologisch onderzoek. Het aanwenden van deze technieken valt niet binnen de doelstelling van dit vooronderzoek.

3.2.6 Conservatie

Niet van toepassing.

3.2.7 Bewaring en deponering

Alle ingezamelde monsters werden aan een basisregistratie, *assessment* en eventuele analyse onderworpen en voorlopig bewaard volgens de beschreven methoden in de Code van Goede Praktijk.

De gewaardeerde zeefresiduen bezitten geen meerwaarde meer en kunnen na afloop van het vooronderzoek worden gedeselecteerd. Alle in de zeefresiduen aanwezige archeologische indicatoren zijn tijdens de waardering uit de zeefresiduen verwijderd en bij de vondsten ondergebracht.

De selectie of deselectie gebeurde door de erkende archeoloog in samenspraak met de materiaalspecialisten en met goedkeuring van de zakelijkrechthouders en/of gebruikers van het archeologisch ensemble. Zakelijkrechthouders (dit zijn eigenaars, erfpachters, vruchtgebruikers, opstalhouders en leasinggevers) en gebruikers van een archeologisch ensemble moeten dit in één geheel bewaren, in goede staat behouden en beschikbaar houden voor wetenschappelijk onderzoek. Eigenaars kunnen zelf deze verantwoordelijkheid dragen of het ensemble overdragen aan een erkend onroerendergoeddepot. (zie artikel 5.2.1 en 5.2.2 van het Onroerendergoeddecreet).

Tabel 3: Oplijsting en motivatie voor bewaring of deselectie van de vondsten

VONDSTNR	SPOORN	VONDSCAT.	AANTAL	BEWARING/ DESELECTIE	MOTIVATIE
20010690301	n.v.t.	AWH	1	Bewaring	Ensemblewaarde
20030100201	n.v.t.	SXX	1	Bewaring	Ensemblewaarde

3.3 Synthese onderzoeksresultaten

3.3.1 Datering en interpretatie onderzoeksterrein

Het waarderend testvakkenonderzoek heeft geen bijkomende lithische vondsten opgeleverd. Het beeld van geïsoleerd gelegen, individuele vondsten zoals vastgesteld aan het eind van het archeologisch booronderzoek blijft overeind. Echter, nog steeds kan niet worden uitgesloten dat in het plangebied oorspronkelijk vondstclusters aanwezig waren. Maar, indien dit het geval was zijn deze zo goed als zeker quasi volledig opgenomen in de oude akkerlaag (Apb). Alleen de artefacten die tot buiten het bereik van de oude akkerlaag zijn gemigreerd zijn tijdens het onderzoek opgespoord. Met betrekking tot de datering van de vondsten heeft het waarderend testvakkenonderzoek geen bijkomende gegevens kunnen verzamelen. Een datering aan het eind van het vroeg-mesolithicum en/of de overgang naar het midden-mesolithicum blijft dus behouden.

3.3.2 Confrontatie met resultaten eerder vooronderzoek

Het waarderend testvakkenonderzoek heeft de waarnemingen uit het archeologisch booronderzoek in belangrijke mate bevestigd. Hoewel enige twijfel bestond, was het vermoeden groot dat de ingezamelde vondsten niet als resten van (nog bewaard gebleven) vondstclusters moesten worden geïnterpreteerd, maar als geïsoleerde artefacten. De afwezigheid van bijkomende lithische vondsten onderschrijft deze interpretatie.

Dat de afwezigheid van vondsten en/of vondstclusters mogelijk in verband moet worden gebracht met een gedeeltelijk afgetopte bodem wordt door het waarderend testvakkenonderzoek eveneens onderschreven. Ter hoogte van de tweede steentijdzone zijn resten van een afgetopte podzolbodem vastgesteld (B(h)s-horizont). Ter hoogte van de eerste steentijdzone is geen bodemvorming vastgesteld (C(g)-horizont), maar dit hoeft niet op een verschil in bodemgaafheid te wijzen. Het vermoeden is groot dat op beide locaties zo'n 20 cm van het oorspronkelijke bodemprofiel in bouwvoor is omgezet en als gevolg daarvan ook een groot deel van de aanwezige steentijdartefacten heeft opgenomen.

3.3.3 Verwachting archeologisch erfgoed

De waarnemingen tijdens het waarderend testvakkenonderzoek doen vermoeden dat er van de oorspronkelijke steentijdaanwezigheid weinig bewaard is gebleven. Slechts enkele vondsten zijn tot buiten het bereik van de bouwvoor gemigreerd en ingezameld. De verwachting op bijkomende *in situ* vondsten is dan ook klein. Bovendien is de kans groot dat de ingezamelde vondsten niet representatief zijn voor de prehistorische aanwezigheid. Vooral de oudste vondsten maken kans bewaard te zijn gebleven.

3.3.4 Onderzoeksvragen: antwoorden

- *Welke zijn de gekende verstoringen en welke impact hebben deze op eventueel aanwezige archeologische resten?*

De prehistorische vindplaatsen worden gekenmerkt door verschillende vormen van verstoringen. Er zijn de sporen en/of verstoringen van latere menselijke aanwezigheid (o.m. ter hoogte van vak 1004047), maar hun impact op de steentijdvindplaats is al bij al beperkt. Vaak gaat het om lokale verstoringen die betrekking hebben op slechts één of enkele testvakken. Daarnaast is er nog de oude akkerlaag (Apb). De impact hiervan is vele malen groter. Vermoedelijk is door het in cultuur brengen van het terrein over zowat de gehele vindplaats de top van het natuurlijke bodemprofiel over een diepte van ca. 20-25 cm verdwenen en als gevolg hiervan ook een belangrijk deel van de aanwezige steentijdartefacten.

- *Werden artefacten aangetroffen binnen het plangebied en zo ja, tot welke vondsttypen of vondstcategorieën behoren de vondsten, wat is de vondstdichtheid en de conserveringsgraad?*

Tijdens het waarderend testvakkenonderzoek zijn geen bijkomende steentijdartefacten aangetroffen. Alle in het plangebied aanwezige steentijdvondsten zijn afkomstig uit het archeologisch booronderzoek. Het gaat hierbij onder meer om een chip uit Tienenkwardsiet (WAB94) en een spits met geretoucheerde basis (VAB107). Steeds gaat het om geïsoleerd gelegen, individuele vondsten, vondstclusters ontbreken. Het vondstmateriaal is goed geconserveerd.

- *Kan een archeologische verwachting voor het plangebied opgemaakt worden? Zo niet, welke stappen dient men te ondernemen om wel tot een archeologische verwachting te komen?*

Door het ontbreken van vondsten tijdens het waarderend testvakkenonderzoek in combinatie met de bodemkundige waarnemingen kan met relatief grote zekerheid worden gesteld dat de aanwezigheid van in situ artefacten weinig waarschijnlijk is.

- *Kunnen archeologische vindplaatsen in tijd, ruimte en functie afgebakend worden (incl. de argumentatie)?*

Het beeld van losse, geïsoleerd gelegen vondsten blijft na het waarderend testvakkenonderzoek overeind. Of ze oorspronkelijk deel uitmaakten van – in de bouwvoor opgenomen – vondstclusters, kon het onderzoek niet achterhalen. Bij gebrek aan bijkomende vondsten houdt hun datering aan het eind van het vroeg-mesolithicum of de overgang naar het midden-mesolithicum stand, maar wat de functie van de archeologische vindplaatsen betreft moeten we het antwoord schuldig blijven. Het blijft mogelijk dat het om *off-site* vondsten gaat met onder andere een tijdens de jacht verloren geraakte spits.

- *Wat is de vastgestelde en verwachte bewaringstoestand van elke archeologische vindplaats?*

De bodemkundige waarnemingen hebben duidelijk gemaakt dat een belangrijk deel van de prehistorische vindplaatsen is opgenomen in een oude akkerlaag (Apb). Met andere woorden, de vindplaatsen zijn in belangrijke mate afgetopt. Als gevolg daarvan is het vermoeden groot dat nog slechts een beperkt aantal vondsten *in situ* bewaard zijn gebleven.

- *Wat is de waarde van elke vastgestelde archeologische vindplaats?*

Door de verregaande aftopping van de prehistorische vindplaatsen is hun waarde beperkt. Nog slechts een beperkt aantal in situ vondsten zijn aanwezig.

3.4 Besluit

3.4.1 Potentieel op kennisvermeerdering

Als gevolg van de bodemaftopping en het beperkte aantal *in situ* vondsten is het potentieel op kennisvermeerdering in Mercator Postwerken klein. Bovendien is de kans reëel dat de ingezamelde vondsten niet representatief zijn voor de prehistorische aanwezigheid. Alleen de vondsten die buiten het bereik van de bouwvoor (Apb) zijn gebleven zijn nog *in situ* bewaard gebleven; dit zijn de vondsten die het langst onderhevig zijn geweest aan biologische activiteit. De eventueel jongere steentijdaanwezigheid is vermoedelijk volledig in de bouwvoor opgenomen.

3.4.2 Afweging noodzaak verder vooronderzoek

Het doel van het proefputtenonderzoek in Mercator Postwerken was gericht op het verwerven van inzichten met betrekking tot de onderzoeksmethodiek en de afwegingen die op basis van deze resultaten worden gemaakt. Daarin is het onderzoek geslaagd. Er is voldoende informatie ingezameld over o.m. de omvang en waarde van de prehistorische vindplaatsen, de bodemgaafheid, enz. Het kennispotentieel kon m.a.w. voldoende worden bepaald. De interpretatie van de resultaten na afloop van het archeologisch booronderzoek bleek correct: vondstconcentraties ontbreken in het plangebied, vermoedelijk als gevolg van een beperkte bodemgaafheid. De afweging om geen verder waarderend vooronderzoek voor te schrijven bleek de juiste.

4 Sporen en structuren

4.1 Inleiding

Dit hoofdstuk omvat een assessment en analyse van de sporen en structuren. Het assessment wordt opgemaakt onder hoofdstukken 4.2 tot en met 4.5. Deze hoofdstukken omvatten een algemene beschrijving van de archeologische site, de stratigrafie en een overzicht en opsomming van de aangetroffen sporen en structuren. Uit deze hoofdstukken volgt een analyse die beschreven wordt door middel van hoofdstukken 4.6 en 4.7, waar een interpretatie gegeven wordt aan de aangetroffen sporen en structuren en de opbouw van de site wordt beschreven.

4.2 Manifestatie archeologische site aan huidig oppervlak

Er werden geen sporen, structuren of archeologische ensembles aangetroffen aan het oppervlak van het onderzoeksterrein.

4.3 Stratigrafie van de site

Het opgravingsvlak werd aangelegd tussen + 14,58 m TAW en + 18,42 m TAW. Het laagste punt van de archeologische site bevond zich in de noordoostelijke hoek van het plangebied, ter hoogte van de Heirstraat. Het hoogste punt werd aangetroffen in de noordwestelijk hoek van het plangebied. De maaiveldhoogtes variëren ook sterk tussen + 15,07 m TAW in het noordoosten en + 19,17 m TAW in het noordwesten, te wijten aan het typerende bolle akker-landschap. Het archeologisch vlak lag tussen 25 cm en 100 cm onder het maaiveld. Dit verschil is toe te schrijven aan de dikte van het opgebrachte plaggendeek van de bolle akkers, waarbij in het midden van de landbouwpercelen een dikkere antropogene laag aanwezig is en de perceelranden afgegraven grachten zijn.

Er werd globaal genomen steeds één vlak aangelegd, op het niveau van de moederbodem. Op enkele plaatsen werd ook een tweede vlak aangelegd/geregistreerd. Dit was het geval bij kuilen die waterhoudende structuren bleken te zijn, maar ook bij zones met een dense oversnijding van verschillende greppels om een beter inzicht te verkrijgen in de onderlinge samenhang. Daarnaast werd er ook een vlak 0 geregistreerd ter hoogte van WP 16. Dit vlak werd aangelegd in de bouwvoor ter hoogte van de verwachte militaire infrastructuurwerken. Enkele sporen die mogelijk wezen op een loopgraaf en extractiegreppel werden geregistreerd in dit doorgaans archeologisch minder relevante niveau, gelegen tussen + 18,30 en + 18,55 m TAW. Daarnaast werd in WP20 een tweede archeologisch niveau aangelegd tussen + 17,85 en + 17,95 m TAW. Dit gebeurde in een zone waar het eerste archeologische niveau door veel bioturbatie en podzolatieverschijnselen slecht leesbaar was. Door het vermoeden van de aanwezigheid van een mogelijke structuur werd een tweede vlak 15 cm lager aangelegd. Dit resulteerde weldegelijk in het aantreffen van een plattegrond.

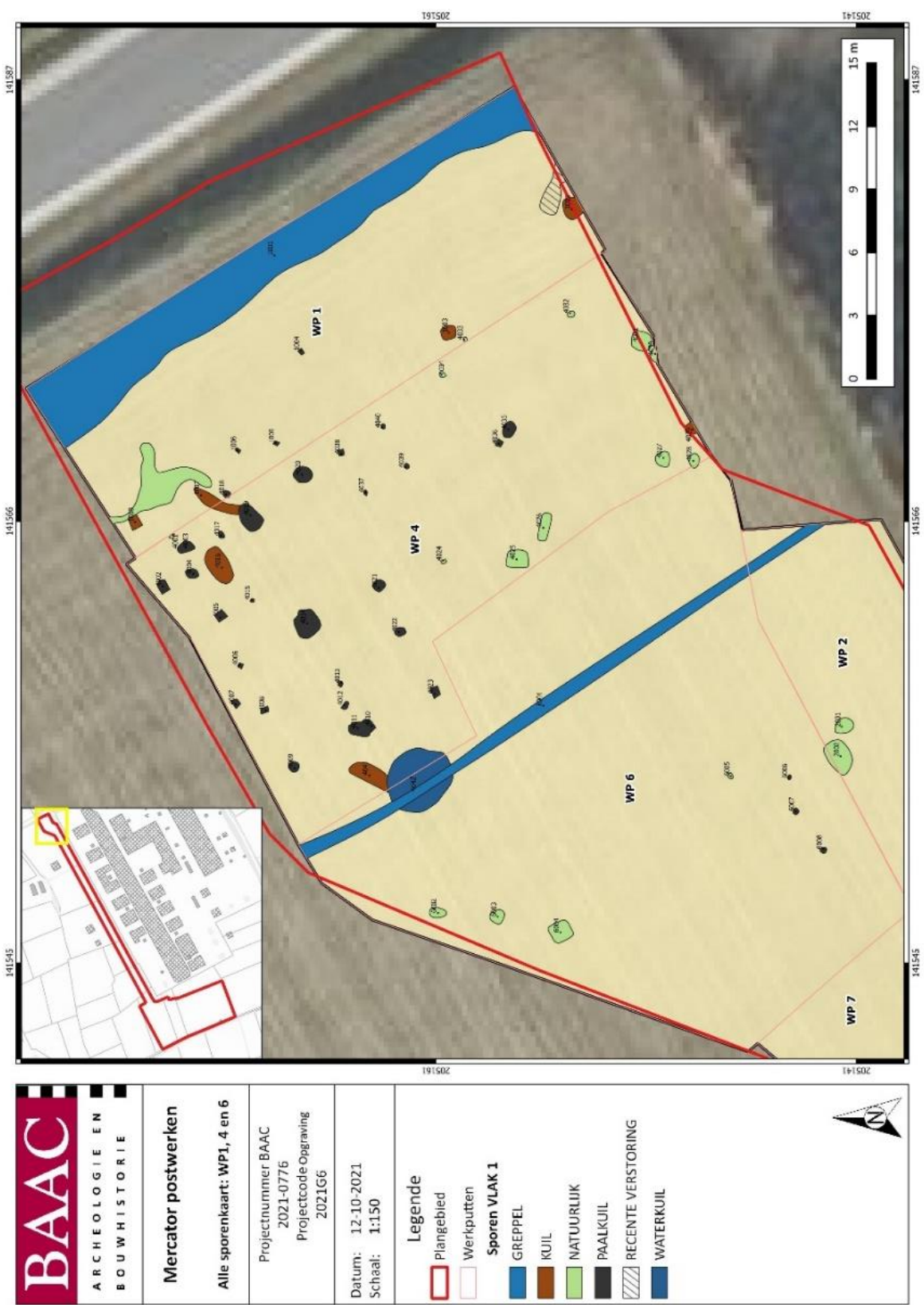
4.4 Weergave onderzoek: kaarten⁵¹



Plan 19: Algemeen sporenplan van het onderzoek op orthofoto⁵² (digitaal; 1:1; 12.10.2021)

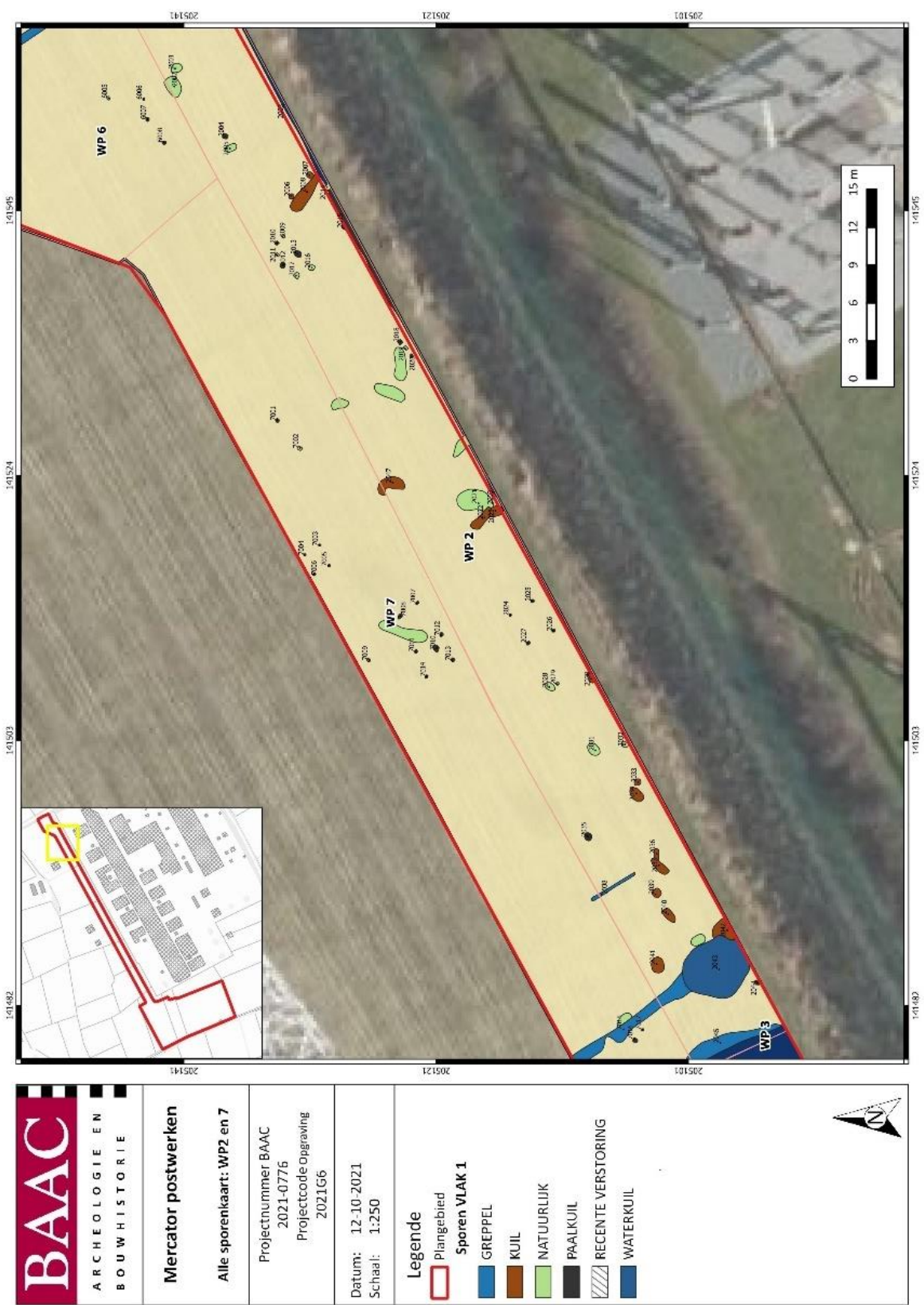
⁵¹ Het algemeen sporenplan en alle deelplannen zijn op meer gedetailleerde schaal opgenomen in de bijlagen.

⁵² AGIV 2023d



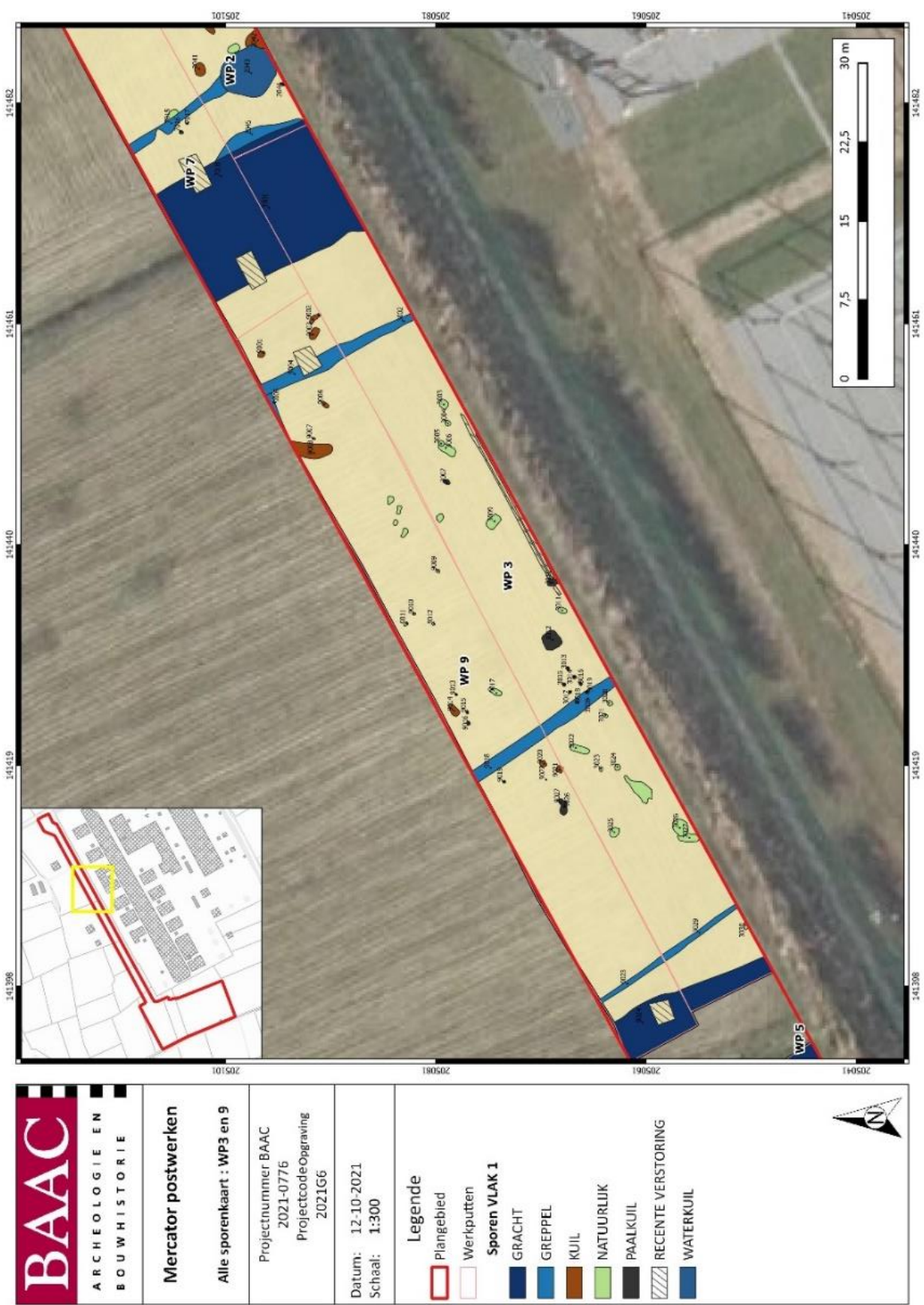
Plan 20: Alle sporenkaart: WP1, 4 en 6 op orthofoto⁵³ (digitaal; 1:1; 12.10.2021)

⁵³ AGIV 2023d



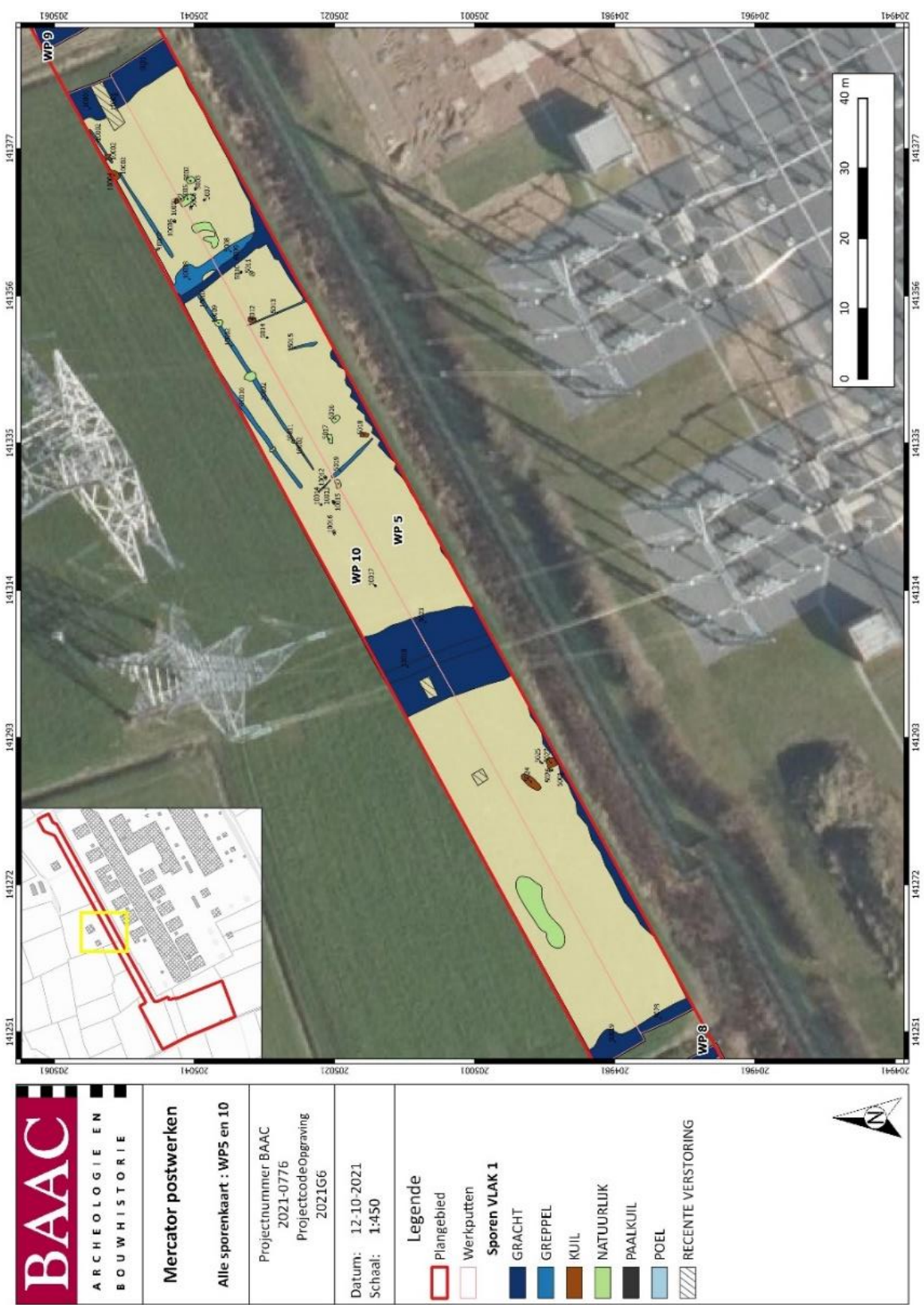
Plan 21: Alle sporenkaart: WP2 en 7 op orthofoto⁵⁴ (digitaal; 1:1; 12.10.2021)

⁵⁴ AGIV 2023d



Plan 22: Alle sporenkaart: WP3 en 9 op orthofoto⁵⁵ (digitaal; 1:1; 12.10.2021)

⁵⁵ AGIV 2023d



Plan 23: Alle sporenkaart: WP5 en 10 op orthofoto⁵⁶ (digitaal; 1:1; 12.10.2021)

⁵⁶ AGIV 2023d



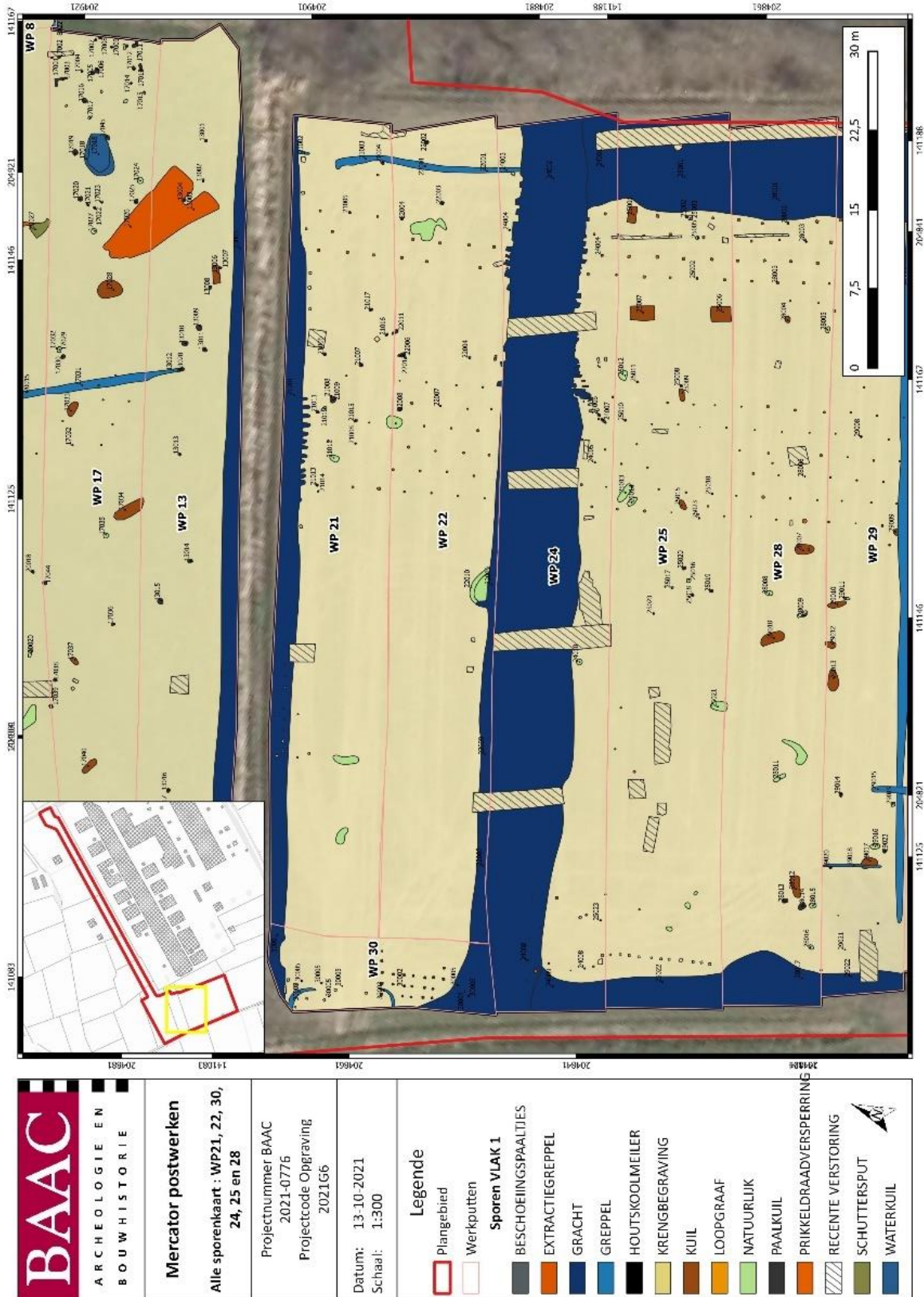
Plan 24: Alle sporenkaart: WP8 en 11 op orthofoto⁵⁷ (digitaal; 1:1; 12.10.2021)

⁵⁷ AGIV 2023d



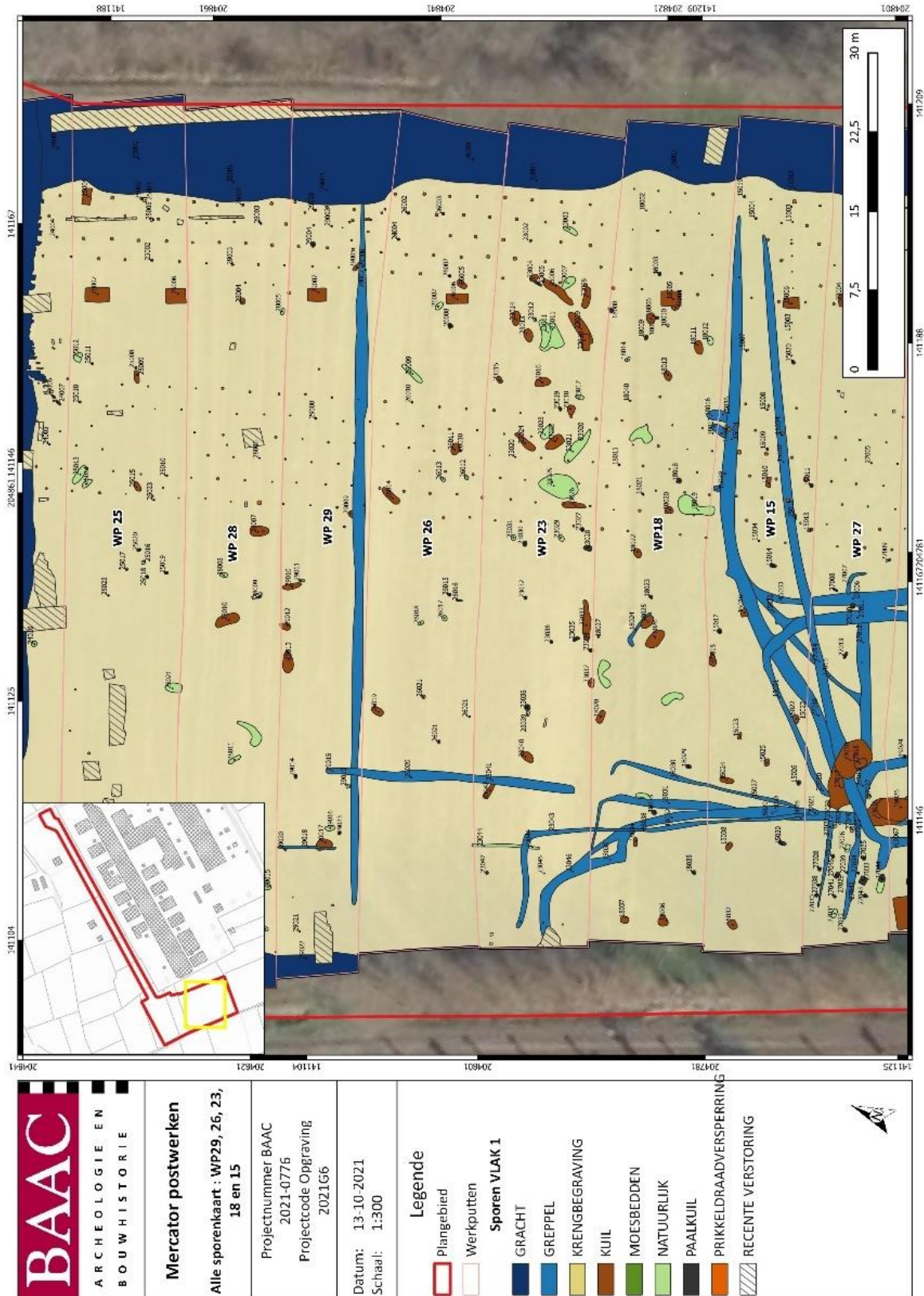
Plan 25: Alle sporenkaart: WP12, 16, 20, 17 en 13 op orthofoto⁵⁸ (digitaal; 1:1; 13.10.2021)

⁵⁸ AGIV 2023d



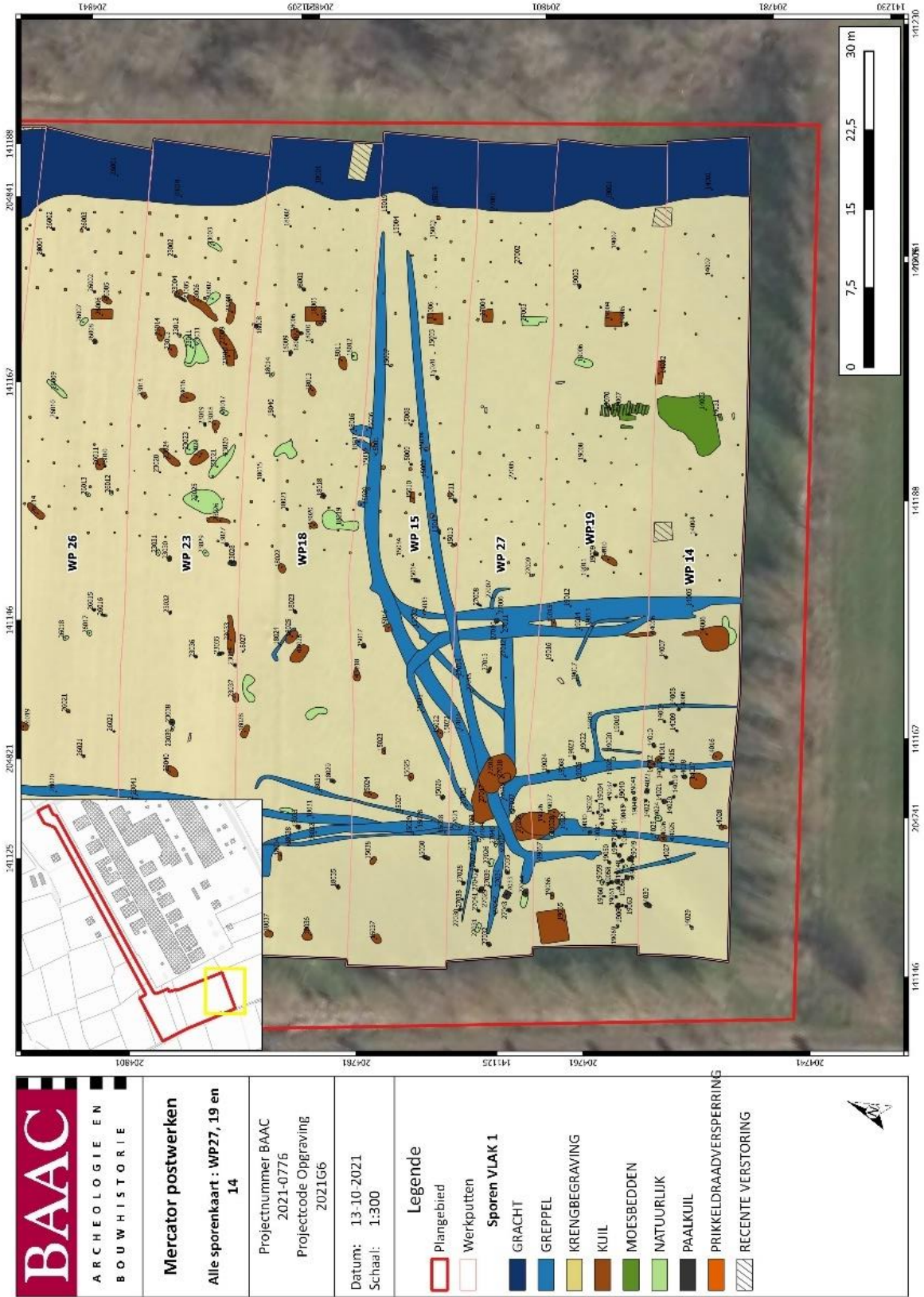
Plan 26: Alle sporenkaart: WP21, 22, 30, 24, 25 en 28 op orthofoto⁵⁹ (digitaal; 1:1; 13.10.2021)

⁵⁹ AGIV 2023d



Plan 27: Alle sporenkaart: WP29, 26, 23, 18 en 15 op orthofoto⁶⁰ (digitaal; 1:1; 13.10.2021)

⁶⁰ AGIV 2023d



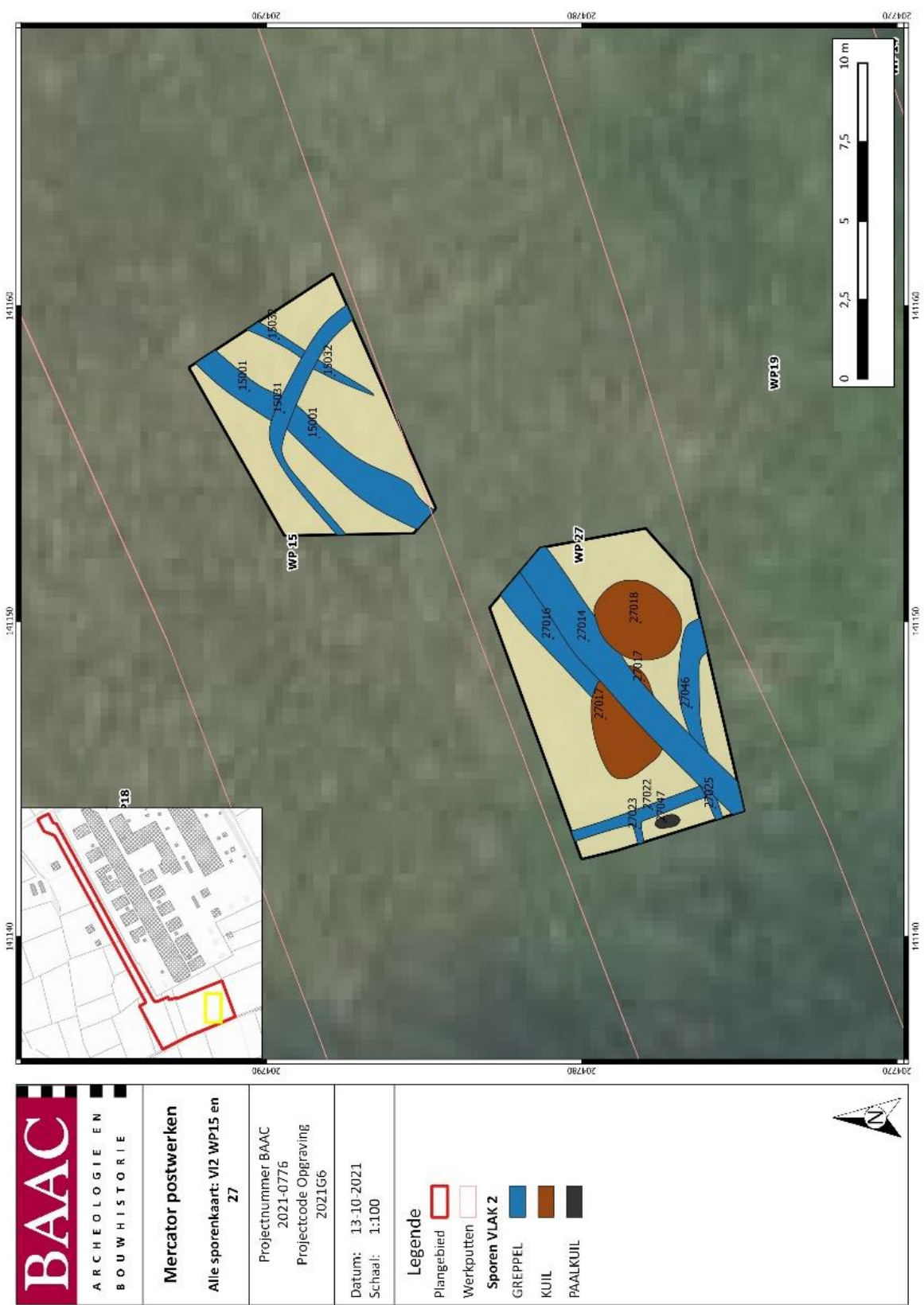
Plan 28: Alle sporenskaart: WP27, 19 en 14 op orthofoto⁶¹ (digitaal; 1:1; 13.10.2021)

⁶¹ AGIV 2023d



Plan 29: Alle sporenkaart: Vlak 2 WP20 op orthofoto⁶² (digitaal; 1:1; 13.10.2021)

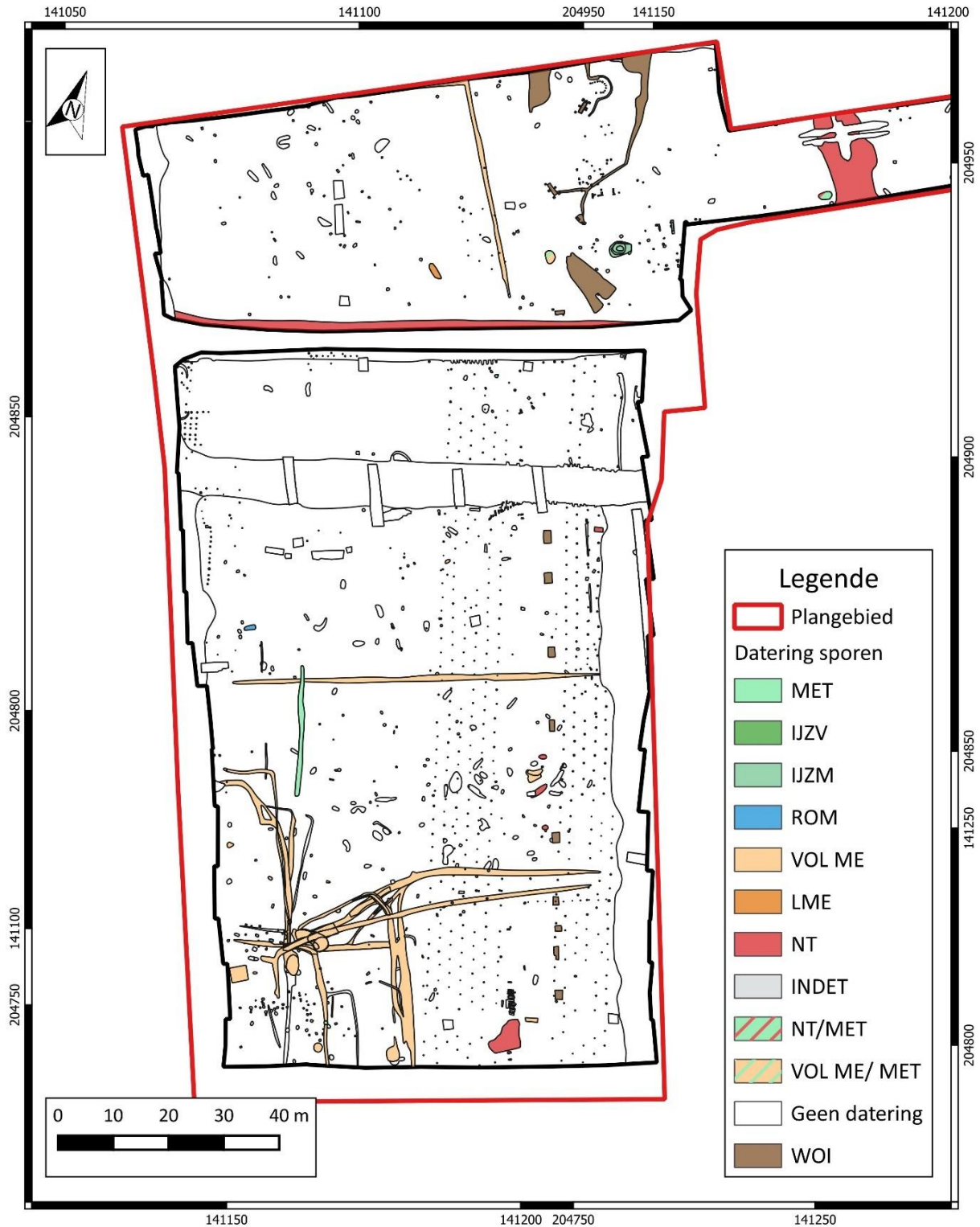
⁶² AGIV 2023d



Plan 30: Alle sporenkaart: Vlak 2 WP15 en 27 op orthofoto⁶³ (digitaal; 1:1; 13.10.2021)

⁶³ AGIV 2023d

BAAC ARCHEOLOGIE EN BOUWHISTORIE	Mercator postwerken		Datum: 11-8-2023
	Alle sporenkaart: Chronologisch overzicht sporen (deel 1)		Schaal: 1:850
	Projectnummer BAAC 2021-0776	Projectcode bureauonderzoek 2021G6	



Plan 31: Chronologisch sporenplan van het onderzoek (deel 1) (digitaal; 1:1; 11.08.2023)



Mercator postwerken
 Alle sporenkaart: Chronologisch overzicht sporen (deel 2 en 3)

Projectnummer BAAC
 2021-0776
 Projectcode Opgraving
 2021G6

Datum: 11-8-2023
 Schaal: 1:750

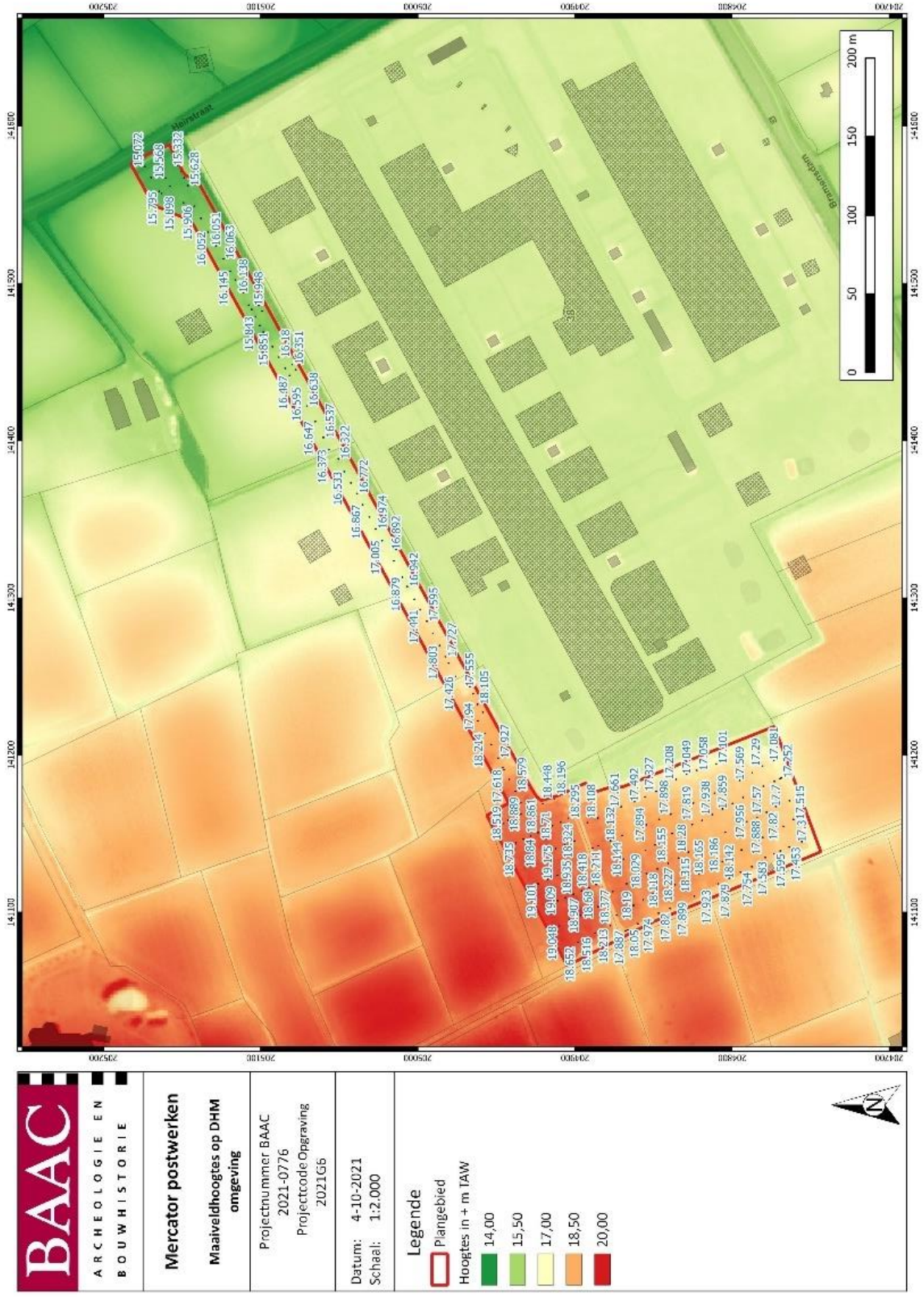
Legende

- Plangebied
- Werkput

Datering

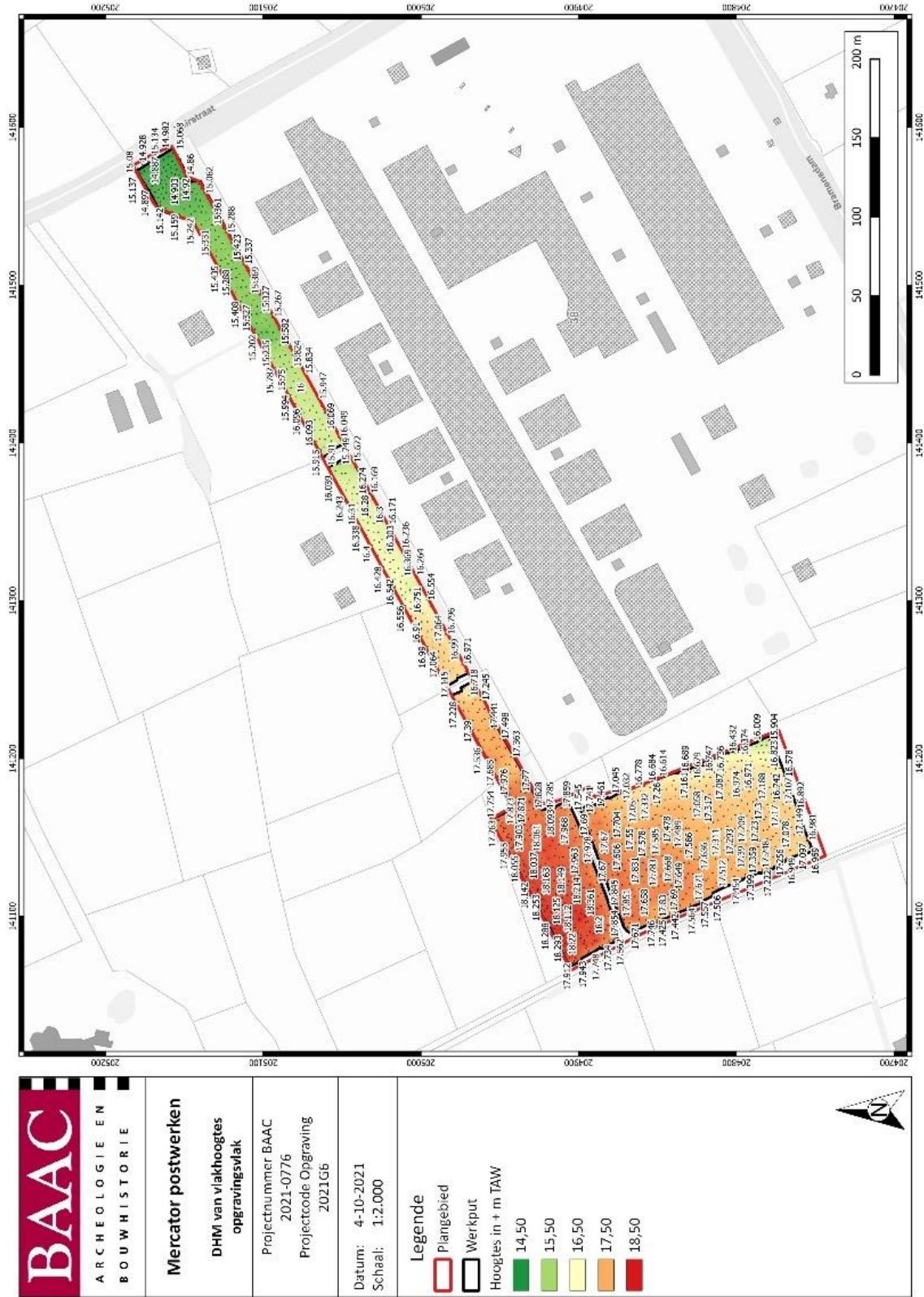
- MET
- IJZV
- IJZM
- VOL ME
- LIME
- NT
- NT/MET
- VOL ME/ MET
- Geen datering
- WOI

Plan 32: Chronologisch sporenplan van het onderzoek (deel 2) (digitaal; 1:1; 11.08.2023)



Plan 33: Plangebied en omgeving weergegeven op digitaal hoogtemodel van Vlaanderen⁶⁴ met aanduiding van maaiveldhoogtes, op GRB⁶⁵ (digitaal; 1:250; 04.10.2021)

⁶⁴ AGIV 2023a
⁶⁵ AGIV 2023b



<p>BAAC ARCHEOLOGIE EN BOUWHISTORIE</p>	<p>Mercator postwerken</p> <p>DHM van vlakhoogtes opgravingsvlak</p>	<p>Projectnummer BAAC 2021-0776</p> <p>Projectcode Opgraving 2021G6</p>	<p>Datum: 4-10-2021</p> <p>Schaal: 1:2.000</p>	<p>Legende</p> <p> Plangebied</p> <p> Werkput</p> <p>Hoogtes in + m TAW</p> <p>14,50 </p> <p>15,50 </p> <p>16,50 </p> <p>17,50 </p> <p>18,50 </p>
	<p>Projectnummer BAAC 2021-0776</p> <p>Projectcode Opgraving 2021G6</p> <p>Datum: 4-10-2021</p> <p>Schaal: 1:2.000</p>			<p>Legende</p> <p> Plangebied</p> <p> Werkput</p> <p>Hoogtes in + m TAW</p> <p>14,50 </p> <p>15,50 </p> <p>16,50 </p> <p>17,50 </p> <p>18,50 </p>

Plan 34: Digitaal hoogtemodel van opgravingsvlak met aanduiding van vlakhoogtes, op GRB⁶⁶ (digitaal; 1:250; 04.10.2021)

⁶⁶ AGIV 2023b

4.5 Beschrijving sporenbestand

In totaal werden tijdens de opgraving 860 spoornummers uitgeschreven (zie ook Tabel 4). Van alle aangeduide sporen bleken 219 na couperen natuurlijk van aard te zijn. De meest vertegenwoordigde spoortypes hierbij zijn voornamelijk paalkuilen (301), kuilen (158), grachten (40) en greppels (85). Omdat sommige sporen over twee of meerdere werkputten doorliepen werden tijdens het veldwerk vanuit praktische overweging in enkele gevallen meerdere spoornummers per context uitgedeeld. Later werden spoornummers gelijkgesteld aan elkaar indien ze tot één en dezelfde context behoorden. De telling in de tabel hieronder geeft het aantal uitgedeelde spoornummers per spoortype weer.

Vijf kuilen werden als houtskoolmeiler bestempeld waarbij deze interpretatie gebaseerd werd op de houtskoolrijke vulling in het vlak. Deze kuilen kenden echter een zeer gebioturbeerde vulling en geen duidelijke aflijning in de coupe waardoor hun interpretatie als houtskoolmeiler achteraf eerder twijfelachtig bleek en ze vermoedelijk een natuurlijke oorsprong kennen (Figuur 12). Zonder vondstmateriaal zijn deze sporen ook niet te dateren en is hun antropogeen karakter ook niet te bevestigen.

In werkelijkheid werden bijvoorbeeld 12 grachten en 52 greppels als afzonderlijke contexten geregistreerd. Deze lineaire structuren liepen doorgaans in meerdere werkputten door en kregen hierbij meerdere spoornummers toegewezen. De grachten die geregistreerd werden komen overeen met de bolle akkergrachten. Sommigen waren nog gedeeltelijk zichtbaar in het landschap en enkele zelfs nog in gebruik (Figuur 90). In kader van watervoorziening werden daarnaast nog drie waterkuilen en één grote poel aangetroffen.

Tot slot zijn er ook recentere sporen aanwezig die in sommige gevallen een spoornummer kregen zodat deze verder onderzocht werden ter verificatie. Nadien werden gelijkaardige sporen als verstoring ingemeten of kregen ze één enkel spoornummer per werkput. Zo werden er enkele kuilen met dierlijk bot aangetroffen die duidelijk wezen op een krengebegraving. Hiervan werd één geregistreerd maar bij nader onderzoek als zeer recent beschouwd. Met name door de aanwezigheid van gebluste kalk werden uit hygiënische en veiligheidsoverweging gelijkaardige contexten niet meer geregistreerd als spoor. Daarnaast werden er ook moesbedden (3) aangetroffen die recent van aard bleken en weinig relevante kenniswaarden hadden. Enkele sporen zijn te linken aan militaire infrastructuurwerken waaronder extractiegrepels (3), loopgraven (3), schuttersputjes (3), beschoeiingspaaltjes en prikkeldraadversperring. Voor dit laatste spoortype werden 31 spoornummers uitgedeeld. In werkelijkheid waren dit er honderdtallen maar kregen ze per werkput, vorm en zone één gezamenlijk spoornummer. Daarnaast zijn er verschillende jongere kuilen die mogelijk ook vanuit een militair oogpunt gegraven zijn, maar waarvan de functie niet met zekerheid te bevestigen is.

Tabel 4: Aantal uitgedeelde spoornummers per spoortype

SPOORTYPE	AANTAL	SPOORTYPE	AANTAL
BESCHOEIINGSPAALTJES	1	LOOPGRAAF	4
EXTRACTIEGREPPEL	5	MOESBEDDEN	3
GRACHT	40	NATUURLIJK	219
GREPPEL	85	PAALKUIL	301
HOUTSKOOLMEILER	5	POEL	1
KRENGBEGRAVING	1	PRIKKELDRAADVERSPERRING	31
KUIL	158	SCHUTTERSPUT	3
		WATERKUIL	3
		Totaal	860

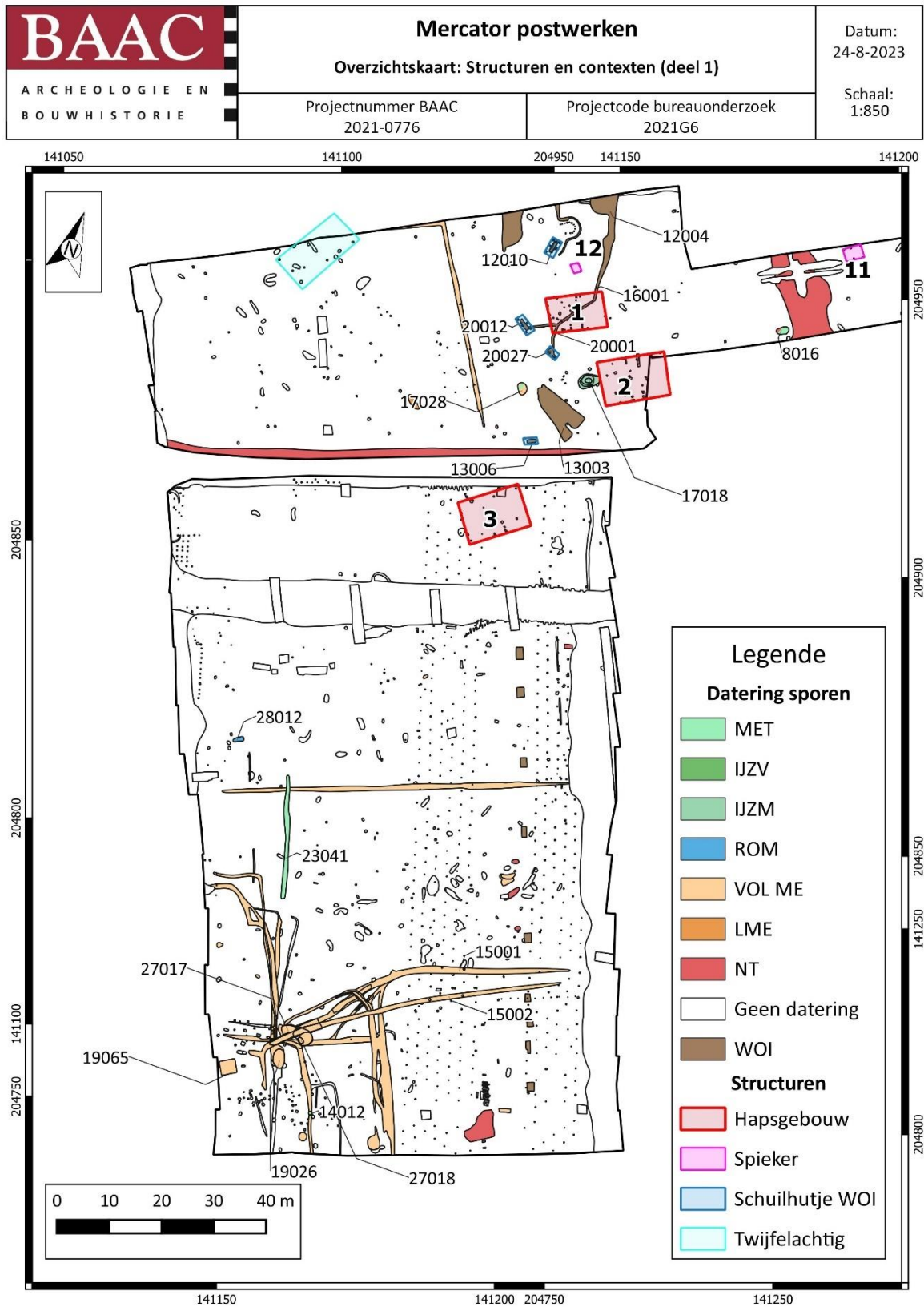


Figuur 11: Overzichtsfoto WP8: Poel

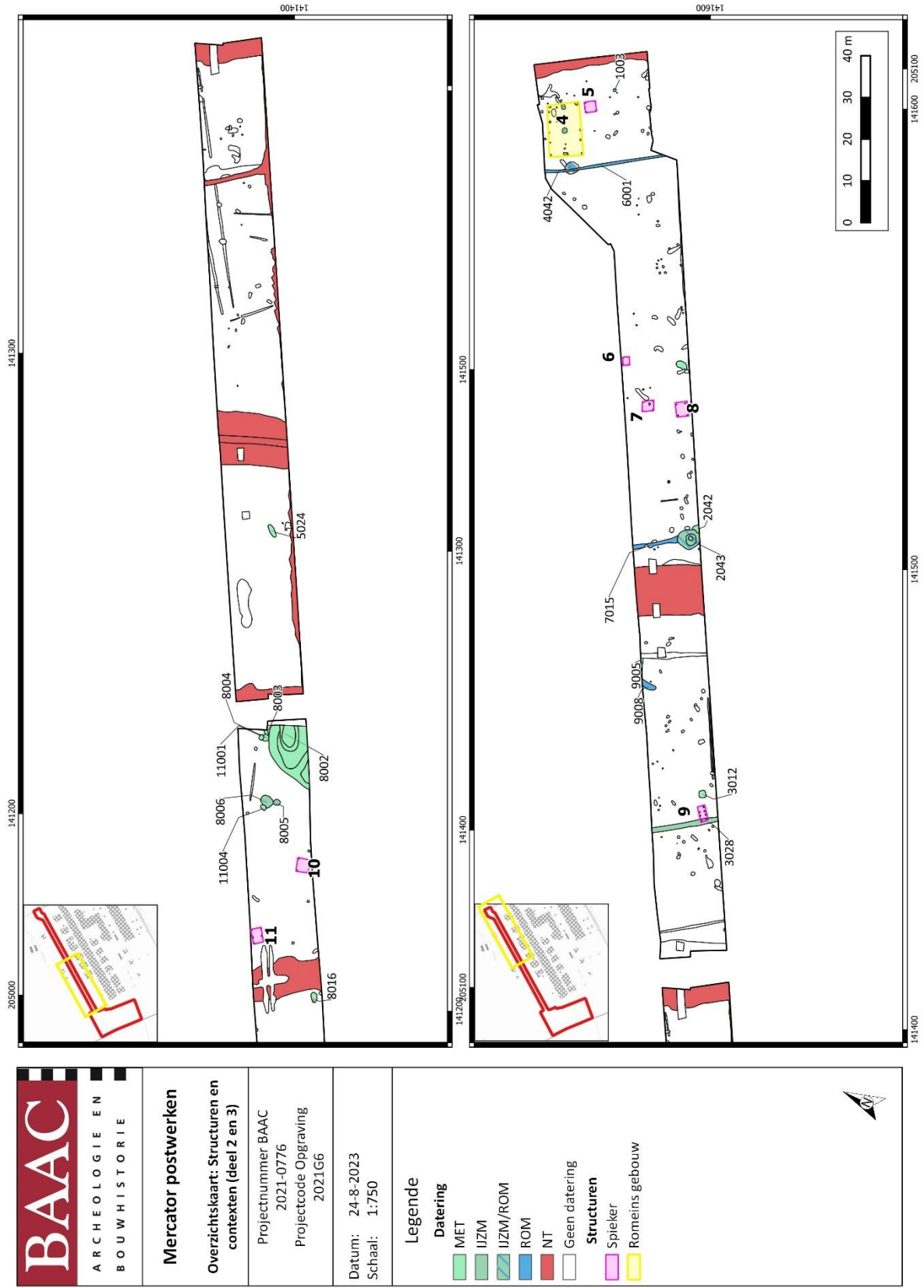


Figuur 12: Één van de houtskoolrijke sporen die als houtskoolmeiler geïnterpreteerd werd, met een zeer gebioturbeerde en onregelmatige vulling. Het antropogene karakter hiervan wordt in twijfel getrokken.

4.6 Interpretatie sporen en structuren



Plan 35: Overzichtskaart met aanduiding structuren en contexten per datering (deel 1) (digitaal; 1:1; 24.08.2023)



Plan 36: Overzichtskaat met aanduiding structuren en contexten per datering (deel 2 en 3) (digitaal; 1:1; 24.08.2023)

4.6.1 Wonen in de IJzertijd

Verspreid over werkputten 8, 11, 16, 17 en 20 werden sporen aangetroffen die op basis van het aardewerk, maar ook de opbouw van de structuren in de ijzertijd kunnen gedateerd worden.

Structuur 1 (Plan 35) is gelegen in zowel WP16 als WP20. Doordat deze structuur op de overgang lag tussen twee werkputten werden de sporen in WP16 tijdens de opgraving niet herkend als onderdeel van een structuur. Na de aanleg van WP20 en het samenvoegen van de metingen konden deze sporen gelinkt worden aan één structuur.

Deze plattegrond werd voornamelijk in vlak 2 van werkput 20 aangetroffen. Centraal ter hoogte van de plattegrond was een zone met podzol aanwezig waardoor het eerste aangelegd vlak moeilijk leesbaar was (Figuur 14). Daarnaast loopt door deze plattegrond een jonger spoor dat enkele sporen doorsnijdt en mogelijk zelfs andere helemaal verstoord heeft. Van deze structuur werd enkel de zuidwestelijke helft aangetroffen. De noordoostelijke helft bleek vrijwel volledig te ontbreken. Wellicht was deze helft dus minder diep gefundeerd.

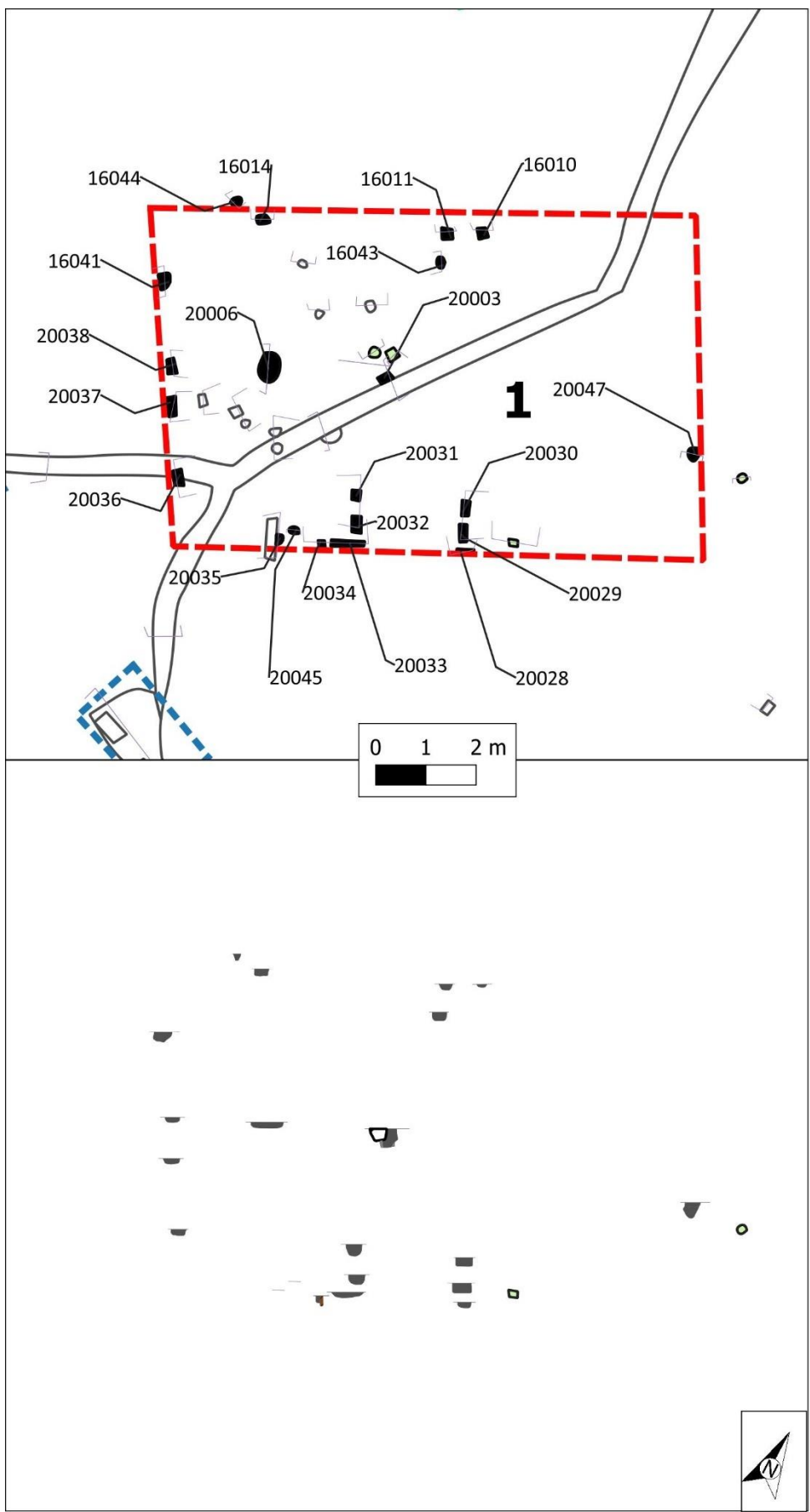
Deze plattegrond kan geïnterpreteerd worden als een hoofdgebouw van het type Haps. Op basis van de typerende palenzetting, vooral de ingangspartij in WP20 (Figuur 13), kon reeds een ruime datering gegeven worden in de ijzertijd.⁶⁷ Het aardewerk gevonden in S20003 (middenstaander) en S20030 (ingangspartij) kent een datering in de vroege ijzertijd, al lijkt op basis van de typologie van het gebouwplattegrond een latere datering logischer te zijn. Mogelijk is het aangetroffen materiaal intrusief.

Het gebouw had een vermoedelijke lengte van ca. 11 m met een breedte van ca. 7 m en was zuidwest-noordoost georiënteerd. De plattegrond had een duidelijke nokpaal (S20003) van ca. 38 cm diep ter hoogte van de ingangspartij. Deze nokpaal werd gedeeltelijk oversneden door een jonger spoor (Figuur 16). Het gebouw had een goed uitgebouwde zuidwestelijke helft waar verschillende ondiepere paalsporen binnenin de structuur herkend werden. Mogelijk is hier sprake van een geschrinkt vierbeukig bouwtype, maar de hoeveelheid ongeordende, ondiepe paalkuilen geeft eerder een ongestructureerde indruk.⁶⁸ Mogelijk kan dit te wijten zijn aan het onderverdelen van de binnenruimte. Daarnaast is het onmogelijk om te zeggen of het hier gaat om een gedeeltelijk, al dan niet volledig geschrinkt bouwtype, aangezien de oostelijke zijde van het gebouw niet bewaard bleef. De noordelijke zijde (in WP16) had naar alle waarschijnlijkheid ook een ingangspartij, maar deze werd niet herkend in het vlak. Sporen S16011, S16010 en S16043 zijn mogelijk één zijde van de noordelijke ingangspartij.

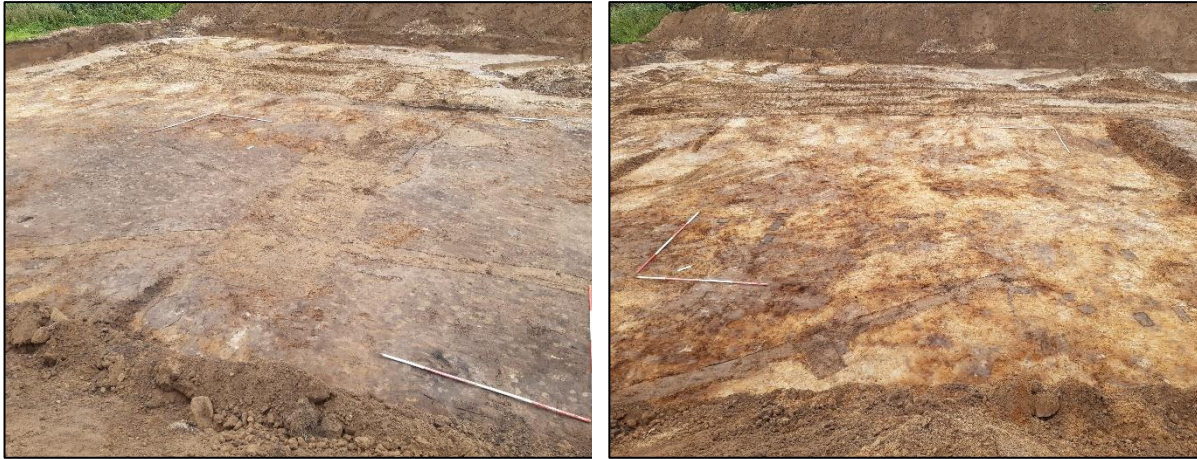
Binnenin de structuur kwam ook een kuil (S20006) van ca. 60 cm diameter voor met een diepte van 11 cm voor. Er kon geen datering achterhaald worden waardoor deze context niet met zekerheid te linken valt met dit gebouw. Een andere mogelijkheid is dat deze kuil eveneens een nokpaal is die in één lijn ligt met S20003.

⁶⁷ VERBEECK et al. 2004, p.153-156

⁶⁸ VERBEECK et al. 2004, p.155



Figuur 13: Structuurplan van structuur 1



Figuur 14: Overzichtsfoto's WP20 – links: Vlak 1 met veel bioturbatie, podzolverschijnselen en loopgraaf. Rechts: Vlak 2 met paalkuilen in structuur



Figuur 15: De westelijke helft van de zuidelijk ingangspartij van structuur 1 (S20031-34)



Figuur 16: Coupefoto van nokpaal S20003 van structuur 1. Een loopgraaf doorsnijdt het spoor.

Structuur 2 (Plan 35) was eveneens een plattegrond van een hoofdgebouw en bevond zich slechts een 10 m zuidelijker van structuur 1. Ook deze structuur wordt gezien als een Hapsplattegrond, gekenmerkt door de tegenover elkaar liggende ingangspartijen. Door de aanwezigheid van een verspringende binnenstijl (S17016) ten opzichte van de middenstijl of nokdragende middenstaander (S17006), is hier eveneens sprake van een geschrant vierbeukig gebouwtype.⁶⁹ Daar de oostelijke hoek van de structuur buiten de opgravingszone viel door de aanwezigheid van de gracht rondom de hoogspanningspost, kon niet geheel bepaald worden of de oostelijke helft eveneens geschrant opgebouwd werd.

Deze plattegrond werd bij de aanleg van WP17 herkend. Twee wandpalen bevinden zich echter in de uithoek van WP8 en werden daardoor in eerste instantie niet herkend als onderdeel van een structuur.

De noordelijke ingangspartij werd in het vooronderzoek reeds aangesneden en gecoupeerd, maar werd zonder zijn duidelijke tegenhanger niet als ingangspost herkend. Dit spoor werd toen als onderdeel van de bouwvoor beschreven omwille van het ondiepe karakter. De oostelijke palenpartij is dan ook minder diep bewaard dan de westelijke tegenhanger (S17003) die veel duidelijker en dieper bewaard bleef (15 cm) (Figuur 19). Een duidelijk L-vormig spoor werd in het vlak geregistreerd, zonder aparte palen te kunnen onderscheiden (Figuur 18).

De zuidelijke ingangspartij werd herkend als vier aparte sporen gepositioneerd in twee gespiegelde L-vormen (S17010 t.e.m. 13). In tegenstelling tot de noordelijke tegenhanger konden hier wel aparte paalkuilen onderscheiden worden, met variërende dieptes (respectievelijk 20, 30, 20 en 18 cm). De vulling van de sporen doet zeer rommelig aan, door het gevlekte karakter en de vele bioturbatie.

⁶⁹ VERBEEK et al. 2004, p.155

Tegenover de westelijke zijde van de ingangspartijen werd een middenstaander (S17006) geregistreerd met een diepte van 32 cm. De vorm van het spoor is duidelijk scherper afgelijnd en vormt een hoekige kuil, met een vlakke onderkant, waarbij de oostelijke zijde getrapt gegraven is. In de vulling kon zowel een insteek als een uitbraakspoor onderscheiden worden (Figuur 23). Door de behoorlijke diepte is dit spoor beter bewaard ten opzichte van de minder diepe paalkuilen. De minder diepe paalkuilen lijken meer onderhevig geweest te zijn aan bodemprocessen en bioturbatie, en zijn vermoedelijk daarom minder goed of niet meer bewaard.

In het kader van een syntheseonderzoek naar het geschrinkt vierbeukig Hapsgebouwtype werd een schematische voorstelling en berekening gedaan naar de mogelijk locatie van de dakdragende paalkuilen. De structuur zou bestaan uit vermoedelijk drie koppels binnenstijlen, waarvan slechts twee paalkuilen van elk een ander koppel bewaard bleven zijn (S17016 en S17009) (Figuur 22). In het proefsleuvenonderzoek werd de noordelijke tegenhanger van S17009 van dezelfde binnenstijlkoppel wel nog herkend in het vlak, maar tijdens de opgraving is deze niet waargenomen (PSO S2009)⁷⁰. Opmerkelijk is de geringe diepte (11 en 5 cm) die bewaard bleef in tegenstelling tot de gangbare tendens in de regio's ten westen van de Schelde waarbij de binnenstijlen dieper ingegraven zijn dan de middenstaanders.

De afstand tussen de binnenstijlkoppels bedroeg ca. 4,70 m. Er was vermoedelijk een derde binnenstijlkoppel aanwezig, gebaseerd op gelijkaardige plattegronden uit de ruimere regio. Wellicht stond er ook een tweede middenstaander tussen de tweede en derde paar binnenstijlen om het dak te ondersteunen. Hierdoor had structuur 2 een vermoedelijke lengte van ca. 13,70 m en een breedte van ca 8,30 m.⁷¹

Van de wandpalen werden slechts twee paalsporen geregistreerd (S8020, S8021). Opmerkelijk bleven de wandpalen uit WP8, gelegen aan de oostelijke zijde van de plattegrond, beter bewaard dan een wandpaal in het westen. S8020 en S8021 waren duidelijk afgelijnde, hoekige kuilen, met een meer homogene vulling, met een respectievelijke bewaringsdiepte van 20 en 21 cm. De afstand tussen de paalkuilen onderling bedraagt vanaf hun middelpunt ca. 75 cm.

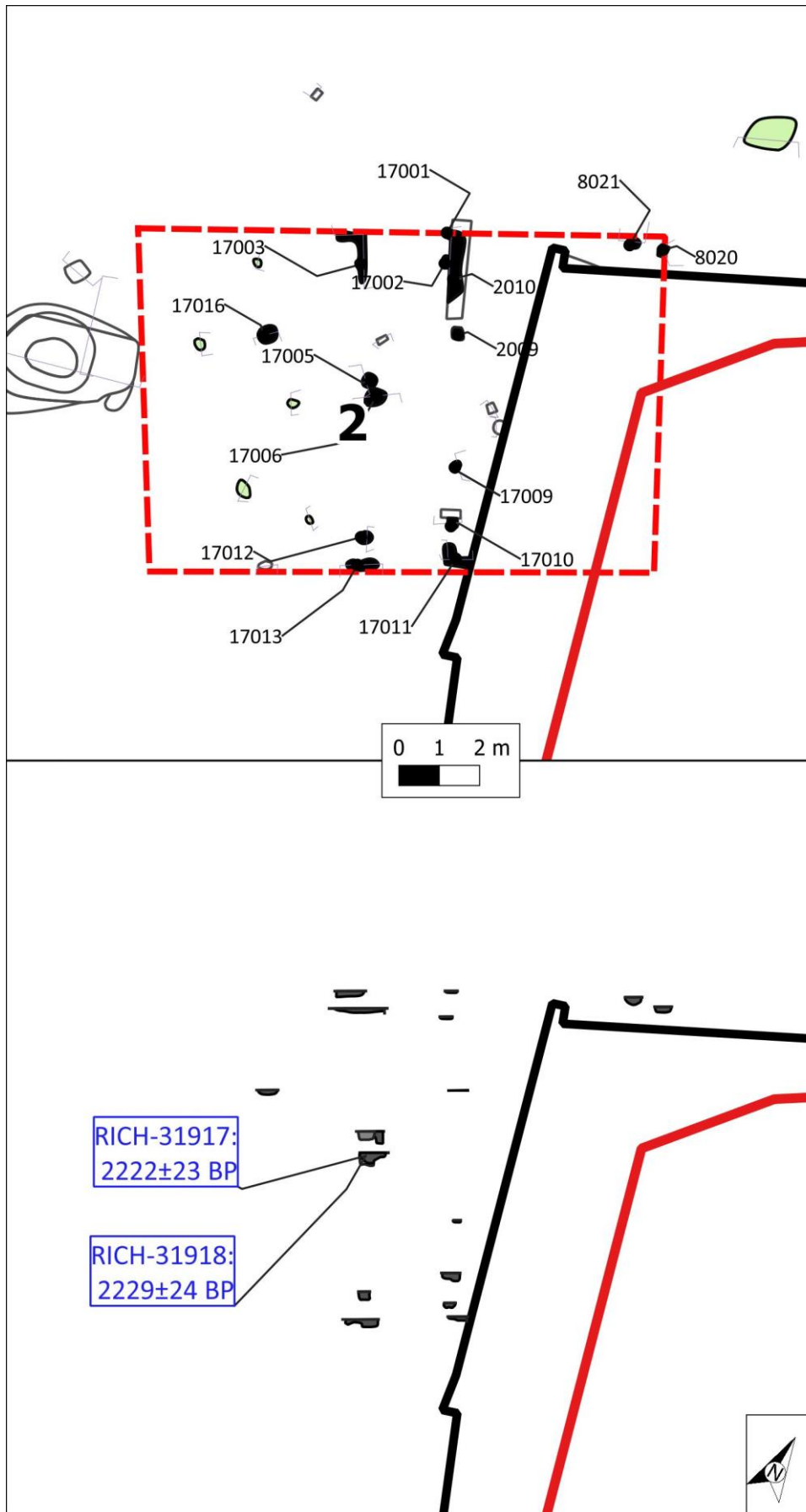
S17006, de middenstaander, werd als enig spoor bemonsterd (M27) en binnen het kader van een syntheseonderzoek naar geschrinkte vierbeukige Hapsgebouwtypes gedateerd door middel van een radiokoolstofdatering. Het monster werd genomen uit de houtskoolrijke vulling, die overeenkomt met de mogelijke uitgraving van de paalkuil (laag 1). Dit leverde fragmenten op van *Salix* sp (wilg) en *Betula* sp (berk), beide relatief kortlevende soorten met een bijgevolg beperkt risico op een oud-houteffect. Dit leverde met zekerheid een datering op tussen 386-198 v. Chr. (RICH-31917: 2222±23 BP; RICH-31918: 2229±24 BP), wat met grote waarschijnlijkheid te vernauwen valt tussen 325 en 198 v. Chr.⁷²

Vlak naast de middenstaander S17006 is een tweede paalkuil (S17005) aanwezig die ook goed bewaard bleef, met een diepte van ca. 22 cm. Een verklaring hiervoor is dat dit een mogelijke herstelling of versteviging van de middenstaander is, gezien deze op dezelfde lijn tussen de ingangspartijen ligt. Opmerkelijk is dat ten oosten eveneens twee paalkuilen (S17007 en S17008) vlak naast elkaar gegraven werden. Het dubbel voorkomen van deze paalkuilen doet uitschijnen dat het hier tevens gaat om een herstelling van een tweede middenstaander. Daarentegen lijken de sporen S17007 en S17008 lichtjes af te wijken van de oorspronkelijke oriëntatie. Daarnaast zijn ze veel ondieper en slechter bewaard (4 en 8 cm) waardoor de hypothese van een herstelde tweede middenstaander bij deze sporen minder plausibel lijkt.

⁷⁰ PERDAEN et al. 2021

⁷¹ persoonlijke mededeling B. Lauwers in kader van syntheseonderzoek.

⁷² persoonlijke mededeling B. Lauwers in kader van syntheseonderzoek.



Figuur 17: Structuurplan van structuur 2



Figuur 18: Vlakfoto WP17 ter hoogte van structuur 2: Het L-vormig spoor 17003 werd meteen herkend als onderdeel van een ingangspartij van een Hapsstructuur



Figuur 19: Links: S2010 uit het proefsleuvenonderzoek, als oostelijke helft van de noordelijke ingangspartij. Rechts: Coupe op S17003, de westelijk helft van de noordelijke ingangspartij



Figuur 20: Links: S17012 als aparte paalkuil in de zuidelijke ingangspartij; Rechts: S17013 is een langwerpige spoor, eveneens onderdeel van de zuidelijk ingangspartij



Figuur 21: Links: S8021 is een scherp afgelijnde paalkuil uit de wand; Rechts: S17019 is de enige bewaarde westelijke wandpaalkuil en kent een minder duidelijke aflijning

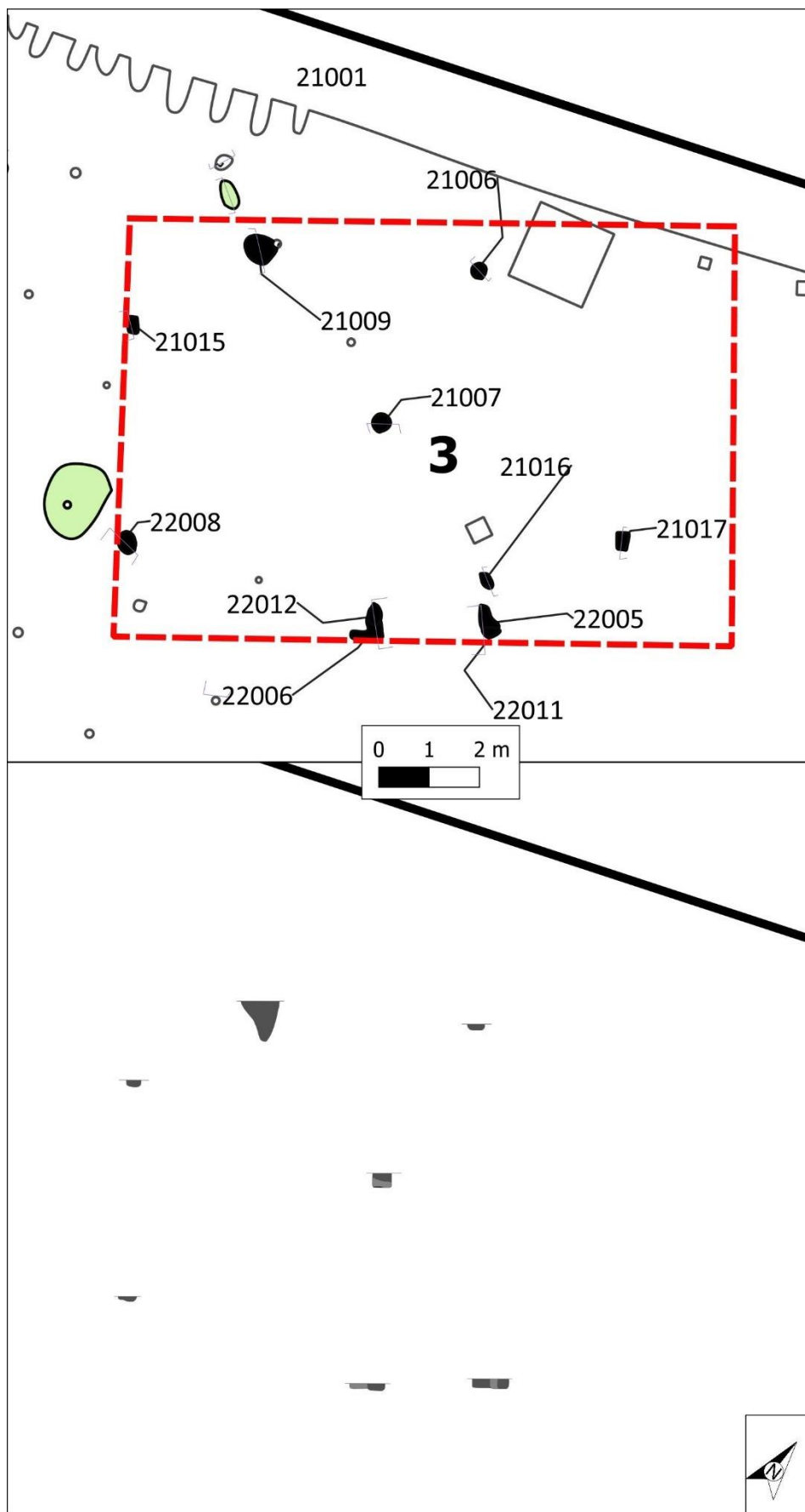
Structuur 3 (Plan 35) is een Hapsplattegrond dat tijdens de opgraving zelf niet herkend werd in het vlak. Dit is enerzijds te verklaren door de slechte bewaring van de sporen in deze zone. Anderzijds viel de structuur samen op de overgang tussen twee werkputten die met enige tussentijd opengelegd werden. De structuur werd pas herkend in de verwerking op basis van één bewaarde ingangspartij, net op de grens tussen WP21 en WP22. De structuur bestond eveneens uit meerdere paalkuilen S22006, S22012, S21016, S22005 en S22011 met respectievelijke dieptes van 10, 14, 14, 18 en 20 cm (Figuur 25). De afstand tussen beide palenrijen bedraagt zo'n 2,20 m. De noordelijke ingangspartij was niet bewaard of werd door de slechte bodemomstandigheden niet herkend. Dit kan te maken hebben met de aanwezigheid van een grote bolle akkergracht net ten noorden van de structuur. Mogelijk is spoor S21006 onderdeel van de noordelijke ingangspartij. Deze paalkuil kent een bewaringsdiepte van 12 cm (Figuur 25). Tijdens het couperen werd een aardewerkfragment aangetroffen dat ruim te dateren valt in de metaaltijden.

Een middenstaander (S21007) bleef eveneens bewaard met een diepte van 27 cm. Deze staat recht tegenover de westelijke zijde van de zuidelijke ingangspartij. Daarnaast bleven drie wandpalen bewaard (S22008, S21015 en S21009) met een diepte van 10, 12 en 80 cm. Dit laatste spoor werd eerder als kuil geïnterpreteerd door de diepte van het spoor. Het is dan ook opmerkelijk mocht dit spoor onderdeel zijn van de structuur gezien de gemiddelde en doorgaans slechte bewaringsdiepte van de paalkuilen. Het werd echter meegenomen als onderdeel van de plattegrond door zijn ligging ten opzichte van de andere sporen van de structuur. S21017 is een mooi bewaarde paalkuil van 10 cm diep. Deze paalkuil kan mogelijk gezien worden als onderdeel van het derde binnenstijlkoppel, waardoor deze plattegrond kan ingedeeld worden onder het kort geschrinkt vierbeukig type⁷⁴. Omdat er geen buitenpalen bewaard bleven aan de oostelijke zijde is de hypothese echter moeilijk te staven.

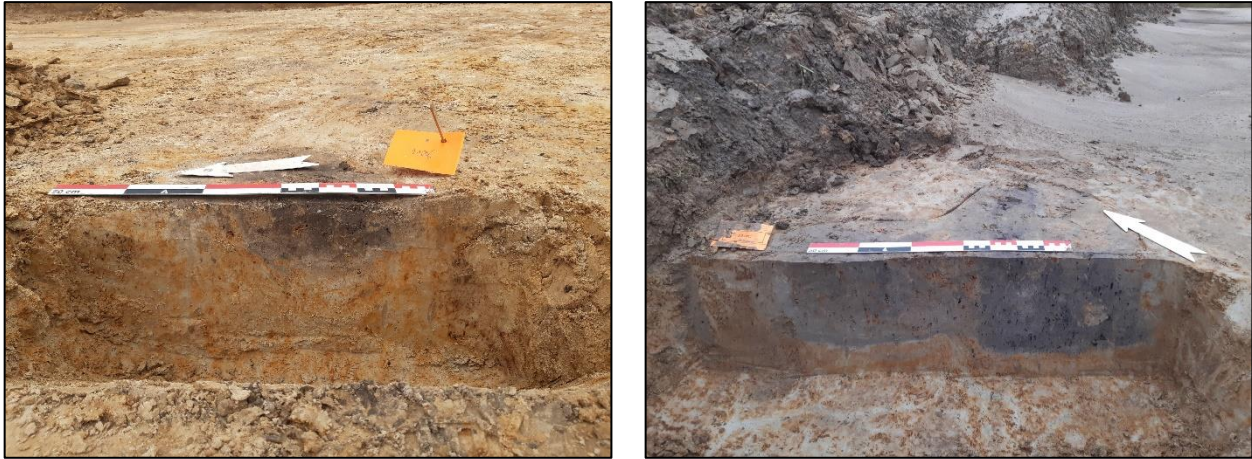
Ondanks het beperkt aantal bewaarde sporen konden de dimensies van de plattegrond ingeschat worden. De structuur had een mogelijke breedte van om en bij 8,4 m en een lengte van ca. 12,2 m, wat past in de traditie van een kort geschrinkt vierbeukig Hapsgebouw. Door de kleine hoeveelheid bewaarde paalkuilen is het helaas niet mogelijk het exacte gebouwtype voor deze structuur te bepalen.

Omdat deze sporen tijdens het veldwerk niet teruggebracht konden worden tot een structuur werden er geen monsters genomen voor verdere analyse en datering.

⁷⁴ VERBEEK et al. 2004, p.155H



Figuur 24: Structuurplan van structuur 3



Figuur 25: Links: S21016 als enige overblijfsel van de noodelijke ingangpartij; Rechts: S22005 en S22011 werden pas als aparte sporen herkend na het couperen



Figuur 26: Links: middenstaander S21007; Rechts: S21009 is een diepe kuil van 80 cm

Bij de drie gebouwplattegronden zijn er aanwijzingen dat het een kort geschrant vierbeukig bouwtype betreft. Deze bouwstijl wordt voornamelijk gedateerd in de late ijzertijd waarbij deze manier van bouwen eerder een uitzonderlijke bouwwijze is. Er is sprake dat dit bouwtype lange tijd gedurende de late ijzertijd en mogelijk zelfs tot in de vroeg-Romeinse periode in gebruik bleef.⁷⁵ Gelijkaardige bouwtypes werden veel in Nederland⁷⁶ aangetroffen maar een beperkt aantal vindplaatsen maakt de verspreiding van dit bouwtype nog onderwerp van verdergaand onderzoek⁷⁷. Typierend voor deze midden en late ijzertijdwoonerven is dat het meestal uit een alleenstaand woonhuis met verschillende bijgebouwtjes bestaat, waarbij het hoofdgebouw na enige tijd verlaten en elders op het erf opgetrokken wordt. Op deze zogenaamde zwervende erven kennen de hoofdgebouwen een gemiddelde levensduur van 25 à 35 jaar. De levensduur is echter sterk afhankelijk van het soort materiaal dat gebruikt is voor de bouw van een huis, de invloed van bodemomstandigheden en de levenscyclus van de bewoners van een erf. Er zijn voorbeelden gekend waarbij de woningen langer dan 50 jaar meegingen vooraleer deze verlaten werden.⁷⁸

⁷⁵ VERBEEK et al. 2004, p.155; DELARUELLE et al. 2013, p. 136

⁷⁶ Weert-Kampershoek, Weert-Klein Leuken, Eindhoven-Meerhoven, Venlo en Zeist

⁷⁷ persoonlijke mededeling B. Lauwers

⁷⁸ DELARUELLE et al. 2013, p.127; MOESKER & DIJKSTRA 2015, p. 75

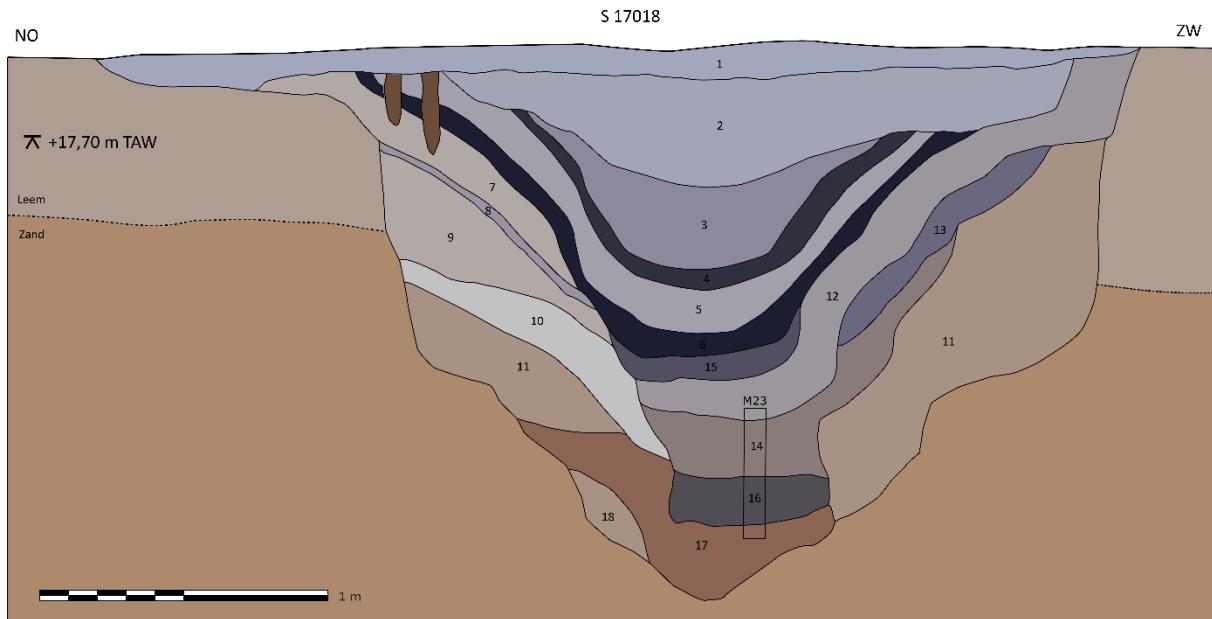
Waterkuil S17018

Ten zuidoosten van de structuur 1 en direct ten westen van structuur 2 in WP17 bevond zich waterkuil S17018 (Plan 35). Deze grote kuil was tot een diepte van ca 1,9 m onder vlak 1 bewaard (onderkant op + 16,10 m TAW). Het ging om een grote, vrij sterk gelaagde kuil die na de opgave dichtgeworpen was met nederzettingsafval. In de opvullingslagen werd vrij veel aardewerk, houtskool, verbrande leem en een beetje natuursteen aangetroffen. Het aardewerk in één van de onderste houtskoolrijke opvullagen (laag 6) werd gedateerd in de vroege ijzertijd, tussen de 6^{de} en 5^{de} eeuw voor Christus. De waterkuil ligt in de directe nabijheid van structuur 2, maar beiden kennen desondanks geen onderlinge relatie. Lettende op de datering van beide contexten behoort de waterkuil namelijk tot een vroegere occupatiefase dan de aangetroffen bewoningssporen van de drie Hapsstructuren.

In de onderste lagen werd een pollenbak geslagen, in de hoop een landschapsreconstructie te kunnen uitvoeren. Op basis van een visuele waardering van de bemonsterde lagen leek het achteraf niet opportuun om een analyse uit te voeren, daar de bemonsterde lagen te onregelmatig en te dynamisch gevormd zijn.



Figuur 27: Waterkuil S17018 met verschillende opvullagen met nederzettingsafval uit de vroege ijzertijd



Figuur 28: Coupetekening van waterkuil 17018

Poel S8002

In WP8, in de smalle strook van de opgravingszone richting het noordoosten, werd een zeer grote vlek opgemerkt die uiteindelijk een poel bleek te zijn (S8002) (Plan 36). Enkele lagen bestonden uit versmeten moederbodemmaterialen waardoor deze structuur tijdens het proefsleuvenonderzoek eerder als greppel herkend werd. Binnen de opgravingszone werd een minimale breedte van 9 m en lengte van 15 m waargenomen. Echter werd deze in het oosten doorsneden door de aanzet van een bolle akkergracht waardoor de volledige lengte niet waargenomen kon worden en breidt het spoor ook met zekerheid uit naar het zuiden, voorbij de werkputrand.

In de coupe bleek de poel een diepte van 144 cm te hebben en was deze context opgevuld door verschillende lagen. Enerzijds bestonden deze uit donkere gelaagde afzettingen met organisch materiaal en anderzijds uit pakketten met verspitte of afgebrokkelde blokken moederbodem. Op basis van deze opeenvolging van lagen kunnen er minstens twee actieve fases met opeenvolgende dempings- of dichtslibbende fases onderscheiden worden. Tijdens de aanleg en het couperen werden slechts enkele fragmenten aardewerk aangetroffen. Het handgevormd aardewerk dat aangetroffen werd was te gefragmenteerd om enige uitspraak over te kunnen doen. Daarnaast werd er in laag 10, in een donkergrijs homogeen pakket aan de oppervlakte, een fragment grijs gedraaid aardewerk aangetroffen dat te dateren valt in de volle middeleeuwen.

De poel is gelegen in een zone met verschillende ijzertijdkuilen. De kuil S8004 wordt ook deels oversneden door de poel. Dit kan de aanwezigheid van sterk gefragmenteerd handgevormd aardewerk mogelijk verklaren, dat door vergraving van een oudere context in de vulling van de poel terecht kwam. Anderzijds is het aantreffen van één wandscherf volmiddeleeuws aardewerk eveneens twijfelachtig om deze context in de volle middeleeuwen te dateren, gezien deze scherf dicht aan het opgravingsoppervlak aangetroffen werd. De scherf lijkt hier eerder intrusief te zijn. In de nabijheid werden geen andere sporen uit de volle middeleeuwen aangetroffen.

Een pollenbak (M15) werd in de gelaagde vullingen aan de onderkant van de poel ingeslagen. Laag 4 was een grijs donkergrijs gelaagde afzetting dat geïnterpreteerd werd als een actieve fase van de poel. Laag 5 wordt gekenmerkt door een bruin en grijs gevlekte vulling met brokken moederbodemmaterialen in. Mogelijk is dit een demping of inspoeling. Laag 6 is de onderste laag van de poel en is een

donkergrijze gelaagde vulling met kleine inclusies houtskool en ook enkele brokjes moederbodemmateriaal. Deze laag zou ook een actieve fase van de poel vertegenwoordigen.

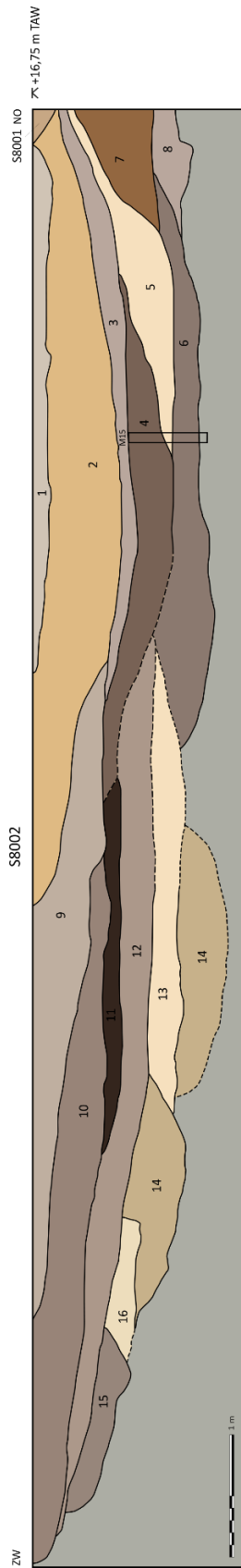
Er kon geen dateerbaar materiaal uit het bodemstaal geëxtraheerd worden. Door de aanwezigheid van verschillende opvullingslagen en actieve fases is ook niet uit te maken hoelang deze poel in gebruik was. Op basis van de locatie te midden van een ijzertijdcluster en de bevindingen uit het palynologisch onderzoek (zie 6.8 Palynologisch onderzoek) nigt deze context toch terug te gaan tot in de ijzertijd.



Figuur 29: Coupe op poel S8002. Tijdens het couperen scheurde de coupewand waardoor het spoor niet in zijn volledigheid gefotografeerd kon worden.



Figuur 30: Staalname M15 van laag 4, 5 en 6 van poel S8002



Figuur 31: Coupetekening van poel 8002. De stippellijn duidt het afkalven de coupe aan⁷⁹

⁷⁹ Omwille van het formaat is deze coupetekening ook in bijlage opgenomen

Kuilen en greppels

Naast de ijzertijdstructuren en een waterkuil, konden nog enkele andere sporen in de ijzertijd geplaats worden. Deze datering werd aan de hand van het aangetroffen vondstmateriaal toegewezen. Het merendeel van de sporen zijn te situeren in de noordelijke zone van de opgraving en worden tot een afstand van 450 m van de ijzertijd bewoning aangetroffen, al betekent dit niet dat deze sporen gelijktijdig voorkwamen. Veel greppels komen eerder geïsoleerd voor of samen met andere sporen waarbij geen datering mogelijk was. Ze worden per olopend werkputnummer opgesomd, tenzij bepaalde sporen uit verschillende werkputten bij elkaar te situeren zijn.

S1003 is een kuil van 50 cm doorsnede en wordt gekenmerkt door een lichtgrijze homogene vulling. Deze is gelegen in de noordoostelijke hoek van het opgravingsgebied (Plan 36). De kuil kent een diepte van 20 cm. De ruime datering op basis van één sterk verweerde wandscherf valt in de metaaltijden. Deze kuil is het verst te situeren van ijzertijd bewoningssporen, maar komt in de buurt voor van een Romeins woonerf dat verderop besproken wordt.



Figuur 32: Kuil 1003

In WP 2 en 7 komt een cluster sporen voor die in de metaaltijden en Romeinse periode te situeren valt (Plan 36). Het gaat om een greppel S7015 die uitmondt in een waterkuil **S2043**. Op basis van het vondstmateriaal worden deze gedateerd in de Romeinse periode, maar er kwam ook handgevormd aardewerk in voor dat in de midden ijzertijd te dateren valt. Deze waterkuil S2043 wordt verderop onder de Romeinse sporen besproken. Mogelijk is het aardewerk in deze waterkuil afkomstig uit een andere kuil **S2042**. Deze kuil wordt namelijk voor een deel doorsneden door S2043 en bevat eveneens aardewerk uit de metaaltijden, mogelijk uit de vroege tot midden ijzertijd.

Kuil **S2042**, eveneens uit de ijzertijd, bestond uit een lichtbruine gevlekte vulling met lichtgrijze spoelbanden en onregelmatig gesorteerd materiaal. Er is sprake van versmeten of verspoeld moederbodem materiaal waardoor vermoed wordt dat deze kuil slechts kortstondig opengelegen heeft. Anderzijds doen de spoelbanden vermoeden dat ook deze kuil dienstdeed als waterkuil, maar een functie als ontginningskuil is eveneens mogelijk. De onderkant van deze kuil werd op 86 cm diepte geregistreerd.



Figuur 33: Kuil S2042 wordt doorsneden door waterkuil S2043 (rechts)

In WP3 werd een greppel **S3028/S9018** uit de vroege of midden ijzertijd aangetroffen (Plan 36). Deze datering is gebaseerd op een sterk verweerde randfragment en twee wandscherven handgevormd aardewerk. Deze greppel liep van noordwestelijke naar zuidoostelijke richting en kende een breedte van bijna 1,5 m. De vulling was lichtgrijs-lichtbruin gevlekt. De greppel was V-vormig uitgegraven en kende een diepte van ca. 46 cm. In de greppel tekenen zich twee jongere paalkuilen (S3018 en S3019) af die tot een mogelijke structuur behoren. Deze worden verderop besproken.



Figuur 34: Greppel S9018/3028

Naast greppel S3028 werd een grote, afgerond rechthoekige kuil **S3012** aangetroffen (Plan 36 - Figuur 71). In de coupe was het spoor ongeveer 125 cm lang, bakvormig uitgegraven tot een diepte van ca. 32 cm. Er konden twee vullingen onderscheiden worden. Eén homogene bruingrijze vulling met daaronder een lichtgrijze gevlekte laag. Het aangetroffen aardewerk geeft een datering in de vroege ijzertijd aan. Daarnaast bevatte het spoor nog een hoeveelheid zeer gefragmenteerde stukken rundertand (zie 5.13 Dierlijk Botmateriaal). Deze kuil zou gediend kunnen hebben als ontginnings- of voorraadkuil, maar de functie kon uiteindelijk niet achterhaald worden. Het vondstmateriaal kwam als afval in de demping van de kuil terecht.



Figuur 35: Kuil S3012

Een tweede greppel **S9005** werd slechts voor een klein deel aangetroffen in WP9, nabij greppel S3028/S9018 (Plan 36). Deze greppel kent een oriëntatie dat zuidwest-noordoost gericht is en ondiep en zonder duidelijke aflijning bewaard is (7 cm). Daar deze verder buiten het opgravingsgebied loopt, kon de relatie tussen beide greppels niet achterhaald worden. Twee fragmenten aardewerk dateert de greppel ruim in de metaaltijden. De greppel loopt uit in een diepere derde greppel S3002/S9004 (37 cm) die weer parallel loopt met eerder vernoemde ijzertijd greppel S3028/S9018, met een tussenafstand van bijna 40 m. In greppel S3002/S9004 werd geen dateerbaar materiaal aangetroffen. Te midden van deze greppelformatie bevinden zich verschillende losse paalkuilen en kuilen die verder geen herkenbare plattegrond vormen en waarin geen dateerbaar materiaal aangetroffen werd.



Figuur 36: Links: dwarse coupe op greppel S9005; Rechts: aansluiting van greppel S9005 op S9004

Kuil **S5024** is een langwerpige kuil van ongeveer 3,5 m lang en 1,25 m breed. Het spoor kent in de coupe twee niveaus: over een lengte van twee meter is de diepte tussen 15 en 20 cm, waarna ze een duik neemt tot 44 cm diepte (Plan 36). De onderkant is eerder onregelmatig te noemen, wat een ontginningskuil doet vermoeden. De vulling is lichtbruingrijs tot bruingrijs gevlekt. Tijdens de aanleg werden kleine fragmenten handgevormd aardewerk teruggevonden die ten laatste in de midden ijzertijd te situeren zijn.



Figuur 37: De langwerpige kuil S5024

In de zone van WP8 en 11 werden verschillende sporen aangetroffen die aan de hand van aardewerkvondsten te dateren zijn in de ijzertijd (Plan 36). In een sporencluster van drie sporen (S8003, S8004 en S11001) viel **S11001** op door de donkergrijszwarte vulling met grote hoeveelheden houtskool in. De ovale kuil wordt in de coupe gekenmerkt door vier lagen in de vulling en kent een deels komvormige, deels bakvormige uitgraving. De diepte van dit spoor reikt tot 49 cm onder het vlak. Het spoor lijkt op basis van de vullingen twee fases te kennen. De onderste laag (laag 4) is een lichtbruingrijze gevlekte laag zonder veel inclusies, met uitzondering van een beetje verbrande leempartikels, mogelijk afkomstig van de laag daarboven. De tweede fase wordt gekenmerkt door de drie opvolgende lagen, die het spoor op komvormige wijze opgevuld hebben. De onderste laag van deze fase (laag 3) is beige bruin gevlekt en kent veel verbrande leem in de vulling. Deze wordt opgevolgd door een dikke houtskool band van ca. 10 cm dik. Hierin werd naast verbrande leem tijdens het couperen verbrand bot opgemerkt. Laag 1 was een donkergrijze laag met houtskool waarmee de kuil gedempt werd. In laag 1 en 2 werden verschillende fragmenten handgevormd aardewerk aangetroffen die sporen van vertering en secundaire verbranding kennen. Het aardewerk is in de vroege tot midden ijzertijd te situeren. Een intacte spinklos werd eveneens aangetroffen in dit spoor (zie 5.4.4 Spinklos).

Er werd één bulkstaal uit de laag met verbrand botmateriaal bemonsterd voor verdere analyse daar in het veld niet verwacht werd dat het om menselijke crematieresten ging (zie 5.13 Dierlijk Botmateriaal). Op basis van de analyse van het botmateriaal en de aard van het spoor zijn er geen directe aanwijzingen dat het gaat om een funeraire context. Een mogelijkheid is dat het gaat om een redepositie of afvalcontext, waarbij slechts enkele resten van het gecremeerd botmateriaal samen met houtskool van een vuur of brandstapel en aardewerkscherven met al dan niet een funeraire oorsprong zijn herbegraven.

In de coupe van S11001 is te zien dat deze kuil **S8004** doorsnijdt. Deze kuil heeft een lichtgrijsbruine gevlekte en vagere vulling, en kent een diepte van 52 cm. Er werd geen dateerbaar vondstmateriaal in aangetroffen, maar op basis van de oversnijding is S8004 ouder dan S11001, en dus ook in de vroegere metaaltijden te situeren. Op basis van een coupe in WP8 kent S8004 verschillende vullingen en bestaat deze kuil mogelijk uit twee verschillende uitgravingen (S8003).



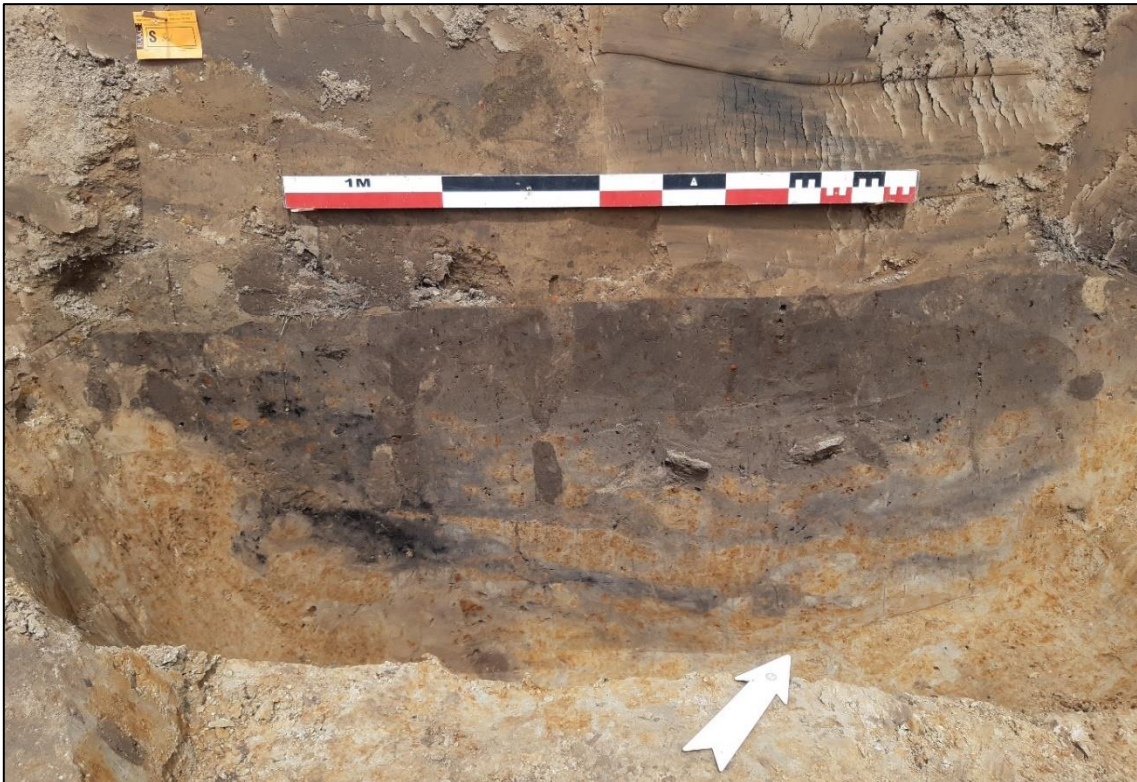
Figuur 38: Coupe op kuil S11001 en S8004



Figuur 39: Coupe op kuil S8004 en S8003 waaruit blijkt dat deze gelijktijdig opgevuld geraakten

Een tweede cluster sporen werd eveneens op de overgang tussen WP 8 en 11 aangetroffen (S8005, S8006 en S11004). **S8006** werd per toeval tweemaal gecoupeerd doordat het spoor in beide werkputten voorkwam. De kuil is tot 148 cm diep uitgegraven en kent een eerder onregelmatige opbouw. Tijdens het couperen viel op dat deze kuil veel aardewerk bevatte en verschillende soorten opvullingen kende. Enerzijds waren er verschillende homogener grijze lagen waarin veel aardewerk, brokken houtskool en verbrande leem aanwezig was. Anderzijds waren er lagen die bestonden uit brokken moederbodem materiaal, zonder andere inclusies in. Tijdens de opgraving werd meerdere malen gesproken over de mogelijkheid van een mestkuil waarbij de kuil met enige regelmaat doormiddel van propere zand toegedekt werd. Desalniettemin werden er geen stalen genomen voor verder botanisch onderzoek omdat de vulling niet in een waterrijke omgeving aangetroffen werd waardoor mogelijke organische resten en pollen slecht bewaard zouden zijn. Het aangetroffen aardewerk maakt dat deze kuil in de midden ijzertijd geplaatst kan worden.

Een tweede kuil oversneed S8006. **S11004** was donkerbruingrijs gekleurd met een houtskoolrijke vulling. De kuil was 26 cm diep. Het spoor bevatte aardewerk dat ruim te dateren was in de metaaltijden. Tot slot oversneed S8006 zelf ook een ondiepere kuil S8005. Daar S8006 gedateerd wordt in de midden ijzertijd is kuil S8005 eveneens te dateren in de midden ijzertijd of een nog oudere periode.



Figuur 40: Coupe A van S8006 vanuit WP8



Figuur 41: Coupe B van S8006 vanuit WP11



Figuur 42: Houtskoolrijke kuil S11004 oversnijdt S8006

S8016 is een context waarbij twee dateringen mogelijk zijn. Een randscherf steengoed van een beker zou het spoor kunnen dateren tussen de 16^{de} en 18^{de} eeuw. Daarnaast werden vier fragmenten handgevormd aardewerk aangetroffen die het spoor dan weer in de metaaltijden plaatst. De drie van de vier fragmenten waren echter zo klein gefragmenteerd waardoor een determinatie niet mogelijk was. Het spoor werd aangetroffen in de zone waar meerdere metaaltijdsporen gekarteerd werden. Het fragment nieuwe tijd aardewerk kan daarentegen in het spoor terecht gekomen zijn met de aanleg van een bolle akkergracht, dat vlak naast het spoor gesitueerd is. De kuil bestaat uit twee uitgravingen (46 en 63 cm diep) met één en dezelfde lichtgrijsgevlekte vulling. Zowel in het vlak als in de coupe is geen onderscheid te maken. Er kon geen uitsluitsel verkregen worden over de datering en functie van het spoor.



Figuur 43: Kuil S8016 met twee verschillende uitgraafdieptes

S17028 is eveneens een kuil dat op basis van het vondstmateriaal twee mogelijke dateringen kent (Plan 35). Er werd zowel een wandscherf uit de metaaltijden als uit de volle middeleeuwen in aangetroffen. Daar het om niet-diagnostische fragmenten gaat is een specifieke datering uitgesloten. Daarbij kan er niet uitgemaakt worden welk fragment intrusief is en tot welke periode dit spoor toegekend kan worden. Het spoor is te situeren tussen de ijzertijdstructuren in en kent een homogene, uitgeloopte vulling, wat kan wijzen op enige ouderdom. Helaas zijn functie en ouderdom niet uit te sluiten.



Figuur 44: Kuil 17028

Meer ten zuiden van de opgravingszone werd een greppel aangetroffen dat in een noord-zuid oriëntatie door drie verschillende werkputten liep (WP29, 26 en 23) (Plan 35). De greppel **S23041** kon op basis van twee fragmenten van een wand slechts een algemene datering toegekend worden in de metaaltijden. Deze greppel oversnijdt daarentegen een greppel S29006 die door verschillende aardewerk vondsten in de volle middeleeuwen gesitueerd wordt. De kans bestaat dus dat het materiaal in greppel S23041 intrusief is en de greppel een jongere datering kent.

Tot slot zijn er helemaal in het zuiden van het onderzoeksgebied in kuil **S14012** verschillende scherven handgevormd aardewerk gevonden die ruim in de metaaltijden te dateren vallen (Plan 35). Opmerkelijk is dat deze kuil een volmiddeleeuwse gracht S14015 oversnijdt (Figuur 45). Daarom is het eerder twijfelachtig om deze context in de metaaltijden thuis te brengen.



Figuur 45: Kuil S14012 met daaronder de greppel S14015

4.6.2 Wonen in de Romeinse periode

In de noordoostelijke uithoek van het opgravingsgebied werd een zone aangesneden waarbinnen zich sporen aftekenden die terug te brengen zijn tot de Romeinse periode. Zo kon in werkput 4 een volledige plattegrond herkend worden ((Plan 36; Figuur 46 - Figuur 47). Het gaat om een tweescheppige constructie met drie nokdragende palen en twee rijen wandpalen, die zuidwest-noordoost georiënteerd liggen. Deze constructie, **structuur 4**, kan volgens de typologie van W. De Clercq als een type IB omschreven worden.⁸⁰ Het gaat om een rechthoekige constructie met een lengte van ca 12,5 m en een breedte van ca 8 m. Aan beide korte zijdes van de structuur is een nokdragende paalkuil aanwezig, wat impliceert dat deze constructie een zadeldak had. Bij één van de nokpalen kon duidelijk herkend worden dat er een extractiekuil gegraven was voor het uithalen van de palen (S4011). Zo kon bij de zuidwestelijke nokpaal nog een deel van de oorspronkelijke paalkuil (S4010) herkend worden (Figuur 48). Bij de overige paalkuilen was deze wellicht volledig vergraven. De wandpalen van de structuur waren minder diep uitgegraven dan de nokpalen. De nokpalen (S4010, S4014 en S4019) hadden een respectievelijke diepte van 50, 40 en 55 cm.

Zowel de noordelijke wand als de zuidelijke wandpalenrij bleven goed bewaard en hadden een diepte variërend tussen 3 tot 43 cm, wat eerder uitzonderlijk is gezien deze palen doorgaans niet diep ingegraven worden daar zij geen dakdragende functie hebben.⁸¹ De hoekpalen zoals S4009 werden eveneens diep ingegraven tot 43 cm diep (Figuur 49). Drie ondiepe paalkuilen binnenin de structuur kunnen mogelijk toegeschreven worden aan onderverdelingen van de binnenruimte.

S4016 is een ondiepe kuil van 6 cm diep gelegen binnen de noordoostelijke hoek van de structuur. De vulling was eerder homogeen lichtbruin-lichtgrijs in tegenstelling tot de meer gevlekte vullingen van de paalkuilen. Deze kuil werd lichtjes gekenmerkt door de roze gekleurde aarde, wat mogelijk te wijten is aan verbranding. Ondanks dat er geen ander duidelijke aanwijzingen zijn van *in situ*-verbranding, noch in de vulling, noch in de grond eromheen, kan heel voorzichtig gesteld worden dat hier mogelijk een haard aanwezig was (Figuur 49).

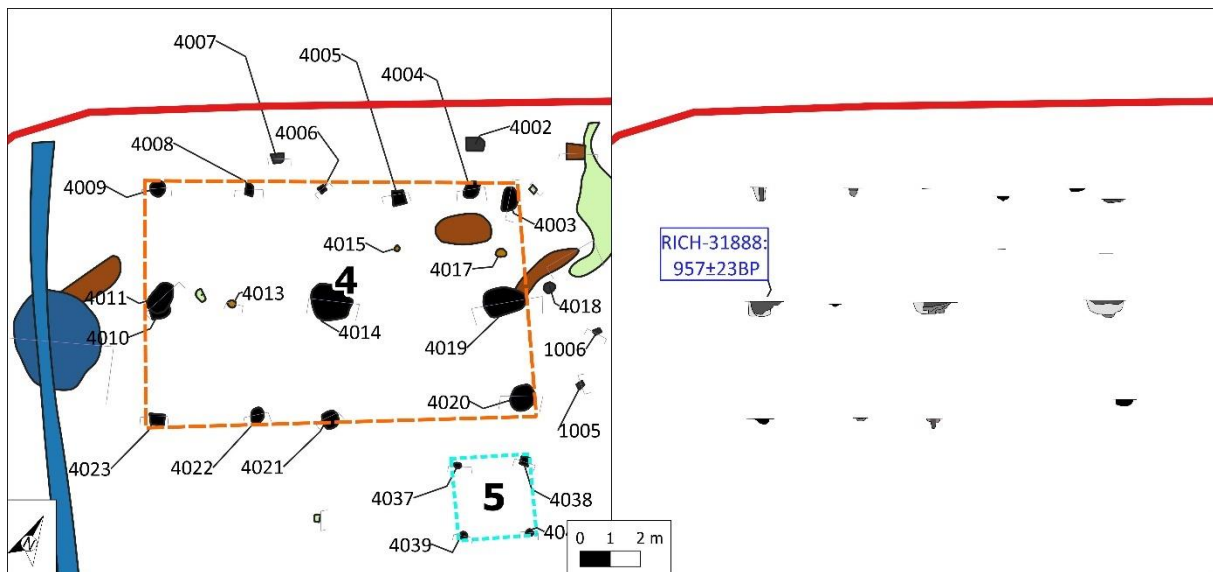
Rondom de structuur werden enkele andere diepe gefundeerde paalkuilen aangetroffen, maar deze konden niet rechtstreeks tot de structuur herleid worden (vb. S4007, S1006, S1005). Mogelijk behoren de paalkuilen S4002 (d= 34 cm) en S1008 (d= 39 cm) tot een andere structuur, net buiten het onderzoeksgebied (Figuur 50). Ook S4018 is een diep uitgegraven paalkuil, net buiten de structuur, te midden van de noordoostelijke zijde. De paalkuil is naar buiten toe georiënteerd, weg van de structuur. Of deze scheef uitgegraven paalkuil tot de structuur hoort is niet duidelijk (Figuur 51).

Opvallend was dat er weinig vondstmateriaal uit de paalkuilen kwam. Bij slechts één van de nokpalen (S4014) en twee hoekpalen (S4009 en S4020) kon een beetje sterk gefragmenteerd aardewerk ingezameld worden. Daarnaast werden nog fragmenten bouwkeramiek uit de extractiekuil S4011 ingezameld. Slechts een ruime datering van het aardewerk kan deze sporen in de metaaltijden tot in de vroege Romeinse periode plaatsen. De aanwezigheid van fragmenten bouwkeramiek in één van de uitgraafkuilen wijst dan weer op het verlaten van het gebouw in de Romeinse periode.

Van enkele van de paalkuilen met de meeste houtskoolrijke vullingen werden stalen genomen voor een eventuele ¹⁴C-datering. Op deze manier werd er getracht een mogelijk nauwkeurigere datering te verkrijgen. Echter bleek van de vier contexten die bemonsterd werden slechts één staal geschikt om een datering op uit te voeren. Dit staal komt uit de vulling van de extractiekuil S4011 maar gaf uiteindelijk een datering (tussen 1029 en 1158 n Chr.) die te sterk afweek van de vermoedelijke datering (zie hoofdstuk 6.7 Radiokoolstofdatering (¹⁴C)).

⁸⁰ DE CLERCQ 2009.

⁸¹ DE CLERCQ 2009; DELARUELLE et al. 2013, p. 164



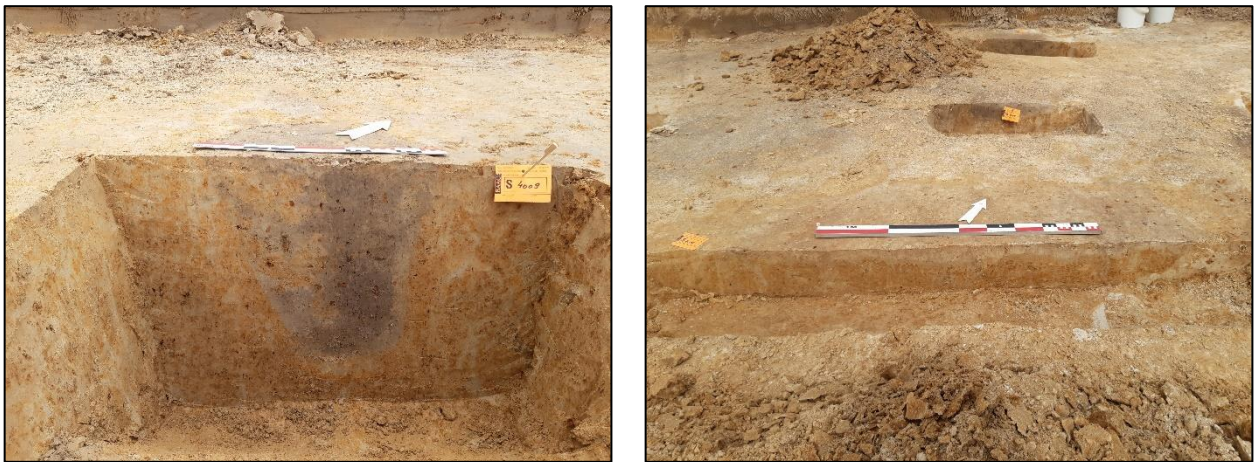
Figuur 46: Structuurplan van structuur 4: Romeins gebouw type IB



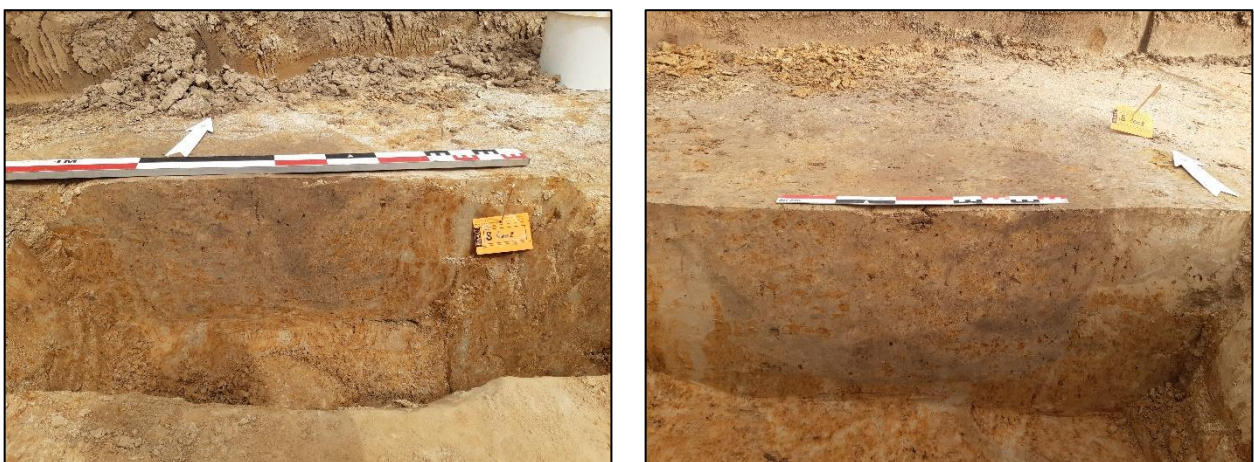
Figuur 47: Overzichtsfoto in WP4: Oranje is Romeinse structuur Type IB – Blauw is spieker structuur 5 (zie 4.6.3 Bijgebouwen)



Figuur 48: Links: Nokdrager S4010 met uitgraafkuil S4011; Rechts: Nokdrager S4014



Figuur 49: Links: Hoekpaal S4009; Rechts: Kuil S4016 met verbrande rooskleurige vulling



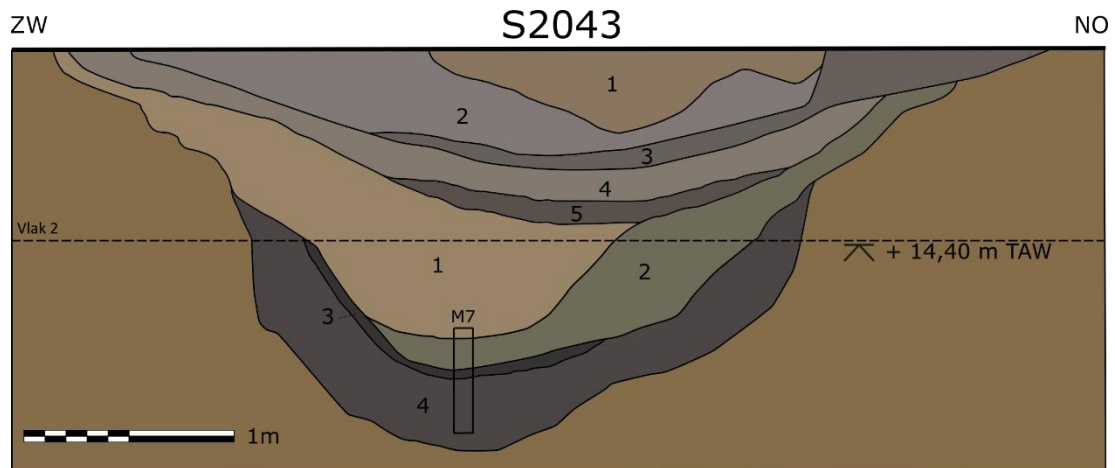
Figuur 50: Twee duidelijke paalkuilen die niet tot de structuur horen (Links: S4002; Recht: S1008)



Figuur 51: De scheef uitgegraven paalkuil S4018. Onduidelijk of deze nog tot de structuur behoort of niet.

Ongeveer 90 m ten zuidwesten van het hoofgebouw werd zoals hierboven eerder al aangehaald waterkuil **S2043** aangetroffen (Plan 36). Deze waterkuil liep in het verlengde van greppel S7015 en vormde een grote ronde verbreding hiervan. In S7015 werd een archeologisch compleet, weliswaar zeer gefragmenteerd exemplaar van een (kook)pot aangetroffen. De typologie en het baksel maken een datering tussen 70 en 275 n. Chr. mogelijk. Greppel S7015 zou mogelijk als een deel van de erfgreppel rond het Romeinse erf kunnen aanzien worden. Omdat de opgravingszone hier een slechts beperkte breedte kende (16 m), kon deze greppel maar over enkele meters gevolgd worden en kon deze hypothese niet verder onderzocht worden.

De waterkuil werd in twee delen gecoupeerd. De eerste trap van het profiel had een diepte van ca. 90 cm, het tweede deel van de coupe diende iets verschoven te worden aangezien de coupe niet meer centraal op de context zat. Deze tweede coupe had een diepte van ca. 1 m. De bewaarde diepte van deze kuil was dus ca. 1,9 m onder het eerste aangelegde vlak. De onderste lagen (lagen 2, 3 en 4 van de tweede coupe) vertoonden ook een sterke gelaagdheid die op een langere actieve fase zouden kunnen wijzen. Er werd ook een pollenbak geslagen in deze lagen.



Figuur 52: Gereconstrueerde coupetekening van de waterkuil op basis van twee coupes



Figuur 53: Greppel S7015, mogelijk een Romeinse erfafbakening.

Op een dertigtal met ten westen ligt kuil **S9008** die in de Romeinse periode gedateerd kon worden aan de hand van twee fragmenten Romeins aardewerk (Plan 36). Op basis van het baksel is een afbakening tussen 75 en 300 n. Chr. mogelijk. Het is een langwerpige kuil van minstens 4 m lang bij 2,1 m breed. In de coupe bleek deze slechts 16 cm diep uitgegraven. De vulling was homogeen donkergrijs met houtskoolspikkels in. De onderkant was vrijwel recht met uitzondering van de bioturbatie doorheen het spoor.



Figuur 54: Kuil S9008 met datering in Romeinse periode (75-300 n. Chr.)

Een laatste spoor van mogelijke Romeinse datering (75-300 n. Chr.) werd geïsoleerd aangetroffen, verder van de zone waar de rest van de Romeinse sporen aanwezig waren (Plan 35). Kuil **S28012** is gelegen in het zuidwesten van het opgravingsgebied. De vulling van het spoor is lichtgrijs met donkergrijze vlekken, en oogt veel vager in de coupe. De kuil was in het vlak afgetekend als een afgerond rechthoekig spoor. De kuil kende een diepte van 32 cm.



Figuur 55: Kuil S28012

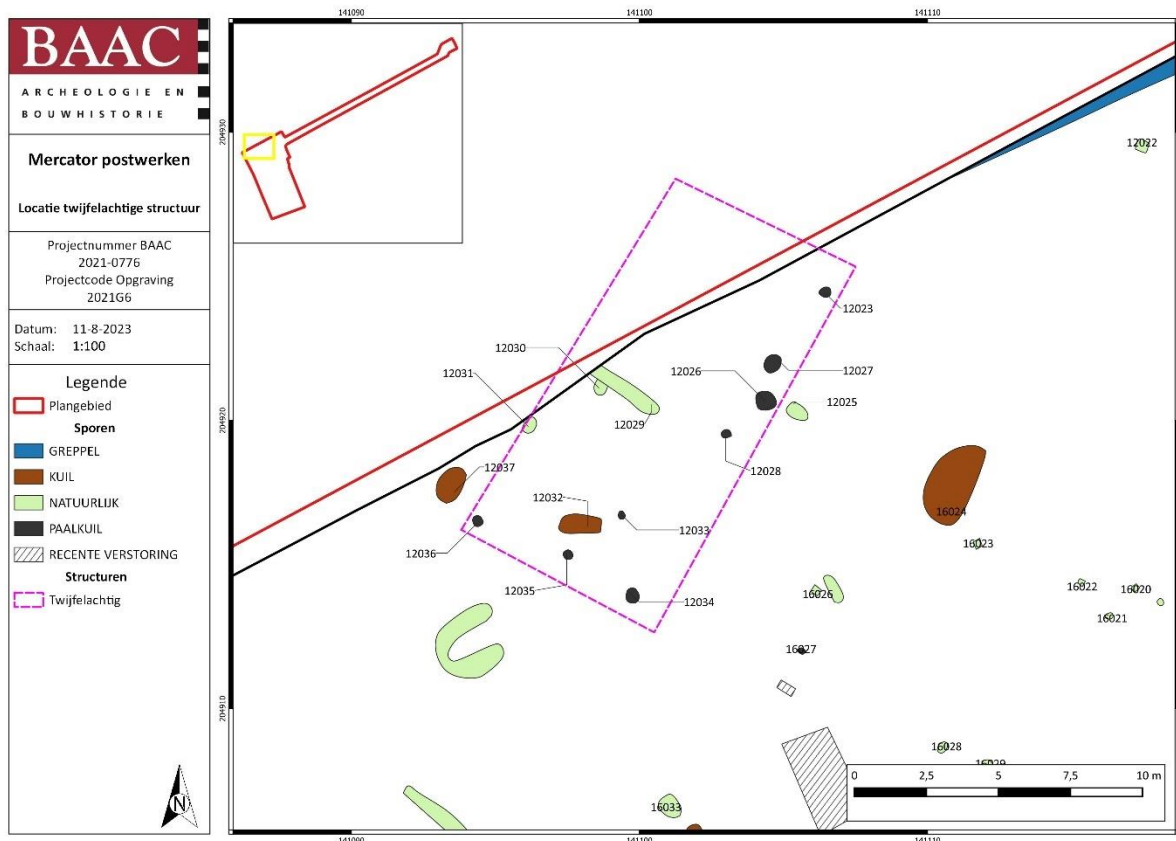
In WP12, tegen de noordzijde van de opgravingszone, werd tijdens de verwerking van de veldgegevens mogelijk een 5^{de} gebouwplattegrond waargenomen (Plan 35). Dit vermoeden is gebaseerd op enkele sporen die een lineaire structuur lijken te vormen. Omdat deze sporen tegen de putwand van de opgravingszone lagen, werden deze tijdens de opgraving niet als mogelijke structuur herkend. Daarnaast is er door het ontbreken van enkele cruciale plattegrondkenmerken geen zekerheid over de typologie en de omvang van deze mogelijke structuur. Hierdoor is de toewijzing van deze sporencluster eerder twijfelachtig. Enkele sporen werden na de coupe als natuurlijke sporen geregistreerd terwijl ze achteraf mogelijk toch antropogeen van aard konden zijn. De afbakening gebeurde op basis van twee palenrijen die een hoek van een plattegrond lijken te vormen. De mogelijke structuur zou een afmeting kunnen hebben van 6 m bij 12,5 m met een zuidwest-noordoost oriëntatie, maar enige voorzichtigheid is hierbij geboden.

De eerste rij bestaat uit drie palen, met een tussenafstand van ongeveer 3 m, en vertegenwoordigt de mogelijke breedte van de structuur. S12034, S12035 en S12036 zijn respectievelijk 20, 24 en 20 cm diep en hebben een eerder lichtgrijze, homogene vage vulling (Figuur 56). Toch tekenen ze zich duidelijk af ten opzichte van de sterk geoxideerde moederbodem. Een tweede palenrij kan herkend

worden aan de hand van vijf sporen die geregistreerd werden als paalkuil (S12023, S12027, S12025, S12028 en S12034). De laatste in de rij vormt de mogelijke hoek van de structuur, maar het ontbreken van enkele paalkuilen in de rij maakt de vorming van een hoek alsnog discutabel. De tussenafstand bedraagt ook hier ongeveer 3 m, met uitzondering van S12026 die ook licht uit de palenrij springt. De sporen variëren daarentegen ook van vorm en vulling. Zo had S12023 een kegelvormige uitgraving, met mogelijk een natuurlijke uitloging, terwijl S12027 eerder bakvormig was met een meer gevlekte vulling (Figuur 57).

S12031 en S12025 werden als natuurlijke sporen bestempeld omwille van hun twijfelachtige aflijning en vulling, maar kunnen eventueel alsnog als paalsporen geïnterpreteerd worden en tot de structuur horen. S12025 vormt een verspringing van de buitenwand, vlak naast S12026, en zou mogelijk samen met S12026 onderdeel van een ingangspartij kunnen zijn. Alsook S12030 en langwerpige spoor S12029 werden in coupe als natuurlijke bodemprocessen en bioturbatie bestempeld, maar blijken achteraf potentiële paalkuilen te zijn, mits een aanpassing in de aflijning. Zo kan S12029 als een middenstaander binnen de structuur geïnterpreteerd worden. De vulling en aflijning van deze mogelijke sporen blijken wel rommeliger en sterker gebioturbeerd dan de duidelijke paalkuilen (Figuur 58).

Midden in de mogelijke structuur komt de kuil **S12032** voor. Dit is een afgeronde rechthoekige kuil met een licht- en donkergrijs gevlekte vulling en een diepte van ca. 17 cm. Mogelijk is een tweede uitgraving van de kuil te onderscheiden. De tweede, donkergrijze gevlekte vulling bevatte dan ook betrekkelijk meer houtskool. Voorzichtig kan hier aan een haard gedacht worden, maar bijkomende aanwijzingen werden hiervoor niet teruggevonden. Geen van alle sporen bevatte vondstmateriaal waardoor een datering niet mogelijk is. Dit maakt dat de identificatie als structuur eerder twijfelachtig blijft.



Plan 37: Overzicht sporen van een mogelijk gebouwplattegrond, al is dit eerder twijfelachtig (digitaal; 1:100; 11.08.2023)



Figuur 56: Links: Coupe van S12034; Rechts: Coupe van S12035



Figuur 57: Verschillende vormen van paalkuilen in de ZW-NO palenrij (Linksonder: S12026; Rechtsboven S12027; Linksonder: S12026; Rechtsonder: S12034)



Figuur 58: Vier twijfelachtige doch potentiële paalsporen uit de structuur (Linksboven: S12031; Rechtsboven: S12025; Linksonder: S12030; Rechtsonder: S12029)

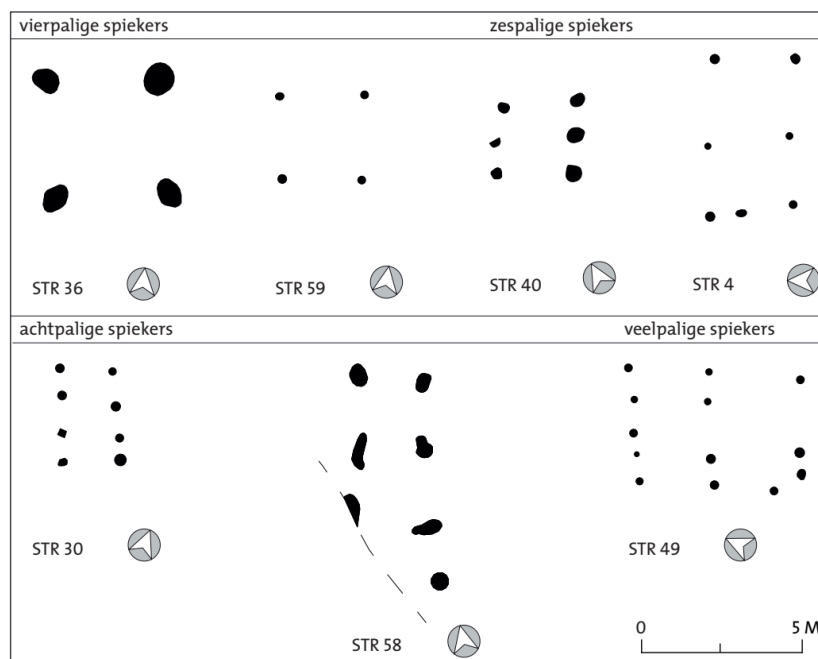


Figuur 59: Een ondiepe kuil met een tweede houtskoolrijke vulling dewelke mogelijk wijst op een functie als haard (S12032).

4.6.3 Bijgebouwen

Naast plattegronden van hoofdgebouwen komen er verspreid over het noordelijke deel van het onderzoeksgebied verschillende palenclusters voor die wijzen op kleine constructies. Een achttal bijgebouwen of spiekers, hier bestaande uit vier- tot achtpalige structuren, werden in het veld herkend. Spiekers zijn constructies met een opslagfunctie waarbij een vloer op palen gedragen werd zodat de opgeslagen goederen, zoals hooi en oogstgewassen, beschermd werden tegen vocht, insecten en knaagdieren. In tegenstelling tot spiekers, waarbij de functionele ruimte de oppervlakte van de ondersteunende palen niet overschrijdt, wordt gesteld dat bijgebouwen een functionele ruimte op grondniveau hebben, die de afgebakende oppervlakte van de palen waarschijnlijk overschrijdt. Dit soort bijgebouwen en spiekers zijn een veelvoorkomend bouwtype vanaf de midden-bronstijd tot en met de late middeleeuwen (Figuur 60).⁸²

Tijdens de opgraving werden ze zowel in de nabijheid als ver weg van de hoofdgebouwen aangetroffen. Daar de bijgebouwen noch qua typologie noch aan de hand van vondstmateriaal gedateerd konden worden, worden ze hieronder opeenvolgend opgesomd, van oost naar west.

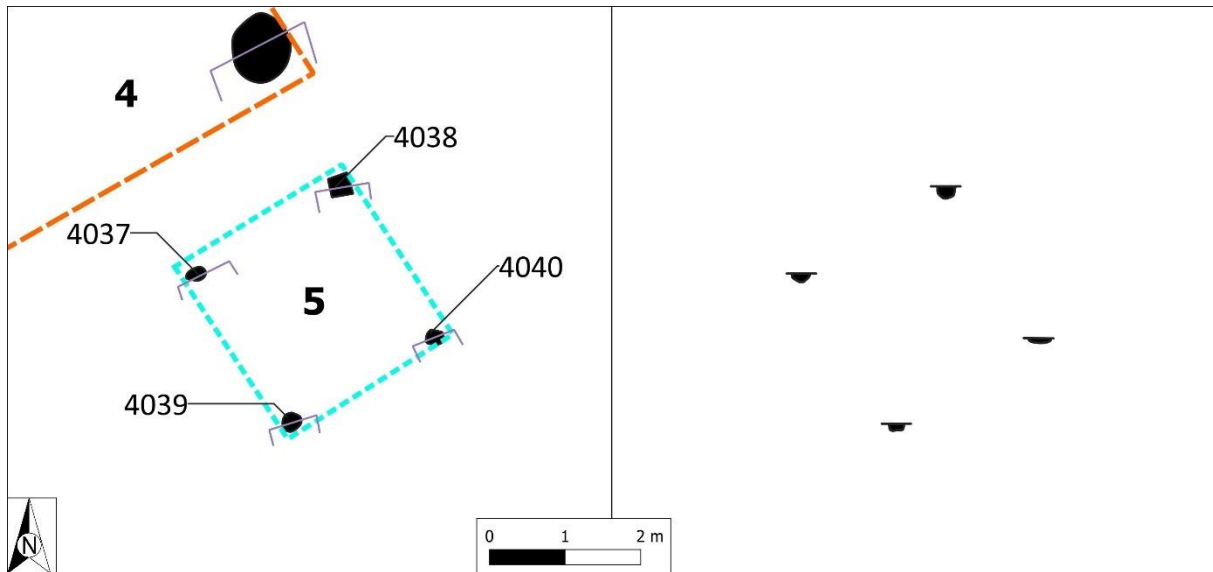


Figuur 60: Voorbeelden van vier- tot meerpalige spiekers⁸³

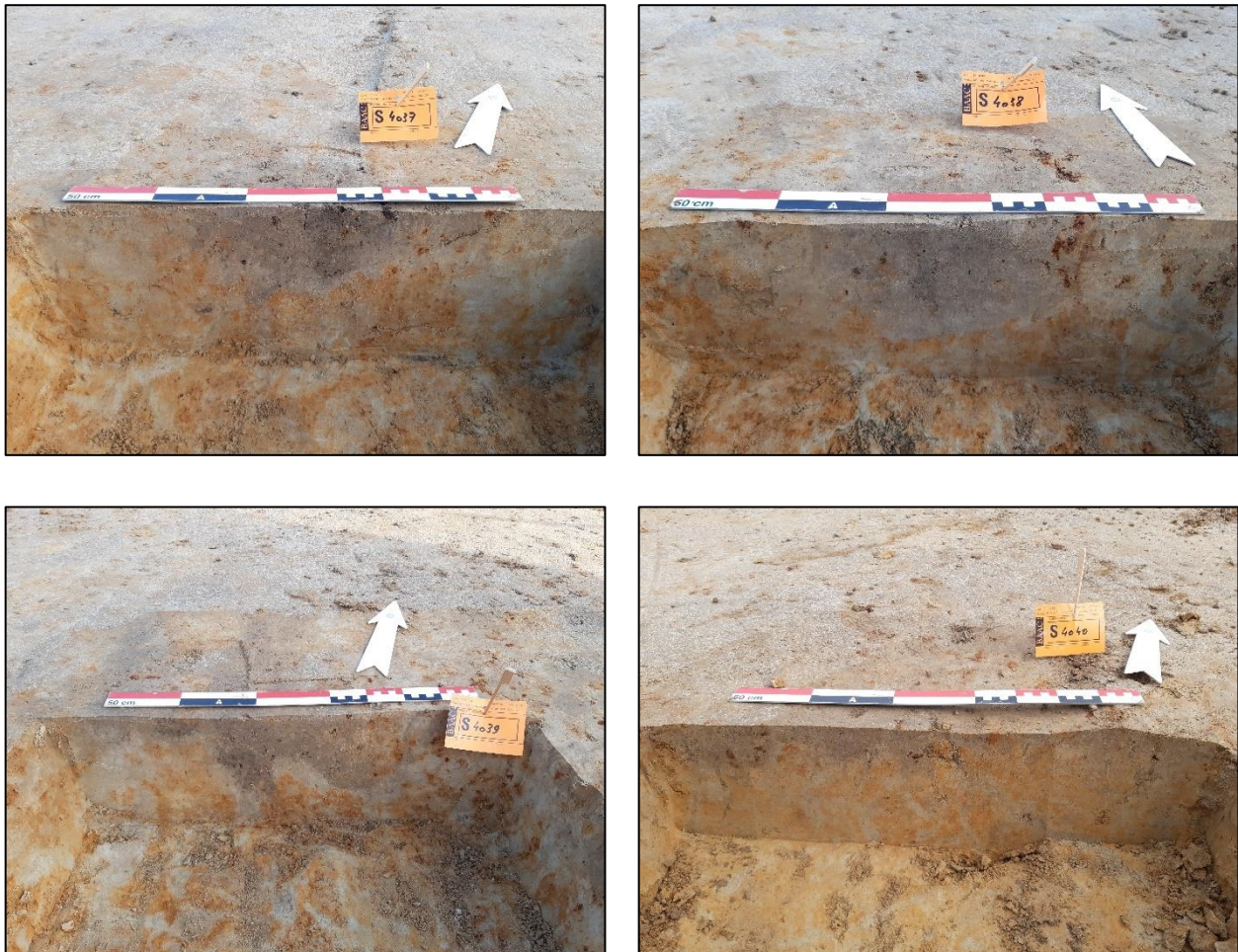
De eerste spieker of bijgebouw dat aangetroffen werd was vlak naast het Romeinse hoofdgebouw (structuur 4) gelegen, op nog geen 1,5 m afstand (Plan 36). **Structuur 5** is een vierpalige structuur dat in dezelfde oriëntatie als structuur 4 gelegen is, namelijk in zuidwestelijke-noordoostelijke richting. Het gebouwtje had afmetingen van 2,2 m bij 2,3 m, ongeveer 5 m² groot. De vorm en diepte van de paalkuilen varieerden sterk, vermoedelijk te wijten aan de mate van bioturbatie en aftopping. Terwijl paalkuilen S4037 en S4038 mooi bewaard bleven, tussen 11 en 15 cm, zijn S4039 en S4040 daarentegen onregelmatig en ondiep bewaard, tussen 9 en 6 cm. De laatste twee paalkuilen kennen een sterk gebioturbeerde vulling, terwijl de eerste twee paalkuilen een lichtgrijsbruine homogene vulling hadden. Er werden in het veld geen stalen voor natuurwetenschappelijk onderzoek genomen door het gebrek aan verkoold materiaal in de vullingen.

⁸² ARNOLDUSSEN 2008, 236-242; MOESKER & DIJKSTRA 2015, p. 76-80

⁸³ MOESKER & DIJKSTRA 2015, p.76 fig. 6.11



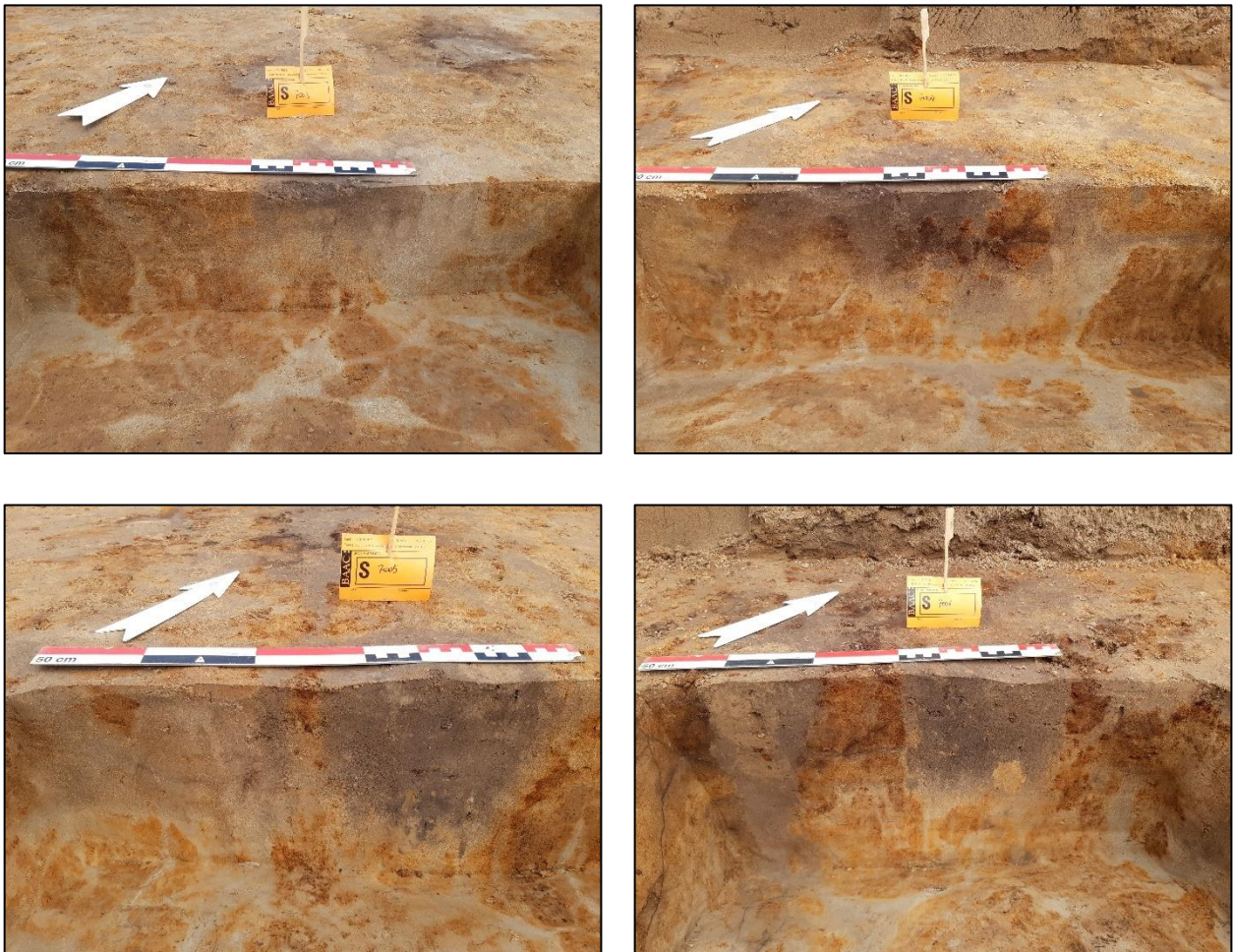
Figuur 61: Structuurplan van structuur 5



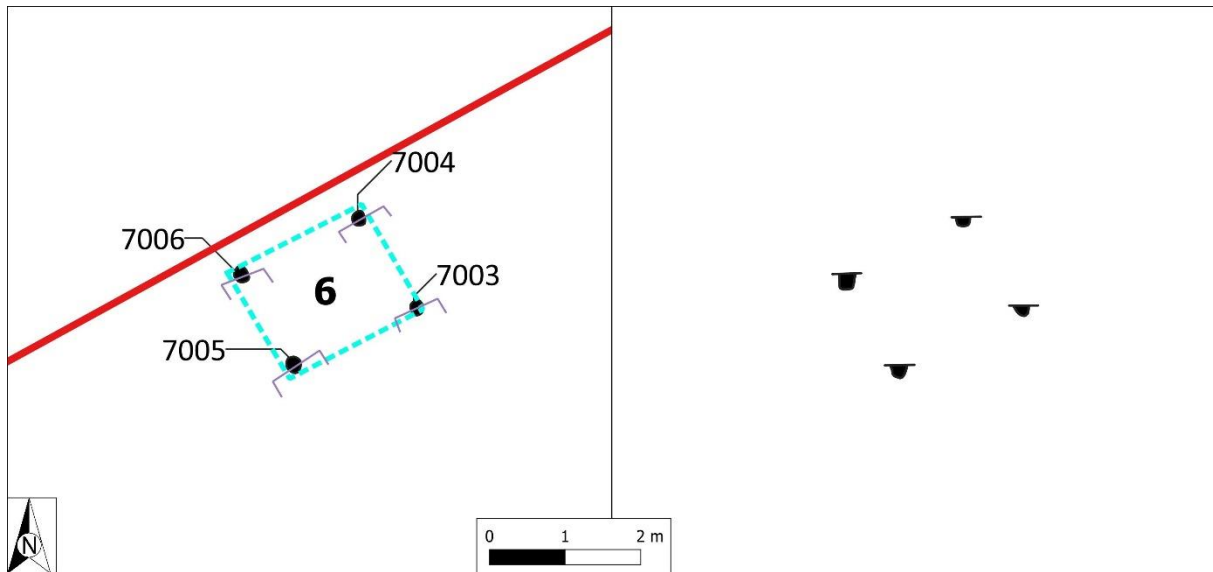
Figuur 62: Coupefoto's van de vier paalkuilen van structuur 5 (van linksboven naar rechtsonder: S4037, S4038, S4039 en S4040)

Structuur 6

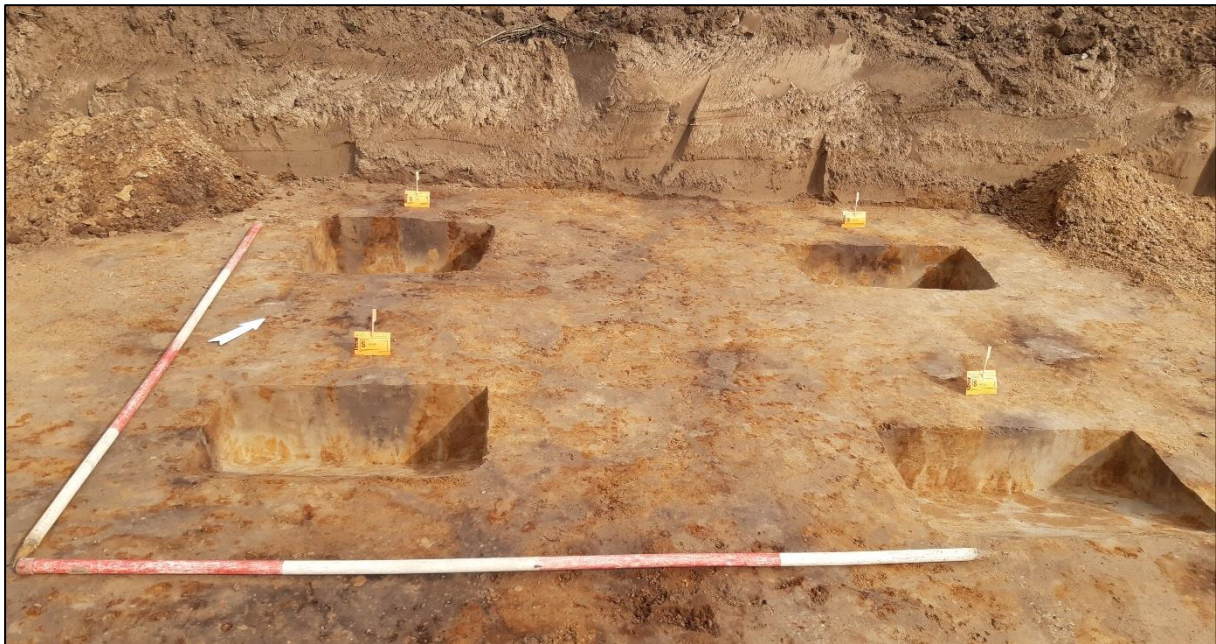
Een 50 m ten zuidwesten van structuur 4 werd in WP7 een tweede vierpalige spieker waargenomen (Plan 36). Deze bestond uit de paalkuilen S7003, S7004, S7005 en S7006. Ze hadden respectievelijk een diepte van 14, 12, 19 en 21 cm (Figuur 63). Hun vulling was homogeen grijs, met vlekken van bioturbatie. Ze had dezelfde zuidwest-noordoost oriëntatie. De afmetingen bedroegen 1,50 m bij 1,90 m, wat een oppervlakte geeft van slechts 2,85 m². Gezien deze spieker tegen de werkputrand gelegen was, is niet uit te sluiten dat deze structuur uit meer dan vier paalkuilen bestond waarbij één of meerdere palenkoppels buiten de opgravingszone gelegen zijn (Figuur 65). S7006 werd bemonsterd voor een ¹⁴C-datering maar bevatte onvoldoende materiaal om een datering op uit te voeren (M13). Er werden geen vondsten in de vulling van de paalkuilen aangetroffen.



Figuur 63: Coupefoto's van de vier paalkuilen van structuur 6 (van linksboven naar rechtsonder: S7003, S7004, S7005 en S7006)



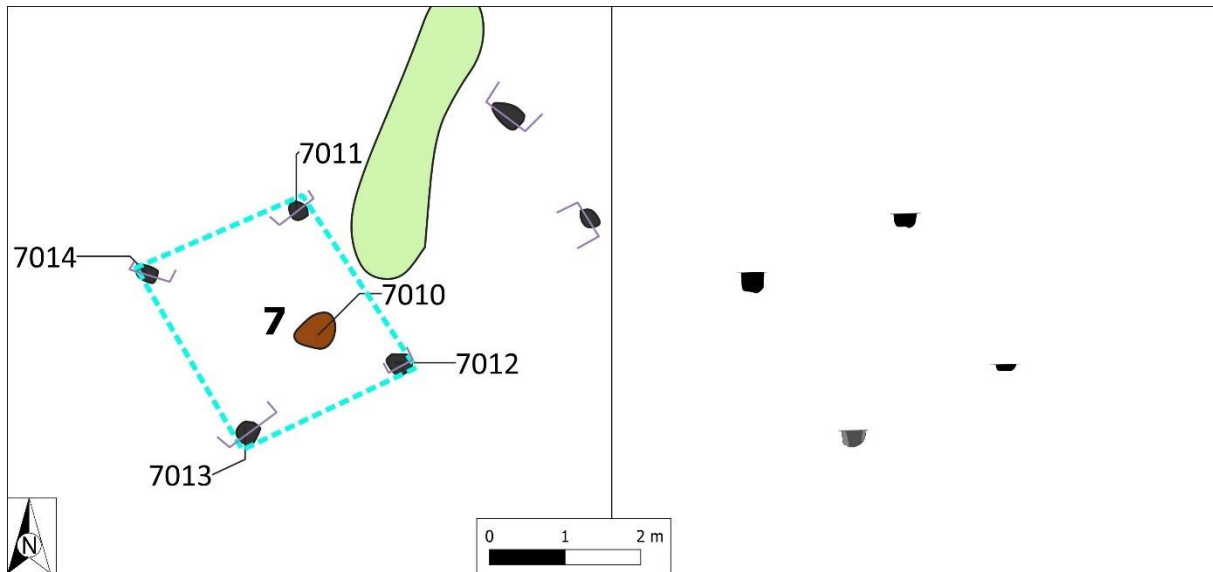
Figuur 64: Structuurplan van structuur 6



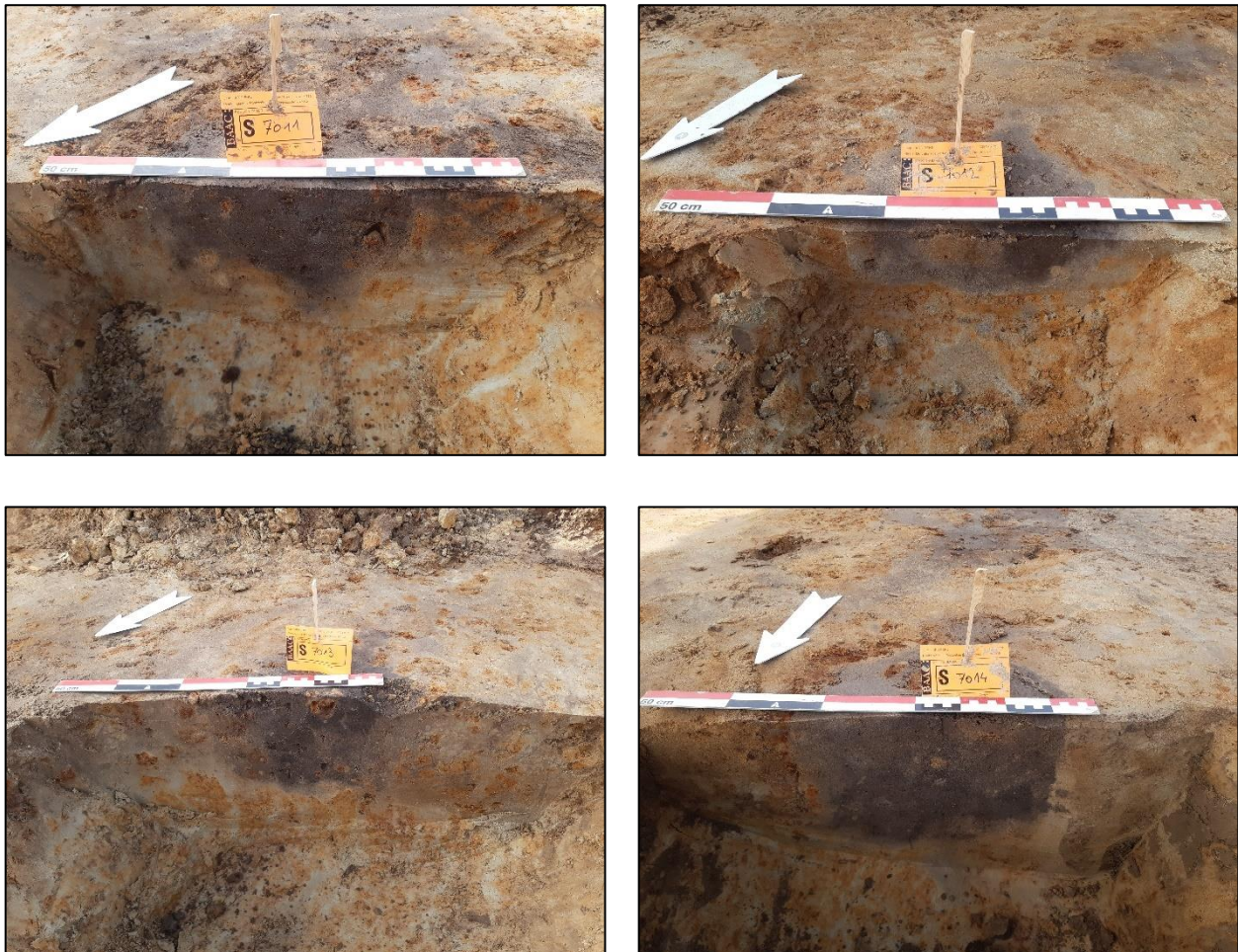
Figuur 65: Overzichtsfoto van de coupes op spieker structuur 6

Structuur 7

Op nog geen 10 m ten zuidwesten van Structuur 6 werd een tweede vierpalige spieker of bijgebouw aangetroffen (Plan 36). Het bijgebouwtje had dezelfde oriëntatie. De afmetingen bedroegen ca. 2,20 m bij 2,50 m, met een oppervlakte van 5,50 m². De vulling van de paalkuilen was donkergrijs. De structuur bestond uit S7011, S7012, S7013 en S7014 waarbij de paalkuilen een diepte van 19, 9, 23 en 27 cm hadden (Figuur 67). Er werd geen vondstmateriaal in de vullingen van de sporen aangetroffen. Een staalname uit S7014 (M12) leverde na het uitzeven een klein fragment verbrand bot op, maar de beperkte hoeveelheid (ca. 0,1 gr) maakte een datering helaas niet mogelijk. Middenin structuur 7 is kuil S7010 gelegen (Figuur 68). De vulling was homogeen lichtgrijs en sterk uitgeloozd. De kuil had nog geen diameter van 60 cm en was niet centraal binnen de structuur gelegen. Er werd hierin ook geen materiaal aangetroffen dat een mogelijke datering of link met deze structuur kon geven.



Figuur 66: Structuurplan van structuur 7



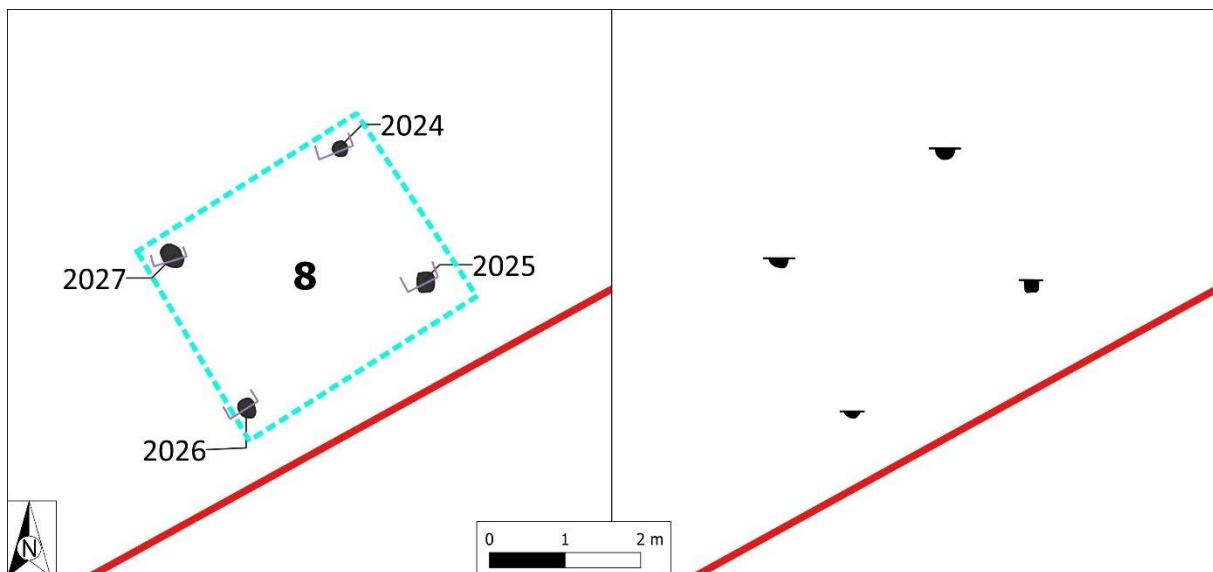
Figuur 67: Coupefoto's van de vier paalkuilen van structuur 7
(van linksboven naar rechtsonder: S7011, S7012, S7013 en S7014)



Figuur 68: Overzichtsfoto van de coupes van spieker structuur 7, met middenin kuil S7010

Structuur 8

Vijf meter ten zuiden van structuur 7 is een derde vierpalige spieker of bijgebouw aangetroffen, met alweer een gelijkaardige oriëntatie (Plan 36). De structuur is gelegen in WP2 en bestond uit de paalkuilen S2024, S2025, S2026 en S2027. De paalkuilen hadden een diepte van 14, 15, 8 en 12 cm en hun vulling bestond uit sterk gebioturbeerd, donkergrijs grijs materiaal. De omliggende moederbodem was sterk gevlekt door bodemprocessen en bioturbatie (Figuur 70). Er werd geen materiaal in de paalkuilen aangetroffen en er is eveneens geen monster genomen voor natuurwetenschappelijk onderzoek. De afmetingen van het grondplan betrof ca. 2,30 m bij 2,70 m.



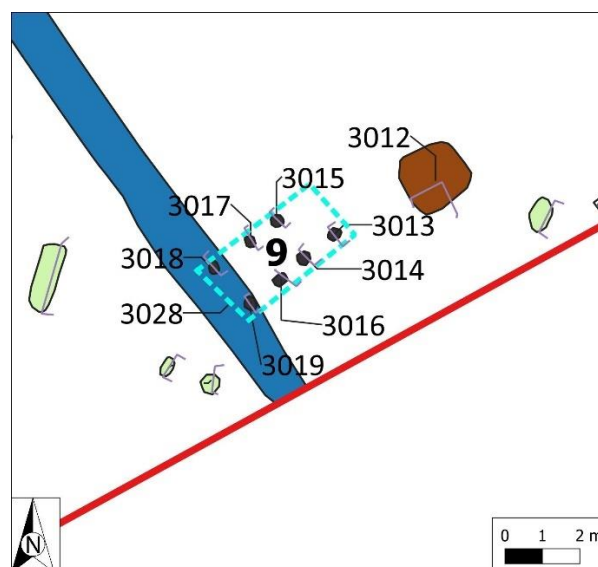
Figuur 69: Structuurplan van structuur 8



*Figuur 70: Overzichtsfoto van structuur 8 zoals waargenomen in het vlak.
De moederbodem is sterk gevlekt door bodemprocessen en bioturbatie.*

Structuur 9

Bijna 100 m naar het zuidwesten werd in het vlak een meerpalige structuur in het vlak herkend (Plan 36). Deze bestond uit vier koppels van paalkuilen die tussen 80 cm en 1 m van elkaar lagen. De afstand tussen de twee palenrijen bedroeg telkens zo'n 130 cm. De sporen (S3013, S3014, S3015, S3016, S3017, S3018 en S3019) tekenden zich in het vlak vaag af en hadden een lichtbruine, lichtgrijze vulling (Figuur 72). In de coupe bleken ze echter zeer ondiep bewaard (< 4 cm). Vermoedelijk was hier sprake van een achtpalig bijgebouw, maar door de slechte bewaring bleek de tegenhanger van S3013 niet zichtbaar in het vlak. Twee paalkuilen (S3018 en S3019) zijn gelegen te midden van een greppel uit midden ijzertijd S3028-9018. Verder werd geen materiaal aangetroffen die een datering mogelijk maakte. Deze structuur lag geïsoleerd ten op zichten van alle andere structuren. Er werden tevens geen monsters genomen.



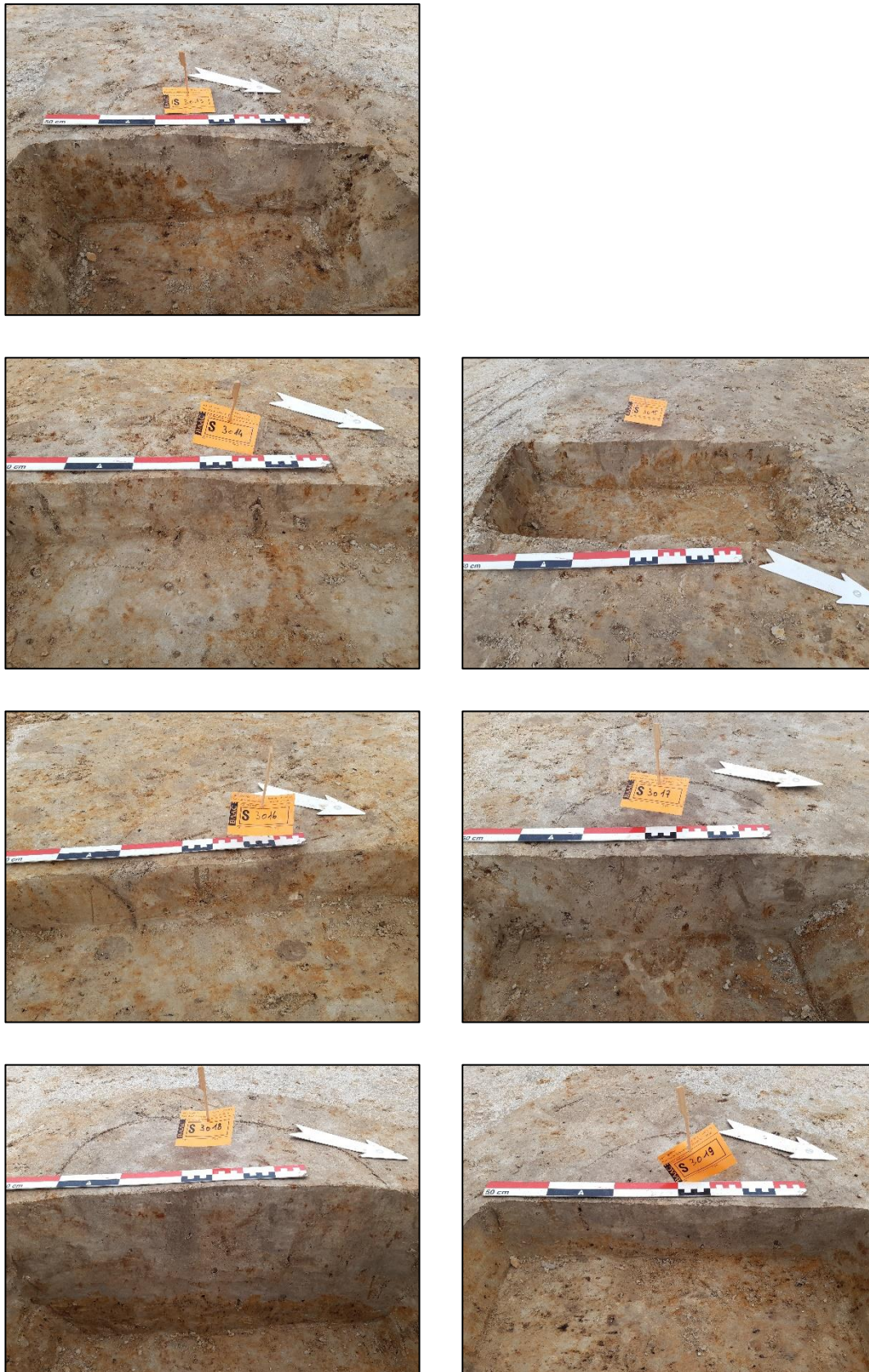
*Figuur 71: Structuurplan slecht bewaarde meerpalige structuur 9.
Er werden geen coupetekeningen gemaakt.*



Figuur 72: Overzichtsfoto van het vlak ter hoogte van structuur 9



Figuur 73: Voorbeelden van paalsporen uit structuur 9 in het vlak



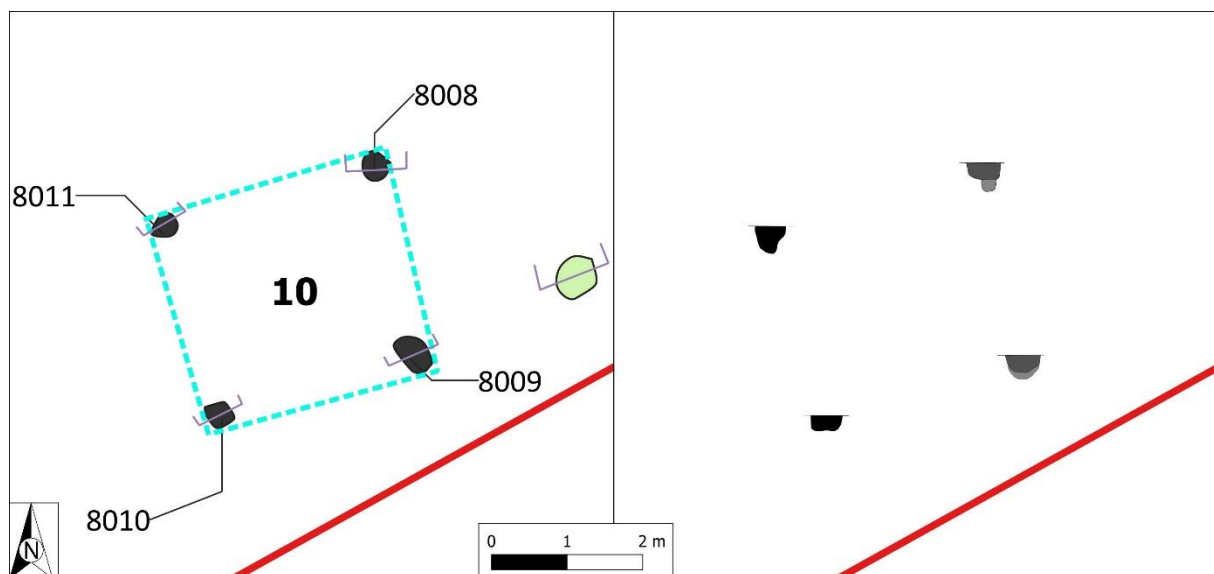
Figuur 74: Coupefoto's van de zeven paalkuilen van structuur 9 (van linksboven naar rechtsonder: S3013, S3014; S3015, S3016, S3017, S3018, S3019). S3018 en S3019 liggen in de vulling van een Romeinse greppel

Structuur 10

De volgende bijgebouwen werden zo'n 235 m ten zuidwesten van structuur 9 waargenomen (Plan 36). De volgende drie structuren bevonden zich binnen een straal van maximum 70 m van de cluster Hapsstructuren, meer in de noordwestelijke hoek van het opgravingsgebied. Op basis van hun locatie en oriëntatie worden ze eerder bij de ijzertijderven gerekend. De afstand van een spieker tot een erf kan makkelijk oplopen tot 60 m.⁸⁴

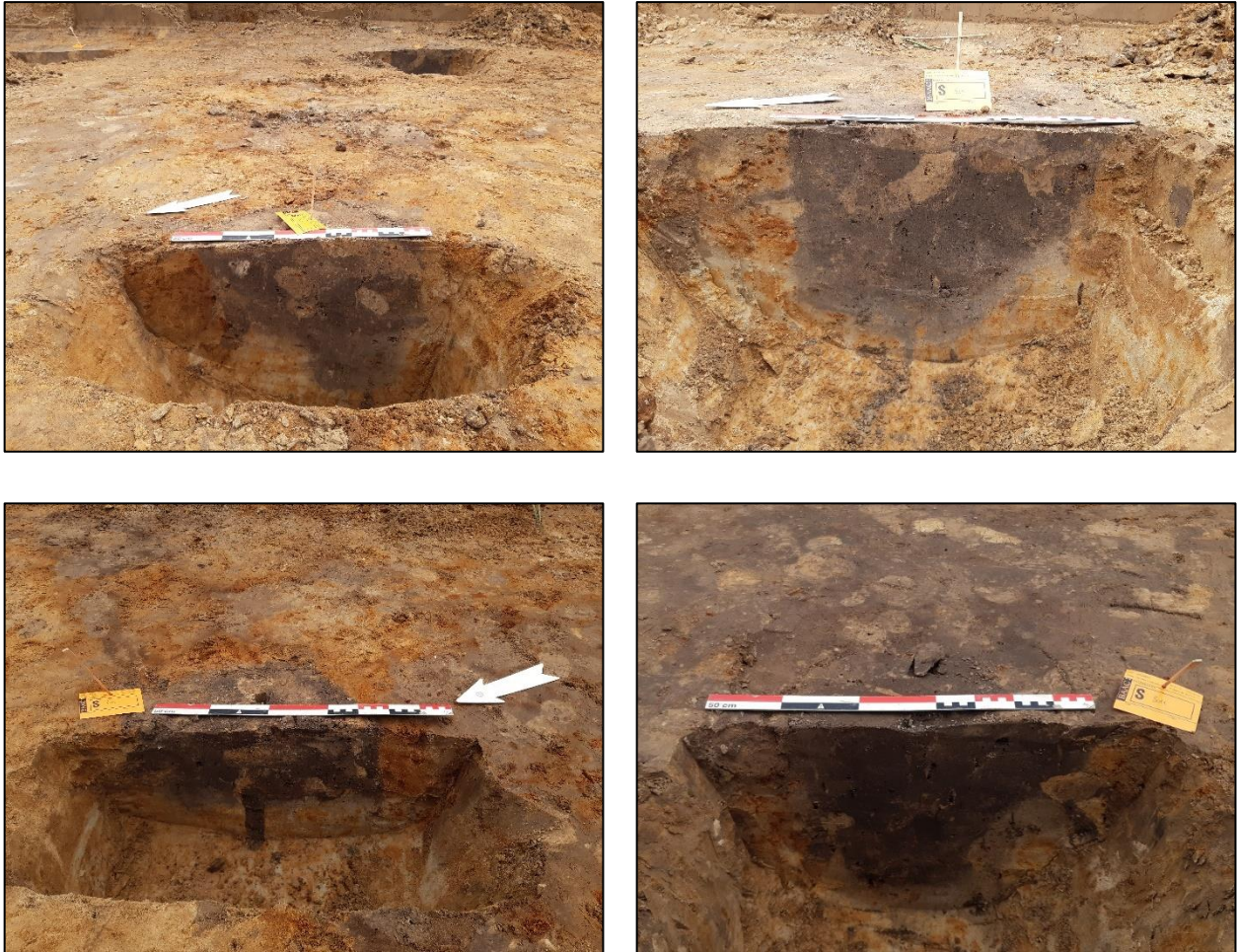
Structuur 10, gelegen in WP8, is wederom een vierpalig gebouwtje met afmetingen van ongeveer 2,9 m bij 2,9 m, ca. 8,40 m². Hiermee is deze structuur het grootste bijgebouw binnen deze site. De paalkuilen S8008, S8009, S8010 en S8011 werden relatief diep uitgegraven tot een diepte van 38, 32, 21 en 36 cm. De paalkuilen waren in het vlak donkergrijs gevlekt maar bleken in de coupe een duidelijke uitgraving van een grijze tot lichtgrijze paalkuil. De oriëntatie wijkt licht af ten op zichte van de overige bijgebouwen. De structuur heeft meer een oostnoordoost – westzuidwest oriëntatie.

De vulling van S8009 werd bemonsterd. Hieruit kwamen een kleine stukje handgevormd aardwerk en fragmenten houtskool. Na waardering bleken deze fragmenten voornamelijk te bestaan uit eik, wat te langlevend is om betrouwbaar te dateren, of materiaal dat erg gemineraliseerd en daardoor onbepaald was. Het aardwerk was eveneens te gefragmenteerd om een uitspraak te doen over een datering van deze structuur.



Figuur 75: Structuurplan van structuur 10

⁸⁴ MAES 2008



Figuur 76: Coupefoto's van de vier paalkuilen van structuur 10 (van linksboven naar rechtsonder: S8008, S8009, S8010 en S8011)

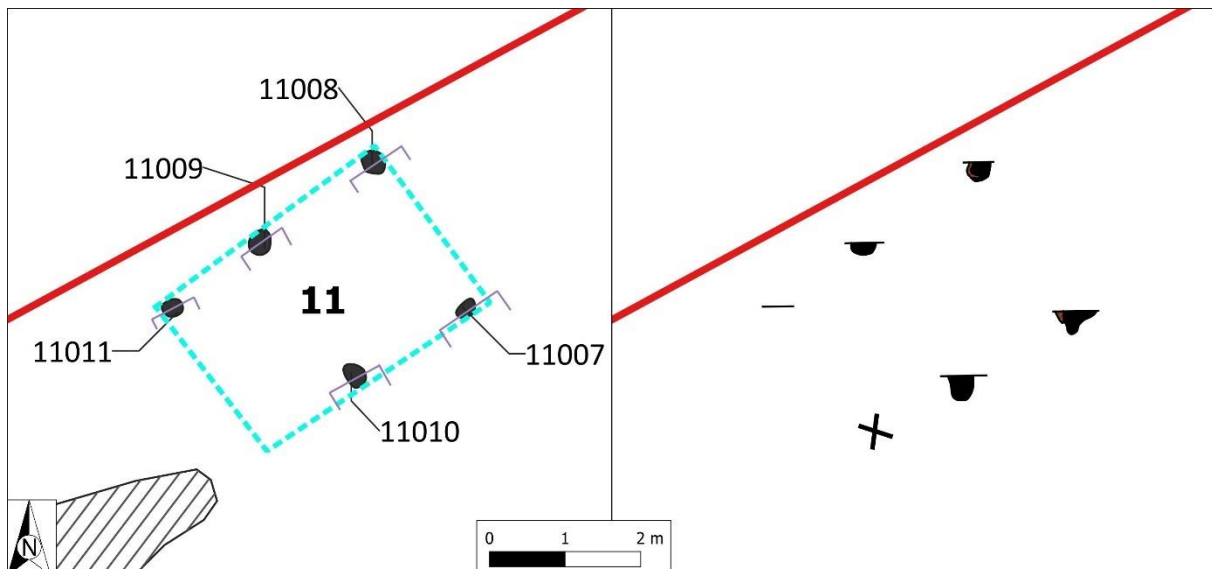


Figuur 77: Overzichtsfoto van de coupes van spieker structuur 10

Structuur 11

15 meter ten westen lag in WP 11 een mogelijk zespalige structuur, waarvan slechts vijf paalkuilen bewaard bleven (Plan 36). De afmetingen van deze structuur bedraagt 2,5 m bij 3,5 m, wat voor een totale omvang van 8,75 m² zorgt. De afstand tussen de twee volledige palenkoppels bedraagt ca. 1,5 m, waarbij de tussenafstand van de palenrijen 2 meter bedraagt. Een derde mogelijk palenkoppel wordt door paalkuil S11011 vertegenwoordigd waarbij de zuidelijke tegenhanger niet bewaard bleef. De afstand van dit derde palenkoppel ten op zichte van de middelste koppel bedroeg slechts 1,15 m, wat voor een ongelijke afstand tussen de palenkoppels zorgt. Hierdoor lijkt er eerder sprake van een uitbouw of opstapje dan een uitbreiding die bijdraagt tot een grotere omvang van het bijgebouwtje.⁸⁵ Deze hypothese lijkt bevestigd te worden door de bewaringsdiepte van deze extra paalkuil in vergelijking met de twee bewaarde palenkoppels. Daar S11011 slechts een bewaringsdiepte van 7 cm heeft, en zijn tegenhanger niet bewaard bleef, kennen de vier andere paalkuilen S11007, S11008, S11009 en S11010 een diepte van 30, 23, 16 en 31 cm. Ze kennen allen een gelijkaardige vulling die bruinrijks gevlekt was, gekenmerkt door veel bioturbatie.

De oriëntatie van de structuur loopt parallel aan de opgravingswand, die ook zuidwest-noordoost georiënteerd was. Er werden geen vondsten in de paalkuilen aangetroffen en er zijn geen stalen genomen.



Figuur 78: Structuurplan van structuur 11

⁸⁵ VERBEECK et al. 2004, p. 158



*Figuur 79: Coupefoto's van de vijf paalkuilen van structuur 11
(van linksboven naar rechtsonder: S11011, S11007, S11008, S11009, S11010)*

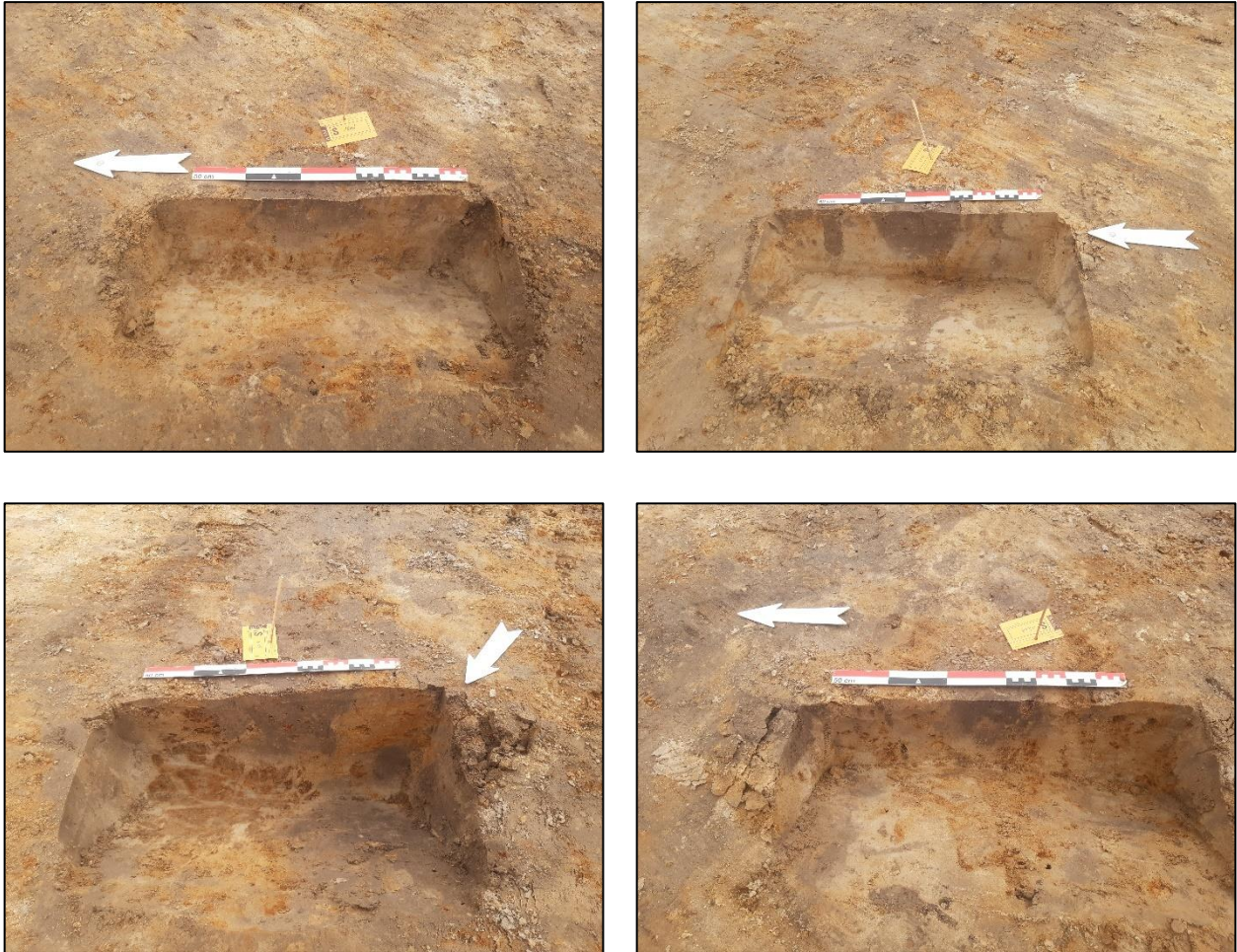


Figuur 80: Overzichtsfoto van de coupes van spieker structuur 11

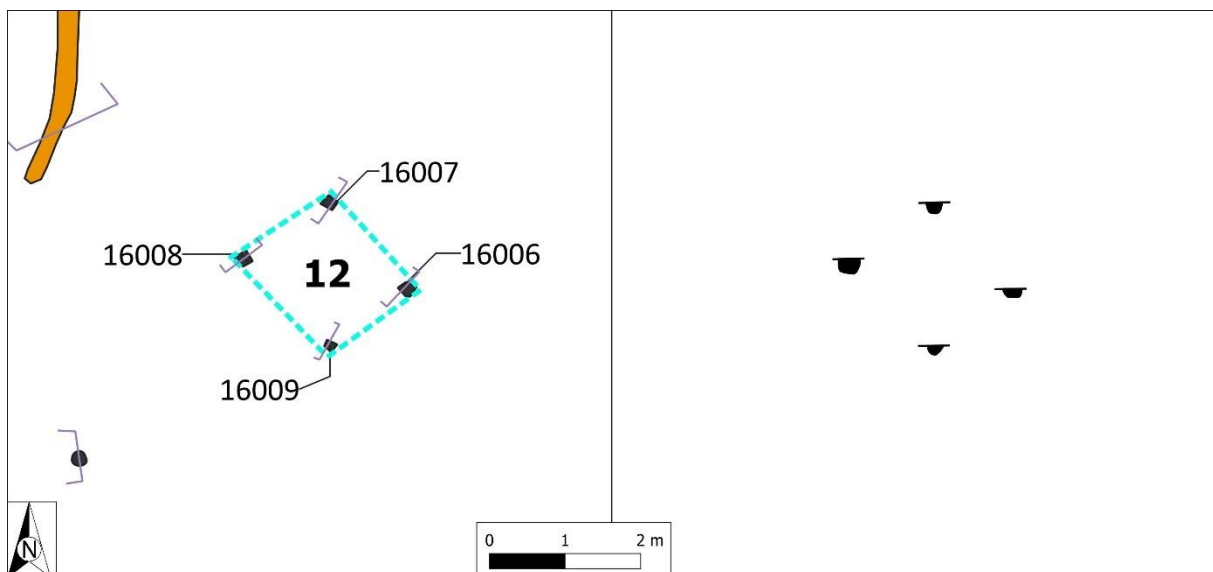
Structuur 12

Dit bijgebouwtje situeert zich ongeveer op 4 m ten noorden van een hoofdgebouw, structuur 1 (Plan 35). Het is een vierpalige structuur met een lengte van ca. 1,8 m en een breedte van ca. 1,5 m, wat een oppervlakte van slechts 2,7 m² maakt. De oriëntatie is ongeveer gelijklopend met het hoofdgebouw, namelijk zuidwest-noordoost gericht.

De paalkuilen (S16006, S16007, S16008 en S16009) tekenden zich in het vlak eerder afrond rechthoekig af, waarbij de diepte varieerde tussen 11, 15, 20 en 11 cm. De vulling was hier eerder donkergrijsbruin gevlekt. Er zijn geen vondsten of monsters ingezameld.



Figuur 81: Coupefoto's van de vijf paalkuilen van structuur 12
(van linksboven naar rechtsonder: S16006, S16007, S16008, S16009)



Figuur 82: Structuurplan van structuur 12

4.6.4 Volle middeleeuwen

De sporen uit de volle middeleeuwen concentreren zich vooral in het zuiden van het plangebied.

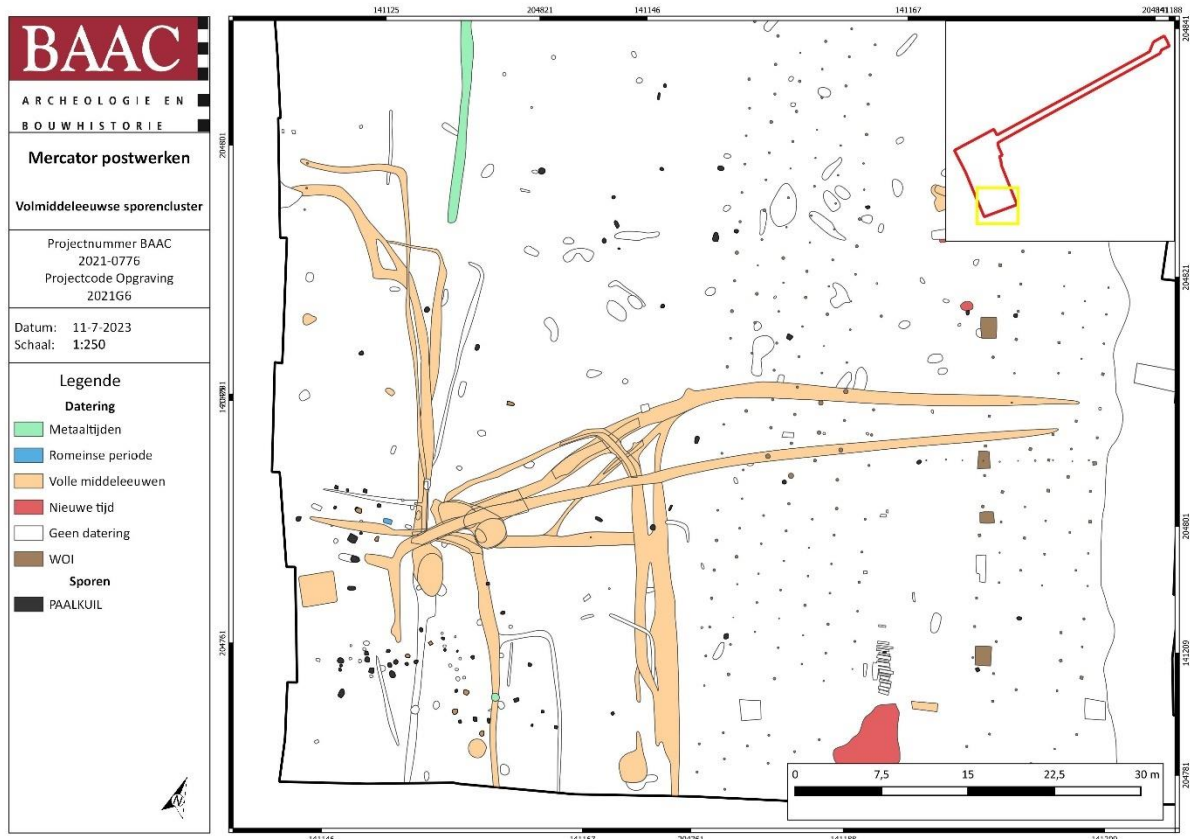
In het noordelijk deel van het plangebied komen echter ook nog enkele spaarzame volmiddeleeuwse sporen voor. De middeleeuwse sporen in de noordoostelijke zone beperken zich tot een greppel en een waterkuil. Deze zijn vlak naast de gebouwplattegrond uit de Romeinse periode aangetroffen. Een greppel (S6001) loopt in noordwest-zuidoostelijke richting en lijkt het woonerf af te bakenen. Er werden 4 wandfragmenten Romeins aardewerk in aangetroffen. Het opmerkelijke hier is dat deze ondiepe greppel een waterkuil (S4042) doorsnijdt waardoor de greppel stratigrafisch jonger is. De waterkuil kreeg daarentegen een datering in de 12^{de} eeuw, gebaseerd op verschillende diagnostische fragmenten aardewerk. Slechts één fragment Romeins aardewerk bevond zich naast niet-determineerbaar bouwkeramiek in de vulling van de waterkuil. Uitgaande van het overwegend volmiddeleeuws vondstmateriaal en de oversnijding van de sporen, lijken beide contexten, zowel de waterkuil als de greppel, niet uit de Romeinse periode afkomstig te zijn, ondanks het aanwezig Romeins materiaal. Naar alle waarschijnlijkheid is het Romeins materiaal in deze contexten vergraven geraakt en is het dus intrusief binnen deze contexten, wat niet ondenkbaar is net naast een voormalig Romeins woonerf. In greppel S6001 werd tevens 80 g bouw materiaal uit zandsteen in gezameld.

De waterkuil (S4042) was komvormig met een bewaarde diepte van ca 1,4 m. De onderste lagen bestonden uit grote brokken versmeten moederbodem. Mogelijk heeft deze structuur niet lang dienstgedaan en werd deze kuil vrij snel na het uitgraven opnieuw gedempt. In de opvulling van de kuil zijn enkele scherven grijs en vroegrood aardewerk aangetroffen die in de 12^{de} eeuw kunnen gedateerd worden. Aangezien de onderste vulling steriel was, werd geen pollenstaal genomen.



Figuur 83: Waterkuil S4042 met ondiepe greppel S6001 er doorheen

Het gros van de volmiddeleeuwse sporen werd echter in de zuidwestelijke hoek van het plangebied aangesneden. Het gaat hierbij om een kluwen van greppels, enkele kuilen en verschillende paalkuilen. Wellicht werd de rand van een 12^{de}-eeuwse nederzetting aangesneden. De greppels leken steeds een zone in de zuidwestelijke hoek af te bakenen. Sporen die wijzen op bewoning, zoals een duidelijke huisplattegrond of een waterput, werden niet herkend tijdens het veldwerk en bevinden zich wellicht meer naar het (zuid)westen, buiten het plangebied. Een cluster van paalkuilen werd aangetroffen, zonder hier een duidelijke structuur te kunnen herkennen. Enkele combinaties van paalkuilen lijken een palenrij of formatie te kunnen vormen, maar door het ontbreken van de nodige tegenhangers en structurelementen blijft dit grotendeels speculeren.



Plan 38: De volmiddeleeuwse sporencluster in de zuidwestelijke hoek van de opgravingszone (digitaal; 1:250; 11.07.2023)

Greppels

Het kluwen aan greppels kon beperkt ontleed worden. Op basis van het aangetroffen aardewerk konden ze bijna allemaal gedateerd worden in de volle middeleeuwen, met name de 12^{de} eeuw. In enkele gevallen kon dit nog vernauwd worden naar de 2^{de} helft van de 12^{de} eeuw. Ondanks de specifieke dateringen en oversnijdingen is er geen duidelijke fasering of opeenvolging van de greppels. Ook een specifieke afbakening kon hierin niet waargenomen worden. Verschillende greppels ontdebelden of kwamen samen zonder dat er in het veld een duidelijke oversnijding of onderbreking te onderscheiden viel. Op twee plaatsen werd zelfs een tweede vlak aangelegd om meer duidelijkheid hierover te krijgen. Dit doet de gelijktijdigheid van de meeste van deze greppels vermoeden of alleszins een snelle opeenvolging op een relatief korte tijd. Vele van de greppels oversneden verschillende werkputten en kregen hierdoor verschillende spoornummers.

S15002 loopt parallel aan S15001 maar lijkt de kuilen S27017 en S27018, en enkele andere greppels te oversnijden (Plan 35). Dit maakt deze greppel op basis van stratigrafie de jongste greppel. Ten zuidwesten van deze kuilen maakt de greppel een knik naar het zuiden om te eindigen in WP19 als S19067. In de vulling werd Maaslands aardewerk aangetroffen wat de greppel in de volle middeleeuwen plaats. Hierdoor kan gesteld worden dat alle greppels die oversneden worden door S15002 ook in de volle middeleeuwen te situeren vallen, binnen het tijdsbestek van de 2^{de} helft van de 12^{de} eeuw. De gelijktijdigheid van dit kluwen aan greppels kan hierdoor gestaafd worden. Door de grote hoeveelheid snel op elkaar volgende greppels lijken deze greppels eerder de functie van afwatering vervuld te hebben dan louter als afbakening.

Kuilen

Enkele greppels lijken uit te komen op een grote kuil of mogelijke poel (Plan 35 -Plan 38). Zo is er de greppel S15001 die in noordoostelijk-zuidwestelijke richting loopt en op een gegeven moment licht afbuigt en opsplijt in drie verschillende takken. Één daarvan, S27016, loopt uit op de grote kuil **S27017**. Het werd pas in een tweede vlak duidelijk dat hier sprake was van twee aparte kuilen S27017 en S27018. Uit de coupes werd niet duidelijk welke oversnijding de greppels hadden ten opzichte van deze kuilen waardoor een gelijktijdigheid vermoed wordt.

Kuil **S27018** kende enige diepte. De kuil was 115 cm diep en kende verschillende lagen bestaande uit verbrande leem en houtskool. Uit deze kuil komen verschillende vondstcategorieën waaronder aardewerk, bouwkeraamiek, bot en natuursteen. Op basis van de vulling en het vondstmateriaal betreft het hier vermoedelijk een afvalkuil. Het is mogelijk dat deze kuilen eerst voor een andere gebruik uitgegraven zijn, bijvoorbeeld als ontginning of watervoorziening, waarna ze als afvalkuil gediend hebben. Het materiaal wijst ook in de richting van de tweede helft van de 12^{de} eeuw.



Figuur 84: Overzichtsfoto vlak 2 ter hoogte van een cluster aan greppels en kuilen



Figuur 85: In de coupe van de kuilen kon geen duidelijke oversnijdingen met de greppels onderscheiden worden, wat hun gelijktijdigheid vermoed.



Figuur 86: Coupe op kuil S27018 met een afvalrijke vulling

Kuil **S19026** is eveneens een diepe kuil, tot 130 cm diep, maar kent eerder een gelaagde vulling. Daarnaast ligt deze kuil in het directe verlengde van een greppel. Hier lijkt eerder sprake van een waterkuil of poel. In deze kuil werden aardewerkfragmenten en vermoedelijke mesfragmenten aangetroffen. Ook deze kuil is in de 12^{de} eeuw te dateren.

Tot slot werd er een geïsoleerde afgeronde rechthoekige kuil aangetroffen op de rand van het opgravingsgebied, **S19065** (Plan 35). De kuil bedraagt 3 m bij 2,70 m en kende een sterk gevlekte, bruingrijze donkergrijze vulling. In de coupe had deze een bakvormige uitgraving en ging deze tot 58 cm diep. Op basis van aardewerk kan deze kuil eveneens in de 12^{de} eeuw gedateerd worden. Een voorzichtige hypothese als hutkom of werkkuil kan op basis van vorm en afmetingen opgeworpen worden. Doorgaans worden hutkommen of werkkuilen eerder in de 9^{de} à 10^{de} eeuw gesitueerd, en reeds veel vroeger. Sporadisch zijn late 11^{de}-eeuwse versies aangetroffen. Doorgaans worden er

enkele paalkuilen aangetroffen als getuige van een dakconstructie al zijn er ook versies zonder gekend.⁸⁶ In het veld werd deze kuil niet als dusdanig herkend omdat er geen directe aanwijzingen waren voor ambachtelijke activiteiten en het ontbreken van dergelijk paalkuilen. Er werden geen stalen uit deze kuil genomen. Een tweede mogelijkheid is dat deze sporen ontginningskuilen waren voor de winning van zand en/of leem.



Figuur 87: Coupe op kuil S19026 met een meer gelaagde vulling



Figuur 88: Coupe op rechthoekige kuil S19065, met een bakvormige bodem

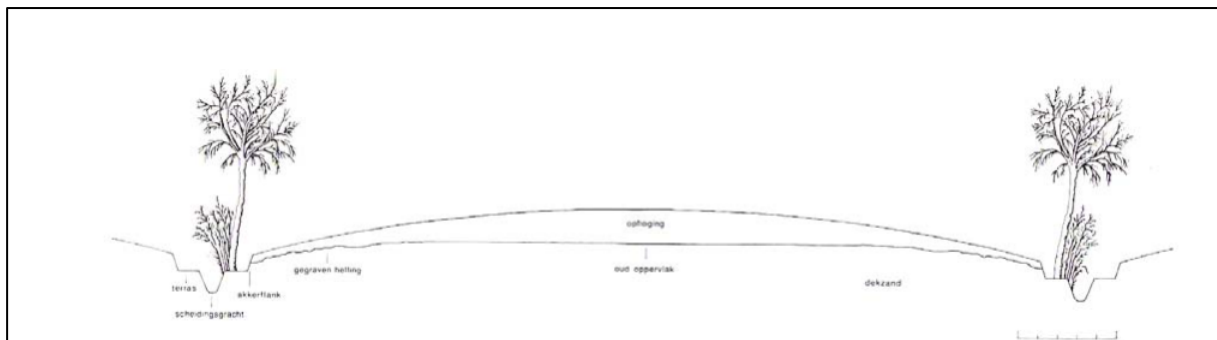
⁸⁶ VAN DER VELDE et al. 2021

4.6.5 Late middeleeuwen/nieuwe tijd

Sporen uit de late middeleeuwen en de nieuwe tijd bleven voornamelijk zeer beperkt aanwezig. De omgeving van het plangebied wordt gekenmerkt door een cultuurhistorisch landschap waarbij het akkerland vanaf de 15^{de}-16^{de} eeuw met bolle akkers ingericht werd. Deze manier van het inrichten en ontginnen van het landschap kwam ook terug in de laatmiddeleeuwse en nieuwe tijd sporen, in de vorm van bolle akkergrachten. Daarnaast werden de verschillende ophogingslagen in verschillende profielen waargenomen. De aanwezige bolle akkergrachten zijn wel in oorsprong tot de late middeleeuwen terug te brengen, maar het vondstmateriaal uit de ophogingslagen bestond doorgaans uit vrij recent materiaal. Dit heeft mogelijk te maken met recente landbewerking waarbij geploegd wordt over de verschillende percelen heen en de bolle akkergrachten opgevuld worden met recenter materiaal.

De aanleg van de bolle akkers moet gezien worden als een grootschalige ontginningsoperatie. Ze werden aangelegd om de drainage en de fertiliteit van de grond te verbeteren, maar in tegenstelling tot de beddenbouw die elk jaar opnieuw werd aangelegd was de bolle akker een blijvende structuur in het landschap en werden de akkers éénmalig aangelegd.⁸⁷

Een perceel werd tot bolle akkers omgevormd door de buitenranden hellend weg te graven en in het midden de afgegraven grond op te werpen. Aan minstens twee zijde van het perceel werd een verbrede strook van 3 à 4 m breed aangelegd met in het midden een diepere scheidingsgracht tot 1 à 1,5 m diepte. De grachtwanden werden in sommige gevallen beschoeid of beplant.



Figuur 89: : Reconstructie van de oorspronkelijke toestand van een bolle akker in relatie met het oud oppervlak en de gegraven helling⁸⁸

Het onderzoeksgebied was vanaf de late middeleeuwen ingericht tot een bol akkerlandschap. Het gebruik als akkerland verklaart deels waarom er geen bewoningssporen uit deze periode aanwezig zijn. In de opwerpingslagen van de bolle akkers werden sporadisch enkele scherven 15^{de} -16^{de}-eeuws aardewerk herkend.

⁸⁷ AMPE & LANGOHR 2006

⁸⁸ AMPE & LANGOHR 2006



Figuur 90: Een transect van een bolle akker, met één van de grachten nog deels zichtbaar in het landschap (aangeduid in witte lijnen)

4.6.6 Wereldoorlog I

Sporen uit wereldoorlog I werden doorheen heel het plangebied aangetroffen (Plan 35). Het ging hierbij vooral om restanten van prikkeldraadversperringen, een lijn van mogelijke schuttersputten, maar ook een stuk loopgraaf met bijhorende extractiegreppels werd aangetroffen. Op basis van de gegevens van het vooronderzoek ging het bij deze loopgraaf om een deel van de zogenaamde 'Hollandstelling'. De Hollandstelling werd opgericht vanaf de herfst van 1916. De Duitse bezetter vreesde namelijk dat vanuit Nederland een geallieerde invasiemacht kon oprukken om België te bevrijden.⁸⁹

Tijdens het vooronderzoek werden ook enkele kuilen aangesneden die op basis van hun vorm en vulling als mogelijke Wereldoorlogsporen werden geïnterpreteerd. Uiteindelijk konden tijdens de opgraving meerdere van dergelijke kuilen herkend worden. Het gaat meer precies om 11 kuilen. Negen hiervan lagen op een lijn, twee lagen iets meer naar voor. Het was duidelijk dat deze kuilen voorafgingen aan de prikkeldraadversperringen, aangezien deze midden in de palen gelegen lagen. Vermoedelijk gaat het hierbij om een verdedigingslinie van losse schuttersputten die aangelegd werd door de Belgische soldaten in het begin van Wereldoorlog I om zo de openingen tussen de verschillende schansen en forten op te kunnen vangen. Helaas leverden deze kuilen geen militaria op, waardoor dit niet met zekerheid kan worden hard gemaakt. Het aangetroffen materiaal uit de demping van deze kuilen, dateert allen uit de 20^{ste} eeuw. Het betreft hier voornamelijk (industriële) aardewerk, woudglas, ijzer, slakken en bouwkeramiek.

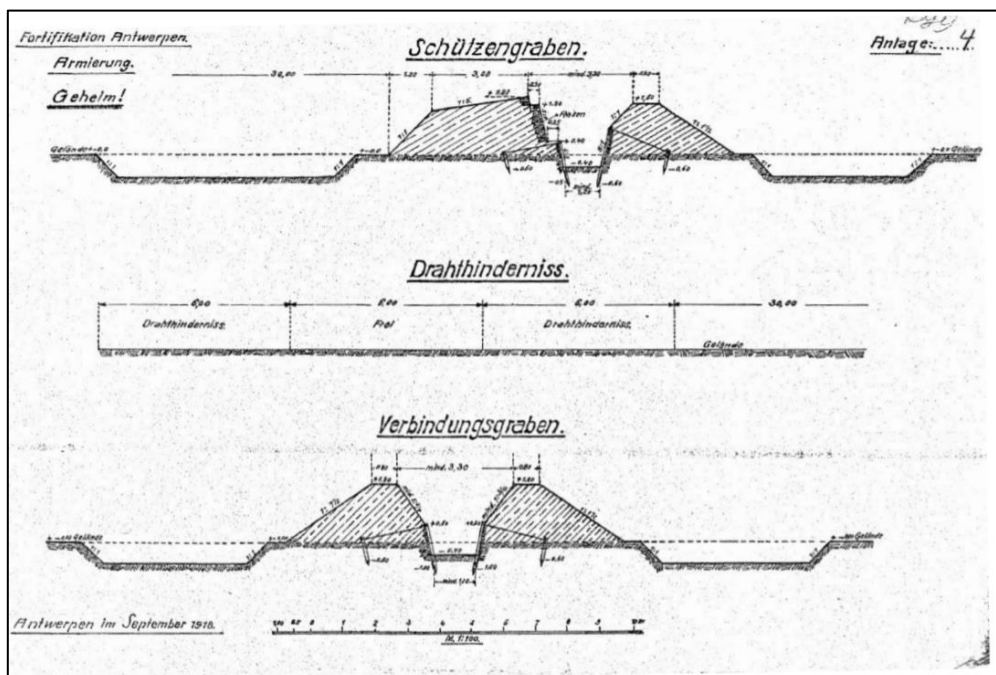


Figuur 91: Coupe op één van de schutterputten (S18005)

⁸⁹ VAN DE SIJPE n.d.

De verwachte loopgraaf van de *Hollandstelling* werd ook effectief deels aangesneden. Helaas was deze loopgraaf slechts heel ondiep bewaard en leek deze de bolling van de bolle akkers te volgen, waardoor deze in de top van de bolling niet meer in het eerste vlak bewaard gebleven was. Hierdoor werd een extra tussenvlak aangelegd ter hoogte van werkput 16 in een poging om het verder verloop van de loopgraaf te kunnen optekenen. Helaas was in het tussenvlak de loopgraaf slechts zeer vaag zichtbaar als een iets meer puinigere strook. Door deze zeer slechte bewaring werd dan ook besloten om dit tussenvlak niet verder aan te leggen, aangezien de loopgraaf te vaag was om te herkennen. Op basis van de geregistreerde resten kon wel een reconstructie van de loopgraaf gemaakt worden.

De loopgraaf kende een duidelijk getand verloop met afgeronde traversen (Figuur 95). In werkput 12 was de bewaarde diepte slechts enkele centimeters onder het vlak. Vermoedelijk volgde de loopgraaf de bolling van de akker, aangezien de loopgraaf in het zuiden van werkput 12 enkel nog maar te volgen was als een lijn mollengangen met een iets andere vulling dan de omliggende mollengangen. Dat de loopgraven ondiep waren, komt overeen met een handleiding uit 1918 die gebruikt werd tijdens de bouw van deze loopgraven.⁹⁰ Hieruit bleek dat zowel de extractiegreppels als de loopgraaf tot 40 cm onder maaiveld uitgegraven werden. Tegen het noorden van de putwand van het projectgebied werd een lang profiel geregistreerd doorheen deze structuur. De ingegraven delen komen grotendeels overeen met deze op de tekening. De extractiegreppels waren eveneens vrij ondiep met een vrij vlakke bodem, enkel in de noordelijkste extractiegreppel (S12004) was een dieper gelegen gedeelte zichtbaar die als een oudere loopgraaf kan geïdentificeerd worden, vermoedelijk gaat het hier om een verbindingsloopgraaf of oudere fase van de verdediging (S16001).

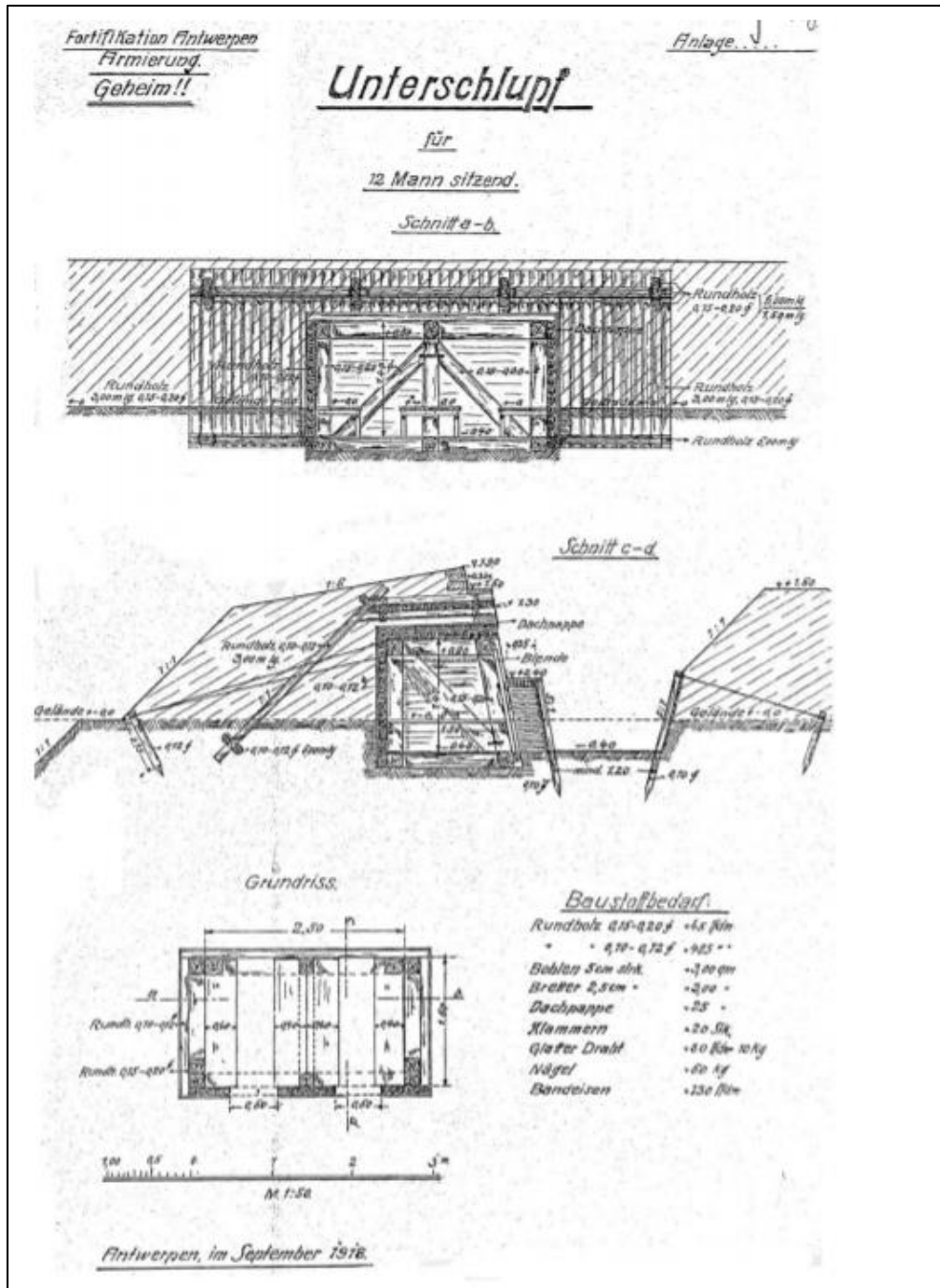


Figuur 92: Werktekening voor de aanleg van prikkeldraadhindernissen, eerstelijns- en verbindingsloopgraven.⁹¹ De doorsnede voor de bovenste loopgraaf kan gebruikt worden om de aangetroffen loopgraaf te Kruibeke te duiden.

⁹⁰ VAN CAMPENHOUT & ALMA 2014, 57.

⁹¹ Ibidem.

Naast de eigenlijke loopgraaf werden ook nog resten van vier mogelijke schuilhutten aangetroffen (Figuur 94). Drie structuren (S12010, 20012 en 20027) komen op het einde van een loopgraaf voor. De vierde schuilhut (S13006) ligt ten zuiden van extractiegreppel S13003 (Plan 35). Het ging hierbij om rechthoekige kuilen die omringd waren door vijf tot zes rechthoekige paalkuilen. In sommige gevallen werden slechts enkele paalkuilen herkend. In de vulling van de centrale kuilen werd ook de aanwezigheid van een soort teerpapier of roofing opgemerkt, mogelijk om de daken waterdicht te maken. Ook van deze schuilhutten werden werktekeningen uit 1918 gevonden ter vergelijking.



Figuur 93: Werktekening voor de constructie van schuilhutten.⁹²

⁹² VAN CAMPENHOUT & ALMA 2014, 62.



Figuur 94: Overzichtsfoto van een schuilhut (S20012) op het einde van een loopgraaf (S20001)

Doorheen werkputten 12 t.e.m. 29 werden de resten van minstens twee lijnen van prikkeldraadversperringen aangetroffen. De meest noordelijke lijn prikkeldraadversperring kenmerkte zich in het vlak door vierkante tot rechthoekige paalkuilen die in een verspringend grid geplaatst waren. In totaal konden zes rijen met paalkuilen herkend worden. Deze prikkeldraadversperring kon over een lengte van ca 130 m gevolgd worden. De versperring leek door te lopen tot net voor de loopgraaf.

De tweede prikkeldraadversperring bestond uit zes rijen ingeheide ronde palen die nadien uitgetrokken zijn. Opvallend is dat rondom veel van deze palen een zwarte verkleuring op te merken was die geen deel uitmaakte van het oorspronkelijke paalgat. Vermoedelijk was dit een natuurlijk proces, of het gevolg van de insijpeling van een chemisch product waarmee het hout behandeld was tegen vermoedelijk houtrot (Figuur 96). Ook deze versperring was zes rijen diep. Deze versperring liep over heel het terrein en kon over een lengte van minstens 180 m gevolgd worden. In het noorden waren vaak niet alle paalgaten bewaard of even goed herkenbaar door de vaak sterkere bioturbatie in deze zone. Ook waren vaak niet alle palen even diep ingeheid, wat ook een verschil in bewaring kan verklaren.

In het uiterste westen van de opgravingszone werden ook her en der paalgaten herkend die sterk leken op deze van de tweede prikkeldraadversperring. Mogelijk werd hier ook de aanzet van een derde lijn prikkeldraad aangesneden. Op basis van de bureaustudie van de Birger Stichelbaut⁹³ waren voor de gevechtloopgraaf drie lijnen met prikkeldraadversperring aanwezig.

⁹³ STICHELBAUT 2020

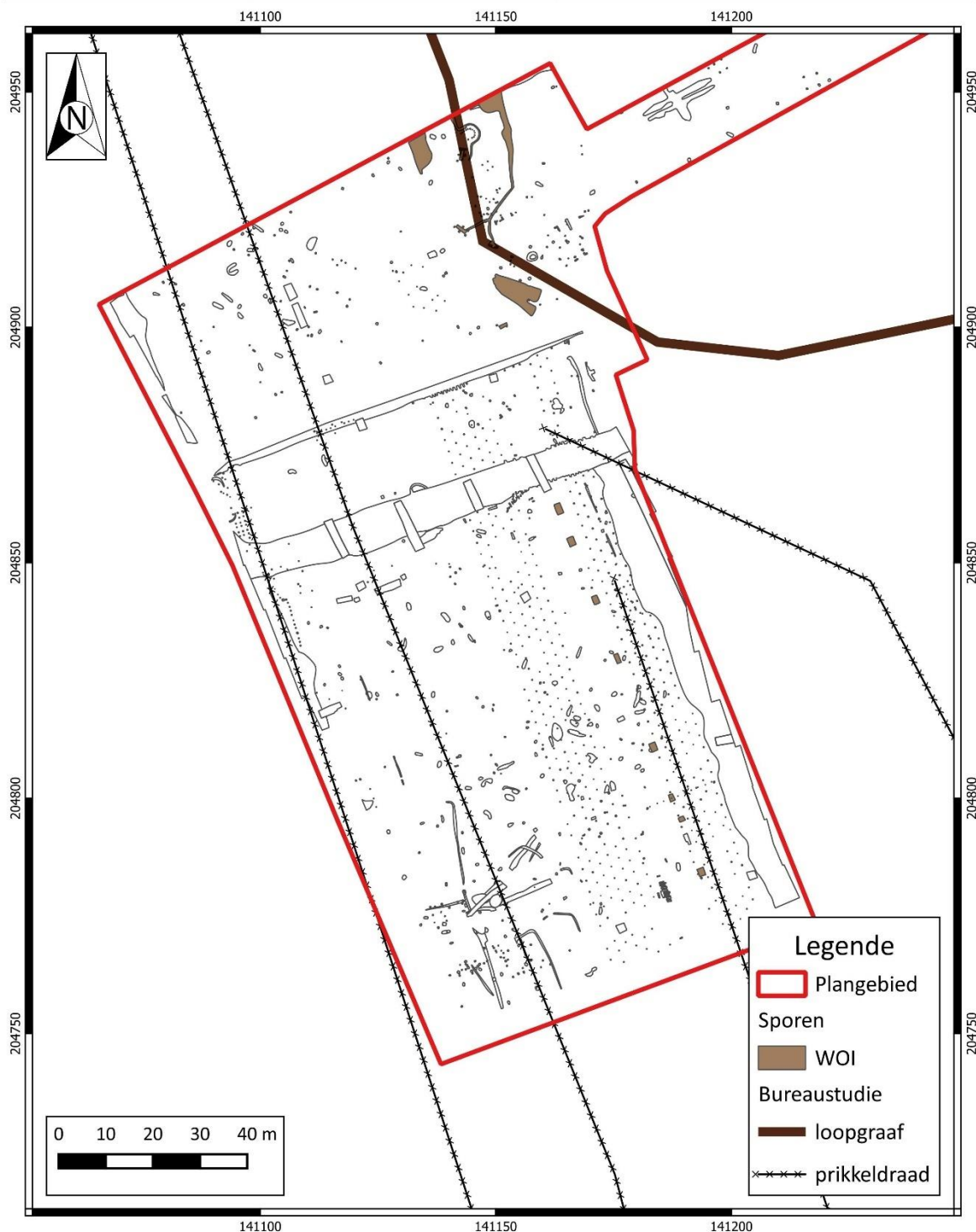


Figuur 95: Overzichtsfoto in WP12 met loopgraaf en schuilhutje



Figuur 96: Coupe op één van de prikkeldraadversperingspaaltjes

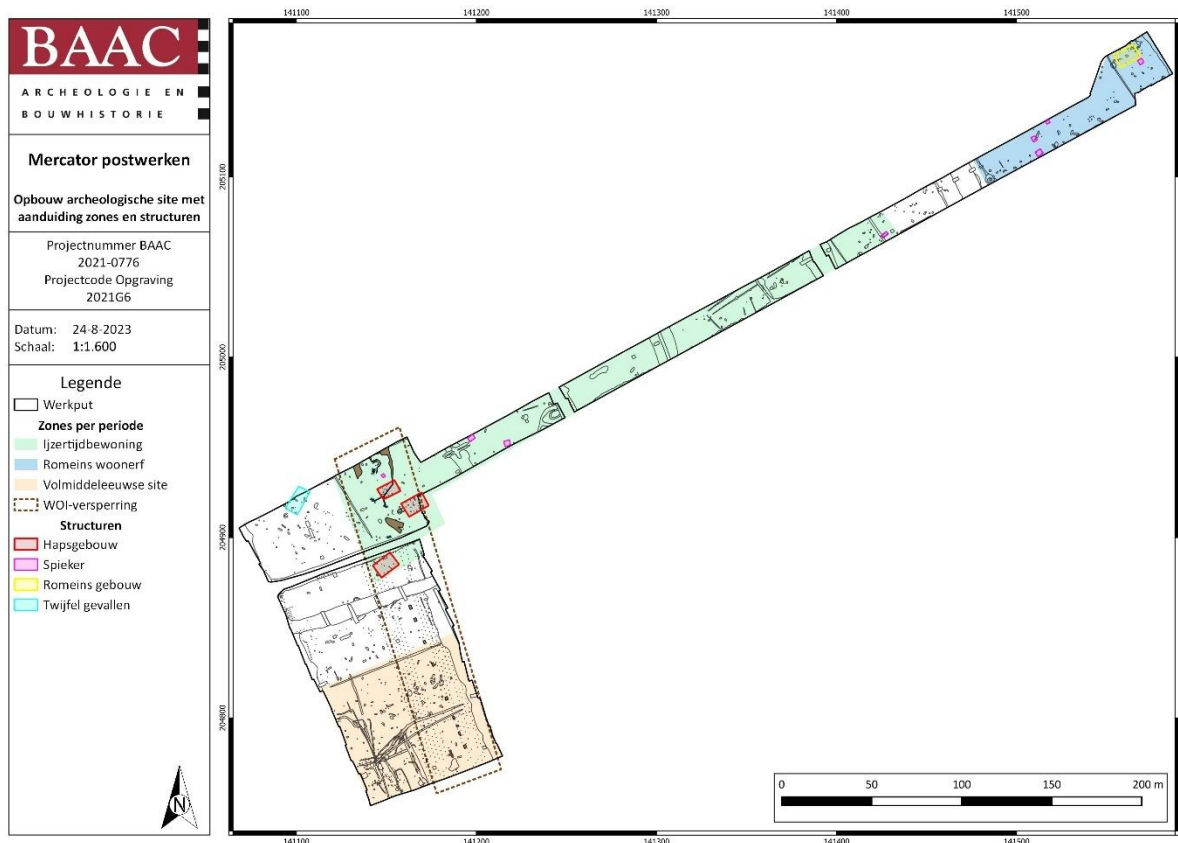
BAAC ARCHEOLOGIE EN BOUWHISTORIE	Mercator postwerken Overzicht WOI-sporen t.o.v. WOI-bureaustudie		Datum: 11-7-2023
	Projectnummer BAAC 2021-0776	Projectcode opgraving 2021G6	Schaal: 1:1.000



Plan 39: Overzicht WOI-sporen met verwachtingen WOI erfgoed uit bureaustudie⁹⁴ (digitaal; 1:250; 11.07.2023)

⁹⁴ STICHELBAUT 2020

4.7 Opbouw archeologische site



Plan 40: Opbouw archeologische site met aanduiding van zones per periodes en de aangetroffen structuren (digitaal; 1:1; 24.08.2023)

Tijdens de vlakdekkende opgraving werden verspreid over de 30 aangelegde werkputten verschillende sporen aangetroffen. Het gaat hierbij om sporen uit de ijzertijd, Romeinse periode, volle middeleeuwen, late middeleeuwen/nieuwe tijd en WOI. Daarnaast werden er enkele vondsten aangetroffen die wijzen op aanwezigheid van de mens tijdens het mesolithicum en het neolithicum zonder hiervan een bewaarde site aan te treffen.

De sporen kwamen geclusterd in verschillende zones voor. Er konden drie grote zones of archeologische sites herkend worden (Plan 40). In het noordoosten, aan het uiteinde van de smalle strook van het plangebied, werd een deel van een Romeins erf aangesneden, bestaande uit één hoofdgebouw en mogelijk vier bijgebouwen. Er kon geen datering aan één van de bijgebouwen uitgedeeld worden. De vermoedelijke toewijzing gebeurde op basis van een mogelijke erfafbakening dat ten zuidwesten van deze structuren liep.

Ongeveer centraal in het plangebied, aan het noordelijke deel waar het plangebied breder wordt, bevond zich een zone met sporen van bewoning uit de ijzertijd. Zo werden verschillende afvalrijke contexten aangetroffen en een grote poel die vermoedelijk uit de ijzertijd stamt. Op basis van het aangetroffen aardewerk was er reeds aanwezigheid van de mens ten tijde van de vroege ijzertijd, specifiek tussen midden 6^{de} en begin 5^{de} eeuw voor christus. Uit deze periode werden slechts enkele kuilen aangetroffen waaronder een waterkuil. Andere bewoningssporen rond uit deze periode zoals gebouwplattegronden werden niet aangetroffen.

Een daaropvolgende periode van bewoning wordt vertegenwoordigd door de aanwezigheid van drie huisplattegronden uit de midden/late ijzertijd, van het type Haps. Uit deze bewoningsperiode (4de tot 2de eeuw v.Chr.) werd maar weinig aardewerk teruggevonden. Binnen deze opgraving liggen de drie Hapsplattegronden op maximum 40 m van elkaar. Naar mate de late ijzertijd gaan de woonerven telkens dichter bij elkaar opgericht worden waardoor bewoningsclusters ontstaan van gelijktijdige woningen die door verschillende gezinnen bewoond werden.⁹⁵ Door het gebrek aan specifieke dateringen is het echter niet mogelijk de gelijktijdigheid van de gebouwplattegronden of de opeenvolging van bouwfases te reconstrueren. Één bijgebouw werd vlak naast de huisplattengronden aangetroffen, drie andere spiekers werden in noordoostelijke richting verspreid teruggevonden. Een datering op deze bijgebouwen was niet mogelijk.

Op basis van de beschikbare dateringen en aangetroffen structuren kan gesteld worden dat er een quasi continue aanwezigheid was van de mens vanaf ten vroegste de 6^{de} eeuw v. Chr. tot en met de Romeinse periode, waarbij verschillende woonerven elkaar opvolgden en zich in de noordoostelijke richting lijken te verplaatsen. Toch zijn er gedurende deze lange periode fases waarvan er geen dateerbare sporen of materiaal aangetroffen werden. Grofweg kan er gesteld worden dat er geen bewoningssporen en vondsten tussen de vroege en late ijzertijd werden aangetroffen, en dat tussen de late ijzertijd en Romeinse sporen mogelijk ook enkele decennia tot mogelijk meer dan een eeuw afwezigheid kunnen zitten. Het ontbreken van absolute dateringen maakt het moeilijk deze momenten van afwezigheid in deze bewoningsperiode af te baken. Daarnaast moet ook rekening gehouden worden dat het niet zichtbaar zijn van deze vondsten en sporen binnen deze opgraving niet noodzakelijk betekent dat er geen aanwezigheid was van de mens in de nabije omgeving gedurende deze periodes. Zo kunnen sporen van bewoning makkelijk buiten de contouren van de opgraving aanwezig zijn die deze fases overbruggen. Er werden geen duidelijk afgebakende woonerven in hun volledigheid opgegraven. Zo is bijvoorbeeld de aanwezigheid van de mens in de vroege ijzertijd binnen deze site aangetoond aan de hand van een waterkuil, maar ontbreken sporen van bewoning binnen deze opgraving. De woonhuizen uit deze bewoningsfase kunnen mogelijk in de nabije omgeving van het plangebied verwacht te worden of bleven onvoldoende bewaard om archeologisch waar te nemen. Met dit voorbeeld in het achterhoofd is het niet onwaarschijnlijk dat deze locatie gedurende een ruime periode, vanaf de vroege ijzertijd tot en met de Romeinse periode, in trek was en lange tijd bewoond en bewerkt werd.

Deze aantrekkingskracht weerspiegelt zich eveneens in het aantreffen van archeologische sporen uit de volle middeleeuwen. In het zuidoosten van het plangebied werd vermoedelijk een deel van een volmiddeleeuws erf aangesneden, waarbij verschillende greppels, paalkuilen en (afval)kuilen geconcentreerd bijeen lagen, maar waar tot nu toe geen enkele structuur met zekerheid aangeduid kon worden. Een vermoedelijke hutkom of werkkuil kon achteraf opgemerkt worden, ondanks dat er geen directe aanwijzingen zijn van ambachtelijke activiteiten. Mogelijk bevindt een volmiddeleeuws woonerf zich zuidelijker, buiten het plangebied. De 12^{de}-eeuwse sporen werden aangetroffen in het laagstgelegen deel van het plangebied, waar de ondergrond natter was in vergelijking met de rest van het plangebied. Gedurende de middeleeuwen worden de vruchtbaarste gronden als landbouwgrond ingenomen en kiest de middeleeuwse boer ervoor zijn woonerf in ter richten in lageregelegen, nattere zones.⁹⁶

⁹⁵ DELARUELLE et al. 2013, p.136

⁹⁶ VERHULST 1995

Deze volmiddeleeuwse site betreft mogelijk een voorloper van een omwalde hoeve *Hof ter Hagen* ten zuiden van het plangebied dat op de Ferrariskaart gekarteerd staat en vermoedelijk teruggaat tot in de late middeleeuwen (Plan 41). Vanaf de middeleeuwen kent het landgebruik weinig verandering en ligt de indeling reeds grotendeels vast.⁹⁷ Woonkernen zullen zelden nog rondzwerfen in het landschap. De aanwezigheid van een hoeve in de directe nabijheid van de opgraving en de volmiddeleeuwse sporen wijzen op een intens landbouwgebruik en ontgining van het landschap vanaf de middeleeuwen. Dit evolueert verder tot de inrichting van een landbouwlandschap met bolle akkers, die deels bewaard bleven tot op vandaag.

Tot slot kende het plangebied nog een specifiek gebruik gedurende Wereldoorlog. Één met de inrichting van een loopgraaf, schuttersputten en schuilhutten en een driedelige prikkeldraadversperring.



Plan 41: Middeleeuwse sporen ten op zichten van laatmiddeleeuws 'Hof ter Hagen' op de Ferrariskaart⁹⁸ (analoog; 1:11.520; 24.08.2023)

⁹⁷ VAN DOESBURG & GROENEWOUDT 2014

⁹⁸ GEOPUNT 2023a

5 Vondsten

5.1 Inleiding

Dit hoofdstuk omvat een assessment en analyse van de aangetroffen vondsten. Na de inleidende hoofdstukken 5.2 en 5.3 wordt een assessment en analyse voorzien per aangetroffen materiaalcategorie. Het assessment bestaat uit een beschrijving van de gebruikte methode en een inventaris van de vondsten, gevolgd door een interpretatie. Verder wordt bepaald voor welke vondsten een verdere conservatie of behandeling noodzakelijk is. Door het bepalen van het potentieel op kenniswinst en de exploitatie hiervan zal een selectie van de vondsten gekozen worden voor analyse. De methode voor verdere uitwerking wordt geselecteerd en de resultaten van de analyse en interpretatie worden vervolgens weergegeven.

5.2 Administratieve gegevens

Tabel 5: Vondsten

VONDSTCATEGORIE	AANTAL
AARDEWERK	205
BOUWKERAMIEK	24
BOT	7
GLAS	6
METAAL	10
NATUURSTEEN	22
SLAK	5
TOTAAL	279

5.3 Methode en technieken

Per spoornummer zijn alle vondsten bekeken en ingevoerd in de vondstdeterminatietabel. Zo werd eerst gekeken naar de vondstcategorie, vervolgens naar de dominante deelcategorie, waarna de belangrijkste gegevens m.b.t. de vondsten genoteerd werden. Er is ook getracht om de vondsten van een preliminaire datering te voorzien.

Volgende binnen BAAC Vlaanderen aanwezige materiaalspecialisten werden geraadpleegd (zie Tabel 6).

Tabel 6: Geraadpleegde interne BAAC-specialisten

VONDSTCATEGORIE	SPECIALIST
HANDGEVORMD AARDEWERK	T. DYSELINCK TEKENINGEN: C. STERN
ROMEINS AARDEWERK	C. VERHAEGHE (IN OPLEIDING), NIELS JANSSENS
(POST)MIDDELEEUWS AARDEWERK	O. VAN REMOORTER
DIERLIJK BOTMATERIAAL	A.-S. DE WITTE
MENSELIJK BOTMATERIAAL	N. DOLMAN
METAAL	R. BAKX
BOUWKERAMIEK	R. BAKX
SLAK	R. BAKX
VUURSTEEN	Y. PERDAEN
NATUURSTEEN	C. STERN

Het aardewerk dat aangetroffen werd kan opgedeeld worden in drie categorieën: het handgevormd aardewerk, Romeins aardewerk en het (post)midleleeuws aardewerk. De categorieën werden apart door een andere specialist benaderd. Tina Dyselinck behandelde het handgevormd aardewerk, Niels Janssens samen met Charlotte Verhaeghe (in opleiding) bekeken het Romeins aardewerk, en Olivier Van Remoorter nam het (post)midleleeuws aardewerk onder de loep. Alle aardewerkcategorieën worden hieronder per deelluik behandeld.

5.4 Handgevormd aardewerk

Door Tina Dyselinck

5.4.1 Assessmentmethode

Het geheel aan handgevormd aardewerk van de opgraving te Kruikeke is opvallend groot, gezien de grootte van de opgraving en de hoeveelheid sporen, waarbij veel diagnostische stukken aanwezig zijn. Gezien de verscheidenheid aan sporen en de spreiding van de sporen die vermoedelijk gelinkt kunnen worden aan een occupatie in de metaaltijden, kan een analyse van het ensemble een datering en mogelijk zelfs een fasering aangeven. Zo kan mogelijk een diachrone evolutie van de site in de metaaltijden opgesteld worden en een inzicht verkregen worden in veranderende occupatie doorheen de tijd. Een assessmentlijst van het handgevormd aardewerk werd in bijlage opgenomen.

5.4.2 Algemeen

In totaal zijn 673 handgevormde scherven aardewerk gevonden tijdens de opgraving te Kruikeke. Ze zijn onderverdeeld in 87 randscherven, 315 wandscherven, 20 bodemscherven en 251 fragmenten.⁹⁹ De scherven wijzen voornamelijk op een occupatie in de vroege ijzertijd.

Tabel 7: Gehanteerde chronologie

PERIODE	INDELING	DATERING
LATE BRONSTIJD		1100-800 v. Chr.
VROEGE IJZERTIJD	Hallstatt	800-450 v. Chr.
MIDDEN IJZERTIJD	La Tène ancienne (Vroeg La Tène)	450-250 v. Chr.
LATE IJZERTIJD	La Tène moyenne (Midden La Tène)	250-130 v. Chr.
	La Tène finale (Laat La Tène)	130-50 v. Chr.
VROEG ROMEINSE PERIODE		50 v. Chr. - 70 n. Chr.

Het merendeel van de hier gedetermineerde scherven komen uit een context. Er zijn slechts 13 fragmenten opgenomen die bij de aanleg van het vlak of de profielen zijn gevonden.

5.4.3 Technische gegevens

Alle handgevormde scherven van Kruikeke zijn beschreven op vlak van vorm en vormdetails, versiering, oppervlaktebehandeling en soort magering. Uitzonderlijke kenmerken, zoals onder andere het al dan niet verweerd of gefragmenteerd zijn van de scherven, zijn opgenomen in de secundaire kenmerken. Verbranding wordt genoteerd. De scherven waarvan een vorm of versiering kon gedetermineerd worden, zijn mogelijk nauwer gedateerd. Het aantal rand-, wand-, bodemscherven en fragmenten is geteld. Het minimumaantal individuen is bepaald. Uit deze verzameling van gegevens zijn bepaalde scherven gedateerd.

⁹⁹ Als fragment zijn scherven geteld kleiner dan 1 cm² en scherven die te verweerd waren om verder te analyseren.

De scherven zijn hoofdzakelijk gemagerd door middel van *chamotte* (potgruis) (n= 440). Van de 478 scherven waarvan de magering is vastgesteld, hebben 38 scherven een verschraling bestaande uit potgruis en organisch materiaal. Een aantal hiervan zouden mogelijk als technisch aardewerk kunnen geklasseerd worden.

Een deel van de scherven is gemaakt van een klei waarin mica (glimmer) aanwezig lijkt te zijn (n=18). Vermoedelijk gaat het hier om een lokale klei waarin de mica van nature aanwezig is, of een toevoeging van een lokale zandfractie waarin mica van nature voorkomt. De aanwezigheid van mica in de matrix is in de opmerkingen toegevoegd en niet als afzonderlijke verschraling benoemd, gezien deze vermoedelijk niet intentioneel is toegevoegd.

Van 443 scherven kon de oppervlaktebehandeling van de buitenwand waargenomen worden, van 441 scherven ook die van de binnenwand.¹⁰⁰ De overige scherven waren te gefragmenteerd, te verveerd of verbrand om dit af te leiden. De oppervlaktebehandeling van de buitenwand van de scherven varieert sterk maar getuigt niettemin van een groot aandeel verzorgde scherven.

Tabel 8: Data oppervlaktebehandeling buitenwand (BUW) en binnenwand (BIW)

OPPERVLAKTEBEHANDELING	AANTAL SCHERVEN BUW	AANDEEL (%)	AANTAL SCHERVEN BIW	AANDEEL (%)
BESMETEN	76	17,16	0	0
EFFEN	73	16,48	150	34,01
EFFEN/BESMETEN	3	0,68	0	0
EFFEN/RUW	1	0,23	0	0
GEGLAD	207	46,73	262	59,41
GEGLAD/BESMETEN	1	0,23	0	0
GEGLAD/RUW	4	0,9	0	0
GEPOLIJS	0	0	7	1,59
RUW	78	17,61	22	4,99

Negen van de scherven heeft een gecombineerde oppervlaktebehandeling van de buitenwand. Hierbij is het bovenste potdeel met meer zorg afgewerkt en wordt het onderste deel ruwer gelaten.

Het besmijten van hoofdzakelijk het buikdeel van de pot komt bij een vrij groot aandeel van de potten voor: 80 scherven, goed voor 18,06% van het geheel. Besmijten van potten kan een daterende functie hebben binnen een aardewerkensemble. Zo neemt het aandeel besmeten scherven een zeer groot aandeel in van het geheel aan aardewerk in het begin van de late ijzertijd. Het ontbreken van besmeten materiaal zou dus kunnen wijzen op een oudere (vroeg ijzertijd, 800-500 v. Chr.) of jongere datering (late ijzertijd, vanaf 275 v. Chr.).¹⁰¹ Natuurlijk moet hier voorzichtig mee omgesprongen worden gezien het besmijten van aardewerk opkomt in de late bronstijd en eigenlijk niet verdwijnt tot in de Romeinse periode.

39 individuen vertonen een vorm van versiering, met een totaal van 59 scherven.

¹⁰⁰ Wanneer nog effeningsstrepen zichtbaar zijn, is het oppervlak geëffend, zonder strepen is het geglad/gepolijst. Het onderscheid tussen geglad en gepolijst wordt gelegd bij het glanzen van het oppervlak. Zonder glans is het geglad, met glans is het gepolijst.

¹⁰¹ Van den Broeke 2012, Fig. 3.39, 104-106.

De minderheid van de scherven, 14 scherven (8MAI), draagt een versiering in de vorm van een groef, een lineair motief. Meestal komen groeven voor op de overgang van een potdeel of gegroepeerd om een druk motief te vormen. In het ensemble te Kruike komen verschillende motieven voor. In VNR 43 vormen vijf scherven een motief met verschillende parallelle gegladde groeven (Figuur 99, 43-2). Een scherf uit VNR 137 draagt een groef op de overgang van hals naar schouder, een andere scherf draagt een kamversiering in kruisende stroken (Figuur 99, 137-2). In VNR 60 is een scherf aangetroffen met effeningsstrepen, wat mogelijk eerder functioneel kan zijn, en een randscherf met twee parallelle groeven net onder de lip (Figuur 98, 60-3). Op drie scherven in VNR 162 zijn onregelmatige brede groeven aangebracht, quasi parallel en dekkend. VNR 155 bevat een scherf met vage gegladde groeven die op de buik zijn aangebracht in een kruisend motief. VNR 150 bevat een scherf met gegladde groeven die zowel horizontaal als verticaal zijn aangebracht, waarbij mogelijk zones worden afgebakend (Figuur 97, 162-2, 155-2, 150-5).

Een versiering door middel van indrukken komt meer voor: 45 scherven dragen hier een vorm van (MAI31). Het gaat hier in de meeste gevallen om indrukken die zijn aangebracht op de rand, MAI20, zie ook Figuur 97, Figuur 98 en Figuur 99. Toch komen de indrukken ook voor als accent op de overgang van twee potdelen, zoals bij VNR 75 en VNR 154 (Figuur 97, 154-3), of dekkend op de buik. Bij VNR 150 zijn twee scherven gevonden waarbij de rijen indrukken aaneengesloten groeven vormen, de zogenaamde kalenderbergversiering (Figuur 97, 150-7). Bij VNR 60 en VNR 149 werden de indrukken dekkend op de scherf aangebracht (Figuur 98, 60-4), bij VNR 150, 155 en V75 zijn deze dekkende indrukken in rijen aangebracht (Figuur 97, 155-4; Figuur 98, 75-5, 75-6).

Er komen drie verschillende lipvormen voor, met name de ronde lip (MAI42), de spitse lip (MAI1) en de afgeplatte lip (MAI22). Bij de ronde lippen komen de eenvoudige afgeronde lippen voor, van het type A1 zoals beschreven door Van den Broeke maar ook naar buiten geduwde exemplaren, type B2 en verdikte exemplaren.¹⁰² De spitse lip, van het type A1-8, komt maar 1 keer voor. De afgeplatte lippen komen in verschillende uitvoeringen voor, waarbij deze recht op de wand kan staan, maar even goed iets naar buiten is geduwd. Het gaat hierbij om de types B1 en B3 zoals beschreven door Van den Broeke.¹⁰³

Er komen twee types bodem voor, de vlakke en ronde bodem. De vlakke bodem is een bodem waarbij de bodemplaat altijd de ondergrond raakt. Deze komt bij zes potten voor en in vijf gevallen is de bodemovergang naar de buik scherp (type A3).¹⁰⁴ Bij de zesde bodem kon dit niet worden vastgesteld. De ronde bodem is een bodem waar de bodemplaat niet als afzonderlijk element zichtbaar is, de buik gaat vloeiend over naar de bodem. Deze is enkel iets dikker uitgevoerd (Figuur 99, 4-1 en Figuur 98, 68-1). Deze bodem kan toegewezen worden aan het type A1 of A2 volgens Van den Broeke.¹⁰⁵

Van 45 potten kon een vorm gereconstrueerd worden. Het gaat zowel om één-, twee- als driedelige potten. De éénledige potten komen slechts tweemaal voor. Bij VNR 52 gaat het om een onverzorgd klein potje, met een onverzorgde licht uitstaande rond lip op een recht lichaam. De overgang van de buik naar de vlakke bodem is scherp. Het potje lijkt onafgewerkt (Figuur 99, 52-1). Bij VNR 4 gaat het om een open rond lichaam, iets asymmetrisch uitgevoerd, met een ronde maar smalle bodem. Dit exemplaar is zeer verzorgd uitgevoerd (Figuur 99, 4-1).

¹⁰² VAN DEN BROEKE 2012, Fig. 3.31, 89

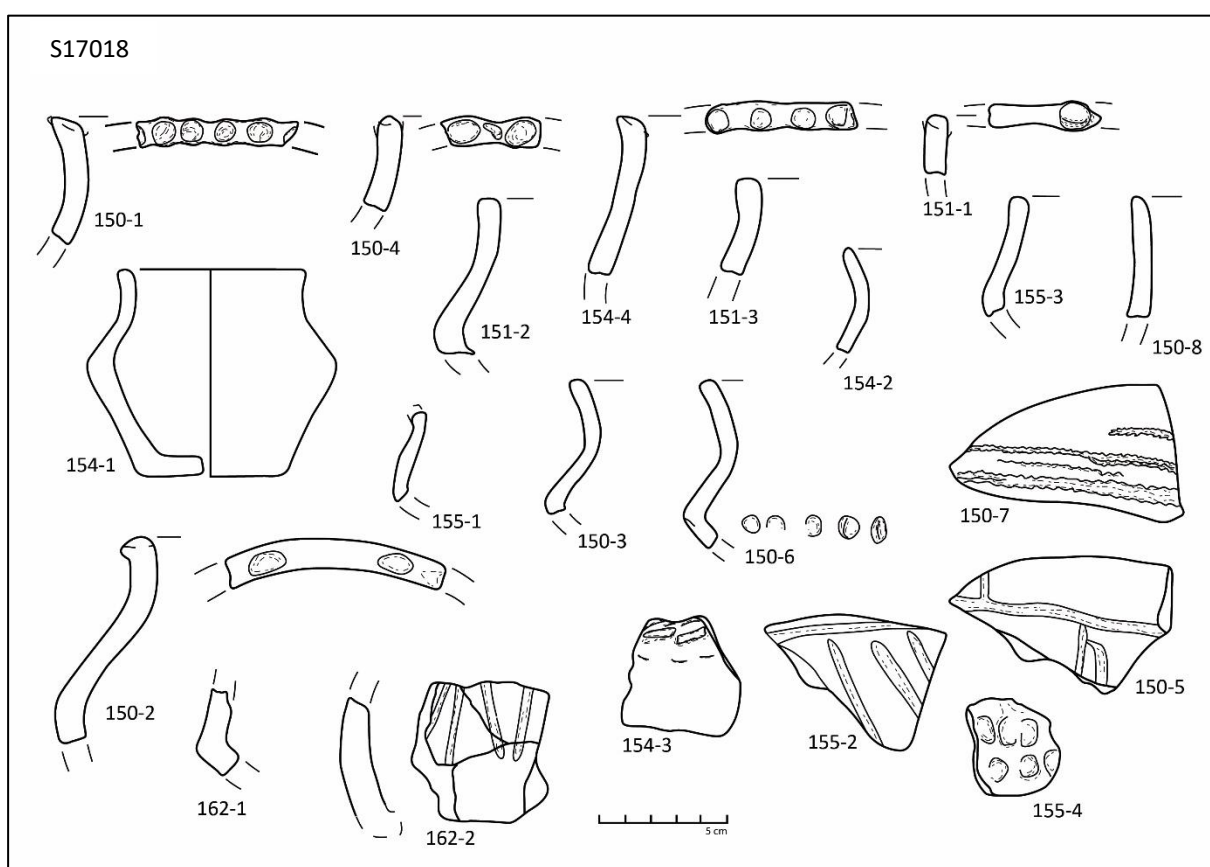
¹⁰³ VAN DEN BROEKE 2012, Fig. 3.31, 89

¹⁰⁴ VAN DEN BROEKE 2012, Fig. 3.34a, 94.

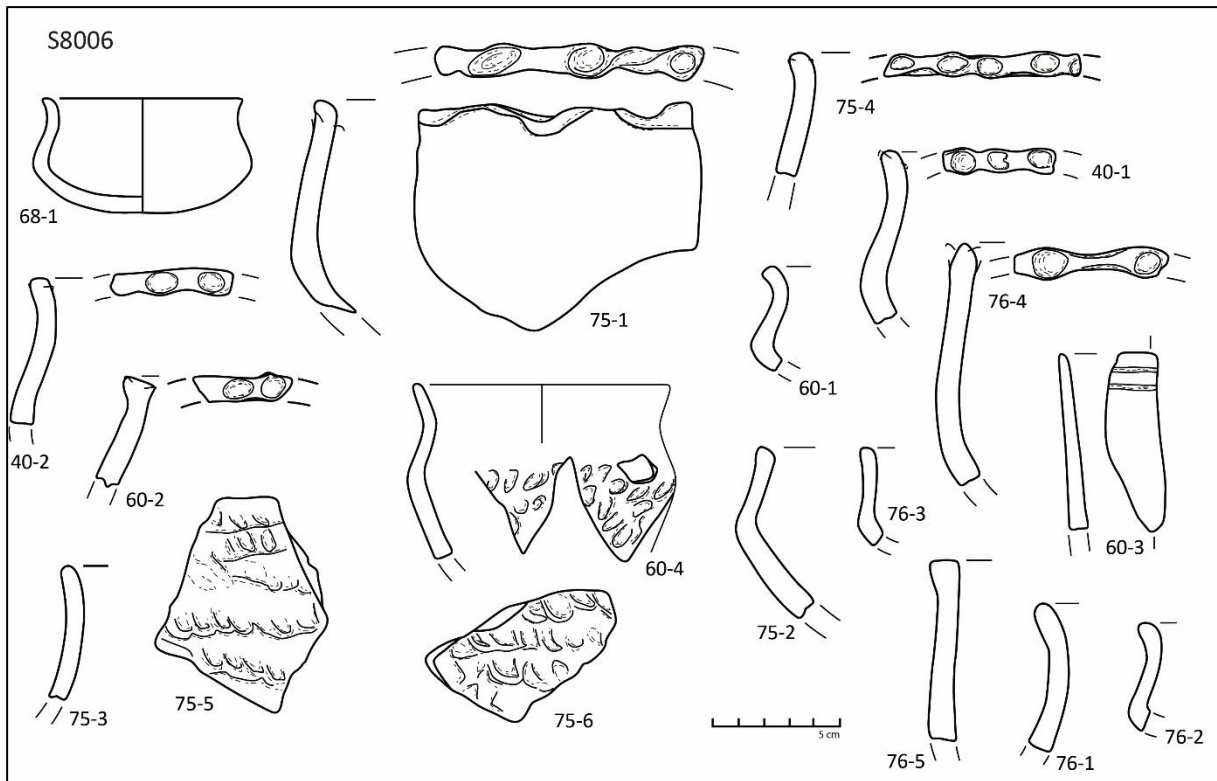
¹⁰⁵ Van den Broeke 2012, Fig. 3.35, 96-97.

De tweeledige exemplaren zijn vertegenwoordigd met 33 exemplaren. Hierbij heeft een groot deel van de randscherven indrukken op de rand (MAI13). De schouderknik is in een deel van de gevallen mooi afgerond, maar er zijn ook een aantal exemplaren waarbij de knik vrij scherp is. Slechts twee exemplaren hebben een volledig profiel opgeleverd, VNR 68 (Figuur 98, 68-1) en VNR 154 (Figuur 97, 154-1). VNR 68 heeft een ronde opstaande lip op een rechte schouder die met een vrij scherpe knik overgaat naar een ondiepe bolle buik. De buik loopt geleidelijk aan over naar de bodem. Bij VNR 154 gaat het om een ronde opstaande lip die zacht overgaat naar de rechte schouder. De overgang van schouder naar buik is scherp, de buik is licht hol. Ook de overgang van de buik naar de vlakke bodem is scherp.

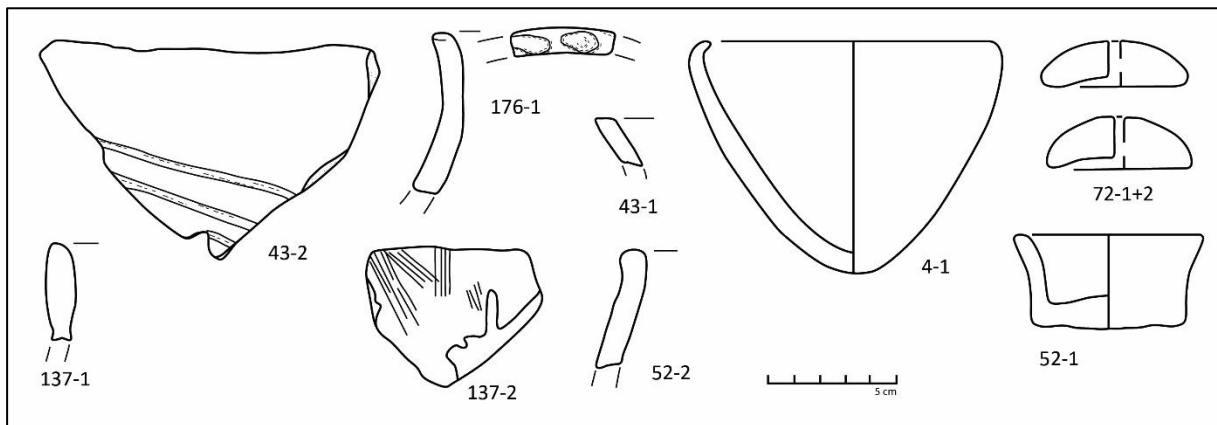
De driedelige vormen komen tien keer voor. Op deze exemplaren zijn versieringen aangetroffen die wisselen tussen indrukken, die nooit voorkomen op de rand, en groeven. Geen van deze driedelige exemplaren heeft een volledig profiel opgeleverd. VNR 60 heeft hierbij het meest complete exemplaar opgeleverd (Figuur 98, 60-4).



Figuur 97: Diagnostische scherven uit S17018 (schaal 1:3, tekeningen C. Stern).



Figuur 98: Diagnostische scherven uit S8006 (schaal 1:3, tekeningen C. Stern).



Figuur 99: Diagnostische scherven uit de overige contexten (schaal 1:3, tekeningen C. Stern).

Er zijn in totaal 141 scherven secundair verbrand. Hierbij is meestal het oppervlak van de buitenwand van de scherf veranderd in kleur en textuur. Drie scherven zijn in die mate verbrand dat de vorm is veranderd. 108 scherven waren in die mate verweerd of gecorrodeerd dat een aantal eigenschappen niet konden worden beschreven. Opvallend in dit ensemble is het vrij grote aandeel scherven waarbij een aankoetsel is aangetroffen (n=18) op de binnenwand of buitenwand (VNR 69, 183, 167, 161, 156, 154, 150). In een enkel geval zijn teer- of bitumenspatten zichtbaar op de buitenwand.



Figuur 100: Scherf met spatten teer of bitumen (VNR 151) (foto C. Stern)

5.4.4 Spinklos

In VNR 72 is een zo goed als complete spinklos aangetroffen. Het gaat om een spinklos met een licht holle onderkant, een boonvormige, iets asymmetrische doorsnede en een kleine centrale doorboring (Figuur 99, 72-1+2). De diameter van de spinklos meet ongeveer 5,7 cm. De doorboring meet bovenaan amper 4 mm.

5.4.5 Datering en vergelijkingen

Al het materiaal lijkt op basis van uiterlijke kenmerken, maar ook op basis van versiering en vormen, een consistent geheel te vormen. Vermoedelijk wordt hier een vrij korte tijdsperiode vertegenwoordigd.

Het voorkomen van drieledige, verzorgde vormen, tweeledige vormen waarvan een groot aandeel versierd is op de rand, wandversiering in de vorm van groeven, dekkende indrukken, maar ook indrukken op de overgang van schouder naar buik wijzen allemaal in de richting van een datering in de vroege ijzertijd. Het ontbreken van de typische Marnevormen, het voorkomen van een vrij groot aandeel besmeten scherven en het algemeen zeer verzorgd voorkomen van het ensemble wijzen op een datering in de 6^e – 5^e v. Chr. (Ha D2/3, 550 v. Chr.-480 v. Chr.).¹⁰⁶ Later vermindert het aandeel besmeten scherven, worden de knikken strakker en vergroot het aandeel tweeledige exemplaren. In

¹⁰⁶ HENTON 2018

deze periode wordt een culturele groep onderscheiden als deel van de Groupe Picard, de faciës D2-D3 scaldien, waarvan het Waasland en dus huidige site deel uitmaakt.¹⁰⁷

Een site in de onmiddellijke omgeving die aardewerk met vergelijkbare vormen en dus een vergelijkbare datering heeft opgeleverd, is Temse Cauwerberg.¹⁰⁸

Opvallend: het handgevormd materiaal lijkt geen aardewerk te bevatten van de jongere occupatie op de site, vertegenwoordigd door de huisplattegronden. Enkel S20030, 20003 en 21006 hebben vondsten opgeleverd. Bij S20030 gaat het om VNR 176, een tweeledige vorm met een ronde lip met indrukken op de rand, met een interval van 2 cm. De lip staat rechtop met een zachte overgang naar de schouder (Figuur 97, 176-1). S20003 heeft een wandscherf en een fragment opgeleverd die niet specifiek nauwer gedateerd kunnen worden (VNR 173), net als S21006, met een drietal wandscherven (MAI1) (VNR 171).

5.4.6 Toekomstig onderzoekspotentieel

Gezien er een 18-tal scherven zijn aangetroffen waarop een aancoeksel is opgemerkt, en deze scherven bovendien allen uit contexten zijn gehaald, is er een verhoogd onderzoekspotentieel. VNR 69 is gehaald uit S11004, een kuil die S8006 oversnijdt, VNR 183 uit S23041, een greppel, VNR 150, 151, 154, 156, 161 en 167 uit S17018, een waterput.

Aancoeksels op aardewerk zijn dankbare restanten die door middel van verder onderzoek meer informatie kunnen opleveren over het gebruik van het aardewerk, de gewassen die werden verwerkt en hoe ze werden verwerkt en dus mogelijk ook meer informatie over de economie van de site. Hierbij wordt gedacht aan Scanning Electron Microscopy-analyse en Organische Residu Analyse. Bovendien bestaan deze aancoeksels veelal uit organisch materiaal waardoor de mogelijkheid ook bestaat deze te dateren.

5.4.7 Conclusie

De vondsten te Kruibeke lijken te wijzen op een enkele occupatiefase, in de vroege ijzertijd, namelijk in de 6^e-5^e eeuw v. Chr.

¹⁰⁷ HENTON 2018

¹⁰⁸ SCHYNKEL 2021, 37-39

5.5 Romeins aardewerk

Door Charlotte Verhaeghe (in opleiding) en Niels Janssens

5.5.1 Assessmentmethode

Van het totale vondstenbestand zijn slecht zeven vondstnummers te categoriseren als Romeins aardewerk. Gezien het om enkele verspreide vondsten gaat waarbij diagnostische stukken ontbreken kan een assessment slechts bijdragen tot een ruime datering van enkele sporen in de Romeinse periode.

5.5.2 Inventaris

VONDSTNR.	SPOOR	CONTEXT	TYPE AARDEWERK	HERKOMST	AANTAL FRAGMENTEN	DATERING
26	4042	Waterkuil	Gewoon oxiderend gebakken aardewerk	'Scheldevallei' kruikwaar, regio Dourges	1 wandfragment	75-300 n. chr.
46	9008	Kuil	Gewoon oxiderend gebakken aardewerk	Low Lands Ware 1	1 wandfragment	70-275 n. chr.
			Handgevormd aardewerk	Lokaal	1 wandfragment	Romeinse periode
			Gewoon oxiderend gebakken aardewerk	'Scheldevallei' kruikwaar, regio Dourges	1 wandfragment	75-300 n. chr.
35	6001	Greppel	Gewoon reducerend gebakken aardewerk	Divers	1 wandfragment	Romeinse periode
			Handgevormd aardewerk	Lokaal	3 wandfragmenten	Romeinse periode
36	7015	Greppel	Gewoon oxiderend gebakken aardewerk	Low Lands Ware 1	16 wandfragmenten	70-275 n. chr.
28	7015	Greppel	Gewoon oxiderend gebakken aardewerk	Low Lands Ware 1	8 randfragmenten/ 5 bodemfragmenten/ 77 wandfragmenten	70-275 n. chr.
247	27026	Natuurlijk	Gewoon reducerend gebakken aardewerk	Divers	1 wandfragment	Romeinse periode
257	28012	Kuil	Gewoon oxiderend gebakken aardewerk	'Scheldevallei' kruikwaar, regio Dourges	1 wandfragment	75-300 n. chr.
TOTAAL					114 fragmenten	

5.5.3 Interpretatie

Het Romeins aardewerk binnen deze opgraving kan opgedeeld worden in drie materiaalcategorieën: Gewoon reducerend gebakken aardewerk, gewoon oxiderend gebakken aardewerk en handgevormd aardewerk. De vondsten bestaan voornamelijk uit wandfragmenten. Slecht in één context (S7015) werd een archeologisch compleet exemplaar gevonden bestaande uit 90 fragmenten, waarvan 8 randfragmenten en 5 bodemfragmenten. Dit exemplaar werd gedetermineerd als een (kook)pot van het type Stuart 201A (1), gekend onder het Low Lands Ware 1¹⁰⁹. In dezelfde context kwamen nog 16 wandfragmenten van een ander exemplaar voor, behorende tot dezelfde aardewerksoort. Door de grote fragmentatiegraad en het beperkt aantal vondsten konden de contexten waarin ze aangetroffen werden slechts in de ruime Romeinse periode gesitueerd worden. Voor enkele contexten is een datering tussen 70 en 300 n. chr. mogelijk, gebaseerd op de aard van het baksel.

5.5.4 Conservatie en behandeling

Er zijn geen vondsten gedaan die verdere conservatie of behandeling nodig hebben.

5.5.5 Potentieel op kenniswinst

Een verder doorgedreven onderzoek en bijkomende analyse van het met de hand verzamelde Romeins aardewerk is weinig zinvol. Gezien de weinige diagnostische fragmenten en de beperkte hoeveelheid aangetroffen materiaal is de informatiewaarde van het Romeins materiaal zeer beperkt. Op basis van het assessment hebben deze vondsten hun informatiewaarde reeds behaald. Enkele contexten konden hierbij gedateerd worden in de ruime Romeinse periode, sommige in specifiekere tussen 70 en 300 n. Chr.

¹⁰⁹ DE CLERCQ & DEGRYSE 2008, 456-457; STUART 1963, 71-72

5.6 (Post)midleleeuws aardewerk

Door Olivier Van Remoorter

5.6.1 Assessmentmethode

Alle scherven van Kruibeke-Mercator Postwerken zijn eerst gedetermineerd op basis van aardewerksoort, vervolgens naar de dominante deelcategorie, waarna de belangrijkste gegevens m.b.t. de scherven genoteerd werden. Zo werd gekeken naar vorm en vormdetails, versiering. Uitzonderlijke kenmerken, zoals onder andere het al dan niet verweerd of gefragmenteerd zijn van de scherven is opgenomen in de determinatietabel. De scherven waarvan een vorm of versiering kon gedetermineerd worden, zorgen mogelijk voor een nauwere datering. Er werd ook getracht een algemene datering te plakken op het materiaal. Indien een verfijning van deze datering mogelijk bleek werd dit bij de opmerkingen toegevoegd.

5.6.2 Inventaris

Voor de inventaris wordt verwezen naar de assessmenttabel (Zie Bijlage XIII.), waarin alle data per vondstnummer is verzameld. Uit deze inventaris blijkt dat tijdens de opgraving 491 aardewerkfragmenten werden ingezameld. Het gaat hierbij zowel om vol- tot laatmiddeleeuws als om nieuwe tijd materiaal.

5.6.3 Interpretatie

Het aangetroffen aardewerk kan globaal genomen in drie grote tijdsvakken geplaatst worden, namelijk de volle middeleeuwen, de late middeleeuwen en de nieuwe tijd.

Het volmiddeleeuws aardewerk is het meest nadrukkelijk aanwezig, het nieuwe tijd aardewerk komt in beperktere hoeveelheden voor en het laatmiddeleeuws aardewerk komt in slechts heel beperkte mate voor.

Het volmiddeleeuws aardewerk is met 303 scherven veruit het dominant aanwezige aardewerkensemble. Binnen deze scherven kunnen gedraaid grijs, vroegrood aardewerk, Rijnlands roodbeschilderd, Maaslands aardewerk en zogenaamd Paffrath aardewerk herkend worden. Hoewel het aardewerk vaak vrij sterk gefragmenteerd is, is op basis van het hele ensemble wel wat te zeggen. Derhalve wordt ook geopteerd om dit materiaal iets meer diepgaand te bestuderen.

Binnen het laatmiddeleeuws aardewerk kunnen volgende aardewerkgroepen herkend worden: gedraaid grijs, rood aardewerk en steengoed. Het materiaal is doorgaans goed bewaard maar wel sterk gefragmenteerd. Het gaat om slechts een handvol (n=10) scherven die hoofdzakelijk in de 14^{de}-16^{de} eeuw lijken te dateren. Het geeft aan dat het plangebied in deze periode slechts in beperkte mate in gebruik was, wellicht als akker- of weiland.

Het aardewerk uit de nieuwe tijd is met 178 scherven ook relatief goed vertegenwoordigd. Het gaat hierbij om roodbakkend, witbakkend aardewerk, steengoed, faience, industrieel witbakkend aardewerk, porselein en pijpjarde. Het aardewerk is doorgaans zeer sterk gefragmenteerd. Het aardewerk omvat doorgaans standaard materiaal, er werden geen bijzondere scherven opgemerkt. Verdere studie van dit materiaal zal dan ook geen extra kenniswinst opleveren. Het meeste van dit aardewerk zal wellicht als zwerfvuil in de opvullingslagen van de verschillende sporen terechtgekomen zijn. Het gaat hier duidelijk niet om primaire deposities.

Gezien de sterk gefragmenteerde contexten binnen de laatmiddeleeuwse en nieuwe tijd contexten en de weinig relevante scherven binnen de vondstensembles is verdere studie niet noodzakelijk. Er kan enkel op basis van de vondsten een ruime datering gegeven worden voor de verschillende sporen. Het volmiddeleeuws aardewerk verdient nog wel meer aandacht en zal hieronder verder toegelicht worden.

5.6.4 Conservatie en behandeling

De ingezamelde vondsten hebben geen conservatie of behandeling nodig.

5.6.5 Potentieel op kenniswinst

Het potentieel van een goed opgegraven aardewerkassemblage is veelzijdig. Eerst en vooral heeft de materiaalcategorie van het aardewerk het potentieel om verschillende ruime chronologische fases op de site te identificeren. Wanneer het aardewerk in associatie met sporen of structuren is aangetroffen is het in sommige gevallen ook mogelijk om verschillende occupatiefasen van elkaar te onderscheiden en dus een beter inzicht te krijgen in de tafonomie, relatieve chronologie en de onderlinge verhouding van deze sporen en structuren op de site. Een vergelijking tussen de typonomie van het aardewerk en van eventuele structuren is hierbij interessant en aangewezen.

Naast het chronologisch aspect kan aardewerk ook een indicator zijn voor specifieke artisanale en huishoudelijke activiteiten. De materiaalcategorie kan dus bijdragen tot een functionele interpretatie van bepaalde handelingen of processen die zich afspelen op de site.

Als laatste draagt het bestuderen van aardewerkassemblages ook bij tot het beter begrijpen van de verschillende lokale en regionale aardewerktradities.

Helaas is het aangetroffen laatmiddeleeuws en nieuwe tijd aardewerk te gefragmenteerd en te weinig talrijk aanwezig om een verdere studie van het materiaal noodzakelijk te maken. Op basis van het assessment op het aardewerk hebben de meeste vondsten hun informatiewaarde reeds behaald. De meeste vondsten kunnen enkel gebruikt worden om de sporen te dateren en een beperkt inzicht te geven in de materiele cultuur van de late middeleeuwen en de nieuwe tijd.

Het volmiddeleeuws aardewerk daarentegen is wel in voldoende grote hoeveelheden aanwezig. Het gaat eveneens om gefragmenteerd materiaal, maar door de homogeniteit van de samenstelling van dit materiaal en de beperkte chronologische spreiding, is dit ensemble wel geschikt voor verdere analyse.

5.6.6 Exploitatie kenniswinst

Voor de verdere uitwerking van het aardewerk werd geopteerd om het volmiddeleeuws aardewerk verder te onderzoeken. Zoals reeds gesteld kan op deze manier een beter inzicht in een deel van de materiële cultuur tijdens deze periode verkregen worden. Er zal gekeken worden naar de samenstelling van de ensembles, de baksels, de aanwezige vormen, randtypologie en andere diagnostische elementen. Hierna kunnen de meest representatieve stukken getekend/gefotografeerd/beschreven worden.

5.6.7 Methode verdere uitwerking geselecteerde ensembles en contexten

Registratie

Bij de verwerking van het materiaal is vooral uitgegaan van de registratie voor het assessment van het vondstmateriaal. Hierbij werd per vondstnummer een assessment gemaakt van het wetenschappelijk potentieel. Voor de inventarisatie van het aardewerk is gekozen voor het opstellen van een determinatietabel in Excel die volgende elementen bevat:

- vondstnummer, werkputnummer en spoornummer
- aard van het materiaal: aardewerk, bouwkeramiek, glas, metaal...
- de dominant aanwezige deelcategorie
- bewaring en fragmentatie
- kwantificatie van het aardewerk
- Chronologie
- Homogeniteit van het ensemble (al dan niet residueel/intrusief materiaal aanwezig)
- Bijzondere kenmerken: vaak telling en omschrijving van het aanwezige materiaal, determinatie vormen, eventuele gebruikssporen
- Verdere opmerkingen: indien mogelijk een nauwere datering.

Op basis van deze verzamelde gegevens kon bij de eerste verwerking van het materiaal een keuze gemaakt worden voor verdere uitwerking. Van de overige sporen werd enkel de basisregistratie gebruikt om deze te dateren en het aanwezige materiaal te dateren.

De determinatie van het materiaal gebeurde per aardewerkgroep en per individu binnen deze aardewerkgroepen. Het materiaal werd indien mogelijk gedetermineerd naar vorm. Op basis van deze vorm en versiering kan een datering gegeven worden voor het materiaal en de sporen waar dit materiaal uit komt. Voor de determinatie werd de hulp gebruikt van enkele basiswerken en van informatie uit eerdere opgravingen in de buurt.

Kwantificatie

Er werden geen individuele tellingen per spoor doorgevoerd, enkel een algemene telling van het volmiddeleeuws aardewerk. Er zijn amper grote contexten aanwezig, vaak gaat het om slechts enkele scherven per spoor. Op deze manier kon een beter beeld verkregen worden van het aanwezige baksel, vormen en hun onderlinge verhoudingen, tendensen en andere opvallende kenmerken. Op deze manier kan het aardewerkonderzoek mogelijk een beter beeld helpen schetsen van de materiële cultuur tijdens de volle middeleeuwen.

Morfologische en typologische analyse

De identificatie van de verschillende aardewerkvormen is gebeurd op basis van het werk 'Middeleeuws aardewerk in Vlaanderen' van dr. K. De Grootte.¹¹⁰ Voor meer regiogerichte informatie is gebruik gemaakt van de opgravingsrapporten en aardewerkgegevens hieruit uit de regio rond Kruibeke, waar bij verschillende opgravingen ook volmiddeleeuwse contexten verwerkt werden¹¹¹

¹¹⁰ DE GROOTE 2008

¹¹¹ Er kan onder andere verwezen worden naar het materiaal van Zele-Wijnveld, Lokeren-Hoogstraat, Beveren-Viergemeet, Temse-Doornstraat.

5.6.8 Analyse en interpretatie geselecteerde ensembles en contexten

In totaal kunnen 303 scherven geteld worden die uit volmiddeleeuwse sporen afkomstig zijn. Hiervan zijn 296 scherven als daadwerkelijk volmiddeleeuws te omschrijven, drie scherven konden als intrusief laatmiddeleeuws aardewerk gedetermineerd worden, vier scherven konden als residueel of verspit ouder (Romeins of metaaltijden) aardewerk gedetermineerd worden.

Als gekeken wordt naar de samenstelling van het hele ensemble volmiddeleeuws aardewerk, dan valt op dat het gedraaid grijs aardewerk veruit de meest frequent voorkomende aardewerkgroep is. In totaal werden 262 scherven gedraaid grijs aardewerk geteld, goed voor 86,47% van het totaal aantal volmiddeleeuwse scherven. Als tweede grootste lokale aardewerkgroep komt het vroegrood aardewerk voor met 11 scherven, goed voor 3,63% van het totaal aantal scherven. Naast het lokaal vervaardigd aardewerk komt ook een kleine hoeveelheid importmateriaal voor. Het gaat hierbij hoofdzakelijk om Maaslands aardewerk (n=11, of 3,63% van het totaal), Rijnlands reducerend gebakken aardewerk of zogenaamd Paffrath (n=8, of 2,64% van het totaal) en Rijnlands roodbeschilderd aardewerk (n=4, of 1,32% van het totaal).

Globaal genomen beslaat het lokaal of regionaal vervaardigd aardewerk 90,10%, het importmateriaal 7,59% en het intrusief/residueel materiaal 2,31%.

Tabel 9: Tellingen van het totaal aantal scherven per aardewerkgroep en de respectievelijke percentages op siteniveau

AARDEWERK GROEP	AANTAL	PERCENTAGE
GEDRAAID GRIJS	262	86,47
INTRUSIEF LAATMIDDELEE UWS	3	0,99
MAASLANDS	11	3,63
PAFFRATH	8	2,64
RESIDUEEL AARDEWERK	4	1,32
RIJNLANDS ROODBESCHILDERD	4	1,32
VROEGROOD	11	3,63
TOTAAL	303	100,00

Het aardewerk bestaat zoals gesteld vooral uit lokaal vervaardigd aardewerk en met name gedraaid grijs aardewerk. Het gaat algemeen genomen om matig fijn tot fijn verschaalde baksels met een vaak vrij zandig aanvoelende buitenzijde. De bakselhardheid is doorgaans ook vrij hard. De meeste bakselkleuren neigen naar een bruingrijze tint, hoewel ook volgrijze scherven opgemerkt kunnen worden.

Binnen het grijs aardewerk kunnen drie vormen opgemerkt worden, namelijk de kogelpot, de tuitpot en de pan. Van deze drie vormen is de kogelpot de duidelijke dominant aanwezige vorm. Van de kogelpot kunnen verschillende randtypes herkend worden. Deze worden hieronder verder besproken.

Bij de kogelpotten valt een relatief grote variatie in randtypes op. Toch kunnen alle aangetroffen randfragmenten binnen eenzelfde chronologisch tijdsvak geplaatst worden, namelijk de 12^{de} eeuw.

Een eerste rand (Figuur 101:1) werd aangetroffen in spoor 15038 (VNR 118). Het gaat om een kogelpot met een schuin naar buiten geknikte, iets verlengde rand met afgeronde top en een dekselgeul. De randdiameter is 12 cm.

Een volgende rand werd gevonden in S23046 (VNR 201, Figuur 101:2). Het gaat om een kogelpot met een eenvoudige rand met afgeronde en verdikte top op een korte uitstaande hals.¹¹² De randdiameter is eveneens 12 cm.

Frequent in de omgeving komen sikkelvormige randen voor¹¹³, dus het voorkomen van dergelijke randtypes binnen het ensemble is niet verwonderlijk. In S27025 (VNR 245, Figuur 101:3) werd een randfragment van een individu met een korte sikkelvormige rand met dekselgeul aangetroffen.¹¹⁴ De randdiameter is 14 cm. Een tweede sikkelvormige rand, dit keer zonder dekselgeul, werd in spoor 27014 (VNR 256, Figuur 101:4) gevonden. De randdiameter van dit individu was ook 14 cm.

Verder komen ook verschillende kogelpotten voor met een eerder langgerekte hals. Hierbij komen verschillende variaties voor in de afwerking van de randen. In spoor 27025 (VNR 231, Figuur 101:6) werd een individu met een eenvoudige, afgeronde rand op een langgerekte hals herkend.¹¹⁵ De randdiameter is 16 cm. Verder werden in sporen 15031 (VNR 106, Figuur 101:7) en 27018 (VNR 262, Figuur 101:5) eenvoudige, op de top licht afgeplatte en licht verdikte randen met afgeronde hoeken herkend.¹¹⁶ De randdiameters zijn respectievelijk 14 en 12 cm. In S27018 (VNR 260, Figuur 101:8) werd een randfragment van een rand met een geprononceerde afgeronde binnen- en buitenlip op een uitstaande hals aangetroffen.¹¹⁷ De randdiameter is 20 cm. Mogelijk ging het bij dit individu om een kogelpot die als voorraadpot gebruikt werd.

De laatste twee randtypes binnen de kogelpotten in grijs aardewerk bestaan uit door een haaks uitgeplooid lip aan de buitenzijde verdikte, afgeronde rand op een uitstaande hals (S15029, VNR 123, Figuur 101:9)¹¹⁸, al dan niet met een dekselgeul (S27018, VNR 262 Figuur 101:10).¹¹⁹ De randdiameters zijn respectievelijk 22 en 16 cm.

De aanwezigheid van de tuitpot kon enkel op basis van enkele wand- en bodemfragmenten herkend worden, op basis van de randtypes kon geen duidelijke aanwijzing gevonden worden voor de aanwezigheid van deze vorm. In S23046 (VNR 199) werden drie standingfragmenten in gedraaid grijs aardewerk aangetroffen die vermoedelijk tot een tuitpot toebehoord hebben. Het is evenwel ook mogelijk dat deze standingfragmenten ook van een individu in lokaal roodbeschilderd aardewerk afkomstig zijn. Het gaat hierbij om een lokaal of regionaal vervaardigde imitatie van het Rijnlands roodbeschilderd aardewerk. Hierbij werd niet enkel het verfpatroon gekopieerd, maar ook de vormgeving. Bij het pottenbakkersatelier van Oedelem-Vliegend Paard werd een productie van dergelijke potten geattesteerd.¹²⁰ In spoor 27025 (VNR 237) werd een wandfragment in gedraaid grijs aardewerk aangetroffen waar de aanzet van een bandoor op kon vastgesteld worden. Vermoedelijk kan ook deze wand aan een tuitpot toegeschreven worden.

De pan komt ook enkel in grijs aardewerk voor. Hierbij werden fragmenten van minstens twee pannen herkend. In S19065 (VNR213) werden fragmenten van een pannensteel aangetroffen. Het ging om een holle steel die de wand nog doorboorde. Opvallend was dat zowel in de boven- als onderzijde van de

¹¹² DE GROOTE 2008, 114, type L2.

¹¹³ Ibidem, 417-420, ook eigen waarnemingen op het materiaal van Zele-Wijnveld en Temse-Doornstraat.

¹¹⁴ Ibidem, 116, type L26B.

¹¹⁵ Ibidem, 113, type L1C.

¹¹⁶ Ibidem, 115, type L25.

¹¹⁷ Ibidem, 115, type L16.

¹¹⁸ Ibidem, 115, type L14.

¹¹⁹ Ibidem, 115, type L14A.

¹²⁰ VAN REMOORTER & DE MULDER 2018

steel een doorboring aangebracht was. Hiermee kon een houten steel in de aardewerken steel bevestigd worden. In S19026 (VNR 255, Figuur 101:12) werd ook een randfragment van een pan aangetroffen. Het gaat om een pan met een naar boven toe verbrede rand met afgeplatte top met intern een inkeping. De randdiameter is 22 cm.

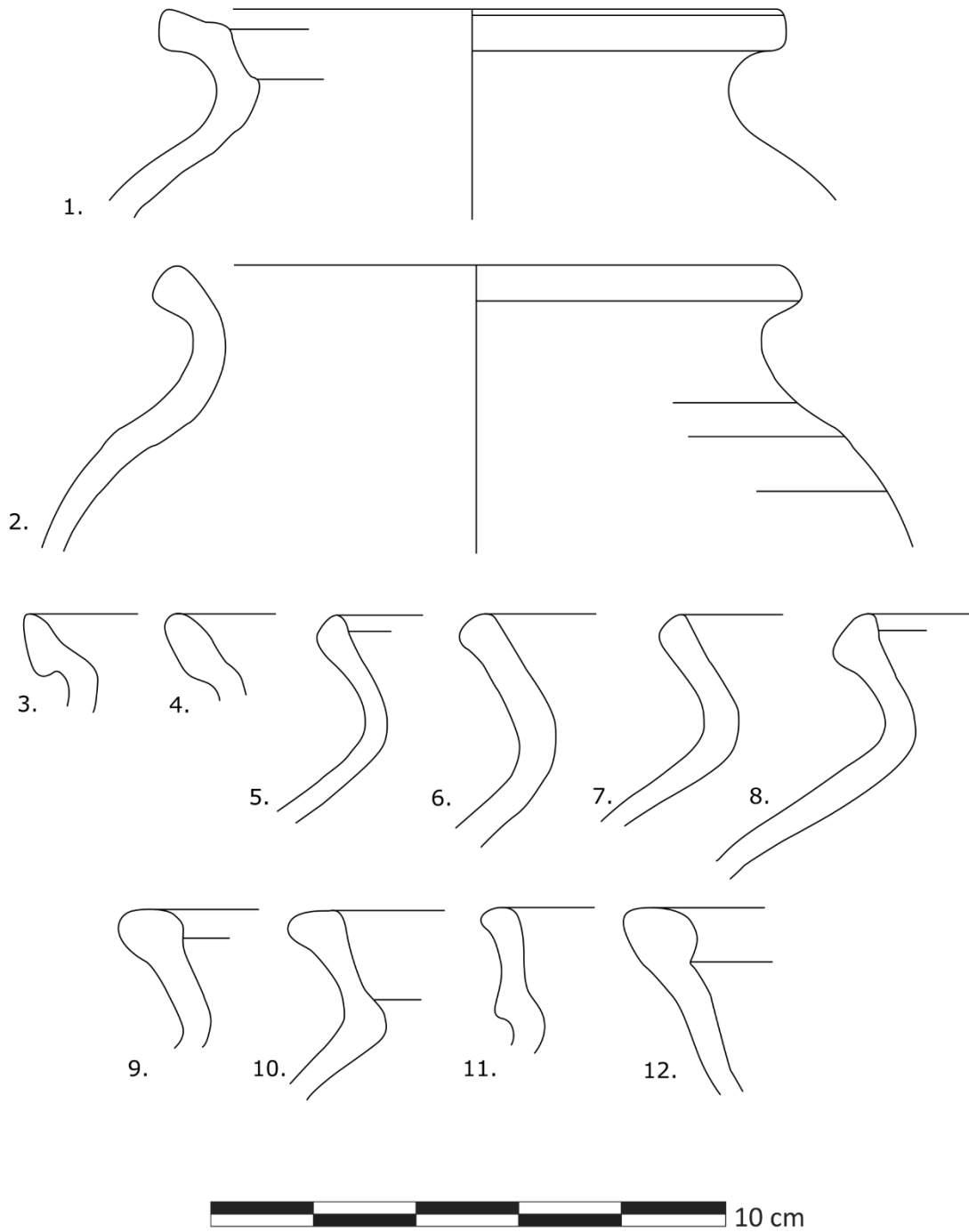
In vroegrood aardewerk werden enkel aanwijzingen voor de aanwezigheid van tuitpotten aangetroffen. Het gaat hierbij hoofdzakelijk om wandfragmenten waarbij een spaarzaam aangebrachte loodglazuur op te merken is. Er werd slechts één randfragment herkend tussen het schervenmateriaal. Het gaat om een randfragment uit spoor 27012 (VNR 239, Figuur 101:11). Het gaat om een individu met een manchetrans met afgeronde bovenlip en puntige onderlip.¹²¹ De randdiameter is 12 cm.

Qua importen zijn Maaslands aardewerk, Rijnlands roodbeschilderd aardewerk en zogenaamd Paffrath aardewerk aanwezig. Helaas zijn bij deze fragmenten geen randfragmenten aanwezig.

Bij het Maaslands aardewerk werden wel enkele scherven met radstempelversiering opgemerkt. Het ging hierbij steeds om eenvoudige radstempellijnen met rechthoekige tot vierkante indrukken. Wafelvormige patronen kwamen niet voor.

Bij het Rijnlands roodbeschilderd aardewerk komen enkel onbeschilderde wandfragmenten voor, met uitzondering van één tuitfragment uit S27011 (VNR 227). Dit tuitfragment heeft ook een aanzet van beschildering. Helaas kan op basis van dit fragment geen nauwkeurige datering gegeven worden.

¹²¹ DE GROOTE 2008, 117, type L38B.



Figuur 101: Diagnostisch volmiddeleeuws aardewerk uit diverse sporen

Discussie materiaal:

Het aangetroffen aardewerk vertoont ondanks de grote fragmentatie toch een opvallende homogeniteit. Het ensemble bestaat hoofdzakelijk uit lokaal/regionaal vervaardigd aardewerk aangevuld met een kleine hoeveelheid importmateriaal. Het lokaal vervaardigd aardewerk bestaat vooral uit gedraaid grijs aardewerk, naast een kleine hoeveelheid vroegrood aardewerk. Het importmateriaal bestaat uit Maaslands aardewerk, Rijnlands roodbeschilderd aardewerk en zogenaamd Paffrathardewerk. Qua vormen komen enkel de kogelpot, tuitpot en pan voor.

Op basis van de aanwezige randtypes, aardewerkgroepen en -vormen kan voor het ensemble een datering in de tweede helft van de 12^{de} eeuw gegeven worden. Het voorkomen van het vroegrood aardewerk kan als een belangrijke chronologische marker gehanteerd worden. Het opduiken van vroegrood aardewerk kan vanaf het midden van de 12^{de} eeuw gedateerd worden. In het productiecentrum van Oedelem-Vliegend Paard kon de productie van oxiderend gebakken aardewerk pas vanaf het midden van de 12^{de} eeuw geattesteerd worden.¹²²

De aanwezige vormen passen ook perfect binnen de gekende volmiddenleeuwse traditie. Tot het einde van de 12^{de} eeuw zullen de aardewerkensembles overwegend gedomineerd worden door kogelpotten en tuitpotten, met af en toe ook wat pannen. De randtypes komen ook duidelijk overeen met de gekende regionale trends.¹²³

Pas vanaf het midden van de 12^{de} eeuw zal de vuurklok opduiken als nieuwe vorm binnen het lokale aardewerk.¹²⁴ De vondst van een randfragment van een vuurklok tijdens de aanleg van het vlak van WP 23 (VNR182) geeft aan dat deze vorm ook aanwezig was binnen het aardewerkensemble van de bewoners.

De samenstelling van de aangetroffen aardewerkgroepen past ook perfect binnen het 12^{de}-eeuwse beeld. Hoofdzakelijk lokaal aardewerk, aangevuld met enkele importen, maar in beperkte mate.¹²⁵

Er kan dus met zekerheid gesteld worden dat het aangetroffen aardewerk, en dus onrechtstreeks ook de bewoning, in de tweede helft van de 12^{de} eeuw kan gedateerd worden.

¹²² VAN REMOORTER & DE MULDER 2018

¹²³ MORTIER et al. 2003, DE GROOTE 2008, 417-420; VAN REMOORTER n.d., DYSELINCK 2018, p.68-73

¹²⁴ DE GROOTE 2008

¹²⁵ DE GROOTE 2008, 390.

5.7 Bouwkeramiek

Door Ron Bakx

5.7.1 Assessmentmethode

Voor de registratie in het kader van het assessment is besloten een database op te bouwen in Excel om alle relevante gegevens te noteren (zie bijlages). Voor elk vondstnummer werden volgende gegevens opgenomen:

- Vondstcontext (werkput- en spoornummer)
- Determinatie
- Afmetingen (lengte, breedte en dikte)
- Aantal
- Gewicht
- Opmerkingen
- Datering
- Datering context op basis van aardewerk

5.7.2 Inventaris

In totaal zijn 41 stukken bouwkeramiek gevonden tijdens de opgraving (24 vondstnummers). Het totaalgewicht bedraagt 4,4 kg. Ze zijn onderverdeeld in baksteen, dakpan, tegel en onbepaalde fragmenten.

5.7.3 Conservatie en behandeling

De ingezamelde vondsten hebben geen conservatie of behandeling nodig.

5.7.4 Interpretatie

Er zijn meerdere fragmenten van Romeinse dakpannen (*tegulae* en *imbrices*) aangetroffen. Slechts enkele zijn aangetroffen in contexten die in de Romeinse periode dateren. Zo komt VNR 33 uit een extractiekuil van een paal behorende tot structuur 4. Het gaat om een fragment van een *tegula* met duidelijke sporen van secundaire verbranding.

Het merendeel van de Romeinse dakpanfragmenten werd aangetroffen in volmiddeleeuwse contexten (VNRs 12, 18, 19, 25 en 27). Mogelijk gaat het om residueel materiaal. Het kan echter ook zijn dat het bouwmetaal doelbewust werd verzameld door de middeleeuwen.

VNR 263 is een fragment van een Romeinse tegula. Op het fragment is een inkrassing aanwezig (Figuur 102). De inkrassing is na het bakproces aangebracht. Het gaat mogelijk om een spel of een zonnewijzer, al is dat laatste minder waarschijnlijk. De vondst is afkomstig uit een kuil (S27018) met naast Romeins aardewerk ook aardewerk uit de 12^{de} eeuw. Het is daardoor niet duidelijk of de inkrassing plaatsvond in de Romeinse periode of pas in de middeleeuwen.

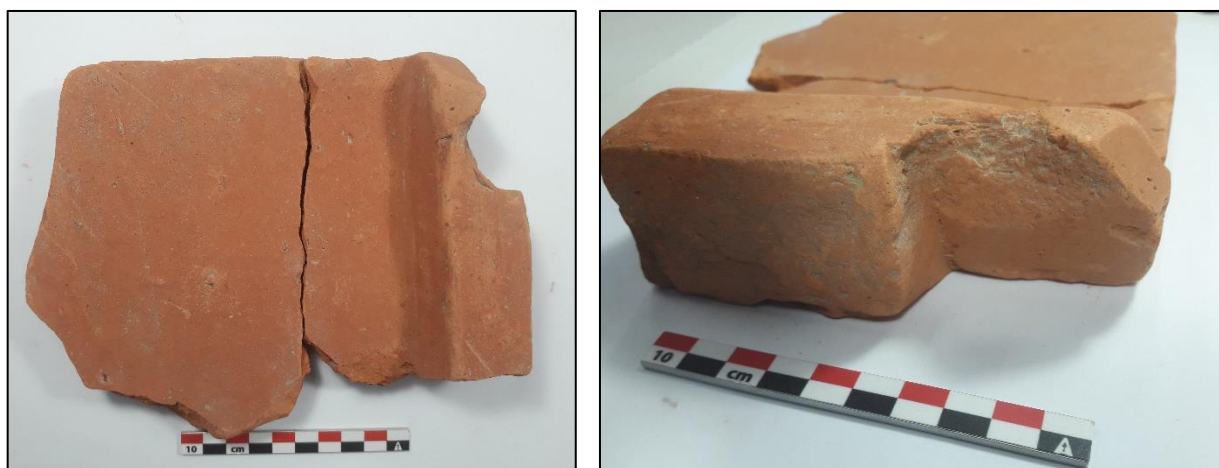
Eén fragment van een *tegula* heeft een hoekuitsnijding (VNR 25). In Engeland is een typologie opgesteld voor de uitsnijdingen van *tegulae*.¹²⁶ In Nederland is ook een typologie opgesteld, die

¹²⁶ WARRY 2006.

gebaseerd is op die van Warry.¹²⁷ De uitsnijding van VNR 25 behoort tot het type C in beide typologieën. Volgens deze typologieën kan de dakpan gedateerd worden in de periode 160-280 na Chr.



Figuur 102: Vondst 263 met inkrassing



Figuur 103: Vondst 25 met uitsnijding

¹²⁷ KARS 2006: 31, afb. 1.6.3-3. Opgemerkt dient te worden dat men voorzichtig dient om te gaan met het toepassen van de dateringen op de *tegulae* die in België worden aangetroffen. Verder onderzoek naar de toepasbaarheid is gewenst.

5.8 Metaal

Door Ron Bakx

5.8.1 Assessmentmethode

Alle metalen voorwerpen van Kruike – Mercator Postwerken zijn gedetermineerd. De bevindingen zijn ingevoerd in de 'vondstdeterminatietabel metaal' (zie bijlage XV). De metaalsoort werd visueel bepaald. Voor de datering van de vondsten werd gebruik gemaakt van de datering van de context, zoals werd vastgesteld door het assessment van het aardewerk en de sporen. Voor de inventarisatie van het metaal is gekozen voor het opstellen van een determinatietabel in Excel die volgende elementen bevat:

- Vondstnummer, werkputnummer, spoornummer, laagnummer
- Determinatie/ omschrijving
- Metaalsoort
- Kwantificatie (aantal en gewicht)
- Datering
- Archeologische context en de datering van de context op basis van het aardewerk
- Bewaring en fragmentatie
- Uitgevoerde conservatie of röntgen
- Overige informatie

5.8.2 Inventaris

Voor de inventaris wordt verwezen naar de assessmenttabel in de bijlage, waarin alle data per vondstnummer is verzameld. Uit deze inventaris blijkt dat tijdens de opgraving 22 metaalfragmenten (10 vondstnummers) zijn aangetroffen. Alle vondsten zijn van ijzer.

5.8.3 Conservatie en behandeling

De bewaringstoestand van de metalen voorwerpen is slecht. Vrijwel alle ijzeren vondsten zijn sterk gecorrodeerd. Door de slechte bewaringstoestand zijn er geen vondsten geselecteerd voor conservatie.

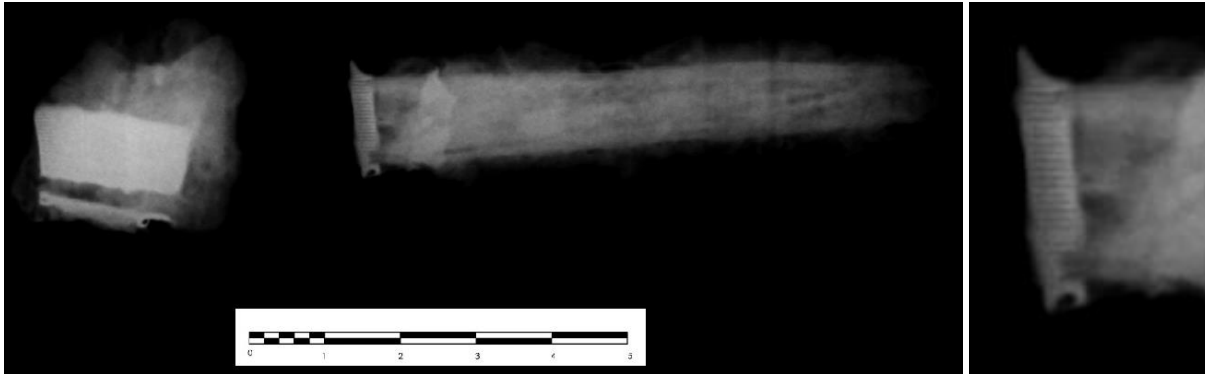
5.8.4 Potentieel op kenniswinst

Het merendeel van de metaalvondsten is afkomstig uit contexten uit de 20^{ste} eeuw (gracht bolle akker en mogelijke schuttersputten). Het potentieel op kenniswinst van deze vondsten is zeer gering. Slechts één vondst is afkomstig uit een context ouder dan de Nieuwe Tijd. Het gaat om twee aan elkaar passende fragmenten sterk gecorrodeerd ijzer met daarin een stuk koper. Aangezien de kennis over metaalvondsten uit landelijke contexten daterend in de volle middeleeuwen gering is, werd er een röntgenfoto genomen om het object beter te kunnen determineren.

In de onderstaande paragraaf wordt de vondst beschreven. Hierbij wordt ook kort ingegaan op de context van de vondst.

5.8.5 Bespreking geselecteerde vondst

Figuur 104 toont de röntgenopname van VNR 258 (Figuur 104). Het gaat duidelijk om een meslemmet, waarvan de punt ontbreekt. Op de overgang van het lemmet naar het mesheft is een koperen stootplaat aanwezig. Op de stootplaat zijn fijne groeven aangebracht. Het tweede fragment bestaat ook uit ijzer met daaromheen een koperen plaatje. Het gaat waarschijnlijk om een deel van het mesheft.



Figuur 104: Röntgenopname van VNR. 258. Rechts: detail van stootplaat.

De vondst is aangetroffen in een (water- of afval)kuil (S19026), die op basis van aardewerk in de 12^{de} eeuw gedateerd kan worden. Messen (of fragmenten ervan) worden slechts zelden aangetroffen in volmiddeleeuwse landelijke contexten. Een andere volmiddeleeuwse landelijke site met de vondst van een mesfragment is Zwevegem-Losschaert.¹²⁸

5.9 Slakken

Tijdens de opgraving werden vijf slakken aangetroffen in sporen uit de Nieuwe tijd en Nieuwste Tijd. Twee slakken werden aangetroffen in een natuurlijk spoor (S13001). Gezien het ontbreken van potentieel op kenniswinst worden deze vondsten niet verder besproken. Een assessmenttabel werd in bijlage opgenomen.

5.10 Glas

Door Carola Stern

5.10.1 Inventaris

Er werden zes vondsten ingezameld binnen de categorie glas.

¹²⁸ BAKX & HERTOOGHS 2021: 321.

Tabel 10: Overzicht glasvondsten

Vondst	WP	Vlak	Spoor	Context	Categorie	Aanvullende info
85	13	1	13003	AAVL	GL	Apotheekfles 150ml
91	13	1	13009	AFW	GL	
95	12	1	12004	AAVL	GL	
102	15	1	15015	AAVL	GL	
117	15	1	15006	AFW	GL	
222	25	1	25006	COUPE	GL	

5.10.2 Interpretatie

Enkele glasvondsten werden teruggevonden in de contexten te linken aan de Eerste Wereldoorlog. Zo werd VNR 85, bestaande uit fragmenten van een wit apothekersflesje van 150 ml, aangetroffen binnen S13003, dat geïnterpreteerd werd als uitgraving of extractiegreppel van een Duitse stelling. Eveneens VNR 95 werd in een extractie greppel aangetroffen. Andere vondstnummers werden in schuttersputjes aangetroffen (VNR 117 en 222). Het betreffen hier allen kleine fragmenten van groen gekleurd woudglas, dat op industriële basis geproduceerd werd. Op basis van de fragmenten en de contexten waarin ze aangetroffen werden kan er gesteld worden dat het aangetroffen glas binnen de opgraving uit de 20^{ste} eeuw stamt.



Figuur 105: Twee fragmenten van glazen apothekersflesje (150 ml) – VNR 85

5.10.3 Conservatie en behandeling

De ingezamelde vondsten hebben geen conservatie of behandeling nodig.

5.10.4 Potentieel op kenniswinst

De ingezamelde vondsten hebben in de eerste plaats een waarde als chronologische marker voor de antropogene sporen. De verdere archeologische en cultuurhistorische waarde van de vondsten wordt bijzonder laag ingeschat. Op basis van het assessment hebben deze vondsten hun informatiewaarde reeds behaald.

5.11 Natuursteen

Door Carola Stern

5.11.1 Assessmentmethode

Voor de registratie in het kader van het assessment is besloten een eenvoudige registratiemanier te hanteren. Zo werd een database opgebouwd in Excel om alle relevante gegevens te noteren. Voor elk vondstnummer werden volgende gegevens opgenomen:

- Vondstnummer en spoornummer (inclusief werkputnummer)
- Gesteentesoort
- Aantal en gewicht
- Gebruik
- Details

Indien mogelijk werd het oorsprongsgebied van de steen bepaald, maar omdat het gesteente slechts macroscopisch onderzocht werd, is het moeilijk om een definitieve uitspraak te doen. Een probleem is dat het gesteente in de loop van de jaren buiten zijn oorspronkelijke milieu aan omgevingsfactoren zoals licht, warmte, kou, vochtigheid, wind, mens en dier werd blootgesteld, waardoor het oppervlak van de steen veranderd kan zijn. Bijgevolg blijft de informatie over het oorsprongsgebied van de stenen vaak heel algemeen.

De natuursteendeterminatie gebeurde hoofdzakelijk op basis van de 'Atlas van België'¹²⁹ en 'Natuursteen in Vlaanderen, versteend verleden'¹³⁰ (2009).

5.11.2 Inventaris

Voor de inventaris wordt verwezen naar de assessmenttabel in bijlage, waarin alle data per vondstnummer is verzameld. Tijdens de opgraving werden 13 natuurstenen vondsten verzameld, goed voor 3,9 kg. Deze konden in vijf soorten ingedeeld worden. Vuursteen wordt hier niet behandeld, maar in een apart hoofdstuk.

5.11.3 Interpretatie

Tijdens de opgraving werden in totaal 13 natuurstenen vondsten ingezameld, goed voor 3,9 kg. Een zevental stukken zandsteen, één kalkzandsteen en één steenkoolfragment vertonen geen antropogene sporen.

Twee vondsten tonen bewerkte kanten en werden vermoedelijk als bouw materiaal gebruikt. Het gaat om VNR 153, een 938 gram zware groengrijze siltsteen, en om VNR 272, een klein stukje zandsteen van 80 gram.

Een drietal vondsten zijn maalsteenfragmenten gemaakt van basaltlava. Terwijl VNR 53 (S2043) en VNR 210 (S19057) slechts kleine poreuze fragmentjes zijn, is VNR 189 nog een respectabel fragment met een gewicht van ongeveer 1,5 kg. Het is een loper (*cattilus*) met een diameter van rond de 50 cm. Aan de onderkant of maalkant is het typisch patroon nog te zien. Deze bestaat uit parallel lopende

¹²⁹ VAN HECKE et al. 2010.

¹³⁰ DUSAR et al. 2009.

groeven, die soms een schaakbordpatroon vormen, soms een molen of soms aan zonnestralen of spaken doen denken. Het detail hier is helaas te klein om hierover een statement te maken. Ook bleef de dwarsdoorsnede van het gat, waarin het handvat werd gestoken om de handmolen aan te drijven, goed bewaard.



Figuur 106: Maalsteenvondst uit greppel S19014 (VNR 189). Links: patroon van de maalsteen. Rechts: dwarsnede met gat voor het handvat.

Basaltlava is het meest bekende importgesteente van de Eifel. In de regio van Mayen vormde zich na de vulkaanuitbarstingen een grote basaltlavastroom. Sinds de ijzertijd werd de basaltlava ontgonnen en vanaf de Romeinse tijdperk in de vorm van handmolenstenen over het noordelijke Imperium Romanum verspreid.¹³¹ Tegenwoordig wordt basaltlava nog altijd ontgonnen en als bouw materiaal gebruikt. Dankzij geochemisch onderzoek is het mogelijk de maalstenen binnen archeologische sites toe te schrijven aan de regio van Mayen (Oost-Eifel) en meer bepaald de groeve van de Bellerberg.¹³² Maalstenen uit vulkanisch gesteente zijn vaak slecht bewaard. Het gebruik van maalstenen uit basaltlava kent in onze contreien een lange traditie van meer dan 2000 jaar, maar typologisch zijn zij in die tijd weinig veranderd. Naast de handmolenstenen werden in latere tijden ook grote molenstenen gebruikt, die in beweging werden gebracht door aandrijving van dieren, door wind- of waterkracht.

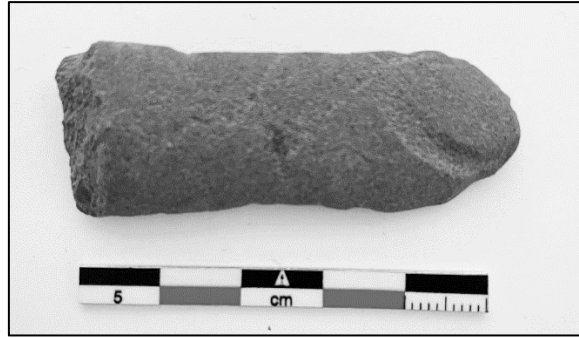
Het hier gepresenteerde stuk uit greppel S19014 is duidelijk een handmaalsteen. De greppel zelf wordt op basis van het hierin aangetroffen aardewerk in de middeleeuwen gedateerd. Het valt zeker niet uit te sluiten dat de maalsteen toch een oudere vondst is die tijdens de middeleeuwse bewoningsfase in deze greppel raakte.

Over de kleine fragmentjes VNR 53 en VNR 210 valt niet veel te zeggen. De vulling van waterput S2043 kan ruwweg vanaf de prehistorie gedateerd worden en voor paalkuil S19057 kon tot dusver geen datering worden achterhaald. De vondst van de maalsteen uit basaltlava in deze paalkuil kan echter een aanwijzing geven voor de vroegere bewoningsfase van het opgravingsterrein.

De laatste noemenswaardige vondst is een fragmentje van een slijpsteen (VNR 7). Deze is gemaakt van kwartsitische zandsteen die in Noord-Frankrijk (massief van Rocroi) of in de Ardennen (massief van Stavelot) wordt aangetroffen. Hij is 5,5 cm lang en ongeveer 2 cm breed, maar is duidelijk afgebroken in de lengte.

¹³¹ CNUUDE et al. 2009, 13.

¹³² GLUHAK & HOFMEISTER 2011



Figuur 107: Slijpsteenfragment uit kuil S2003 (VNR7)

De doorsnede was waarschijnlijk ovaal. Het fragment weegt 14 g. Slijpstenen van dit type worden vaak in nederzettingscontexten aangetroffen, tenzij ze weinig gebruikt zijn en we sporen van vervaardiging vinden die op een werkplaats wijzen. Ze worden meestal gedateerd aan de hand van de bijbehorende vondsten. Dit stuk werd gevonden in een betrekkelijk recente kuil, die in de 18^{de} – 19^{de} eeuw wordt gedateerd. Het stuk hier kan zowel een oude vondst zijn als een stuk dat gemakkelijk in de datering van het spoor kan worden ingevoegd.

5.11.4 Conservatie en behandeling

De ingezamelde vondsten hebben geen conservatie of behandeling nodig.

5.11.5 Potentieel op kenniswinst

Op basis van het assessment heeft de steenvondst zijn informatiewaarde reeds behaald.

5.12 Vuursteen

Door Yves Perdaen

De hier aangehaalde vondsten zijn verzameld bij de aanleg van het vlak en het onderzoek van de sporen bij een vlakdekkend onderzoek te Kruikeke Mercator Postwerken. Alle vondsten zijn verzameld met de hand.

5.12.1 Assessmentmethode

Aangezien lithische artefacten bij sporenopgravingen vaak over relatief grote oppervlakten worden ingezameld en afkomstig zijn uit verschillende contexten zonder duidelijke associatie of clustering, beperkt de studie van het materiaal zich in hoofdzaak tot een typo-morfologische karakterisering (o.m. afslag, kling, kern...). Daarnaast worden specifieke vondstkenmerken genoteerd die de interpretatie en/of datering van het ensemble vooruit kunnen helpen (o.m. vormtechnische of postdepositionele kenmerken, grondstof...). De werktuigen worden iets grondiger bestudeerd, met daarbij aandacht voor de gebruikte drager, locatie en type van retouches, aanwezigheid van cortex e.d.

5.12.2 Inventaris

Voor de inventaris wordt verwezen naar de assessmenttabel in bijlage, waarin alle data per vondstnummer is verzameld. Tijdens het veldwerk zijn 11 vuursteenartefacten ingezameld (Tabel 11). Het gaat om twee natuurlijke fragmenten (VNR 42 & 100), drie afslagen (VNR 177, 181 & 197), een microkling (VNR 180), twee kernen (VNR 197 & 233), een brokstuk (VNR 265) en twee werktuigen (VNR 181 & 266). Het eerste werktuig (VNR 266) is een geretoucheerde afslag (ca. 31x36x10 mm) waarbij het proximale deel en de linker boord is bewerkt door middel van slordig aangebrachte direct steile retouches. Het artefact is vervaardigd uit een donkerbruine tot bijna zwarte vuursteen met een dikke krijtcortex (tot 6-7 mm dik). Het lijkt tijdens zijn gebruik nog enige beschadiging te hebben opgelopen. Het tweede werktuig (VNR 181) is een gevleugelde pijlpunt met schachtdoorn (Figuur 108) waarbij één van beide vleugels evenals de schachtdoorn zijn afgebroken (ca. >31x19x5 mm). Ook een deel van de punt ontbreekt. Opvallend is de uitgesproken asymmetrische doorsnede met een vlakke (ventrale?) en bolle (dorsale?) zijde. Beide zijden zijn door middel van druk met vlakdekkende oppervlakteretouches bewerkt. De beide boorden kennen een recht verloop om ter hoogte van de vleugels licht naar binnen af te buigen. Het uiteinde van de vleugels is afgerond. De pijlpunt is vervaardigd uit een matig tot grofkorrelige (rood)bruine vuursteen. Het is niet geheel duidelijk of de roodachtige kleur de natuurlijke kleur van het vuursteen is of een gevolg van thermopreparatie. Bij thermopreparatie wordt vuursteen in beperkte mate verhit om de kwaliteit van de grondstof te verbeteren. Vooral bij druktechniek wordt dit toegepast. Indien voldoende ijzer in het vuursteen aanwezig is durft deze als gevolg van de verhitting rood kleuren.

Het ensemble maakt een gemengde indruk. De microkling (VNR 180), twee afslagen (VNR 177 & 181) en mogelijk ook nog één van beide kernen (VNR 233) horen vermoedelijk thuis in het (vroeg-/midden-)mesolithicum. De microkling is duidelijk niet toevallig ontstaan, maar is afkomstig uit een seriële productie. Ook de afslagen lijken afkomstig uit een microklingsequentie en bezitten mogelijk een voorbereidende en/of corrigerende functie in de reductiessequentie. Bovendien zijn al deze vondsten uit een fijnkorrelige vuursteenvariant vervaardigd. Of dit materiaal aansluit bij de vondsten uit het vooronderzoek is niet duidelijk, maar kan niet worden uitgesloten. Tijdens het archeologisch booronderzoek zijn namelijk een aantal artefacten ingezameld (o.m. een chip uit Tienenkwartsiet en een spits met geretoucheerde basis) die op een prehistorische aanwezigheid in de tweede helft van het vroeg-mesolithicum of de overgang naar het midden-mesolithicum wezen.

Tabel 11: Typologische samenstelling van de vondsten

	Aantal (n)	Percentage (%)
Niet gemodificeerd		
Chips	/	/
Afslag(fragment)en	3	27,3
(Micro)kling(fragment)en	1	9,1
Kernen	2	18,2
Kernvernieuwing	/	/
Brokstukken	1	9,1
Potlids	/	/
Gemodificeerd		
Werktuigen	2	18,2
Werktuigproductie	/	/
Natuurlijk		
Knol(fragmenten)	2	18,2
TOTAAL	11	100,1

5.12.3 Interpretatie

Het overige debitagemateriaal is chronologisch nauwelijks te plaatsen, maar hoort vermoedelijk in belangrijke mate in de tweede helft van het neolithicum thuis. Het merendeel van deze vondsten is vervaardigd uit een matig tot grofkorrelige, beige-grijze tot (donker) bruin-grijze vuursteen. Deze artefacten ogen ook een stuk massiever. Of deze vondsten gelijktijdig zijn met de pijlpunt is onduidelijk. De pijlpunt (Figuur 108) dateert namelijk uit het finaal-neolithicum of het begin van de bronstijd. De exemplaren uit het finaal-neolithicum hebben morfologisch vaak wat weg van een gelijkzijdige driehoek en bezitten een L/B-verhouding in de orde van ca. 1,1-1,5. De exemplaren uit de bronstijd zijn gemiddeld een stuk slanker, met een L/B-verhouding van om en bij de 1,5 tot 2,5. Bovendien maakt de basis van de vleugels bij de finaal-neolithische exemplaren vaak een rechte hoek met de zijden, en zijn zowel de schachtdoorn als de vleugels enigszins onregelmatig of rond afgewerkt. Bij de exemplaren uit de bronstijd is er eerder sprake van een hoekige afwerking met naar binnen afgeschuinde vleugels. Bovendien liggen de basis van de schachtdoorn en de binnenste uiteinden van de vleugels regelmatig in elkaars verlengde. De pijlpunt uit Mercator Postwerken bezit echter gemengde kenmerken. Het bezit een L/B-verhouding van ca. 1,65 wat op een datering in de bronstijd lijkt te wijzen. Bij de vleugels is dan weer sprake van een afgeronde afwerking, wat eerder in de richting van het finaal-neolithicum wijst.



Figuur 108: Gevleugelde pijlpunt met schachtdoorn (VNR 181)

5.12.4 Conservatie en behandeling

Er zijn geen vondsten gedaan die verdere conservatie of behandeling nodig hebben.

5.12.5 Potentieel op kenniswinst

Wegens de beperkte grootte van het vondstensemble is een grondige studie van het materiaal weinig zinvol. Het belang van het ensemble is vooral te vinden in het feit dat op een meervoudige prehistorische menselijke aanwezigheid (mesolithicum-neolithicum) in het projectgebied wijst. Dit belang is door het assessment voldoende aangetoond.

5.13 Dierlijk Botmateriaal

Door Ann-Sophie De Witte

5.13.1 Assessmentmethode

Tijdens het archeologisch onderzoek te *Kruibeke Mercator Postwerken* werden in totaal slechts twee vondstnummers uitgedeeld voor dierlijk botmateriaal.

5.13.2 Inventaris

Tabel 12: Aantal botfragmenten per context

VONDSTNR.	SPOOR	AARD	AANTAL
32	3012	Kuil	>100
259	27018	Kuil	1

5.13.3 Interpretatie

Uit kuil S3012 werden verschillende fragmenten (>100) ingezameld afkomstig van rundertanden (VNR 32). De bewaring van het botmateriaal is slecht en de fragmentatiegraad is heel hoog. De tanden zijn volledig versplinterd. Het gaat om fragmenten van slechts enkele millimeters groot tot 1,5 cm. Een aantal fragmenten zijn duidelijk afkomstig van de molaren (kiezen) van een rund.

Bij het couperen van kuil S27018 werd één botfragment aangetroffen (VNR 259). Het fragment bestaat uit een stuk van de schacht van de *humerus* (opperarmbeen) van een rund. Op het fragment konden kauwsporen herkend worden van een knaagdier, wat kan wijzen op een (tijdelijke) blootstelling aan het oppervlak. Het fragment vertoonde geen andere bewerkingssporen zoals hak-, snij-, zaagsporen etc.

5.13.4 Conservatie en behandeling

Er zijn geen vondsten gedaan die verdere conservatie of behandeling nodig hebben.

5.13.5 Potentieel op kenniswinst

Een verder doorgedreven onderzoek en bijkomende analyse van het met de hand verzamelde botmateriaal is weinig zinvol. Gezien de hoge fragmentatiegraad van het botmateriaal en de weinige contexten is de informatiewaarde van het dierlijk materiaal zeer beperkt. Op basis van het assessment hebben deze vondsten hun informatiewaarde reeds behaald.

5.14 Fysisch antropologische analyse

Door Nandy Dolman

5.14.1 Inleiding

Het gecremeerd botmateriaal dat werd opgegraven tijdens het archeologische onderzoek aan Mercator Postwerken te Kruikeke is onderworpen aan een fysisch antropologische assessment met als doel om potentieel menselijk botmateriaal te onderscheiden. Vervolgens werd het potentieel menselijk botmateriaal onderworpen aan een basis analyse met als doel meer te weten te komen over het menselijke verleden. Fysische antropologie kan, in tegenstelling tot andere archeologische methoden, een direct inzicht geven in het leven van het individu, gebaseerd op zijn of haar fysieke overblijfselen. Indien er meerdere individuen gevonden worden, kan de analyse van hun skeletresten een beeld geven over onder andere de algemene levenskwaliteit, levensverwachting en gezondheidstoestand van de populatie. In combinatie met de resultaten van andere archeologische technieken draagt het fysisch antropologisch onderzoek bij tot het scheppen van een beeld van vroegere populaties.

In totaal werden er drie contexten met botmateriaal aangetroffen waaronder twee contexten met dierlijk botmateriaal (dit werd hierboven besproken in het hoofdstuk *Dierlijk botmateriaal*) en één potentieel crematiegraf. Naar aanleiding van het assessment, zal de analyse in dit rapport zich richten op de laatste context met potentieel menselijk botmateriaal.

5.14.2 Doel- en vraagstellingen

De Code van Goede Praktijk¹³³ bepaalt het doel van onderzoek van sporen met menselijke resten in het kader van een opgraving:

- 1° informatie vergaren over de omstandigheden en wijze van de depositie van menselijke resten en over tafonomische processen die hier nadien op ingegrepen hebben;
- 2° een reconstructie maken van de fysische kenmerken van vroegere mensenpopulaties of individuen en van aspecten van hun gedrag.

Dit gebeurt op twee manieren:

- 1° via aangepaste registratie en onderzoek van de sporen waarbinnen de menselijke resten zich bevinden;
- 2° via een analyse van de biologische en fysico-chemische karakteristieken van de resten zelf van menselijke individuen of populaties.

Om deze doelen te bereiken, dient de biologische identiteit van elk individu opgesteld te worden. Onder de biologische identiteit verstaat men de verzameling van een aantal (biologische) kenmerken van het individu: de leeftijd, geslacht, lichaamslengte, eventuele ziektes, morfogenetische kenmerken, ... De informatie van de biologische identiteit kan dan gecombineerd worden met data verkregen tijdens de opgraving (oriëntatie van het graf, houding van het individu, etc.) om meer inzicht in het begrafenisritueel te krijgen.

¹³³ AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED 2021

5.14.3 Methoden en technieken

Het assessment van de crematies is gebeurd volgens de richtlijnen van BRICKLEY & MCKINLEY 2004. De botresten zijn gezeefd op zeefgrootte 5 mm, 2 mm en 1 mm. De botfragmenten zijn daarna apart uitgeselecteerd en gewogen.

De botfragmenten die gedetermineerd kunnen worden, zullen in volgende algemene groepen worden ondergebracht:

- Schedel, mandibula en hyoid
- Axiaal skelet (wervels, ribben, manubrium, sternum, xiphoid, sacrum en pelvis)
- Armen (scapula, clavicula, humerus, radius, ulna en handbeenderen)
- Benen (Femur, tibia, fibula, patella en voetbeenderen)

Het grootste fragment per crematie is gemeten (in mm) en de kleur van het botmateriaal genoteerd. De verscheidene beenderkleuren die mogelijk zijn:

- Bruin, oranje: onverbrand
- Donkerbruin, zwart: verkoold (circa 300°)
- Blauw, licht-donkergrijs (300-600°)
- Wit: volledig geoxideerd (600°+)

Een belangrijke kanttekening die hierbij gemaakt moet worden is dat de mate van oxidatie van de organische component van het botmateriaal gerelateerd is tot de temperatuur maar ook afhangt van andere factoren zoals het type brandstof dat gebruikt wordt (verschil in houtsoorten, oliën, ...) alsook de tijd van verbranding, de opmaak van de brandstapel, de weersomstandigheden en de locatie van de brandstapel.

Tijdens het crematie-proces vindt dehydratatie plaats wat kan leiden tot het verkrimpen en vervormen van botmateriaal alsook het ontstaan van barsten en kloven. Dit wordt algemeen geconstateerd bij de crematies maar niet apart per fragment beschreven.

De bewaring van de resten wordt met het blote oog beoordeeld en uitgedrukt in termen van "slecht", "matig", "goed" en "zeer goed". De bewaring van bot hangt af van tal van factoren en heeft een grote impact op de kwaliteit en kwantiteit van informatie dat uit de botresten kan gehaald worden. Om een uniforme beschrijving aan te houden, wordt hieronder een verklaring gegeven van wat onder elke term wordt verstaan:

- Zeer goed – het botmateriaal heeft geen noemenswaardige schade opgelopen;
- Goed – lichte erosie van de cortex, met op sommige plaatsen een iets diepere beschadiging;
- Matig – het grootste deel van de cortex is beschadigd, al gaat de erosie niet overal even diep. Sommige details zijn door de schade niet meer te onderscheiden, maar het profiel van het botmateriaal blijft grotendeels bewaard;
- Slecht – quasi volledige erosie van de cortex, waarbij de normale morfologie en het profiel van het botmateriaal bijna onherkenbaar zijn veranderd.

Verder zal naast bewaring tevens het minimumaantal individuen (MNI) bepaald worden per context.

Het opstellen van de biologische identiteit gebeurt aan de hand van het toepassen van verschillende technieken. De mate waarin deze technieken aangewend kunnen worden, hangt echter af van de bewaring en volledigheid van het onderzochte skelet. Na de begraving zijn de resten immers

blootgesteld aan verschillende postdepositionele processen zoals verstoringen van het graf (zowel natuurlijk als menselijk), veranderende omgevingsfactoren (vochtigheid, temperatuur,) en chemische processen die de kwalitatieve conservering en de volledigheid hebben beïnvloed.

Leeftijdsbepaling en geslachtsbepaling zal gepoogd worden te analyseren, deze analyses zijn een zeer grote uitdaging bij crematies door de lage hoeveelheid botmateriaal aangetroffen alsook de hoge fragmentatiegraad.

Indien er pathologieën zichtbaar zijn op de fragmenten worden deze ook beschreven. Dit is wederom lastig om te determineren door de fragmentatie van het materiaal. Hierbij dient wel gemeld te worden dat de aanwezigheid van ziektebeelden in het botmateriaal niet noodzakelijk een doodsoorzaak aanwijst, en dat individuen die geen ziektebeelden vertonen niet noodzakelijk kerngezond waren.

5.14.4 Resultaten

5.14.4.1 Algemeen

Het gecremeerd botmateriaal is aangetroffen in een kuil S11001 uit werkput 11, vlak 1. Deze context is tijdens de opgraving niet meteen herkend als potentieel crematiegraf en is daarom gecoupeerd zonder de volledige vulling in te zamelen. Slechts enkele zichtbare botfragmenten werden apart ingezameld (VNR67 en VNR74). Van de overige grond uit de context is een bulkstaal genomen voor verdere analyse (M16). Er dient dus rekening mee gehouden te worden dat het geanalyseerde botmateriaal slechts een selectie is van de gehele context. De inhoud van M16 is gezeefd op een 5 mm, 2 mm en 1 mm zeef en daarna apart gewogen. Hierin werden zowel fragmenten verbrand botmateriaal, als fragmenten houtskool, verbrande leem en handgevormd aardewerk aangetroffen. In het algemeen zijn de fragmenten goed tot matig bewaard, maar met een hoge fragmentatiegraad.



Figuur 109: Inhoud van M16 na het uitzeven op 5 mm en uitselecteren van het verbrande botmateriaal (rechts op de foto). Rechtboven in de hoek van de foto is een groot stuk handgevormd aardewerk te zien.

5.14.4.2 Gewichtsanalyse

Het bulkmonster M16 leverde verschillende fragmenten botmateriaal op, dat in totaal een gewicht had van 0,42 g (Tabel 13). Dit resultaat is zo goed als volledig bepaald door het gewicht van de fragmenten gezeefd op 5 mm. De fragmenten gezeefd op 2 en 1 mm waren dermate klein dat het totale gewicht minder was dan 0,01 g.

De fragmenten uit VNR67 zijn ingezameld na het couperen van de context. Hun totale gewicht bedraagt 0,5 g. De fragmenten uit VNR74 zijn ingezameld na het afwerken van de context. Hun totale gewicht bedraagt 2,2 g.

Tabel 13: Gewicht van M16

ZEEFGROOTTE	GEWICHT VERBRAND BOT	GEWICHT TOTAAL RESIDU
5 MM	0,42 g	239,65 g
2 MM	<0,01 g	98,12 g
1 MM	<0,01 g	159,61 g
TOTAAL	0,42 g	497,38 g
VNR67	0,50 g	/
VNR74	2,20 g	/
TOTAAL	3,12 g	/

Ten aanzien van het totale gewicht van M16, namelijk 497,38 g, is er procentueel slechts 0,08% botmateriaal aanwezig. Echter is de meerderheid van het botmateriaal aanwezig onder VNR67 (0,50 g) en VNR74 (2,20 g). Deze fragmenten brengen het totale gewicht op 3,12 g. Dit gewicht is zeer laag ten aanzien van het gemiddelde totaalgewicht van gecremeerde (volwassen) individuen dat rond 2430 g ligt, beginnende vanaf 876 g in moderne crematies en 393 g in historische crematies. Voor kinderen ligt het gemiddelde gewicht rond 87 g.¹³⁴ De zeer lage hoeveelheid crematieresten kan eventueel wijzen dat het mogelijk ook om gecremeerde resten van een dier gaat. Toch lijkt de oorzaak voor dit lage aantal voornamelijk te wijten aan de afwijkende inzamelwijze.

5.14.4.3 Morfologische analyse

Het grootste fragment uit de gezeefde 5 mm-groep is 10,6 bij 6,6 mm groot. Voor de 2 mm- en 1 mm-groep is dit 4,2 bij 3,2 mm en 2,3 bij 1,9 mm. Het grootste fragment uit VNR67 is 5,9 bij 5,1 mm groot. Het grootste fragment uit VNR74 is 14,9 bij 6,5 mm groot.

Door de grote fragmentatie konden slechts zeven fragmenten geïdentificeerd worden als pijpbeen (VNR67 en VNR74), van mogelijk arm of been, vier fragmenten van het axiale skelet (M16 en VNR74) van vermoedelijk stukken rib. Al deze fragmenten zijn potentieel menselijk.

Van deze fragmenten konden geen geslacht- of leeftijd afgeleid worden, eveneens werden er geen pathologieën herkend.

Ten slotte zijn er geen dubbele botfragmenten geteld, zowel niet op basis van identificatie als op basis van geslacht of leeftijd aangezien deze laatste twee in dit geval niet achterhaald kon worden. Dat

¹³⁴ WARREN & MAPLES 1997; WAHL 2015, p. 170

betekent dat er gesproken kan worden van minstens, en op basis van het weinige botmateriaal, slechts één individu, al dan niet menselijk of dierlijk.

5.14.4.4 Kleuranalyse

De kleur van de fragmenten is steeds volledig wit, met hier en daar een lichtgrijze of lichtblauwe schijn. Het merendeel van de fragmenten is dus blootgesteld aan temperaturen van 600° C en hoger, waarbij er voldoende oxidatie aanwezig was. Het vuur zal daarbij over een langere termijn gebrand hebben, aangezien de verkleuringen homogeen aanwezig zijn. Vervormingen en breuken ten gevolge van de hitte zijn door de hoge fragmentatiegraad niet waargenomen. Op één van de ribfragmenten uit VNR74 is een stukje ijzer aanwezig, dat vermoedelijk ten tijde van de crematie hier aan is gefuseerd (Figuur 110).



Figuur 110: Boven: De verbrande botfragmenten uit M16 gezeefd op 5 mm, 2 mm en 1 mm (van links naar rechts); Onder: overzicht fragmenten VNR67 (links) en VNR74 (rechts). De witte pijl duidt op het ribfragment met een gefuseerd stukje ijzer.

5.14.5 Conclusie

Het weinige gecremeerde botmateriaal uit S11001 is enerzijds te wijten aan het feit dat de context niet volledig kon bestudeerd worden en de restanten dus mogelijk incompleet zijn. Het fysisch antropologisch onderzoek kon noch hardmaken noch volledig uitsluiten dat het om resten van een dier gaat, die in verhouding veel minder gecremeerd botmateriaal kunnen opleveren dan een mens. Een derde mogelijkheid is dat het hier gaat om een redepositie of afvalcontext, waarbij slechts enkele resten van het gecremeerd botmateriaal samen met houtskool van een vuur of brandstapel en aardewerkscherven zijn herbegraven. Losstaand van het potentieel menselijke botmateriaal zijn er geen directe aanwijzingen dat het gaat om een funeraire context.

Wel kon aangetoond worden dat de beenderen blootgesteld zijn aan temperaturen van 600 °C en hoger, waarbij er voldoende oxidatie aanwezig was, en dat over een langere termijn gebrand moet hebben.

5.15 Bewaring en deponering

Alle ingezamelde vondsten werden aan een basisregistratie, assessment en eventuele analyse onderworpen en voorlopig bewaard volgens de beschreven methoden in de Code van Goede Praktijk.

Op basis van de waardering van het vondstenbestand en de bepaling van de mogelijkheden tot exploitatie van kenniswinst kon bepaald worden dat het overgrote deel van het vondstmateriaal bijdraagt tot het dateren van deze archeologische site. Daarbij dragen zij ook bij tot een beter begrip van de materiële cultuur in deze regio over verschillende periodes heen. Deze vondsten kennen een voldoende goede bewaring en leidden gedeeltelijk reeds in de context van dit onderzoek tot kennisvermeerdering. Aangezien deze vondsten nog informatiewaarde hebben en nog in een ruimer kader onderzocht kunnen worden, dienen ze bewaard te blijven. Deze vondsten worden gedeponeed volgens de beschreven methode in de Code van Goede Praktijk. De te deponeren vondsten worden hierbij beperkt tot deze die geschikt zijn voor bijkomende interpretatie en/of uitgebreider onderzoek.

Enkele andere vondsten dienden binnen dit onderzoek als marker voor bepaalde antropogene sporen, maar dragen verder geen archeologische en cultuurhistorische waarde. Na dit onderzoek hebben ze hun maximale informatiewaarde chronologische behaald en dienen deze vondsten niet langer bewaard tot worden voor toekomstig onderzoek.

De selectie of deselectie gebeurde door de erkende archeoloog in samenspraak met de materiaalspecialisten en met goedkeuring van de zakelijkrechthouders en/of gebruikers van het archeologisch ensemble. Zakelijkrechthouders (dit zijn eigenaars, erfpachters, vruchtgebruikers, opstalhouders en leasinggevers) en gebruikers van een archeologisch ensemble moeten dit in één geheel bewaren, in goede staat behouden en beschikbaar houden voor wetenschappelijk onderzoek. Eigenaars kunnen zelf deze verantwoordelijkheid dragen of het ensemble overdragen aan een erkend onroerenderfgoeddepot. (zie artikel 5.2.1 en 5.2.2 van het Onroerenderfgoeddecreet). De algemene vondstenlijst is opgenomen in bijlage. Hieronder is de lijst terug te vinden van de vondsten die na afweging gedeselecteerd worden.

Tabel 14: Oplijsting en motivatie voor deselectie van de vondsten

VONDSTNR	SPOORNR	VONDSCAT.	AANTAL	BEWARING/ DESELECTIE	MOTIVATIE
85	13003	GL	2	Deselectie	Informatiewaarde maximaal bereikt, weinig relevant
91	13009	GL	1	Deselectie	Informatiewaarde maximaal bereikt, weinig relevant
95	12004	GL	1	Deselectie	Informatiewaarde maximaal bereikt, weinig relevant
102	15015	GL	1	Deselectie	Informatiewaarde maximaal bereikt, weinig relevant
117	15006	GL	1	Deselectie	Informatiewaarde maximaal bereikt, weinig relevant
222	25006	GL	1	Deselectie	Informatiewaarde maximaal bereikt, weinig relevant
32	3012	DBOT	>100	Deselectie	Zeer gefragmenteerde rundertand/ informatiewaarde maximaal bereikt

6 Stalen

6.1 Inleiding

Dit hoofdstuk omvat een assessment en analyse van de ingezamelde stalen. Het assessment bestaat uit een beschrijving van de gebruikte methode en een inventaris van de stalen. Verder wordt bepaald voor welke stalen een verdere conservatie of behandeling noodzakelijk is. Het potentieel op kenniswinst en de exploitatie hiervan wordt bepaald, waarbij een selectie van de stalen gekozen wordt voor analyse. De verdere waardering en analyse van de gekozen stalen wordt in de hoofdstukken 6.7 t.e.m. 6.10 uitgewerkt per onderzoekstype.

6.2 Administratieve gegevens

Tabel 15: Stalen

STAALNAME	AANTAL
¹⁴ C	14
PALYNOLOGISCH	3
MICROMORFOLOGISCH	4
OSL	8

6.3 Methode en technieken

Tijdens de opgraving is steeds overwogen om een relevante context te bemonsteren met het oog op verder natuurwetenschappelijk onderzoek, in die mate dat de wetenschappelijke onderzoeksvraagstellingen beantwoord konden worden. Het gaat hierbij om zowel sporen die deel uitmaakten van een mogelijke structuur of relevante contexten zoals een poel of waterkuil. Daarnaast werden ook verschillende lagen uit profielen bemonsterd zodat bodemprocessen diepgaander bestudeerd konden worden en natuurwetenschappelijke analyses het landschappelijk verhaal mee vorm konden geven.

In totaal werden 29 stalen ingezameld, waaronder bulk stalen met het oog op ¹⁴C-dateringen, pollenbakken voor palynologisch onderzoek, micromorfologische stalen op verschillende bodemkundige lagen en OSL-stalen om bepaalde afzettingen te dateren in de tijd.

Al de stalen zijn in eerste instantie gewaardeerd door de nodige specialisten. In overleg werd steeds een specifieke analyse geselecteerd.

Tabel 16: Geraadpleegde specialisten

STAALCATEGORIE	SPECIALIST
PALYNOLOGISCH ONDERZOEK	LARS DEN BOEF (BAAC NL)
MICROMORFOLOGISCH ONDERZOEK	DR. YVONNE VAN AMERONGEN MSC (ARCHOL) DR. R. MACPHAIL (UCL)
OSL-DATERING	PIOTR MOSKA (THE LUMINESCENCE DATING LABORATORY, UNIVERSITY OF TECHNOLOGY, POLEN)
RADIOKOOLOSTOFDATERING	MATHIEU BOUDIN (KIK-IRPA)
RÖNTGEN	MICHEL HENDRIKSEN (BAAC NL)

Radiokoolstofdatering

Voor geschikt materiaal voor ¹⁴C-dateringen, zoals verkoolde graankorrels, zijn bulkmonsters genomen. De bulkmonsters werden in emmers gedaan met een inhoud van 10 liter.

Het overgaan tot staalname in het veld werd grotendeels bepaald door volgende vragen:

- Is het spoor van dien aard dat analyse van het staal positieve resultaten zal leveren (bewaring, inhoud, vulling, deel van structuur, bijzondere functie, ...)?
- Kan de analyse van het staal één of enkele onderzoeksvragen beantwoorden?

In de praktijk werd per structuur minimaal één bulkmonster genomen uit een paalspoor. Hierbij werd voorkeur gegeven aan het spoor dat het meeste houtskool leek te bevatten op basis van de coupegegevens. Ook werd voorkeur gegeven aan het bemonsteren van de paalkern. De eindbeslissing lag bij de veldwerkleider. In sommige gevallen werd een geïsoleerd houtskoolrijk spoor of sporen uit een niet af te leiden sporencluster bemonsterd om tijdens de verwerking een definitieve beslissing over een analyse te kunnen maken. Bij het selecteren van de monsters voor een verdere uitwerking waren de vragen in het programma van maatregelen en het archeologierapport leidend.

Alle bulkstalen werden gezeefd op een 2 mm zeef met uitzondering van M16, die omwille van de aanwezigheid van verbrand botmateriaal op verschillende maaswijdtes uitgezeefd werd (1,2 en 5 mm). M27 werd geanalyseerd binnen het syntheseonderzoek over geschrinkt vierbeukige Hapsstructuren.

De residuen werden intern onderzocht op de aanwezigheid van dateerbaar materiaal om er een mogelijke radiokoolstofdatering op uit te voeren. Deze relevante residuen werden daaropvolgend opgestuurd ter waardering naar een externe specialist om uit te maken of de resten een relevante datering zouden opleveren (bv. Selectie op houtsoort, jong hout, nootresten, verbrand bot).

Bij de positieve waardering van een residu werd het staal opgestuurd naar een labo voor de uitvoering van een radiokoolstofdatering.

Palynologisch onderzoek

In diepe sporen met waterverzadigde lagen zoals in een poel (S8002) en de twee waterkuilen (S2043 en S17018) zijn een aantal pollenbakken geslagen. Alvorens de pollenbakken uit het profiel werden verwijderd, zijn deze gefotografeerd en ingetekend op de coupetekening. De pollenbakken zijn ingepakt in ondoorzichtige folie en bewaard in koele omstandigheden.

Micromorfologisch onderzoek

De bemonstering voor verder micromorfologisch onderzoek gebeurde met behulp van metalen doosjes die min of meer het formaat van een standaard Kubiena-doozje hebben (10 x 7 cm). De stalen werden ingepakt in ondoorzichtige folie en bewaard in koele omstandigheden.

OSL-datering

In bodemmateriaal, sedimenten en vulkanische gesteenten zijn beperkte hoeveelheden Uranium, Thorium en Kalium aanwezig. De radioactieve isotopen van deze elementen desintegreren waarbij radioactieve alfa-, bèta- en gammastraling vrijkomen die wordt opgevangen door de omliggende mineralen. Er wordt energie opgeslagen in het mineraal. Bij verlichting worden deze elektronen opnieuw vrijgegeven. Bij OSL-dateringen, voluit Optical Stimulated Luminescence, wordt onder gecontroleerde omstandigheden licht uitgezonden. Hoe langer het mineraal aan radioactieve straling is blootgesteld, hoe meer elektronen opgenomen zijn in de structuur van het mineraal en hoe meer lichtenergie zal vrijkomen bij OSL.

Een OSL-datering geeft het moment in de tijd weer dat een bodem voor het laatst aan daglicht is blootgesteld geweest. De monsters mogen derhalve niet aan het licht worden blootgesteld. Met deze methode wordt de grond of afzetting zelf gedateerd, niet de eventuele inclusies die daarin aanwezig zijn zoals houtskool.

De staalname is gebeurd met PVC-buisjes met een diameter van 5 cm en een lengte van 10 cm. Voordat een buisje werd verwijderd, werd het afgedekt met een deksel. Na het verwijderen van een buisje uit het profiel werd de achterzijde ook afgedekt. Het geheel werd zo snel mogelijk ingepakt in niet-doorzichtige zwarte folie en donker bewaard.

6.4 Inventaris

Tabel 17: Overzicht geselecteerde monsters voor verder natuurwetenschappelijk onderzoek

MONSTER	WP	VLAK	SPOOR	LAAG/ VULLING	PROFIEL	AANVULLENDE INFO	INTERPRETATIE	TYPE WAARDERING	TYPE ANALYSE
1	2	1		7	2.1		3Cg2 bovenaan	MICRO	MICRO
2	2	1		7	2.1			OSL	OSL
3	4	1		H3	4.1		2Apb	MICRO	MICRO
4	4	1		H3	4.1			OSL	OSL
5	4	1		H4	4.1			OSL	OSL
6	4	1		H5	4.1			OSL	OSL
7	2	2	2043	3			Waterkuil	POLLEN	Niet geschikt
8	4	1	4003	1			Hoek PK	¹⁴ C	Niet geschikt
9	4	1	4014	1			Nokdrager	Niet geselecteerd	Niet geselecteerd
10	4	1	4020				Hoek PK	Niet geselecteerd	Niet geselecteerd
11	4	1	4011	1			Extractiekuil nokdrager	¹⁴ C	¹⁴ C
12	7	1	7014				PK Spieker	¹⁴ C	Niet geschikt
13	7	1	7006				PK Spieker	Niet geselecteerd	Niet geselecteerd
14	8	1	8009	1			PK Spieker	¹⁴ C	Niet geschikt
15	8	1	8002	4,5 & 6			Poel	POLLEN	POLLEN
16	11	1	11001	2		HK-rijk, verbrand bot	Crematieresten	¹⁴ C	Niet geselecteerd
17	10	1		5	10.4		2Ahb-horizont	OSL	OSL
18	10	1		7, 8	10.4		Bts-horizonten? (2Bts-3Bts)	MICRO	MICRO
19	12	1		5	12.1			OSL	OSL
20	16	1	16016	1			Natuurlijk	Niet geselecteerd	Niet geselecteerd
21	17	1		9	17.1		Kalkrijke laag/paleosol?	MICRO	MICRO
22	17	1		9	17.1		Kalkrijke laag/paleosol?	OSL	OSL
24	17	1	17018	6		Houtskoolrijke laag	Waterkuil	¹⁴ C	Niet geschikt
25	18	1		12	18.1		Kalkrijke laag/paleosol?	OSL	OSL
26	20	1	20013	1			Natuurlijk	Niet geselecteerd	Niet geselecteerd
27	17	1	17006				IJZ-structuur	¹⁴ C	¹⁴ C
28	27	1	27029				Losse paalkuil	Niet geselecteerd	Niet geselecteerd
29	27	1	27030				Losse paalkuil	Niet geselecteerd	Niet geselecteerd

6.5 Conservatie en behandeling

De natuurwetenschappelijke stalen werden in tussentijd geconserveerd als alle andere stalen en vondsten zoals beschreven in de Code van Goede Praktijk versie 4.0. De conservatiehandelingen mogen analyses op de stalen en vondsten niet belemmeren of onmogelijk maken.

6.6 Exploitatie kenniswinst

Alle genomen stalen, met uitzondering van een zevental, werden geselecteerd ter waardering voor natuurwetenschappelijk onderzoek, daar deze potentieel op kennisvermeerdering bevatten en onderzoeksvragen kunnen beantwoorden. Een viertal gedeselecteerde stalen kwamen uit natuurlijke sporen (M20 en 26) of sporen die niet gekoppeld kunnen worden aan een structuur of specifieke context (M28 – M29). Hun informatiewaarden is te laag om kosten-baten-verantwoord tot nuttige kenniswinst te komen. De overige drie gedeselecteerde stalen werden uitgezeefd met het oog op een radiokoolstofdatering, maar bevatten geen of te weinig organisch materiaal om een waardering op uit te laten voeren.

De keuze tot verdere analyse van een staal werd op het advies van de specialist gebaseerd na het bekomen van de resultaten van de waarderingen. De afweging tot analyse wordt hieronder per natuurwetenschappelijk onderzoek besproken.

6.7 Radiokoolstofdatering (¹⁴C)

Waardering: Simone Reurings (Specialist archeobotanie in opleiding – BAAC NL)

Analyse: Mathieu Boudin (KIK)

6.7.1 Inventaris

Tabel 18: Overzicht gewaarde stalen voor radiokoolstofdatering

STAAL	SPOOR	CONTEXT	WAARDERING	SELECTIE ANALYSE
M8	4003	Paalkuil Romeins gebouw	Houtskool niet identificeerbaar	Nee
M11	4011	Paalkuil Romeins gebouw	verkoold takje met 2 jaarringen	Ja
M12	7014	Paalkuil spieker	Verbrand bot (te weinig)	Nee
M14	8009	Paalkuil spieker	Langlevend hout	Nee
M15	8002	Poel	Leeg	Nee
M24	17018	Waterkuil	Langlevend hout	Nee
M27	17006	Paalkuil ijzertijd gebouw	Kortlevend hout	Ja

6.7.2 Methode verdere uitwerking geselecteerde stalen

M11 bevatte een verkoold takje met 2 jaarringen en is erg geschikt voor datering van een paalkuil van een Romeins gebouwplattegrond. M8 bevat eveneens houtskool, maar deze kon niet tot op soort geïdentificeerd worden. Dit houtskool behoort in ieder geval niet tot relatief kortlevende soorten zoals els of hazelaar, waardoor oud-houteffect op kan treden bij de datering. Hierdoor is M8 niet geschikt voor datering.

M12 bevatte resten van verbrand bot maar werd door de specialist ¹⁴C niet geschikt geacht omwille van te kleine hoeveelheid verbrand bot. Een gewicht van 1 g is nodig om voldoende koolstof voor een analyse te hebben. Het staal bevatte slechts 23 mg. Daarom werd de paalkuil van een spieker niet geselecteerd voor verdere datering.

M24 en M14 bevatten veel houtskool. Echter bestond dit hoofdzakelijk uit soorten zoals eik, dewelke te langlevend zijn om betrouwbaar te dateren. Daarnaast was het materiaal erg gemineraliseerd

waardoor de overige resten onbepaald waren. Waterkuil S17018 en een paalkuil van een andere spijker werden niet geselecteerd voor verdere datering.

Met het oog op een absolute datering voor de onderste lagen van poel S8002 werd staal M15 na het palynologisch onderzoek uitgezeefd. Het staal bevatte echter geen bruikbaar residu om een radiokoolstofdatering op uit te laten voeren.

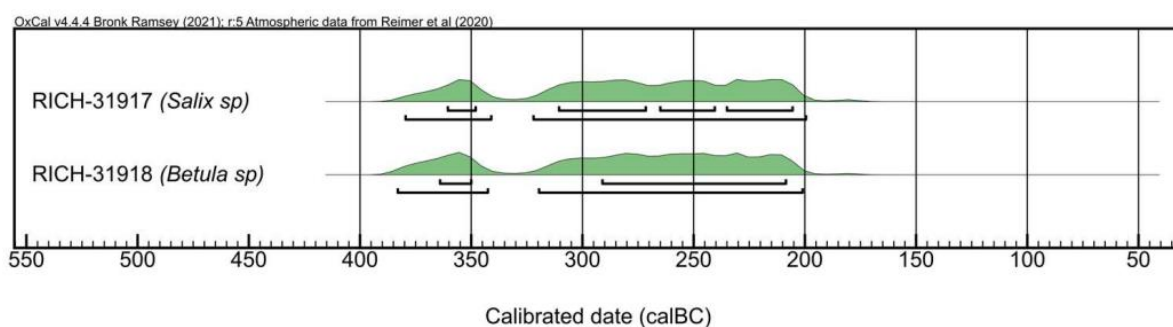
In het kader van een syntheseonderzoek¹³⁵ werd het enige beschikbare houtskoolstaal, afkomstig uit het spoor van de middenstaander S17006, gedetermineerd met het oog op een ¹⁴C-datering. Dit leverde fragmenten op van *Salix* sp (wilg) en *Betula* sp (berk), beide relatief kortlevende soorten met een bijgevolg beperkt risico op een oud-houteffect. Beide soorten werden geselecteerd voor een analyse.

6.7.3 Analyse en interpretatie geselecteerde stalen

S17006 – M27¹³⁶

De resultaten van de datering van beide soorten bleken nagenoeg gelijklopend, en verwezen beide naar de vork ca. 380-200 calBC (95,4% prob.) (Figuur 111). Een gecombineerde datering ([Combine]), met als veronderstelling dat de resultaten eenzelfde ‘event’ dateren (i.c. de gebruiksfase van het huis), suggereert dat deze gebruiksfase met quasizekerheid (99,7% prob.) te dateren is tussen 386 en 198 calBC. Binnen deze range mag ze bovendien met erg grote waarschijnlijkheid (82,1% prob.) gesitueerd worden tussen 325 en 198 calBC (Figuur 112). Het moet evenwel benadrukt worden dat we nooit volledige zekerheid kunnen hebben of de individuele dateringen inderdaad naar eenzelfde ‘event’ verwijzen. Een gecombineerde datering kan in dat opzicht misleidend zijn.

Labocode	Spoor	Soort	Datering	Gekalibr. datering (1σ)	Gekalibr. datering (2σ)
RICH-31917	17006	<i>Salix</i> sp	2222±23 BP	361BC (8.1%) 348BC 311BC (24.9%) 272BC 266BC (15.5%) 241BC 236BC (19.8%) 206BC	380BC (18.0%) 342BC 322BC (77.4%) 200BC
RICH-31918	17006	<i>Betula</i> sp	2229±24 BP	364BC (9.9%) 350BC 292BC (58.4%) 209BC	384BC (20.6%) 343BC 320BC (74.8%) 202BC

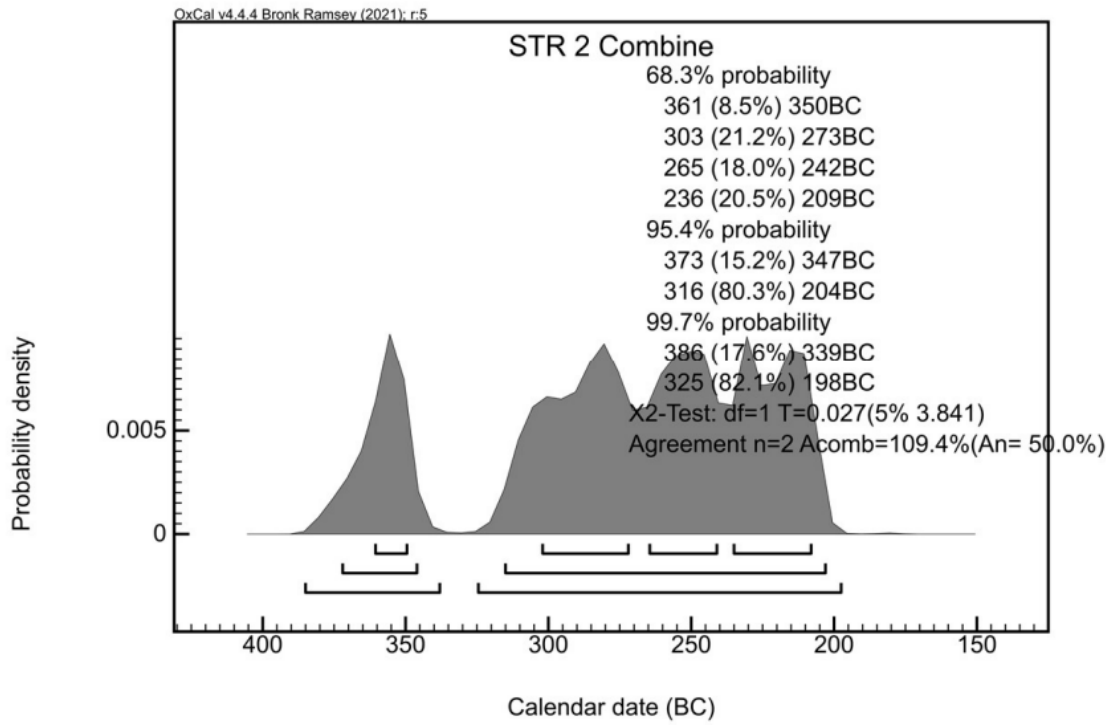


Figuur 111: Tabel en figuur uit ¹⁴C-rapport van syntheseonderzoek¹³⁷ met overzicht van de absolute dateringen op houtskool uit structuur 2

¹³⁵ LAUWERS et al. 2022 (Rapport in opmaak)

¹³⁶ LAUWERS et al. 2022 (Rapport in opmaak)

¹³⁷ LAUWERS et al. 2022 (Rapport in opmaak)



Figuur 112: Figuur uit ¹⁴C-rapport van syntheseonderzoek¹³⁸ met Single plot van de gecombineerde datering op de resultaten uit structuur 2

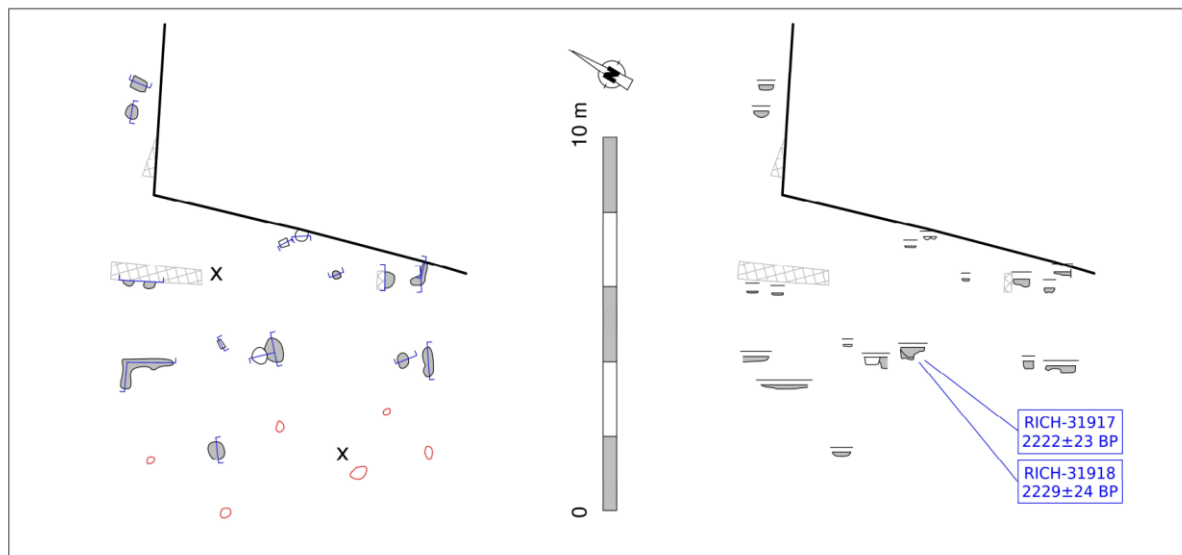


Fig. 2. Vlak- en coupeweergave (t.o.v. referentiehoogte 18,00 m TAW) van gebouwplattegrond STR 2, met aanduiding van de herkomst van gedateerd houtskool.

Figuur 113: Structuurplan structuur 2 met aanduiding datering¹³⁹

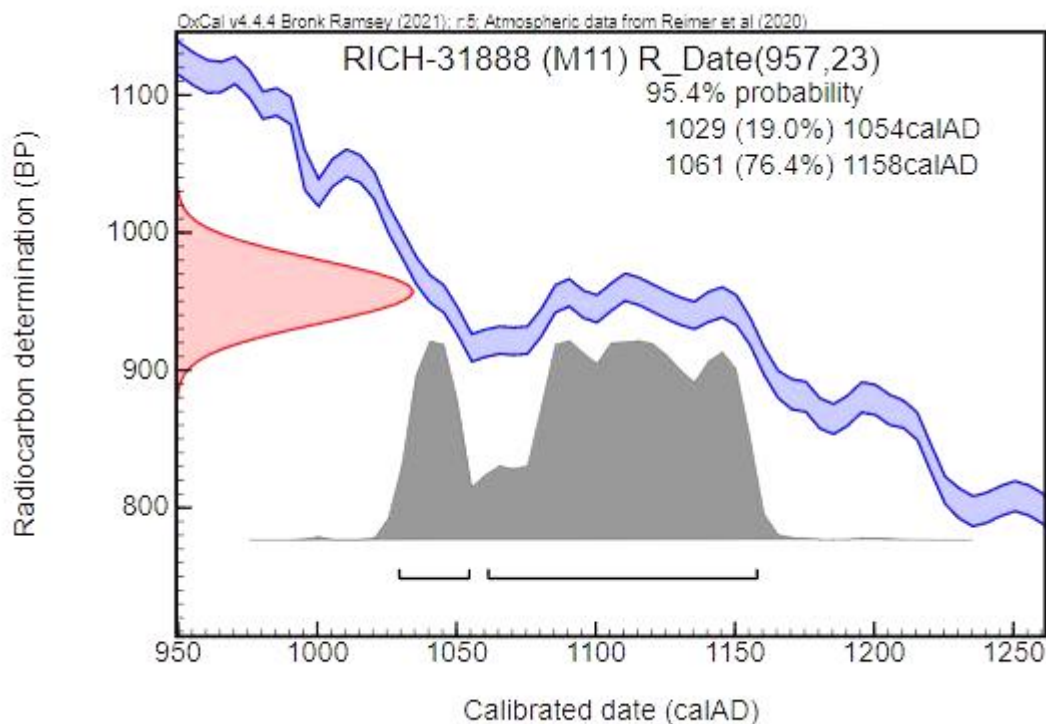
¹³⁸ LAUWERS et al. 2022 (Rapport in opmaak)

¹³⁹ LAUWERS et al. 2022 (Rapport in opmaak)

M11 – S4011

De resultaten van de datering op M11 wijken af van de verwachte ouderdom. Met een zekerheid van 95,4 % is dit staal te dateren tussen 1029 en 1158 calAD, wat een datering in de volle middeleeuwen weergeeft. Het staal werd genomen uit de extractie-of uitgraafkuil van een nokstaander van wat op basis van typologie een Romeinse structuur was. Op basis van de vorm van plattegrond en het weinige aangetroffen Romeins materiaal blijft de hypothese van een Romeinse huisplattegrond overeind, ondanks de afwijkende datering.

De afwijking kan te wijten zijn aan houtskoolmateriaal dat intrusief in het spoor terecht gekomen is door inspoeling of bioturbatie. Een andere mogelijkheid is dat het uitgraven van de houten paal pas in de volle middeleeuwen gebeurde. Dit betekent echter dat een overbrugging en (ondergrondse) bewaring van de structuur over enkele eeuwen heen plaatsvond, wat minder waarschijnlijk lijkt. In ieder geval bewijst deze datering wel dat de mensen hier ook aanwezig was gedurende de volle middeleeuwen, met name tussen 1029 en 1158 na Christus.



Figuur 114: Grafiek van koolstofdatering RICH-31888 (M11)

6.8 Palynologisch onderzoek

Waardering: Lars den Boef (KNA Specialist Archeobotanie – BAAC NL)

Analyse: Lars den Boef (KNA Specialist Archeobotanie – BAAC NL)

Het volledige rapport van zowel de waardering als de analyse werd in bijlage opgenomen. Hieronder worden de belangrijkste gegevens opgelijst.

6.8.1 Methode verdere uitwerking geselecteerde stalen

Voor de palynologische waardering is uit de monsters 1 cm³ opgewerkt tot pollenpreparaat door A. Philip op de Universiteit van Amsterdam.

Het residu is opgewerkt volgens de standaardmethode van Moore et al.¹⁴⁰ Hierbij is ook een bekend aantal wolfsklauw (*Lycopodium*) sporen toegevoegd. Deze sporen zijn van nature verwaarloosbaar aanwezig, en kunnen gebruikt worden om pollenconcentraties te berekenen. Eerst zijn de monsters gekookt in kaliumhydroxide (KOH) om de humuszuren op te lossen, hierna zijn de monsters gekookt in een mengsel van azijnzuur en zwavelzuur (acetolyse) om organisch materiaal op te lossen. Als laatste is de minerale content van de microfossielen (pollen en andere determineerbare structuren, waaronder schimmels) gescheiden met behulp van zware vloeistofscheiding. Met dit residu zijn vaste glycerine preparaten gemaakt.

Deze preparaten zijn gewaardeerd op het aantal pollen in het monster, de conservering van de pollenkorrels en de variatie van pollen. Dit is gedaan onder een Euromex Iscope doorvallend-licht microscoop met een vergroting tussen de 400 en 1000 maal. De gegevens van de gewaardeerde monsters is weergegeven in Tabel 19.

Tabel 19: Overzicht waardering op pollenstalen

Staal	Spoor	Vulling/laag	Context	Volume pollen	(Voorlopige) datering
15	8002	4	POEL	1 CM ³	VOLLE MIDDELEEUWEN
15	8002	5	POEL	1 CM ³	VOLLE MIDDELEEUWEN
15	8002	6	POEL	1 CM ³	VOLLE MIDDELEEUWEN
7	2043	3	KUIL/WATERKUIL	1 CM ³	ROMEINSE PERIODE

¹⁴⁰ MOORE et al. 1994

M15

Laag 6: Bevat veel stuifmeel van een variatie aan bomen zoals de els (*Alnus*), eik (*Quercus*), beuk (*Fagus*) en hazelaar (*Corylus*). In lage concentraties kruidachtige planten zoals dwergvlas (*Radiola linoides*) en veldzuring type (*Rumex acetosa*-Typ). Lijkt te gaan om een bomenrijk landschap.

Laag 5: Hoge concentraties van stuifmeel van een *Centaurea* soort. Het lijkt te gaan om knooppkruid-type (*Centaurea jacea*-Typ) maar dit moet duidelijker worden bij een eventuele analyse. Verder stuifmeel uit algemene kruidenfamilies. Laag aandeel van bomen.

Laag 4: Duidelijk aandeel van cultuurgewassen (granen en vlas) en kruidachtige planten van antropogene terreinen zoals varkensgras (*Polygonum aviculare*)

M7 Laag 3 bevat geen bewaard stuifmeel.

Omdat de variatie tussen de lagen in M15 groot is en het botanisch gezien een ontwikkeling lijkt te zijn van een meer "natuurlijk" landschap naar een antropogeen landschap is het aan te raden om alle lagen uit de poel palynologisch te laten analyseren. Laag 3 van M7 bevat geen kennispotentieel.

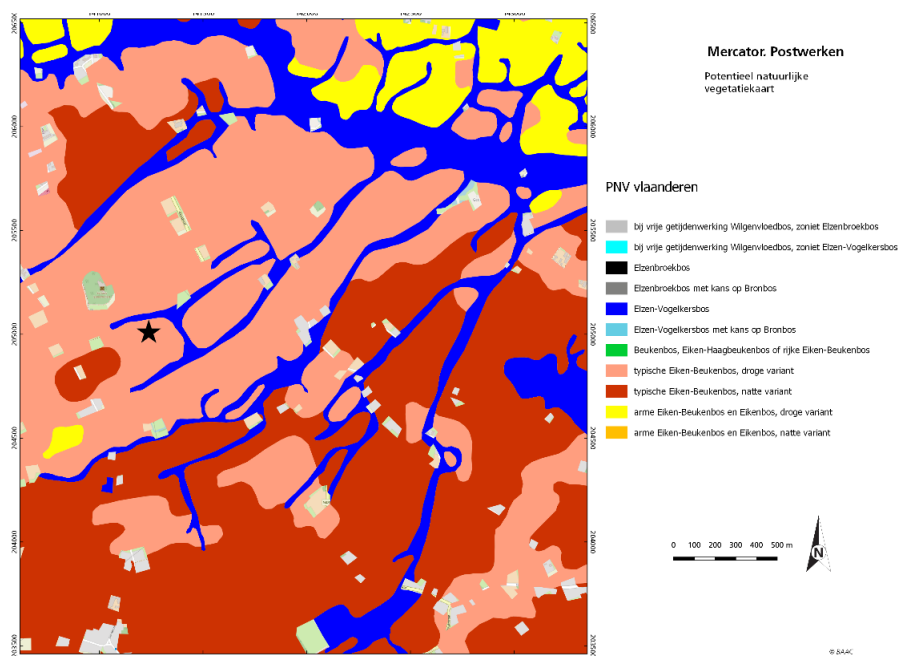
Tabel 20: Resultaten van de waardering van M15. + is aangetroffen in de waardering. ++ is duidelijk aanwezig in de waardering. +++ is dominant aanwezig in de waardering.

Wetenschappelijke naam	M15 L6	M15 L5	M15 L4	Nederlandse naam
Bomen en struiken				
<i>Alnus</i>	++	+	+	Els
<i>Quercus</i>	++	+	+	Eik
<i>Fagus</i>	++	+	+	Beuk
<i>Corylus</i>	++	+	+	Hazelaar
<i>Ulmus</i>	++	+	+	Iep
Kruidachtige planten				
<i>Radiola linoides</i>	+	+	+	Dwergvlas
<i>Rumex acetosa</i> -typ	+	++	+	Veldzuring-type
<i>Centaurea jacea</i> -typ		+++	+	Knooppkruid-type
Poaceae		++	+	Grassen
Asteraceae liguliflorae	+	++	+	Composietenfamilie
Asteraceae tubuliflorae	+	++	+	Composietenfamilie
Brassicaceae	+	+	+	Kruisbloemigen
Amaranthaceae		+	+	Amarantenfamilie
Caryophyllaceae		+	+	Anjerfamilie
<i>Polygonum aviculare</i>			+	Varkensgras
Cultuurgewassen				
<i>Linum usitatissimum</i>			+	Vlas
Cereal-typ			++	Granen-type

6.8.2 Analyse en interpretatie geselecteerde stalen

De resultaten van het palynologisch onderzoek zijn weergegeven in Tabel 21. Voor de interpretatie van de palynologische gegevens is het belangrijk om te kijken naar de verwachte “natuurlijke” situatie en in hoeverre deze afwijkt van de archeologische situatie.

In België is hiervoor een potentieel natuurlijke vegetatiekaart. Hierbij is op basis van bodemeigenschappen en hydrologie een kaart gecreëerd welke aangeeft wat voor vegetatie ontstaat zonder invloed van de mens. Voor het onderzoeksgebied is deze weergegeven in Figuur 115. Hierop is te zien dat elzen-vogelkern bos en het typische eiken-beukenbos droge variant worden verwacht. In het algemeen geldt dat bos de climaxvegetatie is in Vlaanderen en dat open landschappen alleen ontstaan door invloed van grote rivieren of de mens. Voor de aanwezigheid van bos wordt in palynologische stalen gekeken naar de verhouding tussen boompollen en niet-boompollen. Uit studies naar moderne vegetatie is gebleken dat bij 50% of meer boompollen is er sprake van bos, bij 25% tot 50% sprake van een open bos of bosrand situatie en bij 25% of minder stuifmeel van bomen is er sprake van een open landschap¹⁴¹.



Figuur 115: Potentieel natuurlijke vegetatiekaart¹⁴² voor het onderzoeksgebied (zwarte ster).

¹⁴¹ Groenman-van Waateringe, 1986.

¹⁴² GEOPUNT 2023b

Tabel 21: Resultaten van het palynologisch onderzoek: alle soorten zijn weergegeven in percentages tenzij anders is aangegeven. De percentages zijn in verhouding tot de pollensom. De pollensom is het totaal van alle groepen behalve varia.

Monsternummer	15	15	15	
Laagnummer	L6	L5	L4	
Bomen en struiken	51%	14%	29%	
<i>Alnus</i>	26,26	9,39	16,45	Els
<i>Betula</i>	1,17	0,41	0,33	Berk
<i>Carpinus</i>	0,97	0	0,33	Haagbeuk
<i>Corylus</i>	7,20	2,04	6,58	Hazelaar
<i>Fagus</i>	1,75	0	0,99	Beuk
<i>Ilex</i>	0,39	0	0	Hulst
<i>Quercus</i>	11,67	1,63	2,63	Eik
<i>Salix</i>	0	0,41	0,99	Wilg
<i>Sorbus-Gruppe</i>	0,39	0	0,33	Lijsterbes-groep
<i>Tilia</i>	0,58	0,82	0,66	Linde
<i>Ulmus</i>	0,19	0	0,33	Iep
Cultuurgewassen				
<i>Cereal-Typ</i>	4,09	3,27	11,18	Granen
<i>Linum usitatissimum</i>	0	0	0,66	Vlas
Kruidachtige planten				
Apiaceae	4,28	5,71	1,32	Schermbloemenfamilie
<i>Artemisia</i>	0,19	0,41	0	Alsem
Asteraceae liguliflorae	5,25	4,49	12,17	Composietenfamilie
Asteraceae tubuliflorae	1,75	2,04	2,63	Composietenfamilie
Brassicaceae	1,17	0	0,66	Kruisbloemenfamilie
Caryophyllaceae	0,78	0,41	1,97	Anjerfamilie
<i>Centaurea jacea</i> -Typ	0,58	46,53	0,33	Knoopkruid-type
Chenopodiaceae	0,39	0,41	1,32	Amarantenfamilie
Cyperaceae	0	0	0,33	Zeggefamilie
Ericaceae	1,56	2,45	3,29	Heidefamilie
Fabaceae	0,19	0,41	0	Vlinderbloemenfamilie
<i>Fallopia</i>	0,19	0	0,33	Kielduizendknoop
<i>Filipendula</i>	0	0	0,33	Spurrie
<i>Hypericum perforatum</i> -Typ	0	0	0,66	Sint-Janskruid-type
<i>Persicaria maculosa</i> -Typ	0,97	0,82	0,66	Perzikkruid-type
<i>Plantago lanceolata</i>	2,72	0	4,28	Smalle weegbree
Poaceae	19,26	10,61	17,11	Grassenfamilie
<i>Polygonum aviculare</i> -Typ	0,19	0,82	2,30	Varkensgras
<i>Polygonum bistorta</i> -Typ	0	0	0,33	Adderwortel-type
<i>Potentilla</i>	0,19	0	0	Ganzerik
<i>Radiola linoides</i>	0,39	0,82	1,64	Dwergvlas
<i>Ranunculus acris</i> -Typ	0,78	0	0	Scherpe boterbloem-type
<i>Rinanthus</i> -Typ	0	0,82	0,33	Ratelaar type

Rosaceae	0,19	0,41	0	Rozenfamilie
Rubiaceae	0,39	0,41	0,33	Sterbladigenfamilie
<i>Rumex acetosa</i> -Typ	0,78	0	0,66	Veldzuring-type
<i>Sparganium</i> -Typ	0,58	1,22	0,33	Egelskop-type
<i>Spergula arvensis</i> -Typ	0,19	0,82	0,33	Spurrie
<i>Succisa pratensis</i>	0,19	0	0	Blauwe knoop
Algen				
HdV-Spirogyra	0	0	0,66	Algen
HdV-Zygnemataceae	0	0	1,32	Algen
Sporenplanten				
Polypodium	0,78	0,82	1,64	Eikvaren
Monolete psilate	0,97	1,63	1,32	Varens
Schimmels				
HdV- <i>Carysphaeria callicarpa</i>	0,19	0	0	Schimmel
Varia				
Indeterminable	1,17	0,82	4,28	Niet determineerbaar
Pollensom	514	490	304	Pollensom
Lycopodium (geteld)	4	58	4	Toegevoegde exoot (geteld)
Lycopodium (toegevoegd)	18407	18407	18407	Toegevoegde exoot (toegevoegd)

Staal M15 L6

Het stuifmeel is afkomstig uit de eerste opvulling van de poel. Het aandeel van bomen en struiken is 51%. Dit is hoog en wijst op de aanwezigheid van bos in het onderzoeksgebied. 26% van het stuifmeel is afkomstig van de els (*Alnus*). Dit komt overeen met de *Potentieel natuurlijke vegetatiekaart* (PNV), dewelke elzen-vogelkers bos aangeeft. Dit type bos komt vooral voor in beekdalen welke regelmatig overstromen maar waar de grondwaterspiegel in de zomer laag genoeg is waardoor water niet stagneert. Dit type bos was in het holoceen zeer algemeen en lijkt weinig ontgonnen worden, mogelijk omdat het minder bruikbare grond is om op te wonen en akkers aan te leggen.

Ook bomen van de drogere grond komen voor zoals de eik (*Quercus*) en hazelaar (*Corylus*). Dit past goed bij het typisch eiken-beukenbos van de droge variant. Dit lijkt een sterke aanwijzing voor een natuurlijk bos. Opvallend is echter de relatief lage aantallen van beuk (*Fagus*) 2%. Normaal gezien vormt beuk de climax in een eiken-beukenbos omdat de beuk hoger wordt en zo de andere bomen overschaduwet. Hierdoor kan de eik niet concurreren met de beuk omdat deze ook veel licht nodig heeft. Het lijkt dus te gaan om een natuurlijk bos maar wat mogelijk wel deels beheerd werd.

Dit blijkt ook uit de aanwezigheid van relatief veel stuifmeel van granen. Granen (behalve rogge) zijn zelf bestuivend waardoor deze niet ver verspreiden buiten de aar. Het meeste stuifmeel komt vrij bij het verwerken van het graan. Dit lijkt echter onwaarschijnlijk voor de vrij natuurlijke situatie langs de poel. Het lijkt daarom aannemelijk dat er lokaal in het bos een kleine akker aanwezig was.

Staal M15 L5

Dit stuifmeel is afkomstig uit een latere opvulling. Het aandeel van bomen en struiken is hier nog maar 14%. Alle bomen en struiken nemen sterk af, zelfs de els. Deze daling zit vooral in de zeer hoge aantallen van knoopkruid (*Centaurea jacea*-type). Knoopkruid is een door insecten bestoven plant welke een bijzondere manier van bestuiven heeft. Knoopkruid laat alleen stuifmeel vrij als deze aangeraakt wordt door insecten. Hierdoor gaat deze spaarzaam om met de productie van stuifmeel¹⁴³. Knoopkruid moet daarom lokaal zeer dominant aanwezig zijn geweest. Deze plant komt voor in een variatie aan graslanden en is bepalend voor de klasse van matig voedselrijke graslanden. Het lijkt dus aannemelijk dat het bos heeft plaatsgemaakt voor grasland. Opvallend is dat het aandeel van granen is gestegen. Dit komt deels door de lokale dominantie van knoopkruid. Als het aandeel knoopkruid gecorrigeerd wordt, stijgt het aandeel van akkers slechts licht. Het uitbreiden van akkers lijkt dus niet het primaire doel te zijn geweest voor het ontginnen van de bosgrond.



Figuur 116: Knoopkruid in de hedendaagse vegetatie.

¹⁴³ Weeda 2003

Staal M15 L4

Dit is de jongste onderzochte vulling van de poel. Het aandeel van bomen en struiken is hoger dan in L5. Met 29% lijkt het hier te gaan om open bos. Els (17%) en hazelaar (7%) zijn nog aanwezig maar andere soorten zijn in niet noemenswaardige aantallen aanwezig.

Dit zit voornamelijk in een hoge toename van de cultuurgewassen en kruidachtige planten. Het verschil zit niet alleen in een toename van het aandeel van granen maar ook in de komst van een ander cultuurgewas (*Linum usitatissimum*). Vlas staat bekend als een gewas voor het gebruik als textiel maar het is ook een belangrijk consumptiegewas geweest. Ook bij het verwerken tot textiel blijven de zaden (lijnzaad) nog geschikt voor consumptie en de andere restproducten kunnen worden gebruikt als veevoer. Vlas produceert zeer weinig stuifmeel welke zich slecht verspreidt dus de kans is groot dat er dicht bij de poel vlas werd verbouwd.

Dwergvlas komt ook voor in de omgeving en zit in dezelfde familie maar wordt niet verbouwd. De plant past in een antropogene omgeving. Tegenwoordig is de plant zeldzaam door het dichtgroeien van zijn omgeving en de toename van stikstof. Vroeger groeide deze echter vooral op heidevelden en schraal grasland en later op open plaatsen welke ontstonden door afplaggen beweiding of lichte betreding¹⁴⁴.

Interpretatie

Door de aanwezigheid van zowel prehistorisch aardewerk en middeleeuws aardewerk in de poel S8002 is het lastig om deze landschapsreconstructie duidelijk in de tijd te plaatsen. Binnen de spoorbeschrijving van deze context neigde de datering eerder richting de metaaltijden. De aanwezigheid van haagbeuk in de pollenmonsters is een aanwijzing voor een datering van de poel vanaf de ijzertijd of later. Eerder komen de pollen van deze soort niet voor. De afwezigheid van bepaalde soorten kan niet echter gebruikt worden voor een sluitende datering. Binnen dit pollenstaal viel echter de afwezigheid van rogge op. Vaak worden in middeleeuwse monsters rogge en later ook boekweit en korenbloem gevonden, zeker op zandgronden. De afwezigheid van deze soorten doet dan toch eerder vermoeden dat de poel te situeren valt in de late ijzertijd/Romeins periode of ten laatste in de vroege middeleeuwen. Op basis van het pollenverhaal, de aanwezigheid van prehistorisch aardewerk en de locatie tussen andere ijzertijd sporen kan voorzichtig gesteld worden dat de poel tot de late ijzertijd behoort.

De onderzochte poel geeft een bijzonder beeld van de methode van ontginning van een gebied in de metaaltijden. Tijdens het eerste gebruik van de poel is er reeds sprake van akkers maar is er nog steeds een duidelijke component gemengd loofbos aanwezig. Dit gemengde loofbos met eik lijkt in de volgende vulling van de poel vrijwel verdwenen maar dit heeft niet geresulteerd in een toename van het aandeel van granen. Pas in de derde vullingslaag van de poel lijkt de directe omgeving sterk onder invloed te zijn van antropogene activiteiten door de groottalige aanwezigheid van tredplanten zoals varkensgras en smalle weegbree. Ook is het aandeel van granen en andere consumptie gewassen zoals vlas duidelijk sterk toegenomen.

¹⁴⁴ Weeda 2003

6.9 Micromorfologische analyse

Waardering: Dr. Yvonne van Amerongen MSc (senior KNA-specialist Archeobotanie – Archol)

Analyse en rapportage: Dr. R. Macphail van UCL

Het volledige rapport werd in bijlage opgenomen. Hieronder worden de belangrijkste gegevens opgelijst.

6.9.1 Inventaris

Staal	Profiel	Vulling/laag	Diepte (- cm MV)	Eigenschappen Laag	Vermoedelijke oorsprong
1	2.1	7	-80 cm	Licht zandig leem/ Kalkrijke laag	Paleobodem
3	4.1	H3	-70 cm	Licht zandige leem/ sterk gebioturbeerd afgedekt met plaggen	Oude cultuurlaag
18	10.4	7 en 8	-120 cm	Bts-horizonten? (2Bts-3Bts)	Oude bodemvorming
21	17.1	9	-165 cm	Leem/ Kalkrijke laag	Paleobodem

6.9.2 Methode verdere uitwerking geselecteerde stalen

Vier stalen werden door Yvonne van Amerongen (Archol) doorgestuurd naar *Terrascope*, Troyes (Frankrijk) voor de verwerking van slijppijltjes. Deze werden vervolgens micromorfologisch geanalyseerd door Dr. R. Macphail (UCL) met behulp van een polarisatielichtmicroscop met vergrotingen tot 400x en aan de hand van de gangbare handboeken en gevestigde methodologie.¹⁴⁵ Een uitgebreide beschrijving van de methode en de resultaten is terug te vinden in het rapport in bijlage.

¹⁴⁵ STOOPS 2003; MACPHAIL & GOLDBERG 2018

6.9.3 Analyse en interpretatie geselecteerde stalen

Tabel 22: Overzicht van micromorfologische stalen en tellingen

Thin section	Relative depth	MFT	SMT	%Voids	Roots	Charcoal	Burnt mineral	Shell?	Dusty clay	Clay coats	Y-B clay infills	Silt infills	2ndary CaCO ₃
M1	0-90 mm	A2	2b	25%							a		aaaaa
M3	0-90 mm	C1	2a	30%		aa	a*		a*				
M18	0-90 mm	B1	1a	20%	a*					aaaaa/aaa		aa	
M21	0-90 mm	A1	Z	20%				a-1	a*				aaaa
<i>Table 1, cont.</i>													
Thin section	2ndary Fe	FeMn?	Thin burrows	Broad burrows									
M1	aaaaa	aa	aa	aaaa									
M3	aa	aa?	aaaa	aaaa									
M18	aaaa	aaa	aa	aaaa									
M21	aaa		aaa	aaa									

* - very few 0-5%, f - few 5-15%, ff - frequent 15-30%, fff - common 30-50%, ffff - dominant 50-70%, fffff - very dominant >70%;

a - rare <2% (a*1%; a-1, single occurrence), aa - occasional 2-5%, aaa - many 5-10%, aaaa - abundant 10-20%, aaaaa - very abundant >20%

M1

In het slijpplaatje van M1 werden massieve, ingebedde en gelamineerde grijze leemachtige slibsoorten waargenomen die een opeenvolging van aanslibbing vastlegden. Bioturbatie en de aanwezigheid van bijbehorende secundaire mikritische calcietimpregnering (CaCO₃) weerspiegelen waarschijnlijk grondwaterfluctuaties. Zeespiegelwijzigingen veroorzaakten mogelijk het ontstaan van ijzervlekken met de aanwezigheid van uitzonderlijke geel-bruinige klei vullingen, die mogelijk door overstromingen vanaf de kust zijn afgezet.

M3

In M3 werd een afzetting waargenomen dat bestond uit gehomogeniseerd grijs lemig fijn zand en slib, samengesteld uit een matig goede sortering van slib en zeer fijn zand. De laag kent een matige antropogene invloed gebaseerd op het af en toe voorkomen van fijne en grove houtskool (max 5 mm), specifiek op 10 mm en 60 mm diepte. Enkele fragmenten van dit houtskool is met ijzer bekleet. Daarnaast kent deze laag ook sporen van andere verbrande zeer fijne mineralen. Ijzerkleuring van houtskool komt voornamelijk voor bij intentionele verbranding en brandhaarden, die in verband gebracht worden met nederzettingsactiviteiten. Dat deze sporen veroorzaakt worden door een natuurlijke brand is eerder uitgesloten. Bioturbatie en fluctuaties van de grondwaterstand leidden tot af en toe zwakke ijzerkleuring met sterke ijzer (en FeMn?) concreties.

M18

Afzettingen in M18 bestaan uit slibachtig fijn zand en fijnzandige sibleem, samengesteld uit matig goed gesorteerd grof slib en zeer fijn zand. Het sediment bestaat niet uit pure löss, zoals in M21, maar is vermengd met zeer fijn rivierzand, en wordt meer als 'brickearth' gezien. Deze term wordt in Engeland gebruikt voor periglaciale löss, een door de wind meegevoerde stof die wordt afgezet onder extreem koude, droge, peri- of postglaciale omstandigheden. Verwerking (het insijpelen van water en grondwaterspiegelingen) kan ontkalking van het sediment veroorzaken wat dan weer geleid kan hebben tot de vorming van secundair calciumcarbonaat in het sediment daaronder.

Hoewel enige beweging van klei mogelijk is als overblijfsel bij overstromingen, is het waarschijnlijker dat de verplaatsing van klei door bodemvormingsprocessen komt en de aanwezigheid dus eerder van pedologische oorsprong is. Hierdoor kan deze laag als een kleiachtige Bt-horizon geïnterpreteerd worden. De grond kan worden geclassificeerd als een gleyische luvisol, waarbij een kleiinspoelings- of aanrijkingshorizont zich hoogstwaarschijnlijk ontwikkeld heeft door seizoensgebonden grondwaterspiegelingen. Dit veroorzaakte eveneens de ijzer en mogelijke ijzer-mangaan vlekken in deze door bioturbatie beïnvloede laag.

M21

Dit monster bevat een grote hoeveelheid redelijk goed gesorteerd alluviaal slib, hoogstwaarschijnlijk van lössische oorsprong. Bioturbatie in de vorm van holen en wortelgangen is aanwezig en heeft waarschijnlijk geleid tot de aanwezigheid van kleine hoeveelheden kleifracties door inspoeling van het bovenliggend alluvium. De grondwaterspiegel bevat duidelijke kenmerken van secundair gevormd micriet (kalksteen), vaak gevormd in diergangen en wortelkanalen. Een zwakke ijzerkleuring is aanwezig.

Interpretatie

Op bodemkundig en landschappelijk vlak werden verschillende onderzoeksvragen gesteld. Hierop werden verschillende horizonten bemonsterd met het oog op het achterhalen van hun ontstaansomstandigheden doormiddel van micromorfologisch onderzoek. De resultaten tonen aan dat er sprake is van een oude begraven antropogene laag dat onder invloed was van menselijke activiteiten en intentionele verbrandingsprocessen (M3). Daarnaast werd de aanwezigheid van een oude paleobodem bevestigd door enerzijds eolische lössafzettingen die kalkaanrijkingen bevatten, afkomstig van bovenliggende lagen die onder invloed waren van bioturbatie, inspoelingen en grondwaterfluctuaties (M1 en 21). Anderzijds werd ook een ontkalkte Bt-horizont van een gleyische luvisol waargenomen, die eveneens onderhevig was aan bioturbatie, inspoeling en grondwaterfluctuaties (M18). Het feit dat deze bodemvormingsprocessen konden plaatsvinden toont aan dat er stabielere fases in het klimaat aanwezig waren, vooraleer weer afgedekt te worden door jongere dekzanden.

6.10 OSL-datering

Datering en rapportage: Piotr Moska

De OSL-datering werd uitgevoerd door het team van Piotr Moska van the Gliwice Luminescence Dating Laboratory, met als labcode 10.2478/geochr-2021-0001.¹⁴⁶

Het rapport werd in bijlage opgenomen. Hieronder worden de belangrijkste gegevens opgelijst.

6.10.1 Inventaris

Tabel 23: Overzicht OSL-monsters

Staal	Profiel	Vulling/laag	Diepte (- cm MV)	Eigenschappen Laag	Vermoedelijke oorsprong
2	2.1	7	-80 cm	Licht zandig leem/ Kalkrijke laag	Paleobodem
4	4.1	3	-70 cm	Licht zandige leem/ sterk gebioturbeerd afgedekt met plaggen	Oude cultuurlaag
5	4.1	4	-90 cm	Zand/ sterk gebioturbeerd	Dekzand
6	4.1	5	-100 cm	Leem (niveo eolisch?)	
17	10.4	5	-75 cm	2Ahb-horizont Lichte zandige leem/ ijzerconcreties	Oude cultuurlaag
19	12.1	5	-70 cm	Lichte zandige leem/ ijzerconcreties	Oude cultuurlaag
22	17.1	9	-165 cm	Leem/ Kalkrijke laag	Paleobodem
25	18.1	12	-140 cm	Leem/ Kalkrijke laag	Paleobodem

¹⁴⁶ Moska, P., Bluszcz, A., Poręba, G.; Tudyka, K., Adamiec, G., Szymak, A., Przybyła, A., 2021, Luminescence dating procedures at the Gliwice Luminescence Dating Laboratory. *Geochronometria*, vol. 48, pp. 1-15, doi: 10.2478/geochr-2021-0001

6.10.2 Methode verdere uitwerking geselecteerde stalen

In het labo is het staal eerst nat gezeefd en vervolgens behandeld met H₂O₂ en HCL (10%) om organisch materiaal en kalk te verwijderen. Daarna werden met HF (40%) de veldspaat mineralen opgelost en de zware mineralen gescheiden van de kwarts zandkorrels aan de hand van natrium-polywolfram (*polytungstate*). Kwarts zandkorrels hebben de eigenschap om een klein lichtsignaaltje uit te zenden wanneer ze worden verwarmd of beschenen met licht (luminescentie), wat gebruikt kan worden voor datering van de sedimenten, maar ook van bijvoorbeeld potscherven.¹⁴⁷

Voor luminescentiedatering worden twee grootheden bepaald. Door metingen van het optisch gestimuleerde luminescentie (OSL-) signaal op de kwartsfractie wordt bepaald hoeveel achtergrondstraling het monsters heeft ontvangen sinds afzetting en begraving, ofwel sinds de laatste blootstelling aan zonlicht. Daarnaast wordt gemeten en berekend hoeveel achtergrondstraling de kwartskorrels per jaar hebben ontvangen in hun natuurlijke omgeving. Door de totale hoeveelheid ontvangen straling (paleodosis) te delen door de jaarlijkse dosis wordt de ouderdom verkregen¹⁴⁸

$$\text{Ouderdom (jaar)} = \text{Paleodosis (Gy)} / \text{jaarlijkse dosis (mGy/jaar)}.$$

$$\text{Age} = \frac{\text{Equivalent dose}}{\text{Dose rate}}$$

The *equivalent dose* is bepaald aan de hand van *single-aliquot regenerative-dose protocol (SAR)* in combinatie met OSL-signalen (*beta radiation in Gy*). De determinatie van de *dose rate* is gebeurd aan de hand van Gamma-ray spectrometry, om de radioactiviteit van ²³²Th, ²³⁸U en ⁴⁰K te meten, verantwoordelijk voor α-, β- en γ-radiatie. De metingen zijn uitgevoerd in het labo, door middel van een germanium detector.¹⁴⁹

¹⁴⁷ WALLINGA 2006

¹⁴⁸ WALLINGA 2006; WALLINGA et al. 2007; WINTLE 2008

¹⁴⁹ Voor meer uitleg over de techniek achter OSL-dateringen wordt verwezen naar Laboratory of Mineralogy and Petrology 2009 en BAILEY 2020

6.10.3 Analyse en interpretatie geselecteerde stalen

Tabel 24: Overzicht resultaten OSL-datering

Staal	profiel	Vulling/laag	Vermoedelijke oorsprong	OSL-Datering	Micromorfologisch onderzoek
2	2.1	7	Paleobodem	12.04(48) ka	M1: paleobodem
4	4.1	3	Oude cultuurlaag	2.038(98) ka	M3: begraven antropogene laag (activiteiten en verbrandingsprocessen)
5	4.1	4	Dekzand	9.67(45) ka	/
6	4.1	5	Moederbodem	9.69(52) ka	/
17	10.4	5	Oude cultuurlaag	3.04(16) ka	/
19	12.1	5	Oude cultuurlaag	6.62(42) ka	/
22	17.1	9	Paleobodem	14.60(63) ka	M21: paleobodem
25	18.1	12	Paleobodem	14.50(64) ka	/

M2 – Profiel 2.1

De resultaten geven aan dat het onderzochte sediment 12.04 ± 0.48 ka (10.017 ± 480 v.Chr.) geleden afgezet is. Deze datering valt binnen het finaal paleolithicum ($12.000-9.500$ v.Chr.). Dit wil zeggen dat deze laag in de overgang tussen het laatglaciaal en het preboreaal werd afgezet. Tijdens het preboreaal trokken in noordelijke streken en gebergten de gletsjers zich terug en veranderde een koud en droog klimaat zeer snel in een warmer en natter klimaat in Noordwest-Europa. Micromorfologische analyse op een staal uit dezelfde laag bevestigde het bestaan van een paleobodem van eolische lössafzettingen die kalkaanrijkingen bevatten, afkomstig van bovenliggende lagen die onder invloed waren van bioturbatie, inspoelingen en grondwaterfluctuaties. Het feit dat deze bodemvormingsprocessen konden plaatsvinden toont aan dat er stabielere fases in het klimaat aanwezig waren (zie 6.9 Micromorfologische analyse).

M4 – M5 – M6 Profiel 4.1

De resultaten van M4 geven aan dat het onderzochte sediment 2.038 ± 0.098 ka (15 ± 98 v. Chr.) geleden afgezet is. Deze laag betreft een laag dat op de overgang tussen de late ijzertijd naar de Romeinse periode gevormd werd (1^{ste} eeuw voor – 1^{ste} eeuw na Christus). Het staal werd genomen uit profiel 4.1, nabij structuur 4 dat in de Romeinse periode gedateerd werd op basis van zijn typologie. Micromorfologisch onderzoek wees uit dat het hier gaat om een oude cultuurlaag. De resultaten toonden dat er sprake is van een oude begraven antropogene laag dat onder invloed was van menselijke activiteiten en intentionele verbrandingsprocessen.

De resultaten van M5 geven aan dat het onderzochte sediment 9.67 ± 0.45 ka (7647 ± 450 v. Chr.) geleden afgezet is. Het betreft hier een laag dat geïnterpreteerd werd als dekzandlens (2BC). De

resultaten van M6 geven aan dat het onderzochte sediment 9.69 ± 0.52 ka (7667 ± 520 v. Chr.) geleden afgezet is. Het betreft hier een laag dat geïnterpreteerd werd als moederbodemmateriaal van niveo-eolische oorsprong (3Cg). De dateringen vallen samen, wat maakt dat deze afzettingen in dezelfde periode plaatsvonden. Ze zijn te situeren in het Atlanticum (9220 tot 5660 BP). Toen heerste in heel Noordwest-Europa een warm, nat klimaat.

M17 Profiel 10.4

De resultaten geven aan dat het onderzochte sediment 3.04 ± 0.16 ka (1.017 ± 160 v. Chr.) geleden afgezet is. Het betreft hier vermoedelijk een begraven cultuurlaag die doormiddel van deze datering te situeren valt in de late bronstijd (1.100 tot 800 v.Chr.). Op de laag werd geen micromorfologische onderzoek uitgevoerd waardoor er niet met zekerheid gesteld kan worden dat dit een begraven cultuurlaag is. Daarnaast werden geen sporen of vondsten aangetroffen die de aanwezigheid van de mens in de late bronstijd bevestigd.

M19 Profiel 12.1

Dit monster betrof eveneens een staalname van een vermoedelijke begraven oude bouwvoor (2Apb). De resultaten geven echter aan dat het onderzochte sediment 6.62 ± 0.42 ka (4.597 ± 420 v. Chr.) geleden afgezet werd. Deze laag valt op basis van deze OSL-datering te situeren in de overgang van het mesolithicum en het neolithicum, waarin zowel jager-verzamelaars als de eerste boeren in hetzelfde landschap vertoefden. De aanwezigheid van de mens in dit landschap werd gedeeltelijk bevestigd door enkele aangetroffen losse vondsten uit het mesolithicum en neolithicum, maar er was in geen geval sprake van een intacte steentijdsite. De interpretatie van een door de mens beïnvloede antropogene laag werd niet onderzocht doormiddel van micromorfologisch onderzoek. Hierdoor is het antropogene karakter van deze laag niet te staven en kan deze laag alsnog een natuurlijke oorsprong kennen. Evengoed kan de grond van dit staal onderhevig geweest zijn aan contaminatie uit andere lagen, waardoor de datering eveneens een uitwijkende uitkomst kreeg. Het lijkt eerder onwaarschijnlijk om hier te spreken van een bewaard en bewerkt loopvlak uit de overgang van het mesolithicum naar het neolithicum.

M22

De resultaten van M22 geven aan dat het onderzochte sediment 14.600 ± 0.63 ka (12.577 ± 630 v. Chr.) geleden afgezet werd. Deze datering plaats deze kalkrijke laag op het einde van het laatpaleolithicum (40.000-14.000 BP) op de overgang naar het finaal paleolithicum (14.000-12.000 BP). De periode in de eindfase van het laatglaciaal wordt ook wel jonge dryas genoemd. Het zeer koud klimaat zorgt voor uitgestrekte periglaciale landschappen met hoofdzakelijk toendra. Het micromorfologisch onderzoek op deze laag bevestigde het bestaan van een paleobodem van eolische lössafzettingen die kalkaanrijkingen bevatten, afkomstig van bovenliggende lagen die onder invloed waren van bioturbatie, inspoelingen en grondwaterfluctuaties. Het feit dat deze bodemvormingsprocessen konden plaatsvinden toont aan dat er stabielere fases in het klimaat aanwezig waren (zie 6.9 Micromorfologische analyse).

M25

Ook staal M25 werd genomen van een gelijkaardige kalkrijke laag, met het vermoeden op een begraven paleobodem. De resultaten van M25 zijn vergelijkbaar met M22 en geven aan dat het onderzochte sediment 14.500 ± 0.64 ka (12.477 ± 640 v. Chr.) geleden afgezet werd.

6.11 Bewaring en deponering

Alle ingezamelde stalen werden aan een basisregistratie, assessment en eventuele analyse onderworpen en voorlopig bewaard volgens de beschreven methoden in de Code van Goede Praktijk.

Op basis van de waardering en eventuele analyse van de stalen en de bepaling van de mogelijkheden tot exploitatie van kenniswinst kon bepaald worden dat de meeste monsters hun maximale kenniswinst behaald hebben. In de meeste gevallen werden de stalen gewaardeerd waarbij het potentieel op kenniswinst reeds bepaald werd. Bij een positieve waardering werd de wetenschappelijke analyse uitgevoerd waarbij de informatie maximaal uitgehaald kon worden. In de meeste gevallen werd het staal hierbij vernietigd. De stalen die gekozen werden voor waardering, maar niet geschikt bevonden werden voor analyse kunnen eveneens geen meerwaarde meer leveren. In enkele gevallen werd het staal reeds weerhouden voor verder onderzoek omwille van de beperkte kenniswinst op basis van de context (bv. Natuurlijk spoor) of een leeg residu. Ook voor toekomstig onderzoek dragen deze monsters een lage informatiewaarde en dienen bijgevolg niet bewaard te worden. De stalen worden gedeponeed volgens de beschreven methode in de Code van Goede Praktijk. De te deponeren stalen worden hierbij beperkt tot deze die geschikt zijn voor bijkomende interpretatie en/of uitgebreider onderzoek.

De selectie of deselectie gebeurde door de erkende archeoloog in samenspraak met de (materiaal)specialisten en met goedkeuring van de zakelijkrechthouders en/of gebruikers van het archeologisch ensemble. Zakelijkrechthouders (dit zijn eigenaars, erfpachters, vruchtgebruikers, opstalhouders en leasinggevers) en gebruikers van een archeologisch ensemble moeten dit in één geheel bewaren, in goede staat behouden en beschikbaar houden voor wetenschappelijk onderzoek. Eigenaars kunnen zelf deze verantwoordelijkheid dragen of het ensemble overdragen aan een erkend onroerendergoeddepot. (zie artikel 5.2.1 en 5.2.2 van het Onroerendergoeddecreet). Een lijst van de monsters is opgenomen in onderstaande tabel.

Tabel 25: Oplijsting en motivatie voor bewaring of deselectie van de stalen

MONSTER NR	SPOOR NR	STAALTYPE	AANTAL	BEWARING/ DESELECTIE	MOTIVATIE
1		MICRO	1	Deselectie	Maximale kenniswinst behaald
2		OSL	1	Deselectie	Maximale kenniswinst behaald
3		MICRO	1	Deselectie	Maximale kenniswinst behaald
4		OSL	1	Deselectie	Maximale kenniswinst behaald
5		OSL	1	Deselectie	Maximale kenniswinst behaald
6		OSL	1	Deselectie	Maximale kenniswinst behaald
7	2043	POLLEN	1	Deselectie	Maximale kenniswinst behaald: Bevat geen informatiewaarde
8	4003	RESIDU – ¹⁴ C	1	Deselectie	Gewaardeerd: geen informatiewaarde
9	4014	RESIDU – ¹⁴ C	1	Deselectie	Gewaardeerd: geen informatiewaarde
10	4020	RESIDU – ¹⁴ C	1	Deselectie	Gewaardeerd: geen informatiewaarde
11	4011	RESIDU – ¹⁴ C	1	Deselectie	Staal vernietigd bij analyse
12	7014	RESIDU – ¹⁴ C	1	Deselectie	Gewaardeerd: geen informatiewaarde
13	7006	RESIDU – ¹⁴ C	1	Deselectie	Gewaardeerd: geen informatiewaarde
14	8009	RESIDU – ¹⁴ C	1	Deselectie	Gewaardeerd: geen informatiewaarde
15	8002	POLLEN	1	Deselectie	Uitgezeefd voor macroresten/ geen residu meer
16	11001	RESIDU – ¹⁴ C	1	Bewaring	Mogelijke crematie/ veel houtskoolresten
17		OSL	1	Deselectie	Maximale kenniswinst behaald
18		MICRO	1	Deselectie	Maximale kenniswinst behaald
19		OSL	1	Deselectie	Maximale kenniswinst behaald
20	16016	BULK	1	Deselectie	Natuurlijk spoor/ geen nuttige kenniswinst
21		MICRO	1	Deselectie	Maximale kenniswinst behaald
22		OSL	1	Deselectie	Maximale kenniswinst behaald
23	17018	POLLEN	1	Deselectie	Gewaardeerd: geen informatiewaarde
24	17018	RESIDU – ¹⁴ C	1	Deselectie	Gewaardeerd: geen informatiewaarde
25		OSL	1	Deselectie	Maximale kenniswinst behaald
26	20013	BULK	1	Deselectie	Natuurlijk spoor/ geen nuttige kenniswinst
27	17006	RESIDU – ¹⁴ C	1	Deselectie	Staal vernietigd bij analyse
28	27029	RESIDU – ¹⁴ C	1	Bewaring	Geen onderzoek op uitgevoerd
29	27030	RESIDU – ¹⁴ C	1	Bewaring	Geen onderzoek op uitgevoerd

7 Synthese onderzoeksresultaten

7.1 Datering en interpretatie van de archeologische site

Tijdens opgraving werden sporen en vondsten aangetroffen van menselijke aanwezigheid gedurende een zeer lange periode. Deze aanwezigheid in het landschap lijkt vrijwel continu te zijn, mits enkele onderbrekingen. De aanwijzingen van deze aanwezigheid middels vondsten en sporen is niet altijd even duidelijk of goed bewaard. Zo zijn er vondsten aangetroffen die de aanwezigheid van de mens in het mesolithicum en neolithicum aantonen zonder hiervan een bewaarde archeologische site aan te treffen. Ook zijn er aanwijzingen van menselijke activiteiten vanaf de bronstijd op basis van een datering van een vermoedelijke cultuurlaag, maar het antropogene karakter hiervan kon niet bewezen worden. De eerste echte tekenen van menselijke bewoning in dit landschap vinden we terug vanaf de vroege ijzertijd.

Op basis van de beschikbare dateringen en aangetroffen structuren kan gesteld worden dat er een quasi continue aanwezigheid was van de mens vanaf ten vroegste de 6^{de} eeuw v. Chr. tot en met de Romeinse periode, waarbij verschillende woonerven elkaar opvolgden en zich in de noordoostelijke richting lijken te verplaatsen. Toch zijn er gedurende deze lange periode fases waarvan er geen dateerbare sporen of materiaal aangetroffen werden. Grofweg kan er gesteld worden dat er geen sporen en vondsten tussen de vroege en late ijzertijd werden aangetroffen, en dat tussen de late ijzertijd en Romeinse sporen mogelijk ook enkele decennia tot eeuwen afwezigheid kunnen zitten. Het ontbreken van absolute dateringen maakt het moeilijk deze afwezige momenten in deze bewoningsperiode af te baken. Daarnaast moet ook rekening gehouden worden dat het niet zichtbaar zijn van deze vondsten en sporen binnen deze opgraving niet noodzakelijk betekent dat er geen aanwezigheid was van de mens in de nabije omgeving gedurende deze periodes. Zo kunnen sporen van bewoning makkelijk buiten de contouren van de opgraving aanwezig zijn die deze fases overbruggen. Er werden geen duidelijk afgebakende woonerven in hun volledigheid opgegraven. Zo is bijvoorbeeld de aanwezigheid van de mens in de vroege ijzertijd binnen deze site aangetoond aan de hand van een waterkuil, maar ontbreken andere sporen van bewoning binnen deze opgraving. De woonhuizen uit deze vroege ijzertijd bewoningsfase dienen mogelijk in de nabije omgeving van het plangebied gezocht te worden of bleven onvoldoende bewaard om archeologisch waar te nemen.

Duidelijke bewoning binnen het onderzoeksterrein wordt vanaf de late ijzertijd teruggevonden. Daar het gebruiksafval in de vorm van handgevormd aardewerk in aantal afneemt, nemen het aantal sporen toe. Dit resulteerde in het aantreffen van een woonerf met een drietal Hapsstructuren en vermoedelijk enkele bijgebouwen. Eén van de Hapsstructuren werd gedateerd in de 4^{de} – 3^{de} eeuw v. Chr. Een pollenanalyse op een waterpoel uit de metaaltijden gaf een interessant inzicht in de geleidelijke ontginning van het landschap. Tijdens het eerste gebruik van de poel was er reeds sprake van akkerland maar was er nog steeds een duidelijke component gemengd loofbos aanwezig. Dit gemengde loofbos met eik lijkt in de volgende vulling van de poel vrijwel verdwenen maar dit heeft niet geresulteerd in een toename van het aandeel van granen. Pas in de derde vullingslaag van de poel lijkt de directe omgeving sterk onder invloed te zijn van antropogene activiteiten door de groottalige aanwezigheid van tredplanten zoals varkensgras en smalle weegbree. Ook was het aandeel van granen en andere consumptiegewassen zoals vlas duidelijk sterk toegenomen.

De bewoning uit de late ijzertijd leek zich te hebben verplaatst in noordoostelijke richting vanaf de Romeinse periode. Het bouwtype en het weinig aangetroffen materiaal in de paalkuilen doen een ruime datering vermoeden op de overgang van de later ijzertijd naar de vroeg-Romeinse periode. De radiokoolstofdatering van de structuur gaf echter een afwijkende datering in de volle middeleeuwen. Op basis van een dateerbare extractie-of uitgraafkuil van één van de nokstaanders kon gesteld worden dat het gebouw vermoedelijk al in de Romeinse periode ergens verlaten werd. Het Romeins materiaal

aangetroffen in de directe omgeving van het woonhuis wordt ruim gedateerd tussen 70 en 300 na Christus. Daarnaast werden verschillende bijgebouwen in de directe en nabije omgeving aangetroffen die mogelijk tot het Romeins woonerf behoorden. Geen van deze bijgebouwen kon exact gedateerd worden. Een begraven cultuurlaag nabij het Romeins woonhuis werd via OSL-datering op de overgang tussen de 1^{ste} v. Chr. en de 1^{ste} eeuw na Chr. gedateerd en bevatte sporen van menselijke activiteiten en intentionele verbrandingsprocessen. Nederzettingen in de Romeinse periode bleven vaak zeer plaatsvast, vanaf de laatste kwart eerste eeuw tot halverwege de derde eeuw na Christus.¹⁵⁰ Dezelfde vaststelling van Romeinse bewoning gedurende anderhalve eeuw lijkt ook hier terug te komen binnen deze site. Echter zonder exacte datering van de structuren is deze continuïteit niet hard te maken.

Na de Romeinse bewoning lijkt een leegte in het archeologisch bestand tot aan de volle middeleeuwen voor te komen. In het zuidoosten van het plangebied werd vermoedelijk een deel van een volmiddeleeuws erf aangesneden, waarbij verschillende greppels, paalkuilen en (afval)kuilen geconcentreerd bijeen lagen, maar waar tot nu toe geen enkele structuur met zekerheid aangeduid kon worden. Een vermoedelijke hutkom of werkkuil kon achteraf opgemerkt worden, ondanks dat er geen directe aanwijzingen zijn van ambachtelijke activiteiten. Mogelijk bevindt de rest van de volmiddeleeuwse site zich zuidelijker, buiten het plangebied. De 12^{de}-eeuwse sporen werden aangetroffen in het laagstgelegen deel van het plangebied, waar de ondergrond natter was in vergelijking met de rest van het plangebied. Gedurende de middeleeuwen worden de vruchtbaarste gronden als landbouwgrond ingenomen en kiest de middeleeuwse boer ervoor zijn woonerf in ter richten in lageregelegen, nattere zones.¹⁵¹

Deze volmiddeleeuwse site betreft mogelijk een voorloper van de omwalde hoeve *Hof ter Hagen* ten zuiden van het plangebied dat op de Ferraris gekarteerd staat en vermoedelijk teruggaat tot in de late middeleeuwen. Vanaf de middeleeuwen kent het landgebruik weinig verandering en ligt de indeling reeds grotendeels vast.¹⁵² Woonkernen zullen zelden nog rondzwerfen in het landschap. De aanwezigheid van een hoeve in de directe nabijheid van de opgraving en de volmiddeleeuwse sporen wijzen op een intens landbouwgebruik en ontginning van het landschap vanaf de volle middeleeuwen. Dit evolueert verder tot de inrichting van een landbouwlandschap met bolle akkers vanaf de 16^{de} eeuw, die deels bewaard bleven tot op vandaag.

Tot slot kende het plangebied nog een specifiek gebruik gedurende Wereldoorlog. Eén met de inrichting van een loopgraaf, schuttersputten en schuilhutten en een driedelige prikkeldraadversperring. Het was duidelijk dat enkele kuilen voorafgingen aan de prikkeldraadversperringen, aangezien deze midden in de palen gelegen lagen. Vermoedelijk gaat het hierbij om een verdedigingslinie van losse schuttersputten die aangelegd werd door de Belgische soldaten in het begin van Wereldoorlog I om zo de openingen tussen de verschillende schansen en forten op te kunnen vangen. De aangetroffen prikkeldraadversperring, de loopgraaf met extractiegracht en de schuilhutten zijn onderdeel van de 'Hollandstelling', opgeworpen tijdens Wereldoorlog I door de Duitse bezetter. De Hollandstelling werd opgericht vanaf de herfst van 1916. De Duitse bezetter vreesde namelijk dat vanuit Nederland een geallieerde invasiemacht kon oprukken om België te bevrijden.¹⁵³

¹⁵⁰ DELARUELLE et al. 2013, p. 163

¹⁵¹ VERHULST 1995

¹⁵² VAN DOESBURG & GROENEWOUDT 2014

¹⁵³ VAN DE SIJPE n.d.

7.2 De onderzoeksresultaten in een ruimer archeologisch, historisch en cultureel kader

Tijdens opgraving werden sporen en vondsten aangetroffen van menselijke aanwezigheid gedurende een zeer lange periode. Deze aanwezigheid in het landschap lijkt vrijwel continu te zijn, mits enkele onderbrekingen en eerder beperkte sporen van bestaan. Zo zijn er vondsten aangetroffen die de aanwezigheid van de mens in het mesolithicum en neolithicum aantonen en vermoedens van menselijke activiteiten vanaf de bronstijd, zonder hiervan een bewaarde archeologische site aan te treffen. In de nabijheid van het plangebied werden reeds verschillende steentijdvondsten gedaan tijdens veldprospecties die de aanwezigheid van de mens in dit landschap reeds bevestigden. Er werden echter nog geen steentijdsites aangetroffen en uitvoerig archeologisch onderzocht.

De eerste directe tekenen van menselijke bewoning in dit landschap vinden we terug in de vroege ijzertijd. Binnen deze opgraving werden helaas geen gebouwplattegronden aangetroffen, enkel kuilen met bewoningsafval. Uit de 6^{de} en 5^{de} eeuw zijn nog maar weinig boerderijsites opgegraven met huisplattegronden. Sporen uit dezelfde periode werden in de omgeving aangetroffen tijdens de archeologische opgraving *Haasdonk zuurstofleiding*, een tracé-opgraving. Binnen zone 4 van het traject, het dichtste bij het huidig onderzoeksgebied gelegen, werd een site met sterk clusterende opslagstructuren aangetroffen. Deze sporen zijn typisch voor een eerste structurering van het landschap. Deze structuren werden gedateerd vanaf de midden-ijzertijd. Vanaf deze periode is er sprake van een evolutie naar meer standvasten erven en een meer permanente indeling van het landschap, dewelke ook binnen deze opgraving teruggevonden werd. Uiteindelijk werden ook verschillende bewoningssporen onder de vorm van hoofdgebouwen, bijgebouwen en vierpalige spiekers aangetroffen daterend uit de periode gaande van de midden bronstijd tot de late ijzertijd. Deze lagen verspreid over het volledige traject. De meerderheid van de structuren kon niet preciezer dan algemeen in de ijzertijd worden gedateerd.¹⁵⁴

Verder ten noorden van het onderzoeksgebied werd tijdens opgravingswerken in kader van het gemeentepark in Nieuwkerken één hoofdgebouw aangetroffen die onder het type Haps viel en deze zou dateren in de late ijzertijd (Figuur 117). Echter verschilt deze structuur door zijn driebeukig grondplan met de vermoedelijke kort geschrante vierbeukige types binnen deze opgraving, dewelke eerder terug te vinden zijn in de Kempen en zuidelijk Nederland.¹⁵⁵ Binnen dit onderzoek viel tevens op dat de middenstaander in elk van de drie gebouwen de diepste paal bleek te zijn. Dat gaat in tegen de trend voor Zandig Vlaanderen waarbij de middenstaanders meestal ondieper zijn dan de binnenstijlen.¹⁵⁶

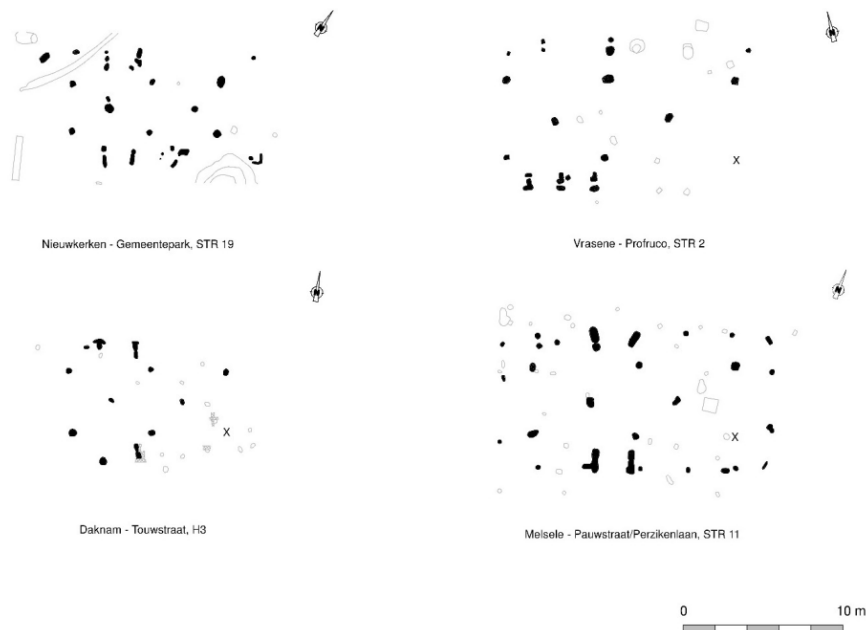
Doorgaans blijken significante verschillen aanwezig te zijn in de midden en late ijzertijdbebauwing tussen de regio's ten oosten en westen van de Schelde, waaronder de aantallen en positie van de binnen- en middenstijlen. Daarentegen is de overeenkomst met de korte variant van de geschrante vierbeukige types uit de Kempen en zuidelijk Nederland opmerkelijk te noemen, al plaatsen de dateringen binnen deze regio's dit bouwtype voornamelijk aan het einde van de late ijzertijd en de vroeg-Romeinse periode. Uit het onderzoek blijkt alvast dat de vierbeukige gebouwen in Oost- en West-Vlaanderen vanaf de vroege ijzertijd een eigen ontwikkeling kenden die tot in de vroeg-Romeinse periode zou doorlopen en grotendeels losstond van deze in de Kempen.¹⁵⁷

¹⁵⁴ DYSELINCK et al. 2014

¹⁵⁵ VAN NESTE et al. 2022

¹⁵⁶ persoonlijke mededeling B. Lauwers in kader van syntheseonderzoek.

¹⁵⁷ LAUWERS & DYSELINCK 2023



Figuur 117: Overzicht aangetroffen Haps-structuren in de regio Waasland¹⁵⁸

De Romeinse aanwezigheid in de omgeving werd tot nu toe slechts aangetoond door enkele prospectievondsten en de opgraving van een vlakgraf in 1886. Het aantreffen van een Romeinse bewoningssite biedt hierbij nieuw inzicht in het gebruik van het landschap in deze periode.

De aangetroffen volmiddeleeuwse site werd gedateerd op basis van het aardewerk ensemble in het midden van de 12^{de} eeuw. Het ensemble bestaat hoofdzakelijk uit lokaal/regionaal vervaardigd aardewerk aangevuld met een kleine hoeveelheid importmateriaal. De samenstelling van de aangetroffen aardewerkgroepen past ook perfect binnen het 12^{de}-eeuwse beeld, aangetroffen op vergelijkbare sites waaronder *Zele-Wijnveld* en *Temse-Doornstraat*.¹⁵⁹ Uit de sporencluster kon echter geen gebouwplattegrond herkend worden. De vermoedelijke bewoningssite wordt ten zuiden van het plangebied verwacht en is mogelijk te linken aan het laatmiddeleeuwse *Hof ter Hagen*. Deze laatmiddeleeuwse boerderijen kenden wel vaker volmiddeleeuwse voorgangers in de nabije omgeving, daar het landgebruik vanaf die periode relatief standvastig werd.¹⁶⁰ In *Zele-Wijnveld* wordt een 13^{de}-14^{de}-eeuwse rurale site en het uitblijven van latere sporen ook gelinkt aan een laatmiddeleeuws hof in de nabije omgeving van het opgravingsgebied.

De afwezigheid van een groot aantal postmiddeleeuwse sporen binnen deze opgraving is te linken aan de inrichting van een bolle akkerlandschap, waarbij enkel nog sporen van deze landschapsinrichting aanwezig waren. De aanwezigheid van een bolle akker zorgde mede voor de goede bewaring van het bodemarchief, zoals ook vastgesteld werd tijdens de opgraving Nieuwkerken Gemeentepark¹⁶¹

De aangetroffen WOI-structuren konden reeds gelinkt worden aan de '*Hollandstelling*' opgericht door de Duitse bezetter. Tijdens de opgraving *Haasdonk zuurstofleiding* werden in zone 4 ook paalkuiltjes van een prikkeldraadversperring en lineaire structuren aangetroffen die te linken zijn aan deze stelling, tussen het Fort van Haasdonk en twee bunkers. Deze site ligt ten noorden, in het verlengde van de deze opgraving en behoren dus tot dezelfde stelling en prikkeldraadversperring.¹⁶²

¹⁵⁸ VAN NESTE et al. 2022, p.94

¹⁵⁹ DE GROOTE 2008, 390.

¹⁶⁰ VAN NESTE et al. 2022

¹⁶¹ VAN NESTE et al. 2022

¹⁶² DYSELINCK et al. 2014

7.3 Confrontatie met resultaten vooronderzoek

“Vanwege het aantreffen van verschillende sporenclusters, grotendeels bestaande uit (paal)kuilen en greppels die te dateren zijn vanaf de metaaltijden t.e.m. de nieuwe tijd kan worden gesteld dat vindplaatsen met bewoningssporen uit deze perioden aanwezig zijn. Eventuele andere activiteiten kunnen op basis van de huidige kennis niet worden uitgesloten en met vrij grote zekerheid zijn ook sporen van Wereldoorlog I gerelateerde activiteiten aanwezig.

De sporen uit de metaaltijden tot Romeinse periode lijken zich te clusteren in het noordwesten van het onderzoeksgebied, op percelen 1385A en 1384A. Deze sporen bevonden zich in de zone waar een duidelijk restant van een oude, begraven Apb-horizont aanwezig was onder de bodemlagen die met de aanleg van de bolle akker gelinkt worden. Voorlopig is het onduidelijk of de aanwezigheid van de begraven bodem in verband gebracht kan worden met de aanwezigheid van archeologische sporen aangezien archeologische sporen verspreid binnen het volledige plangebied voorkomen, ook op plaatsen waar geen begraven bodem aanwezig was. Opvallend is wel de vermoedelijk oudere datering van deze sporen. Uit de (volle) middeleeuwen zijn twee clusters waargenomen: één helemaal in het oosten van werkput 1 op perceel 1374A en in het zuidwesten op perceel 1358. De aangetroffen sporen betreffen voornamelijk greppels en (paal)kuilen. Op de locatie van de sporencluster helemaal in het oosten staat op de Ferrariskaart (1771-1778) een kleine poel of vijver afgebeeld. Eventueel zijn de sporen hiermee te relateren. De sporen uit de nieuwe tijd betreffen bolle akkergrachten en perceelgreppels die verspreid binnen het plangebied voorkomen. Sporen gerelateerd met activiteiten tijdens Wereldoorlog I tenslotte werden voornamelijk in het westen aangetroffen op perceel 1385A en in het zuiden op perceel 1358. Deze sporen werden reeds waargenomen in de bouwvoor.

Op het syntheseplan wordt het plangebied afgebeeld op het Digitaal Hoogtemodel van Vlaanderen met de gekende archeologische en historische gegevens in de omgeving. Op 150 m ten zuiden en 500 m ten zuidoosten is resp. het Hof ter Hagen en Coolhemhof gesitueerd. Het Hof ter Hagen (CAI ID 31649) en Coolhemhof (CAI ID 39153) betreffen beide sites met walgracht uit de late middeleeuwen. Deze laatste kent mogelijk een inheems Romeinse of Frankische oorsprong. Beide situeren zich langs de Kleine Pismolenbeek. 150 m ten zuidwesten (CAI ID 32696) zou een Romeins brandrestengraf met kleine urne met assen, munten en sieraden aangetroffen zijn. Op 200 m ten zuidwesten zijn langs de Kleine Pismolenbeek lithische artefacten gevonden (CAI ID 30429).

Tevens is op het syntheseplan een detail weergegeven van de archeologische opgraving in het kader van een plaatsing van een zuurstofleiding in 2013. In Zone 4 werden drie parallelle greppels geïnterpreteerd als Wereldoorlog I relictten. Mogelijk kunnen deze gerelateerd worden met de aangetroffen sporen binnen huidig plangebied.

Deze gekende data in relatie met de aangetroffen sporen tijdens het proefsleuvenonderzoek tonen met zekerheid een aanwezigheid in verschillende tijdsperioden binnen de contouren van het plangebied.”¹⁶³

De verwachtingen die gesteld werden binnen het vooronderzoek werden grotendeels ingelost. Zoals het proefsleuvenonderzoek beschreef konden over het gehele plangebied sporen aangetroffen worden uit verschillende periodes. Er werden sporencluster uit de ijzertijd, Romeinse periode, volle middeleeuwen, nieuwe tijd en WOI aangetroffen. In de nota werden de sporen in het noordoosten van het plangebied gedateerd in de volle middeleeuwen en werd de verwachting geschept hier mogelijk bewoningssporen uit deze periode aan te treffen. Ook een link met een poel op de

¹⁶³ PERDAEN et al. 2021

Ferrariskaart werd in het vooronderzoek gemaakt. Uiteindelijk bleek deze zone sporen te bevatten die terug te koppelen zijn aan een Romeinse gebouwplattegrond en is er geen sprake van een volmiddeleeuwse nederzetting in het noordoosten van het plangebied. Volmiddeleeuwse sporen werden wel aangetroffen in de overige zones die binnen het proefsleuvenonderzoek reeds werden aangekaart.

Ook werden de verwachte WOI-sporen aangesneden tijdens de opgraving. De bewaringstoestand van deze sporen, met name de loopgraaf, de extractiegracht en de schuilhut, was eerder slecht. Dit komt door de beperkte uitgraafdiepte van de structuren die grotendeels in de akkerlagen werden uitgegraven. De aanwezigheid van bolle akkers zullen ook hier invloed op hebben gehad.

In het vooronderzoek werden enkele landschappelijke onderzoeksvragen gelanceerd op basis van waarnemingen in de profielen. Tijdens de archeologische opgraving werd onder andere de begraven cultuurlaag op verschillende plaatsen waargenomen en onderzocht. Met zekerheid werd een antropogene begraven laag waargenomen die op de overgang van de late ijzertijd en de vroeg-Romeinse periode gedateerd werd. Mogelijk oudere begraven lagen werden eveneens gedateerd, maar hun antropogeen karakter kon niet bevestigd worden. De bewaring van deze begraven cultuurlagen en de bijhorende archeologische sporen hangt grotendeels samen met de inrichting van het bolle akkerlandschap waarbij het oorspronkelijk loopvlak begraven werd.

Daarnaast werden er onderzoeksvragen opgeworpen over de aanwezigheid van een oude paleobodem, gebaseerd op de waarneming van kalkrijke lagen in de moederbodem. De aanwezigheid van een oude paleobodem werd door micromorfologisch onderzoek en OSL-dateringen bevestigd door enerzijds eolische lössafzettingen die kalkaanrijkingen bevatten, afkomstig van bovenliggende lagen die onder invloed waren van bioturbatie, inspoelingen en grondwaterfluctuaties. Anderzijds werd ook een ontkalkte Bt-horizont van een gleyische luvisol waargenomen, die eveneens onderhevig was aan bioturbatie, inspoeling en grondwaterfluctuaties. Het feit dat deze bodemvormingsprocessen konden plaatsvinden toont aan dat er stabielere fases in het klimaat aanwezig waren, vooraleer weer afgedekt te worden door jongere dekzanden.

7.4 Aanwezigheid archeologisch erfgoed na de opgraving

Binnen het opgravingsterrein worden geen archeologische resten meer verwacht, daar de opgraving volledig vlakdekkend uitgevoerd kon worden. Tijdens het archeologisch onderzoek kon geen van de archeologische sites in zijn volledigheid blootgelegd worden omwille van de beperkingen van het plangebied. Op basis van de resultaten van het archeologisch onderzoek kan wel gesteld worden dat archeologisch erfgoed zich buiten de contouren van het plangebied bevinden, dit zowel in noordelijke en noordoostelijke als in zuidelijke richting. Alleen in de directe oostelijke richting, ter hoogte van het hoogspanningsstation en de gracht eromheen, is de kans op een bewaarde archeologische site zeer klein.

Zoals uit de opgraving gebleken is, kent het landschap met bolle akkers doorgaans een geschikte bewaring voor de onderliggende archeologische lagen.

7.5 Onderzoeksvragen: antwoorden

Bodem, stratigrafie en paleolandschap

- Op welke hoogte bevindt zich de natuurlijke bodem?

Het opgravingsvlak werd aangelegd tussen + 14,58 m TAW en + 18,42 m TAW. Het laagste punt van de archeologische site bevond zich in de noordoostelijke hoek van het plangebied, ter hoogte van de Heirstraat. Het hoogste punt werd aangetroffen in de noordwestelijk hoek van het plangebied. De maaiveldhoogtes variëren ook sterk tussen + 15,07 m TAW in het noordoosten en + 19,17 m TAW in het noordwesten, te wijten aan het typerende bolle akker-landschap. Het archeologisch vlak en daarmee de natuurlijke bodem lag tussen 25 cm en 100 cm onder het maaiveld. Dit verschil is toe te schrijven aan de dikte van het opgebrachte plaggendek van de bolle akkers, waarbij in het midden van de landbouwpercelen een dikkere antropogene laag aanwezig is en de perceelranden afgegraven grachten zijn.

- Welke zijn de waargenomen horizonten in de bodem, beschrijving + duiding?

In de bouwvoor werden in sommige profielen tot vier verschillende, bovenliggende Ap-horizonten geregistreerd (plaggendek), die meestal uit lemig zand of lichte zandleem opgebouwd werden. Daarnaast werd er doorgaans een begraven Apb-horizont waargenomen die meestal bestond uit kalkloos, fijn en zeer fijn lemig zand of lichte zandleem. Opmerkelijk genoeg werden meerdere profielkolommen geregistreerd waarin de Apb-horizont door een A/C- of AC-overgangshorizont gevolgd werd zonder duidelijke bodemvorming onderaan. Rekening houdend de beperkte diepte van ploegen in historische tijden kon er geen sprake zijn van de volledige aftopping van een podzol (of een ander bodemtype). Het lijkt dus dat bodemontwikkeling sterk afhankelijk was van zeer plaatselijke factoren die op microschaal sterk moesten verschillen.

Her en der kwamen lenzen dekzand (2BC) voor, waarin de Apb-horizont werd ontwikkeld. Ter hoogte van deze, soms heel beperkte, dekzandlenzen vond podzolisolatie plaats maar opvallend genoeg was dit niet de regel. De aanwezigheid van een zandpakket stond dus niet rechtstreeks gelijk aan de aanwezigheid van een podzolbodem. Het onderliggend moederbodem materiaal is van niveo-eolische oorsprong (3Cg). Hierbij ontstaat een sterk variërend microreliëf waarvan niets meer zichtbaar is door de aanwezige bolle akkers.

Op verschillende locaties binnen de opgravingszone werd onderaan in de profielen een opvallende kalkrijke laag aangetroffen met kalkconcreties erin. Deze moederbodem materiaalhorizont bestond uit zeer fijne zandleem en was meestal afgedekt door een fijn gelaagde zandlaag die kalkloos was. Op bepaalde plekken werden eveneens lutum – en ijzerinspoeling Bts-horizonten geregistreerd die mogelijk wezen op stabielere fasen in het klimaat waardoor bodemvormingsprocessen konden plaatsvinden, vooraleer deze paleobodems weer afgedekt werden door jongere dekzanden.

- Wat was de genese van de bodemhorizonten?

Het plangebied is gelegen binnen de quartairgeologische hellingsafzettingen van de noordelijke rand van de Cuesta van het Waasland. Deze heuvelrug is een onderdeel van de cuesta van de klei van Boom. Enkel aan het zuidelijke front van de heuvelrug dagzoomt deze klei, meer noordwaarts is deze afgedekt door recentere (quartaire) dekzanden. Deze dekzanden werden tijdens de opgraving onregelmatig verspreid en met variërende diktes waargenomen. Op de hogere delen van de cuesta kennen deze deklagen een meer lemige textuur. Ze hebben algemeen een colluviale of een niveo-eolische genese.

Dit gebied zou vanaf het quartair onderhevig zijn aan diverse processen waarbij sedimenten op verschillende manieren afgezet en geërodeerd zijn. Het landschap zou in eerste instantie gevormd worden door eolische dekzanden uit het laat-weichseliaan. Dit landschap stond daarnaast onder invloed van hellingsprocessen en alluvium vanaf het holoceen waardoor zowel grofzandig materiaal als lemige sedimenten achtergelaten werd. Binnen de opgravingszone werd een grote heterogeniteit aan texturen van het moedermateriaal waargenomen die van zand tot zware zandleem varieerden. Dat had een grote invloed op de lokale bodemontwikkelingsprocessen.

Binnen dit plangebied werd voornamelijk een A-C sequentie waargenomen, met slechts zeer lokaal mogelijke tekenen van een aanrijking. De afwezigheid van de kleinspoeling (textuur) Bt-horizonten, die op de Bodemkaart ter plaatse vermeld werden, betekent niet noodzakelijk dat de bodem op de site slecht bewaard is. Het verloop van bodemvorming is sterk afhankelijk onder andere van de textuur van het moedermateriaal. Door de grote variabiliteit in texturen konden verschillende bodemprocessen plaatsvinden.

Er dient gezegd te worden, dat de natuurlijke bodemomstandigheden ook altijd een invloed hebben op de bewaringstoestand van het archeologisch archief. In het geval van Mercator Postwerken speelden vooral twee factoren een rol. Ten eerste gaat het over een fluctuerende watertafel. IJzer- en mangaanvlekken werden dikwijls net onder de bouwvoor Ap- of zelfs in deze horizonten gedocumenteerd. Tegelijkertijd zijn volledig gereduceerde horizonten amper aangetroffen. Dat betekent dat het grondwaterniveau in de loop van het jaar sterk fluctueert wat een schadelijke effect heeft op het bewaren van archeologische sporen. Ten tweede leek het moedermateriaal in het verleden ernstig gebioturbeerd te zijn wat suggereert dat het terrein lang bebost is geweest.

- Hoe kaderen de bevindingen omtrent de opbouw en de genese van de bodem binnen de kennis over het ruimere paleolandschap?

Het plangebied is gelegen binnen de quartairgeologische hellingsafzettingen van de noordelijke rand van de Cuesta van het Waasland. Het erosieve karakter van deze sedimenten werd bevestigd onder andere door een grote heterogeniteit van de opgenomen texturen van het moedermateriaal die van zand tot zware zandleem varieerden. Dat had een grote invloed op de lokale bodemontwikkelingsprocessen, die onder de oudste aanwezige bouwvoor nog steeds te herkennen waren.

- Wat is de relatie tussen de bodem, de landschappelijke context en de archeologisch sites?

Alle sporen en daarmee de verschillende archeologische sites lagen op hetzelfde archeologisch niveau en vormden hierbij een palimpsest. Toch konden de sporen relatief duidelijk in chronologische zones afgebakend worden. Hierbij speelde het landschap mogelijk een bepalend factor. Terwijl in de metaaltijden en de Romeinse periode de woonerven op hoger gelegen delen van het onderzoeksterrein ingericht werden, vinden we de meeste volmiddeleeuwse sporen terug op de lagere en nattere gronden. Mogelijk betreft het hier een bewuste keuze van de middeleeuwse mens om de drogere gronden in te richten als landbouwgrond en andere activiteiten op minder vruchtbare grond uit te voeren. Een volmiddeleeuws woonerf werd echter niet binnen het onderzoeksterrein teruggevonden, maar wordt wel in de directe omgeving van de site verwacht.

Uit het palynologisch onderzoek bleek duidelijk dat het landschap vanaf de metaaltijden ontgonnen werd en geleidelijk veranderde van een bosrijke omgeving naar een omgeving ingericht voor akkerland, al gebeurde deze verandering eerder geleidelijk. Over de duur van dit proces kon helaas uitsluitend gegeven worden.

Het onderzoeksgebied was vanaf de late middeleeuwen ingericht tot een bol akkerlandschap. Het gebruik als akkerland verklaart mede waarom er geen bewoningssporen meer uit deze perioden aanwezig zijn.

- Waardoor kan het ontbreken van een horizont verklaard worden?

Op enkele plaatsen werd de oude Apb-horizont en de daaronder liggende moederbodem weggegraven bij de aanleg van de bolle akkergrachten.

Binnen dit plangebied werd voornamelijk een A-C sequentie waargenomen, met slechts zeer lokaal mogelijke tekenen van een aanrijking. De afwezigheid van de kleinspoeling (textuur) Bt-horizonten, betekent niet noodzakelijk dat de bodem op de site slecht bewaard is. Het verloop van bodemvorming is sterk afhankelijk onder andere van de textuur van het moedermateriaal, de sterkte variatie in het microreliëf en de sterk fluctuerende grondwatertafel.

- Wat was de opbouw van de antropogene stratigrafie van het onderzoeksterrein? Komen deze bevindingen overeen met de omschrijving van de algemene stratigrafie van het terrein tijdens het proefputtenonderzoek?

Tijdens het veldwerk werden de meeste van de vaststellingen van het vooronderzoek bevestigd. Tegenwoordig bevindt het plangebied zich in een historisch akkergebied gekarakteriseerd door gedeeltelijk genivelleerde bolle akkers, die een bekend landschapselement van het Waasland zijn. De oprichting van de bolle akkers was het gevolg van de landinrichting, die vanaf de late middeleeuwen plaatsvond. Duidelijke sporen van deze ontginning werden in bijna alle bodemprofielen waargenomen.

In de bouwvoor werden in sommige profielen tot vier verschillende, bovenliggende Ap-horizonten geregistreerd (plaggendek), die meestal uit lemig zand of lichte zandleem opgebouwd werden. Daarnaast werd er doorgaans een begraven Apb-horizont waargenomen die meestal bestond uit kalkloze, fijn en zeer fijn lemig zand of lichte zandleem.

- Wat is de relatie tussen de stratigrafie van het terrein en de verschillende sites (per occupatiefase)?

Alle sporen en daarmee de verschillende archeologische sites lagen op hetzelfde archeologisch niveau. Slechts lokaal werd een tweede vlak aangelegd voor de leesbaarheid van bepaalde sporen(clusters). Dit archeologisch vlak lag rechtstreeks onder de bouwvoor, hetzij onder een recente Ap, hetzij onder een begraven oude Ap. Vanaf de vorming van het bolle akkerlandschap vond geen occupatiefase meer plaats en verdween het oorspronkelijk loopvlak onder een plaggendek. Enkel de WOI-structuren werden in het dikke plaggendek van de bolle akkers uitgegraven. Hierdoor waren deze structuren slechts ondiep in het archeologisch vlak bewaard en gedeeltelijk zichtbaar tijdens het afgraven van de bouwvoor.

Bodem, stratigrafie en *paleolandschap* specifiek

- Kan er een verschil geobserveerd worden tussen de bewaring van de archeologische sporen gelegen op zandige en lemige gebieden? Is er een duidelijk pH-verschil tussen beide pakketten?

Er werd geen verschil waargenomen in de bewaringstoestand van archeologische sporen op basis van de textuur van de ondergrond waarin ze zich bevinden. De aard van de ondergrond varieerde sterk van zandig tot zware zandleem, waarbij de heterogeniteit van de textuur bepaald werd door het erosieve karakter van de sedimenten van de Cuesta van het Waasland. Er werd geen duidelijk verschil in pH-waarde waargenomen in de zandige en meer lemige gebieden. Slechts in enkele dieper gelegen lagen, die geïnterpreteerd werden als paleobodems, komen kalkaanrijkingen voor afkomstig door inspoelingen en grondwaterfluctuaties. Dit lijkt echter niet direct afhankelijk te zijn van de textuur waarin dit bodemproces plaatsvond.

- Is er een link tussen het aantal bewaarde sporen en de aanwezigheid van de begraven Apb-horizont?

De bewaringstoestand van het bodemarchief is meestal rechtstreeks afhankelijk van de bewaringstoestand van de bodem zelf en dat lijkt ook hier gedeeltelijk het geval te zijn. Met andere woorden was het bodemarchief redelijk goed bewaard. Daarnaast heeft het cultuurhistorisch fenomeen van 'bolle akkers' ook invloed op het bodemarchief. De oorspronkelijke bouwvoor werd aan de randen van elk perceel zo goed als volledig afgegraven terwijl deze in het midden van nieuwe percelen met een plaggendek afgedekt is geweest. Dit zorgde enerzijds voor een plaatselijke vernietiging, en anderzijds voor de volledige bewaring van de oorspronkelijke bouwvoor Ap-horizont. Opvallend genoeg werden geen verschillen opgemerkt in de gaafheid en voorkomen van de sporen en de aanwezigheid van de oudste ploeglaag Apb-horizont. Het lijkt dus dat de aan- of afwezigheid van deze horizont weinig invloed had op de bewaring van archeologische sporen. Enkel het graven van de bolle akkergrachten hebben diepgaandere verstoringen van het bodemarchief teweeggebracht, dewelke nefast zijn voor de bewaring van sporen uit oudere periodes.

- Kunnen de bolle akkers in de bodemprofielen worden vastgesteld? Is er een link met de aanwezigheid van een dik plaggendek afkomstig van het bolle akkersysteem op de hoeveelheid en bewaring van de archeologische sporen? Zijn sporen beter bewaard in het centrale, hoogste deel van de bolle akker?

Het bolle akkerlandschap en de opbouw van deze bolle akkers werd duidelijk in de verschillende profielen en het transect waargenomen. De vorming van bolle akkers had een zeer grote invloed op de natuurlijke bodemvormingsprocessen. De oorspronkelijke bouwvoor werd aan de randen van elk perceel zo goed als volledig afgestopt terwijl deze in het midden van het landbouwperceel met een plaggendek afgedekt werd. Dat zorgde enerzijds voor een plaatselijke vernietiging, en anderzijds voor de volledige bewaring van de oorspronkelijke bouwvoor Ap-horizont. Deze bewaarde horizont, in de vorm van een donkere, zeer sterk gebioturbeerde Apb-horizont, werd op talrijke plekken binnen het plangebied waargenomen. Er werden niet meer of beter bewaarde sporen aangetroffen onder het centrale, hoogste deel van de bolle akkers. Er werden sporen tot aan bolle akkergrachten waargenomen. Alleen ter hoogte van de WOI-structuren kan het dikke plaggendek ervoor gezorgd hebben dat het archeologisch niveau minimaal verstoord werd door deze ingrepen.

Er dient daarbij gezegd te worden, dat de natuurlijke bodemomstandigheden ook altijd een invloed hebben op de bewaringstoestand van het archeologisch archief. In dit geval speelde een sterk fluctuerende grondwatertafel en bioturbatie door langdurige bebossing eveneens een rol in de bewaringsomstandigheden van het bodemarchief.

- Wat is de verspreiding van kalkrijke moedermateriaal horizonten? Zijn er aanwijzingen voor een pleistocene paleobodem? Kan dit geverifieerd worden door middel van staalname voor OSL, micromorfologie?

Een oude paleobodem werd in verschillende profielen (PR2.1, PR10.4, PR17.1) over het opgravingsterrein waargenomen en werd in twee gevallen micromorfologisch bevestigd door enerzijds eolische lössafzettingen die kalkaanrijkingen bevatten, afkomstig van bovenliggende lagen die onder invloed waren van bioturbatie, inspoelingen en grondwaterfluctuaties. Anderzijds werd ook een ontkalkte Bt-horizont van een gleyische luvisol waargenomen, die eveneens onderhevig was aan bioturbatie, inspoeling en grondwaterfluctuaties. Het feit dat deze bodemvormingsprocessen konden plaatsvinden toont aan dat er stabielere fases in het klimaat aanwezig waren, vooraleer weer afgedekt te worden door jongere dekzanden. De spreiding van de bewaarde paleobodems is eerder accidenteel te noemen.

- Is er effectief sprake van klei- en ijzerinspoeling in de Bts-horizonten (micromorfologisch onderzoek noodzakelijk)?

In enkele slijpplaatjes werden massieve, ingebedde en gelamineerde grijze leemachtige slibsoorten waargenomen die een opeenvolging van aanslibbing vastlegden. Zeespiegelwijzigingen veroorzaakten mogelijk het ontstaan van ijzervlekken met de aanwezigheid van uitzonderlijke geel bruinige klei vullingen, die mogelijk door overstromingen vanaf de kust zijn afgezet.

Hoewel enige beweging van klei mogelijk is als overblijfsel bij overstromingen, is het waarschijnlijker dat de verplaatsing van de klei door bodemvormingsprocessen komt en de aanwezigheid dus eerder van pedologische oorsprong is. Hierdoor kan deze laag als een kleiachtige Bt-horizon geïnterpreteerd worden. De grond kan worden geclassificeerd als een gleyische luvisol, waarbij een kleiinspoelings- of aanrijkingshorizont zich hoogstwaarschijnlijk ontwikkeld heeft door seizoensgebonden grondwaterspiegelingen.

- Wat is de ouderdom van bepaalde fasen van het plaggendek, de Apb-horizont en de boven- en onderliggende pakketten?

Het bovenliggend plaggendek varieerde in aantal horizonten, maar kunnen allen in verband gebracht worden met de inrichting van een bolle akker vanaf de 16^{de} eeuw. Er werden enkele begraven oude Apb-horizonten gedateerd via OSL-datering. De oudste datering zou teruggaan tot de overgang van het mesolithicum naar het neolithicum, maar deze datering wordt eerder onwaarschijnlijk geacht. De andere datering plaatsen een oude cultuurlaag in de bronstijd en op de overgang tussen de late ijzertijd en de Romeinse periode. Enkel het antropogene karakter van de laatste laag werd doormiddel van micromorfologisch onderzoek bevestigd. Een Romeins woonerf werd eveneens ter hoogte van deze laag aangetroffen.

Daarnaast werden twee paleobodems gedateerd op het einde van het laatpaleolithicum op de overgang naar het finaal paleolithicum (14.000-12.000 BP). Een derde paleobodem wordt opnieuw gevormd in het finaal paleolithicum. De resultaten van de OSL-datering van een dekzandlens geven aan dat het onderzochte sediment 7647 ± 450 v. Chr. afgezet is. De datering van onderliggend moederbodem materiaal, dat van niveo-eolische oorsprong was, bedraagt 7667 ± 520 v. Chr. De dateringen vallen samen, wat maakt dat deze afzettingen in dezelfde periode plaatsvonden.

- Wat kan verteld worden over de ontstaansgeschiedenis van de Apb-horizont? Was deze effectief verploegd (micromorfologisch onderzoek noodzakelijk)?

Een micromorfologische analyse werd uitgevoerd op één van de begraven Apb-horizonten ter hoogte van een Romeins woonerf. De resultaten tonen aan dat er sprake is van een oude begraven antropogene laag dat onder invloed was van menselijke activiteiten en intentionele verbrandingsprocessen.

Sporen en structuren algemeen

- Zijn er sporen aanwezig? Zo ja, geef een beknopte omschrijving. Zijn de sporen natuurlijk of antropogeen? Hoe is de bewaringstoestand van de sporen? Wat is de relatie tussen de bodem en de archeologische sporen?

In totaal werden tijdens de opgraving 860 spoornummers uitgeschreven (zie ook Tabel 4). Van alle aangeduide sporen bleken 221 na couperen natuurlijk van aard te zijn. De meest vertegenwoordigde spoortypes hierbij zijn voornamelijk paalkuilen (297), kuilen (160), grachten (40) en greppels (85).

Het bodemarchief bleef relatief goed bewaard. De inrichting van de bolle akkers hebben invloed gehad op de bewaringstoestand van de sporen. Er dient daarbij gezegd te worden dat de natuurlijke bodemomstandigheden ook altijd een invloed hebben op de bewaringstoestand van het archeologisch archief. In dit geval speelde een sterk fluctuerende grondwatertafel en bioturbatie door langdurige bebouwing eveneens een rol in de bewaringsomstandigheden van het bodemarchief.

- Maken de sporen deel uit van één of meerdere structuren? Kunnen er uitspraken worden gedaan met betrekking tot de typen plattegronden en functionele en constructieve aspecten van de gebouwen? Is er sprake van herstelfasen? Zijn er aanwijzingen voor interne organisatie binnen de gebouwen?

Er werden drie archeologische zones afgebakend waarbij de sporen onderdeel uitmaakten van structuren en inrichtingswerken van een erf. Zo werden drie ijzertijdplattegronden waargenomen van het type Haps en werd een Romeinse woonerf aangesneden met een huisplattegrond van het type IB. In de structuren konden geen herstellingsfasen bevestigd worden, noch een opeenvolging of gelijktijdigheid van de structuren. De interne organisatie van de gebouwen bleef eveneens onbekend. Daarnaast werden een achttal bijgebouwtjes tussen de woonerven waargenomen. In de volmiddeleeuwse sporencluster werd geen structuur herkend in de veelheid aan sporen.

Een vierde zone aan sporen hebben betrekking tot de WOI-structuren die verspreid over het onderzoeksgebied lagen. De sporen bestonden uit een loopgraaf, schuttersputten, schuilhutten en een driedelige prikkeldraadversperring die onderdeel waren Belgische verdedigingswerken en de Duitse *Hollandstellung*.

- Behoren de sporen tot één of meerdere periodes?

De sporen konden toegeschreven worden aan meerdere periodes: afval- en waterkuilen uit de vroege ijzertijd; Hapsstructuren uit de late ijzertijd; een Romeins woonerf, volmiddeleeuwse sporenclusters met vele greppels, (afval)kuilen en een mogelijke hutkom of werkkuil; en militaire structuren uit WOI.

- Wat is de aard van de vindplaats?

De vindplaats uit de metaaltijden en Romeinse periode wijzen met zekerheid op een woonerven waarbij huisplattegronden, afval-en waterkuilen, en opslagruimte voorzien werden. De ontginning van het landschap van een bosrijke omgeving naar een akkerlandschap begon reeds in deze periode. De volmiddeleeuwse sporencluster met de veelheid aan paalkuilen, greppels en (afval)kuilen wijzen eerder naar de buitenrand van een bewoningssite zonder enige directe aanwijzingen van bewoning te vinden. Het aantreffen van een mogelijke hutkom of werkkuil en enkele afvalkuilen doet eveneens een artisanale invulling vermoeden, al werden hiervoor ook geen directe aanwijzingen gevonden. Vanaf de 16de eeuw kreeg het landschap uitsluitend een landbouwfunctie met de inrichting van een bolle akkerlandschap. Tot slot kent het onderzoeksterrein een militaire vindplaats met WOI-structuren met inrichtingswerken voor een verdedigingsstelling.

- Wat is de datering van de vindplaats en is er sprake van een fasering?

De vindplaatsen konden toegeschreven worden aan meerdere periodes: afval- en waterkuilen uit de vroege ijzertijd; Hapsstructuren uit de late ijzertijd; een Romeins woonerf, volmiddeleeuwse sporencluster met vele greppels, (afval)kuilen en een mogelijke hutkom of werkkuil; en militaire structuren uit WOI.

In het geval van de late ijzertijd bewoning en het Romeinse woonerf lijkt een zeker continuïteit aanwezig te zijn, waarbij de bewoning in noordoostelijke richting verschoven lijkt te zijn. Echter was een exacte onderlinge datering van de structuren niet mogelijk waardoor een fasering of opeenvolging van de gebouwen uitbleef.

- Kan een omvang en begrenzing van één of meerdere nederzettingen worden afgebakend?

Er konden drie zone afgebakend worden. In het noordoosten, aan het uiteinde van de smalle strook van het plangebied, werd een deel van een Romeins erf aangesneden, bestaande uit één hoofdgebouw en mogelijk vier bijgebouwen. Het volledige woonerf kon niet in kaart gebracht worden door de beperkingen van het onderzoeksterrein. De vermoedelijke toewijzing van de bijgebouwen gebeurde op basis van een vermoedelijke erfafbakening dat ten zuidwesten van deze structuren liep.

De vindplaatsen uit de vroege en late ijzertijd bevonden zich in het noorden van het plangebied. Slechts uit de late ijzertijd werden duidelijk bewoningsstructuren aangetroffen. Er kon op basis van het aangetroffen sporenbestand geen concrete afbakening gebeuren van deze ijzertijd bewoning, al lijken de ijzertijdsporen naar het zuiden toe op te houden. De aanwezigheid van gebouwplattegronden uit de vroege ijzertijd worden vermoedelijk buiten het opgravingsgebied verwacht.

De volmiddeleeuwse sporen waren voornamelijk in het zuidelijkste en laagstgelegen deel van het onderzoeksgebied gelegen, daar waar de ondergrond natter werd. Het lijkt een bewuste keuze van de middeleeuwer om hier inrichtingswerken te doen en het hoger en droger gelegen terrein voor landbouwdoeleinden te gebruiken. Er werden verschillende greppels gegraven om het natte terrein te draineren. Echter sneed deze opgraving slechts een deel van deze site aan. Vermoedelijk loopt deze volmiddeleeuwse site in zuidelijke richting verder.

- Zijn er indicaties voor de aanwezigheid van funeraire contexten? Zo ja, hoeveel niveaus zijn te onderscheiden? Wat is de omvang? Komen oversnijdingen voor?

Er werd mogelijk één context aangetroffen met crematieresten. Hierbij kon niet 100% hard gemaakt worden of de crematieresten afkomstig waren van een mens. Omwille van de fragmentatiegraad en de beperkte ingezamelde hoeveelheid werd de mogelijkheid van een redepositie van deze resten geopperd.

- Kunnen archeologische vindplaatsen in tijd, ruimte en functie afgebakend worden (incl. de argumentatie)?

Er konden drie zone afgebakend op basis van periode en locatie worden. In het noordoosten, aan het uiteinde van de smalle strook van het plangebied, werd een deel van een Romeins erf aangesneden, bestaande uit één hoofdgebouw en mogelijk vier bijgebouwen. Op basis van het aardewerk wordt een datering tussen 70 en 300 na. Chr. toegewezen. Het volledige woonerf kon niet in kaart gebracht worden door de beperkingen van het onderzoeksterrein.

De vindplaatsen uit de vroege en late ijzertijd bevonden zich in het noorden van het plangebied. Slechts uit de late ijzertijd werden duidelijk bewoningsstructuren aangetroffen. Er kon op basis van het aangetroffen sporenbestand geen concrete afbakening gebeuren van deze ijzertijd bewoning, al lijken de ijzertijdsporen naar het zuiden toe op te houden. De aanwezigheid van gebouwplattegronden uit de vroege ijzertijd worden vermoedelijk buiten het opgravingsgebied verwacht.

De volmiddeleeuwse sporen waren voornamelijk in het zuidelijkste en laagstgelegen deel van het onderzoeksgebied gelegen, daar waar de ondergrond natter werd. Het lijkt een bewuste keuze van de middeleeuwer om hier inrichtingswerken te doen en het hoger en droger gelegen terrein voor landbouwdoeleinden te gebruiken. Er werden verschillende greppels gegraven om het natte terrein te draineren. Echter sneed deze opgraving slechts een deel van deze site aan. Vermoedelijk loopt deze volmiddeleeuwse site in zuidelijke richting verder.

Tot slot kon een militaire vindplaats in de volledige noord-zuid oriëntatie binnen het plangebied waargenomen worden. Het betreft verdedigingsinfrastructuur van o.a. de Duitse 'Hollandstellung' uit de Eerste Wereldoorlog.

- Wat is de vastgestelde bewaringstoestand van elke archeologische vindplaats?

Over het algemeen kent het bodemarchief een goede bewaringstoestand. Lokaal komen diepgaande verstoringen voor van de gegraven bolle akkergrachten, die oudere archeologische sporen verstoord kunnen hebben. Het aftoppen van de bodem bij de vormen van de bolle akkers kunnen lokaal ondiepe sporen aangetast hebben. In sommige gevallen werden bepaalde structuren niet volledig teruggevonden of pas achteraf waargenomen. Dit kan enerzijds te wijten zijn aan een lokale minder goede bewaring van de sporen.

Er dient gezegd te worden dat de natuurlijke bodemomstandigheden ook altijd een invloed hebben op de bewaringstoestand van het archeologisch archief. In geval van Mercator Postwerken speelden vooral twee factoren een rol. Ten eerste gaat het over een fluctuerende watertafel. IJzer- en mangaanvlekken werden dikwijls in of net onder de bouwvoor Ap gedocumenteerd. Tegelijkertijd werden volledig gereduceerde horizonten amper aangetroffen. Dat betekent dat het grondwaterniveau in de loop van het jaar sterk fluctueert wat een schadelijke effect heeft op het bewaren van archeologische sporen. Ten tweede leek het moedermateriaal in het verleden ernstig gebioturbeerd te zijn wat suggereert dat het terrein lang bebost is geweest.

Materiële cultuur

- Tot welke vondsttypen of vondstcategorieën behoren de vondsten, wat is de vondstdichtheid en de conserveringsgraad?

Er werden in totaal 279 vondstnummers ingezameld. Deze konden opgedeeld worden in de volgende vondstcategorieën: Aardewerk (waaronder handgevormd aardewerk, Romeins aardewerk,

(post)middeleeuws en recent aardewerk); Bouwkeramiek; Botmateriaal (Dierlijk en vermoedelijk verbrand menselijk botmateriaal); Glas; Metaal; Natuursteen (waaronder ook vuursteen); en slakken.

De densiteit van de vondsten is eerder laag. Enkel ter hoogte van enkele specifieke afval- of waterkuilen werden grote aantallen vondstmateriaal waargenomen. De conserveringsgraad van de vondsten was over het algemeen goed om onderzoek op uit te voeren. In sommige gevallen zorgde de fragmentatiegraad voor een beperkte kenniswinst.

- Welke typologische ontwikkeling maakte het aardewerk door in de aangetroffen fasen? In hoeverre zijn (chrono)typologieën met betrekking tot aardewerk en andere materiaalcategorieën uit aangrenzende regio's toepasbaar? Welke overeenkomsten en welke verschillen zijn aanwijsbaar?

Binnen de opgraving werd zowel handgevormd aardewerk uit de metaaltijden, Romeins aardewerk, volmiddeleeuws materiaal als postmiddeleeuws tot recent aardewerk aangetroffen.

Het handgevormd aardewerk was voornamelijk te dateren in de vroege ijzertijd, tussen de 6^{de}-5^{de} eeuw v. Chr. In deze periode wordt een culturele groep onderscheiden als deel van de Groupe Picard, de faciës D2-D3 scaldien, waarvan het Waasland en dus de huidige site deel uitmaakt. Het Romeins aardewerk bestond voornamelijk uit materiaal dat breed te dateren viel in de Romeinse periode. Enkele vondsten konden specifiek gedateerd worden tussen 70 en 300 na. Chr. Het volmiddeleeuws aardewerk bestond uit aardewerk te dateren in de tweede helft van de 12^{de} eeuw. Het ensemble bestaat hoofdzakelijk uit lokaal/regionaal vervaardigd aardewerk aangevuld met een kleine hoeveelheid importmateriaal.

Aanbevelingen

- Welke onderzoeken zijn in de toekomst nog mogelijk en wenselijk, op basis van het uitgevoerde assessment van het vondstenmateriaal?

Alle materiaalcategorieën werden door de specialist zo volledig mogelijk onderzocht binnen dit rapport. In sommige gevallen bleef het echter beperkt tot een snelle scan of assessment. In andere gevallen werd een deel van het ensemble verder geanalyseerd met het oog op het bekomen van een maximale kenniswinst.

Enkel op het handgevormd aardewerk zou bijkomende onderzoek uitgevoerd kunnen worden door middel van natuurwetenschappelijk onderzoek. Een 18-tal scherven werden aangetroffen waarop een aankoesel is opgemerkt. Aankoesels op aardewerk zijn dankbare restanten die door middel van verder onderzoek meer informatie kunnen opleveren over het gebruik van het aardewerk, de gewassen die werden verwerkt en hoe ze werden verwerkt en dus mogelijk ook meer informatie over de economie van de site. Hierbij wordt gedacht aan Scanning Electron Microscopy-analyse en Organische Residu Analyse. Bovendien bestaan deze aankoesels veelal uit organisch materiaal waardoor de mogelijkheid ook bestaat deze te dateren.

- Welke conserveringsmaatregelen moeten genomen worden om een goede bewaring en toekomstig onderzoek te garanderen?

Er zijn geen specifieke conserveringsmaatregelen nodig voor het opgegraven vondstenensemble.

8 Samenvatting

Dit eindverslag kadert in de opgraving die BAAC Vlaanderen in de zomer van 2021 uitvoerde. Uit het vooronderzoek bleek binnen het terrein een grote verscheidenheid aan archeologische sporen uit verschillende periodes aanwezig te zijn. Deze zouden onherroepelijk vernietigd worden door de geplande ontwikkelingen binnen het terrein. Dit onderzoek had als doel meer inzicht te verschaffen in de aard van bewoning en de activiteiten binnen het plangebied en de omgeving ervan. Daarbij werd ook nagegaan hoe de mens het landschap gebruikte en inrichtte in het verleden.

Tijdens de vlakdekkende opgraving werden verspreid over de 30 aangelegde werkputten verschillende sporen aangetroffen. Het gaat hierbij om sporen uit de ijzertijd, de Romeinse periode, de volle middeleeuwen, de late middeleeuwen/nieuwe tijd en WOI. Daarnaast werden er enkele vondsten aangetroffen die wijzen op mogelijke aanwezigheid van de mens tijdens het mesolithicum en het neolithicum zonder hiervan een bewaarde site aan te treffen.

Op basis van het aangetroffen aardewerk was er reeds menselijke bewoning ten tijde van de vroege ijzertijd, specifiek tussen midden 6^{de} en begin 5^{de} eeuw voor Christus. Echter werden geen bewoningsstructuren uit deze periode aangetroffen. Duidelijke bewoning binnen het onderzoeksterrein wordt vanaf de late ijzertijd teruggevonden. Dit betreft de vindplaats van een woonerf met een drietal Hapsstructuren en vermoedelijk enkele bijgebouwen. Eén van de Hapsstructuren werd gedateerd in de 4^{de} – 3^{de} eeuw v. Chr. Een pollenanalyse op een waterpoel, vermoedelijk uit de metaaltijden, gaf een interessant inzicht in de geleidelijke ontginning van het landschap dat veranderde van een bosrijke omgeving dat naar een omgeving ingericht voor akkerland, een verandering die zich geleidelijk ontwikkelde.

De bewoning uit de late ijzertijd leek zich te hebben verplaatst in noordoostelijke richting vanaf de Romeinse periode. Eén gebouwplattegrond typerend voor de Romeinse periode werd aangetroffen. Het Romeins materiaal aangetroffen in de directe omgeving van het woonhuis wordt ruim gedateerd tussen 70 en 300 na Christus. Daarnaast werden verschillende bijgebouwen in de directe en nabije omgeving aangetroffen die mogelijk tot het Romeins woonerf behoorden. Een begraven cultuurlaag nabij het Romeins woonhuis werd via OSL-datering op de overgang tussen de 1^{ste} eeuw v. Chr. en de 1^{ste} eeuw na Chr. gedateerd en bevatte sporen van menselijke activiteiten en intentionele verbrandingsprocessen.

Na de Romeinse bewoning lijkt een leegte voor te komen in het archeologisch bestand tot aan de volle middeleeuwen. In het zuidoosten van het plangebied werd vermoedelijk een deel van een volmiddeleeuws erf aangesneden, waarbij verschillende greppels, paalkuilen en (afval)kuilen geconcentreerd bijeen lagen, maar waar tot nu toe geen enkele structuur met zekerheid aangeduid kon worden. Een vermoedelijke hutkom of werkkuil kon achteraf opgemerkt worden, ondanks dat er geen directe aanwijzingen zijn voor ambachtelijke activiteiten. Mogelijk bevindt de rest van de volmiddeleeuwse site zich zuidelijker, buiten het plangebied. De aanwezigheid van een laatmiddeleeuwse hoeve in de directe nabijheid van de opgraving en de volmiddeleeuwse sporen wijzen op een intens landbouwgebruik en ontginning van het landschap vanaf de volle middeleeuwen. Dit evolueert verder tot de inrichting van een landbouwlandschap met bolle akkers vanaf de 16^{de} eeuw, die deels bewaard bleven tot op vandaag.

Tot slot kende het plangebied nog een specifiek gebruik gedurende WOI met de inrichting van een loopgraaf, schuttersputten en schuilhutten en een driedelige prikkeldraadversperring. De aangetroffen prikkeldraadversperring, de loopgraaf met extractiegracht en de schuilhutten zijn onderdeel van de 'Hollandstelling', opgeworpen tijdens WOI door de Duitse bezetter.

9 Lijsten

9.1 Figurenlijst

Figuur 1: Plangebied met weergave van toekomstige inplanting op orthofoto	10
Figuur 2: Een tweede vlak werd in enkele zones aangelegd ter verduidelijking van het archeologisch vlak	15
Figuur 3: Een waterkuil werd in twee vlakken gecoupeerd om de kern van de structuur correct in profiel te krijgen.	15
Figuur 4: Overzicht testvakkenonderzoek.....	20
Figuur 5: synthese plan uit AN ID15572 met landschappelijke en bodemkundige inzichten	24
Figuur 6: Voorbeeld monsteropname, referentieprofiel 2.1: OSL-monster (links, rond) en micromorfologisch monster (rechts, vierkant)	26
Figuur 7: Profiel 4.1 waarin zowel een begraven cultuurbodem (2Apb), een lokale dekzandlens (2BC) en een lemige niveo-eolische afzetting (3Cg) bemonsterd werden ter datering	30
Figuur 8: Foto's van het terrein tijdens het onderzoek. Boven: Steentijdzone 1. Onder: Steentijdzone 2.	37
Figuur 9: Foto's van enkele kenmerkende testvakken. Boven: bodem. Onder: verstoringen.....	41
Figuur 10: Foto van de waarderingszones na afronding van het veldwerk. Boven: zone 1; onder: zone 2.....	42
Figuur 11: Overzichtsfoto WP8: Poel	72
Figuur 12: Één van de houtskoolrijke sporen die als houtskoolmeiler geïnterpreteerd werd, met een zeer gebioturbeerde en onregelmatige vulling. Het antropogene karakter hiervan wordt in twijfel getrokken.	72
Figuur 13: Structuurplan van structuur 1.....	76
Figuur 14: Overzichtsfoto's WP20 – links: Vlak 1 met veel bioturbatie, podzolverschijnselen en loopgraaf. Rechts: Vlak 2 met paalkuilen in structuur	77
Figuur 15: De westelijke helft van de zuidelijk ingangspartij van structuur 1 (S20031-34)	77
Figuur 16: Coupefoto van nokpaal S20003 van structuur 1. Een loopgraaf doorsnijdt het spoor.....	78
Figuur 17: Structuurplan van structuur 2.....	80
Figuur 18: Vlakfoto WP17 ter hoogte van structuur 2: Het L-vormig spoor 17003 werd meteen herkend als onderdeel van een ingangspartij van een Hapsstructuur	81
Figuur 19: Links: S2010 uit het proefsleuvenonderzoek, als oostelijke helft van de noordelijke ingangspartij. Rechts: Coupe op S17003, de westelijk helft van de noordelijke ingangspartij	81
Figuur 20: Links: S17012 als aparte paalkuil in de zuidelijke ingangspartij; Rechts: S17013 is een langwerpige spoor, eveneens onderdeel van de zuidelijk ingangspartij.....	82
Figuur 21: Links: S8021 is een scherp afgelijnde paalkuil uit de wand; Rechts: S17019 is de enige bewaarde westelijke wandpaalkuil en kent een minder duidelijke aflijning	82
Figuur 22: Schematische hypothetische voorstelling van de mogelijke locaties van de koppels binnenstijlen van structuur 2.....	83
Figuur 23: Middenstaander S17006 met uitgraving en insteek.....	83
Figuur 24: Structuurplan van structuur 3.....	85
Figuur 25: Links: S21016 als enige overblijfsel van de noordelijke ingangspartij; Rechts: S22005 en S22011 werden pas als aparte sporen herkend na het couperen	86
Figuur 26: Links: middenstaander S21007; Rechts: S21009 is een diepe kuil van 80 cm	86
Figuur 27: Waterkuil S17018 met verschillende opvullagen met nederzettingsafval uit de vroege ijzertijd	87
Figuur 28: Coupetekening van waterkuil 17018	88
Figuur 29: Coupe op poel S8002. Tijdens het couperen scheurde de coupewand waardoor het spoor niet in zijn volledigheid gefotografeerd kon worden.	89
Figuur 30: Staalname M15 van laag 4, 5 en 6 van poel S8002.....	89
Figuur 31: Coupetekening van poel 8002. De stippellijn duidt het afkalven de coupe aan.....	90
Figuur 32: Kuil 1003	91
Figuur 33: Kuil S2042 wordt doorsneden door waterkuil S2043 (rechts)	92
Figuur 34: Greppel S9018/3028	92
Figuur 35: Kuil S3012.....	93
Figuur 36: Links: dwarse coupe op greppel S9005; Rechts: aansluiting van greppel S9005 op S9004	93
Figuur 37: De langwerpige kuil S5024	94
Figuur 38: Coupe op kuil S11001 en S8004.....	95
Figuur 39: Coupe op kuil S8004 en S8003 waaruit blijkt dat deze gelijktijdig opgevuld geraakten.....	95
Figuur 40: Coupe A van S8006 vanuit WP8.....	96

Figuur 41: Coupe B van S8006 vanuit WP11	96
Figuur 42: Houtskoolrijke kuil S11004 oversnijdt S8006.....	97
Figuur 43: Kuil S8016 met twee verschillende uitgraafdieptes.....	97
Figuur 44: Kuil 17028	98
Figuur 45: Kuil S14012 met daaronder de greppel S14015.....	98
Figuur 46: Structuurplan van structuur 4: Romeins gebouw type IB.....	100
Figuur 47: Overzichtsfoto in WP4: Oranje is Romeinse structuur Type IB – Blauw is spieker structuur 5 (zie 4.6.3 Bijgebouwen)	100
Figuur 48: Links: Nokdrager S4010 met uitgraafkuil S4011; Rechts: Nokdrager S4014.....	101
Figuur 49: Links: Hoekpaal S4009; Rechts: Kuil S4016 met verbrande rooskleurige vulling.....	101
Figuur 50: Twee duidelijke paalkuilen die niet tot de structuur horen (Links: S4002; Recht: S1008)	101
Figuur 51: De scheef uitgegraven paalkuil S4018. Onduidelijk of deze nog tot de structuur behoort of niet....	102
Figuur 52: Gereconstrueerde coupetekening van de waterkuil op basis van twee coupes	103
Figuur 53: Greppel S7015, mogelijk een Romeinse erfafbakening.	103
Figuur 54: Kuil S9008 met datering in Romeinse periode (75-300 n. Chr.).....	104
Figuur 55: Kuil S28012.....	104
Figuur 56: Links: Coupe van S12034; Rechts: Coupe van S12035	106
Figuur 57: Verschillende vormen van paalkuilen in de ZW-NO palenrij (Linksboven: S12023; Rechtsboven S12027; Linksonder: S12026; Rechtsonder: S12034).....	106
Figuur 58: Vier twijfelachtige doch potentiële paalsporen uit de structuur (Linksboven: S12031; Rechtsboven: S12025; Linksonder: S12030; Rechtsonder: S12029).....	107
Figuur 59: Een ondiepe kuil met een tweede houtskoolrijke vulling dewelke mogelijk wijst op een functie als haard (S12032).	107
Figuur 60: Voorbeelden van vier- tot meerpalige spiekers.....	108
Figuur 61: Structuurplan van structuur 5.....	109
Figuur 62: Coupefoto's van de vier paalkuilen van structuur 5 (van linksboven naar rechtsonder: S4037, S4038, S4039 en S4040).....	109
Figuur 63: Coupefoto's van de vier paalkuilen van structuur 6 (van linksboven naar rechtsonder: S7003, S7004, S7005 en S7006).....	110
Figuur 64: Structuurplan van structuur 6.....	111
Figuur 65: Overzichtsfoto van de coupes op spieker structuur 6	111
Figuur 66: Structuurplan van structuur 7.....	112
Figuur 67: Coupefoto's van de vier paalkuilen van structuur 7 (van linksboven naar rechtsonder: S7011, S7012, S7013 en S7014).....	112
Figuur 68: Overzichtsfoto van de coupes van spieker structuur 7, met middenin kuil S7010.....	113
Figuur 69: Structuurplan van structuur 8.....	113
Figuur 70: Overzichtsfoto van structuur 8 zoals waargenomen in het vlak. De moederbodem is sterk gevlekt door bodemprocessen en bioturbatie.	114
Figuur 71: Structuurplan slecht bewaarde meerpalige structuur 9. Er werden geen coupetekeningen gemaakt.	114
Figuur 72: Overzichtsfoto van het vlak ter hoogte van structuur 9	115
Figuur 73: Voorbeelden van paalsporen uit structuur 9 in het vlak	115
Figuur 74: Coupefoto's van de zeven paalkuilen van structuur 9 (van linksboven naar rechtsonder: S3013, S3014; S3015, S3016, S3017, S3018, S3019). S3018 en S3019 liggen in de vulling van een Romeinse greppel.	116
Figuur 75: Structuurplan van structuur 10.....	117
Figuur 76: Coupefoto's van de vier paalkuilen van structuur 10 (van linksboven naar rechtsonder: S8008, S8009, S8010 en S8011).....	118
Figuur 77: Overzichtsfoto van de coupes van spieker structuur 10.....	118
Figuur 78: Structuurplan van structuur 11.....	119
Figuur 79: Coupefoto's van de vijf paalkuilen van structuur 11 (van linksboven naar rechtsonder: S11011, S11007, S11008, S11009, S11010).....	120
Figuur 80: Overzichtsfoto van de coupes van spieker structuur 11.....	121
Figuur 81: Coupefoto's van de vijf paalkuilen van structuur 12 (van linksboven naar rechtsonder: S16006, S16007, S16008, S16009).....	122
Figuur 82: Structuurplan van structuur 12.....	122
Figuur 83: Waterkuil S4042 met ondiepe greppel S6001 er doorheen	123
Figuur 84: Overzichtsfoto vlak 2 ter hoogte van een cluster aan greppels en kuilen	125

Figuur 85: In de coupe van de kuilen kon geen duidelijke oversnijdingen met de greppels onderscheiden worden, wat hun gelijktijdigheid vermoed.	126
Figuur 86: Coupe op kuil S27018 met een afvalrijke vulling	126
Figuur 87: Coupe op kuil S19026 met een meer gelaagde vulling	127
Figuur 88: Coupe op rechthoekige kuil S19065, met een bakvormige bodem	127
Figuur 89: : Reconstructie van de oorspronkelijke toestand van een bolle akker in relatie met het oud	128
Figuur 90: Een transect van een bolle akker, met één van de grachten nog deels zichtbaar in het landschap (aangeduid in witte lijnen)	129
Figuur 91: Coupe op één van de schutterputten (S18005)	130
Figuur 92: Werktekening voor de aanleg van prikkeldraadhindernissen, eerstelijns- en verbindingloopgraven. De doorsnede voor de bovenste loopgraaf kan gebruikt worden om de aangetroffen loopgraaf te Kruike te duiden.	131
Figuur 93: Werktekening voor de constructie van schuilhutten	132
Figuur 94: Overzichtsfoto van een schuilhut (S20012) op het einde van een loopgraaf (S20001)	133
Figuur 95: Overzichtsfoto in WP12 met loopgraaf en schuilhutje	134
Figuur 96: Coupe op één van de prikkeldraadversperingspaaltjes	134
Figuur 97: Diagnostische scherven uit S17018 (schaal 1:3, tekeningen C. Stern)	144
Figuur 98: Diagnostische scherven uit S8006 (schaal 1:3, tekeningen C. Stern)	145
Figuur 99: Diagnostische scherven uit de overige contexten (schaal 1:3, tekeningen C. Stern).	145
Figuur 100: Scherf met spatten teer of bitumen (VNR 151) (foto C. Stern)	146
Figuur 101: Diagnostisch volmiddeleeuws aardewerk uit diverse sporen	156
Figuur 102: Vondst 263 met inkrassing	159
Figuur 103: Vondst 25 met uitsnijding	159
Figuur 104: Röntgenopname van VNR. 258. Rechts: detail van stootplaat.	161
Figuur 105: Twee fragmenten van glazen apothekersflesje (150 ml) – VNR 85	162
Figuur 106: Maalsteenfondst uit greppel S19014 (VNR 189). Links: patroon van de maalsteen. Rechts: dwarsnede met gat voor het handvat.	164
Figuur 107: Slijpsteenfragment uit kuil S2003 (VNR7)	165
Figuur 108: Gevleugelde pijlpunt met schachtdoorn (VNR 181)	168
Figuur 109: Inhoud van M16 na het uitzeven op 5 mm en uitselcteren van het verbrande botmateriaal (rechts op de foto). Rechtboven in de hoek van de foto is een groot stuk handgevormd aardewerk te zien	172
Figuur 110: Boven: De verbrande botfragmenten uit M16 gezeefd op 5 mm, 2 mm en 1 mm (van links naar rechts); Onder: overzicht fragmenten VNR67 (links) en VNR74 (rechts). De witte pijl duidt op het ribfragment met een gefuseerd stukje ijzer	174
Figuur 111: Tabel en figuur uit ¹⁴ C-rapport van syntheseonderzoek met overzicht van de absolute dateringen op houtskool uit structuur 2	183
Figuur 112: Figuur uit ¹⁴ C-rapport van syntheseonderzoek met Single plot van de gecombineerde datering op de resultaten uit structuur 2	184
Figuur 113: Structuurplan structuur 2 met aanduiding datering	184
Figuur 114: Grafiek van koolstofdatering RICH-31888 (M11)	185
Figuur 115: Potentieel natuurlijke vegetatiekaart voor het onderzoeksgebied (zwarte ster)	188
Figuur 116: Knoopkruid in de hedendaagse vegetatie.	191
Figuur 117: Overzicht aangetroffen Haps-structuren in de regio Waasland	205

9.2 Plannenlijst

Plan 1: Plangebied op topografische kaart (digitaal; 1:10.000; 04.10.2021)	2
Plan 2: Plangebied op kadasterkaart (GRB) (digitaal; 1:250; 04.10.2021)	3
Plan 3: Plangebied op orthofoto met projectie van de aangetroffen sporen (digitaal; 1:250; 12.10.2022)	4
Plan 4: Plangebied en omgeving weergegeven op digitaal hoogtemodel van Vlaanderen met aanduiding van maaiveldhoogtes (digitaal; 1:250; 04.10.2021)	16
Plan 5: Digitaal hoogtemodel van opgravingsvlak met aanduiding van vlakhoogtes (digitaal; 1:250; 04.10.2021)	17
Plan 6: Aanduiding niet opgegraven en opgegraven zones binnen het plangebied op orthofoto (digitaal; 1:1; 12.10.2021)	18
Plan 7: Locatie uitgevoerd testvakkenfase in functie van steentijdonderzoek (digitaal; 1:1; 14.10.2021)	19
Plan 8: Locatie opgenomen OSL- en micromorfologiestalen geprojecteerd op de DHM- en GRB-kaart (digitaal; 1:1800; 21.10.2021)	26
Plan 9: Weergave van de bodemkundige profielregistraties op de orthofoto (digitaal; 1:2300; 20.10.2021)	27
Plan 10: Locatie van de uitgevoerde referentieprofielen ter hoogte van Transect 1 op de orthofoto (digitaal; 1:500; 20.10.2021)	28
Plan 11: Bodemgaafheid van de geregistreerde profielen zoals te zien onder het plaggendek geprojecteerd op de DHM- en GRB-kaart (digitaal; 1:2300; 20.10.2021)	31
Plan 12: Bodemgaafheid van de geregistreerde profielen zoals te zien onder het plaggendek geprojecteerd op de DHM- en GRB-kaart ter hoogte van Transect 1 (digitaal; 1:500; 20.10.2021)	32
Plan 13: Locatie uitgevoerd testvakkenfase in functie van steentijdonderzoek (digitaal; 1:300; 14.10.2021)....	40
Plan 14: Maaiveldhoogte (digitaal; 1:150; 16.08.2023)	44
Plan 15: Vlakhoogtes vlak 1 = bovenkant niveau 1 (digitaal; 1:150; 16.08.2023)	44
Plan 16: Vlakhoogtes vlak 3 = bovenkant niveau 2 (digitaal; 1:150; 16.08.2023)	45
Plan 17: Vlakhoogtes vlak 5 = onderkant niveau 2 (digitaal; 1:150; 16.08.2023)	45
Plan 18: De vondsten uit de testvakken (digitaal; 1:150; 16.08.2023)	49
Plan 19: Algemeen sporenplan van het onderzoek op orthofoto (digitaal; 1:1; 12.10.2021)	55
Plan 20: Alle sporenkaart: WP1, 4 en 6 op orthofoto (digitaal; 1:1; 12.10.2021)	56
Plan 21: Alle sporenkaart: WP2 en 7 op orthofoto (digitaal; 1:1; 12.10.2021)	57
Plan 22: Alle sporenkaart: WP3 en 9 op orthofoto (digitaal; 1:1; 12.10.2021)	58
Plan 23: Alle sporenkaart: WP5 en 10 op orthofoto (digitaal; 1:1; 12.10.2021)	59
Plan 24: Alle sporenkaart: WP8 en 11 op orthofoto (digitaal; 1:1; 12.10.2021)	60
Plan 25: Alle sporenkaart: WP12, 16, 20, 17 en 13 op orthofoto (digitaal; 1:1; 13.10.2021)	61
Plan 26: Alle sporenkaart: WP21, 22, 30, 24, 25 en 28 op orthofoto (digitaal; 1:1; 13.10.2021)	62
Plan 27: Alle sporenkaart: WP29, 26, 23, 18 en 15 op orthofoto (digitaal; 1:1; 13.10.2021)	63
Plan 28: Alle sporenkaart: WP27, 19 en 14 op orthofoto (digitaal; 1:1; 13.10.2021)	64
Plan 29: Alle sporenkaart: Vlak 2 WP20 op orthofoto (digitaal; 1:1; 13.10.2021)	65
Plan 30: Alle sporenkaart: Vlak 2 WP15 en 27 op orthofoto (digitaal; 1:1; 13.10.2021)	66
Plan 31: Chronologisch sporenplan van het onderzoek (deel 1) (digitaal; 1:1; 11.08.2023)	67
Plan 32: Chronologisch sporenplan van het onderzoek (deel 2) (digitaal; 1:1; 11.08.2023)	68
Plan 33: Plangebied en omgeving weergegeven op digitaal hoogtemodel van Vlaanderen met aanduiding van maaiveldhoogtes, op GRB (digitaal; 1:250; 04.10.2021)	69
Plan 34: Digitaal hoogtemodel van opgravingsvlak met aanduiding van vlakhoogtes, op GRB (digitaal; 1:250; 04.10.2021)	70
Plan 35: Overzichtskaart met aanduiding structuren en contexten per datering (deel 1) (digitaal; 1:1; 24.08.2023)	73
Plan 36: Overzichtskaart met aanduiding structuren en contexten per datering (deel 2 en 3) (digitaal; 1:1; 24.08.2023)	74
Plan 37: Overzicht sporen van een mogelijk gebouwplattegrond, al is dit eerder twijfelachtig (digitaal; 1:100; 11.08.2023)	105
Plan 38: De volmiddeleeuwse sporencluster in de zuidwestelijke hoek van de opgravingszone (digitaal; 1:250; 11.07.2023)	124
Plan 39: Overzicht WOI-sporen met verwachtingen WOI erfgoed uit bureaustudie (digitaal; 1:250; 11.07.2023)	135

Plan 40: Opbouw archeologische site met aanduiding van zones per periodes en de aangetroffen structuren (digitaal; 1:1; 24.08.2023)	136
Plan 41: Middeleeuwse sporen ten op zichten van laatmiddeleeuws ‘Hof ter Hagen’ op de Ferrariskaart (analoog; 1:11.520; 24.08.2023)	138

9.3 Tabellenlijst

Tabel 1: Vondsten	46
Tabel 2: Geraadpleegde interne BAAC-specialisten.....	46
Tabel 3: Oplijsting en motivatie voor bewaring of deselectie van de vondsten	50
Tabel 4: Aantal uitgedeelde spoornummers per spoortype	71
Tabel 5: Vondsten	139
Tabel 6: Geraadpleegde interne BAAC-specialisten.....	140
Tabel 7: Gehanteerde chronologie	141
Tabel 8: Data oppervlaktebehandeling buitenwand (BUW) en binnenwand (BIW)	142
Tabel 9: Tellingen van het totaal aantal scherven per aardewerkgroep en de respectievelijke percentages op siteniveau.....	153
Tabel 10: Overzicht glasvondsten	162
Tabel 11: Typologische samenstelling van de vondsten	167
<i>Tabel 12: Aantal botfragmenten per context.....</i>	<i>169</i>
Tabel 13: Gewicht van M16	173
Tabel 14: Oplijsting en motivatie voor deselectie van de vondsten	176
Tabel 15: Stalen.....	177
Tabel 16: Geraadpleegde specialisten	178
Tabel 17: Overzicht geselecteerde monsters voor verder natuurwetenschappelijk onderzoek	180
Tabel 18: Overzicht gewaarde stalen voor radiokoolstofdatering.....	182
Tabel 19: Overzicht waardering op pollenstalen	186
Tabel 20: Resultaten van de waardering van M15. + is aangetroffen in de waardering. ++ is duidelijk aanwezig in de waardering. +++ is dominant aanwezig in de waardering.	187
Tabel 21: Resultaten van het palynologisch onderzoek: alle soorten zijn weergegeven in percentages tenzij anders is aangegeven. De percentages zijn in verhouding tot de pollensom. De pollensom is het totaal van alle groepen behalve varia.....	189
Tabel 22: Overzicht van micromorfologische stalen en tellingen	194
Tabel 23: Overzicht OSL-monsters	196
Tabel 24: Overzicht resultaten OSL-datering	198
Tabel 25: Oplijsting en motivatie voor bewaring of deselectie van de stalen	201

10 Bibliografie

- AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED, 2021. *Code van goede praktijk voor de uitvoering van en rapportering over archeologisch vooronderzoek en archeologische opgravingen en het gebruik van metaaldetectoren (versie 4.0)*, Brussel. Available at: https://www.onroenderfgoed.be/sites/default/files/2019-03/CGP_V4_geen_TC_20190322.pdf.
- AGIV, 2023a. Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen: Digitaal Hoogte Model. Available at: <https://www.geopunt.be/>.
- AGIV, 2023b. Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen: Grootchalig Referentiebestand (GRB). Available at: <https://www.geopunt.be/>.
- AGIV, 2022a. Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen: Orthofotomozaïek, middenschalig, winteropnamen, kleur, 2019, Vlaanderen. Available at: <https://www.geopunt.be>.
- AGIV, 2023c. Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen: Orthofotomozaïek, middenschalig, winteropnamen, kleur, 2020, Vlaanderen. Available at: <https://www.geopunt.be/>.
- AGIV, 2023d. Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen: Orthofotomozaïek, middenschalig, winteropnamen, kleur, meest recent, Vlaanderen. Available at: <https://www.geopunt.be/>.
- AGIV, 2022b. Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen: Topografische Kaart NGI 1:10000 raster, klassieke reeks. Available at: <https://www.geopunt.be/>.
- AMPE, C. & LANGOHR, R., 2006. *Voorstel uitgewerkt voorbeeld erkenningsdossier waardevolle site voor bodem, bolle akkers – Land van Waas.*,
- ARNOLDUSSEN, S., 2008. *A living landscape. Bronze Age settlement sites in the Dutch river area (c. 2000-800 BC).*, Leiden.
- BAILEY, R.M., 2020. Luminescence Dating. In M. P. RICHARDS & K. BRITTON, eds. *Archaeological science an introduction*. Cambridge, pp. 424–438.
- BAKX, R. & HERTOOGHS, S., 2021. *Opgraving Zwevegem-Losschaert. BAAC-rapport A-15.0130*,
- BRICKLEY, M. & MCKINLEY, J.I., 2004. *Guidelines to the Standards for Recording Human Remains* M. BRICKLEY & J. I. MCKINLEY, eds.,
- VAN DEN BROEKE, P., 2012. *Het handgevormd aardewerk uit de ijzertijd en de Romeinse tijd van Oss-Ussen, Studies naar typonologie, technologie en herkomst*, Leiden.
- VAN CAMPENHOUT, K. & ALMA, X.J.F., 2014. *IJzertijdbewoning en gevechtslinies uit WOI, Een opgraving van twee vondstzones te Beveren, KMO-zone Doornpark, VEC Rapport 6*,
- DE CLERCQ, W., 2009. *Lokale gemeenschappen in het Imperium Romanum: Transformaties in rurale bewoningsstructuur en materiële cultuur in de landschappen van het noordelijk deel van de civitas Menapiorum (Provincie Gallia-Belgica, ca. 100 v. Chr. - 400 n. Chr.)*. Universiteit Gent.

- DE CLERCQ, W. & DEGRYSE, M., 2008. The mineralogy and petrography of Low Lands Ware 1 (Roman lower Rhine-Meuse-Scheldt basin; the Netherlands; Belgium; Germany). *Journal of Archaeological Science*, 35, pp.448–458.
- CNUUDE, V., DEWANCKELE, J., DE CEUKELAIRE, M., EVERAERT, G., JACOBS, P. & LALEMAN, M.C., 2009. *Gent... Steengoed*, Gent: Academia Press.
- DELARUELLE, S., ANNAERT, R., VAN GILS, M., VAN IMPE, L. & VAN DONICK, J., 2013. *Vondsten Vertellen. Archeologische parels uit de Antwerpse Kempen*, Brugge.
- DENIS, J., 1992. *Geografie van België*, Brussel: Gemeentekrediet.
- VAN DOESBURG, J. & GROENEWOUDT, B.J., 2014. In search of the invisible farm, Looking for archaeological evidence of late medieval rural settlement in the sandy landscapes of the Netherlands (1250-1650 A.D.). *Journal of Field Archaeology*, 39(1), pp.51–66.
- DOV VLAANDEREN, 2022. Databank Ondergrond Vlaanderen, Bodemkaart. Available at: <https://www.dov.vlaanderen.be>.
- DUSAR, M., DREESEN, R. & DE NAEYER, A., 2009. *Natuursteen in Vlaanderen, versteend verleden Renovatie.*, Mechelen: Wolters Kluwer België NV.
- DYSELINCK, T., 2018. *Archeologische opgraving Zele-Wijnveld fase 1 (BAAC Vlaanderen Rapport 802)*, Gent.
- DYSELINCK, T., HERTOOGHS, S. & SCHELLENS, S., 2014. *Archeologische opgraving Haasdonk zuurstofleiding. BAAC Vlaanderen Rapport Nr. 322*,
- GEOPUNT, 2023a. Geopunt Vlaanderen: Ferrariskaart (1777). Available at: <https://www.geopunt.be/>.
- GEOPUNT, 2023b. Potentieel natuurlijke vegetatiekaart Vlaanderen. Available at: <https://www.geopunt.be/>.
- GLUHAK, T. & HOFMEISTER, M., 2011. Geochemical provenance analyses of Roman lava millstones north of the Alps: a study of their distribution and implications for the beginning of Roman lava quarrying in the Eifel region (Germany). *Journal of Archaeological Science*, 38(7), pp.1603–1620.
- 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 (10de-16de eeuw)*, Brussel.
- VAN HECKE, E., ANTROP, M., SCHMITZ, S., SEVENANT, M. & VAN EETVELDE, V., 2010. *Atlas van België. Landschappen, platteland en landbouw*, Academia Press.
- HENTON, A., 2018. Au-delà du tesson, L'apport de la céramique dans l'approche chrono-culturelle de l'âge du Bronze final et du premier âge du Fer dans le bassin de l'Escaut et ses marges. *Lunula Archaeologia Protohistorica*, XXV, pp.111–126.
- VAN HOVE, R., 1997. De "klassieke" bolle akkers van het Waasland in archeologisch perspectief. *Annalen van de koninklijke Oudheidkundige Kring van het Land van Waas*, 100, pp.283–328.
- ILE, 2017. Inventaris Landschappelijk Erfgoed.

- JACOBS, P., LOUWYE, S., POLFLIET, T., ADAMS, R., VERMEIRE, S. & DE MOOR, G., 2001. *Toelichting bij de quartairgeologische kaart van België, Vlaams Gewest: kaartblad 15 Antwerpen*, Gent.
- JONGERIUS, A. & HEINTZBERGER, C., 1975. Methods in soil micromorphology; a technique for the preparation of large thin sections. *Soil survey papers*, 10.
- KARS, E.A.K., 2006. Keramisch bouwmetaal. In J. P. FLAMMAN & T. A. GOOSSENS, eds. *Schipluiden, "Harnaspolder". De inrichting en bewoning van het landschap in de Romeinse tijd (125 - 270 na Chr.)*, (ADC rapport 625). pp. 28–33.
- Laboratory of Mineralogy and Petrology, 2009. *BAG excursion 4 th June 2009. Luminescence dating*, Gent.
- LAGA, P., LOUWYE, S. & GEERTS, S., 2001. Paleogene and Neogene lithostratigraphic units (Belgium). *Geologica Belgica*, 4(1–2), pp.135–152.
- LAUWERS, B. & DYSELINCK, T., 2023. De vroeg-La Tène wortels van het vierbeukig gebouwtype ten westen van de Schelde (België). *Lunula. Archaeologia protohistorica*, XXXI, pp.83–89.
- LAUWERS, B., DYSELINCK, T., DEFORCE, K., BOUDIN, M., BOURGEOIS, I. & DE MULDER, G., 2022. *Het geschrant vierbeukig gebouwtype: een studie naar bewoning in de late ijzertijd en vroeg-Romeinse periode in Vlaanderen, syntheseonderzoek (rapport in opmaak)*,
- MACPHAIL, R.I. & GOLDBERG, P., 2018. *Applied soils and micromorphology in archaeology*, Cambridge: Cambridge University Press.
- MAES, S., 2008. Voedselopslag tijdens de metaaltijden tussen Rijn en Seine. Een studie over spiekers en silo's. *Terra Incognita*, pp.79–90.
- MOESKER, T.P. & DIJKSTRA, M.F.P., 2015. *Wonen op de flank. Archeologie van de IJzertijd en de Nieuwe tijd in het plangebied Best-Dijkstraten. Diachron publicatie 55.*, Amsterdam.
- DE MOOR, G., 1995. *Toelichting bij de quartairgeologische kaart van België, Vlaams Gewest: Kaartblad 14 Lokeren*, Gent.
- DE MOOR, G. & MOSTAERT, F., 1993. *Geomorfologische kaart van België 1:50000.*, Leuven.
- MOORE, P.D., WEBB, J.A. & COLLINSON, M.E., 1994. *Pollen Analysis*, Oxford.
- MORTIER, S., BASTIAENS, J., DE GROOTE, K., GELORINI, V. & VAN PETEGHEM, A., 2003. Een archeologische kijk op Zele in de middeleeuwen. *VOBOV-Info*.
- VAN NESTE, T., LAUWERS, B., EVAERT, R. & DE PUYDT, M., 2022. *Eindverslag Nieuwekerken Gemeentepark. Rapporten van Erfpunt – team Onderzoek 231*, Sint-Niklaas. Available at: <https://loket.onroerendergoed.be/archeologie/rapporten/eindverslagen/1893>.
- PERDAEN, Y., PAWELCZAK, P., VANDER CRUYSSSEN, M., SADONES, S. & BOUDRY, T., 2021. *Nota Mercator postwerken, BAAC Vlaanderen Rapport 1874*, Gent. Available at: <https://id.erfgoed.net/archeologie/notas/19215>.
- VAN RANST, E. & SYS, C., 2000. Eenduidige legende voor de digitale bodemkaart van Vlaanderen (Schaal 1:20 000). , (April), p.361.

- VAN REMOORTER, O., 5.1.3 Middeleeuwen. In: Woltinge I. & Vanden Borre J., *Archeologische opgraving Temse-Doornstraat "Verkaveling Doornstraat", BAAC Vlaanderen Rapport, in voorbereiding,*
- VAN REMOORTER, O. & DE MULDER, J., 2018. 7. Aardewerkstudie pottenbakkersafval Beernem 1. In: Baeyens et al., *Archeologisch onderzoek Alveringem-Maldegem Lot 3: Fluxys-Aanleg van een aardgasvervoersinfrastructuur, BAAC Vlaanderen Rapport 577,*
- SAELENS, D. & PAWELCZAK, P., 2020. *Archeologienota: Mercator, Postwerken. BAAC Vlaanderen Rapport Nr. 1493,* Available at: <https://loket.onroerendergoed.be/archeologie/notas/archeologienotas/15572>.
- SCHYNKEL, E., 2021. *Eindverslag opgraving Temse Cauwerburg, BAAC Vlaanderen rapport 2001,*
- VAN DE SIJPE, L., De Duitse bunkerlinie - De Hollandstelling - Wereldoorlog I. Available at: [http://www.bunkergordel.be/14.017 De Hollandstelling.htm](http://www.bunkergordel.be/14.017%20De%20Hollandstelling.htm).
- STICHELBAUT, B., 2020. *Kruibeke - AN Mercator: desktoponderzoek a.d.h.v. historische luchtfoto's en loopgravenkaarten. CHAL-rapport 116, Gent.*
- STOOPS, G., MARCELINO, V. & MEES, F., 2018. *Interpretation of Micromorphological Features of Soils and Regoliths,* Amsterdam: Elsevier.
- STOOPS, G.J., 2003. *Guidelines for analysis and description of soil and regolith thin sections,* Wolverhampton.
- STUART, P., 1963. *Gewoon aardewerk uit de Romeinse legerplaats en de bijbehorende grafvelden te Nijmegen, Beschrijving van de verzamelingen in het Rijksmuseum G.M. Kam te Nijmegen VI,* Leiden.
- VAN DER VELDE, H.M., HAZEN, P. & TYS, D., 2021. *Een collectief van boeren, Een multidisciplinair syntheseonderzoek naar een vroegmiddeleeuwse ambachtssite bij Rotselaar, Syntar 4,*
- VERBEECK, C., DELARUELLE, S., BUNGENEERS, J., ANNAERT, R., DE BIE, M. & VAN IMPE, L., 2004. *Verloren voorwerpen. Archeologisch onderzoek op het HSL-traject in de provincie Antwerpen.,* Antwerpen.
- VERBEEK, C., DELARUELLE, S. & BUNGENEERS, J., 2004. *Verloren voorwerpen, archeologisch onderzoek op het HSL-traject in de provincie Antwerpen,* Antwerpen.
- VERHULST, A., 1995. *Landschap en landbouw in Middeleeuws Vlaanderen,* Brussel: Gemeentekrediet van België.
- WAHL, J., 2015. Investigations on Pre-Roman and Roman Cremation Remains. In *The Analysis of Burned Human Remains.* pp. 163–179.
- WALLINGA, J., 2006. Luminescentiedatering. In *Nationale Onderzoeksagenda Archeologie.* pp. 1–16.
- WALLINGA, J., DAVIDS, F. & DIJKMANS, J.W.A., 2007. Luminescence dating of Netherlands' sediments. *Netherlands Journal of Geosciences — Geologie en Mijnbouw,* 86, pp.179–196.
- WARREN, M.W. & MAPLES, W.R., 1997. The anthropometry of contemporary commercial cremation. *Journal of Forensic Sciences,* 42(3), pp.417–423. Available at:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9144931/>.

WARRY, P., 2006. Tegulae, Manufacture, typology and use in Roman Britain. *BAR British Series*, 417.

WINTLE, A.G., 2008. Fifty years of luminescence dating. *Archaeometry*, 50, pp.276–312.

11 Bijlagen

Hieronder alle bijlages van het eindverslag 2021-0776 Mercator Postwerken:

- Bijlage I Sporenlijst
- Bijlage II Vondstenlijst
- Bijlage III Monsterlijst
- Bijlage IV Fotolijst
- Bijlage V Algemeen sporenplan
- Bijlage VI Foto's referentieprofielen
- Bijlage VII Foto's referentieprofielen Transect
- Bijlage VIII Bodemprofielen beschrijving
- Bijlage IX Bodemprofielen Transect beschrijving
- Bijlage X Coupetekening S8002
- Bijlage XI Assessmenttabel Handgevormd Aardewerk
- Bijlage XII Assessmenttabel Romeins Aardewerk
- Bijlage XIII Assessmenttabel (post)midleleeuws aardewerk
- Bijlage XIV Assessmenttabel bouwkeramiek
- Bijlage XV Assessmenttabel metaal
- Bijlage XVI Assessmenttabel slakken
- Bijlage XVII Assessmenttabel natuursteen
- Bijlage XVIII Assessmenttabel vuursteen
- Bijlage XIX Resultaten 14C-datering
- Bijlage XX Resultaten Palynologisch onderzoek (analyse)
- Bijlage XXI Resultaten Palynologisch onderzoek (waardering)
- Bijlage XXII Resultaten Micromorfologisch onderzoek
- Bijlage XXIII Resultaten OSL-dateringen
- Bijlage XXIV Dagrapporten