

A detailed historical map of the coastal region of Knokke-Heist and Damme in Belgium. The map shows a river (Scheldt) flowing through the landscape, with numerous windmills, churches, and buildings. The sea is visible in the upper right, with several sailing ships. The map is oriented with North at the top. Two large red rectangular blocks are superimposed on the map, one in the upper center and one in the lower center, framing the title text.

RAAP BELGIË – RAPPORT 1083

VERSLAG VAN RESULTATEN EINDVERSLAG

Proefsleuven en opgraving – Ruilverkaveling A11 (U3)

Hoeke, Ramskapelle, Westkapelle en Oostkerke (Knokke-Heist / Damme)

[ARCHEOLOGIERAPPORT]

Proefsleuven – 2021K54

Opgraving – 2022I239

RAAP
archeologie
op maat

[COLOFON]

[TITEL] Ruilverkaveling A11 (U3) Hoeke, Ramskapelle, Westkapelle en Oostkerke

Nota - 2020E14

Proefsleuven - 2021K54

Opgraving - 2022I239

[VERSIE] Mei 2024

[AUTEUR(S)] F. Beke, G. Thomas, A. Van den Dorpel, J. Velleman, L. Allemeersch, A. Storme, A. Claus

[PROJECTLEIDER] F. Beke

[TERREINWERK] F. Beke, G. Thomas, D. Demey, A. Claus, J. Velleman, F. Philipsen, J. De Mulder, S. Merchie, S. Barbaix en R. Petzold

[KAARTVERVAARDIGING] G. Thomas, L. Ryckebusch, S. Barbaix

[MATERIAALSTUDIE] A. Van den Dorpel, G. Thomas, J. De Mulder, A. Claus

[EXTERNE MEDEWERKING] K. Gheysen (VLM), W. De Clecq, J. Trachet, M. Poulain en D. de Ruijscher (UGent), J. Mikkelsen (RAAKVLAK), J. Tilleman

[RAAPPROJECT] UIRU02

[ERKEND ARCHEOLOOG] RAAP België (OE/ERK/Archeoloog/2016/00154)

[BEWAARPLAATS DOCUMENTATIE] RAAP België BV, Begoniastraat 13, 9810 Eke

[BEVOEGD GEZAG] Agentschap Onroerend Erfgoed

RAAP België BV

Begoniastraat 13

9810 Eke

Telefoon 09/311 56 20

E-mail: raap@raap.be

Website: www.raap.be

Cover: Kaart van de Zwinstreek (ca. 1501), door Jan de Hervy, © Groeningemuseum Brugge (inventaris nummer 0000.GR01382.I)

© RAAP België BV, 2024

RAAP België aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

SAMENVATTING

In het kader van de aanleg van verschillende nieuwe ontsluitingswegen voor het ruilverkavelingsproject A11 (uitvoeringsdossier 3) werd een archeologienota opgesteld (ID17890¹). Deze archeologienota bestaat uitsluitend uit een bureauonderzoek, waarbij een synthese gemaakt werd van alle beschikbare landschappelijke, geologische, bodemkundige, historische en archeologische data. De doelstelling van het vooronderzoek was om na te gaan of er voor de specifieke deelgebieden al dan niet een verwachting heerst op aanwezigheid van waardevolle archeologische relicten. Op basis van deze studie werden enkele deelgebieden geselecteerd voor verder archeologisch onderzoek op basis van gunstig verwachtingspotentieel en de verwachte destructieve impact van de geplande graafwerken. Het programma van maatregelen gerelateerd aan de archeologienota schrijft naargelang de geplande werken volgende zaken voor:

- proefsleuvenonderzoek voor de overige geadviseerde deelgebieden: 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.11, 0.14, U10 en de noordelijke zone van locatie 9 (projectcode: 2021K54)
- opgraving voor de nieuwe gracht in de zuidwestelijke zone van locatie 9 (projectcode: 2022I239)

Dit verslag omvat zowel de gegevens van de geadviseerde proefsleuvenonderzoeken als de opgraving. Met als doel de archeologische data van alle deelgebieden overzichtelijk, maar ook ten opzichte van elkaar, te rapporteren wordt in dit verslag zowel het verslag van resultaten gekoppeld aan het proefsleuvenonderzoek als het archeologierapport dat werd opgesteld voor de opgravingszone gebundeld. Ter hoogte van locatie 9 werden namelijk gerelateerde sporen onderzocht die in beide geadviseerde onderzoeken voorkomen.

Het proefsleuvenonderzoek vond plaats tussen 8 en 24 november 2021. Op drie locaties werden relevante archeologische sporen vastgesteld die gerelateerd worden aan middeleeuwse occupaties: ter hoogte van Ramskapelle (deelgebied 0.03- Sleuf 1) werden grachten, kuilen en afvalcontexten herkend die in de directe omgeving op bewoning uit de late middeleeuwen (12^{de}-13^{de} eeuw) wijzen. Ter hoogte van Westkapelle (deelgebied 0.07, Werkput 5) werd een afbakende greppel gelokaliseerd die vermoedelijk te relateren is aan de laat middeleeuwse "Verbrande Hofstede". De laatste zone waar archeologisch relevante sporen werden onderzocht situeert zich in Hoeke (locatie 09). Hier werden ook sporen van agrarische bewoning aangetroffen bestaande uit bewoningsafval, bouw materiaal, diverse hooimijten, greppels, een palenrij en een poel of depressie. Er werden ook sporen van veenwinning herkend. Het vondstmateriaal uit de veenwinning indiceert eveneens een middeleeuwse datering, maar moet op basis van de stratigrafie wel ouder zijn dan de sporen van de agrarische bewoning. De poel of depressie situeert zich op een locatie waar voordien aan veenwinning werd gedaan. Zoals bepaald in het programma van maatregelen werden deze locaties gezien hun beperkte breedte nog tijdens het vooronderzoek verder onderzocht met kijkvensters en profielputten. De relevante sporen werden gecoupeerd, het vondstmateriaal verzameld en van relevant contexten werden stalen genomen voor specialistisch onderzoek. Verder archeologisch veldonderzoek voor deze zones met proefsleuven was bijgevolg niet noodzakelijk. Deze zones zullen wel nog verder onderzocht worden aan de hand van wetenschappelijk en/of specialistisch onderzoek. In het eindverslag zal dit zich weerspiegelen in de analyses van een selectie natuurwetenschappelijke stalen en het bestuderen van het aardewerk, dierlijk botmateriaal, natuursteen en metaal. In het programma van maatregelen (nota 17890) wordt specifiek voor het proefsleuvenonderzoek toegelicht welke verdere onderzoekstappen nog noodzakelijk zijn om de opgestelde onderzoeksvragen te kunnen beantwoorden.

In de zuidwestelijke zone van locatie 9 werd na de bureaustudie direct overgegaan naar een vlakdekkende opgraving, deze vond plaats tussen 26 en 30 september 2022. Er werden hier hoofdzakelijk sporen van moertering aangetroffen met daarop grachten uit verschillende periodes. Op basis van de eerste resultaten zou de veenwinning gelijktijdig met de havenactiviteiten dateren tussen de 13^{de} en 15^{de} eeuw. In de landschappelijk depressie die ontstaat door de veenwinning zal later afval van de havenactiviteiten in Hoeke accumuleren. Op zeker moment worden werkzaamheden opgestart om dit nat landschap terug in cultuur te brengen. De zone wordt genivelleerd en van perceel- en afwateringsgreppel voorzien. Vermoedelijk gaan deze werkzaamheden gepaard met de teloorgang van de havenactiviteiten. Ook de sporen van agrarische bewoning die tijdens het proefsleuvenonderzoek werden onderzocht lijken binnen deze hypothese te passen. Ook hier zullen de aangetroffen archeologische sporen verder onderzocht worden aan de hand van natuurwetenschappelijk en specialistisch onderzoek. Samen met de resultaten, stalen en vondsten van het proefsleuvenonderzoek zal in het eindverslag een synthese gebracht worden van het compleet archeologisch traject.

¹ Vermeulen, 2020a, 177-178; <https://loket.onroerenderfgoed.be/archeologie/notas/notas/17890>

INHOUDSOPGAVE

Samenvatting.....	2
Inhoudsopgave.....	3
1 Inleiding	7
1.1 Administratieve gegevens	7
1.2 Archeologisch traject.....	9
1.3 Onderzoeksopdracht.....	10
1.4 Geplande bodemingrepen.....	12
2 Onderzoeksmethodiek	13
2.1 Aanleg archeologisch vlak, spoorregistratie en vondstrecuperatie	13
2.2 Bodemprofielen en archeologische vlakken.....	13
2.3 Proefsleuven onderzoek	14
2.4 Opgraving.....	16
2.5 Gehanteerde afkortingen.....	16
2.6 Terreinorganisatie	17
2.7 Wetenschappelijke begeleiding, ondersteuning en regionale kennis.....	17
2.8 Bewaring van het archeologisch ensemble.....	17
3 Aardkundige en geografische situering	18
4 Historische en archeologische context.....	20
4.1 Algemene geschiedenis van de zwinstreek	20
4.2 Historische context van Hoeke.....	22
4.2.1 De haven van Hoeke	22
4.2.2 Verval van een stad	24
4.2.3 De Eerste en Tweede Wereldoorlog	24
5 Zone Verslagen Proefsleuvenonderzoek	25
5.1 Ramskapelle, Fonteinestraat - Deelgebied 0.03, Werkput 1.....	25
5.1.1 Beschrijvend gedeelte	25
5.1.2 Assessment van de resultaten	28
5.1.3 Conclusie	35
5.2 Ramskapelle, Fonteinestraat - Deelgebied 0.04, Werkput 2	37
5.2.1 Beschrijvend gedeelte	37
5.2.2 Assessment van de resultaten	40
5.2.3 Conclusie	43

5.3	Ramskapelle, Dudzelestraat - Deelgebied 0.05, Werkput 3	45
5.3.1	Beschrijvend gedeelte	45
5.3.2	Assessment van de resultaten	47
5.3.3	Conclusie	51
5.4	Ramskapelle, Dudzelestraat - Deelgebied 0.06, Werkput 4	53
5.5	Westkapelle, Zuidwatergangdreef - Deelgebied 0.07, Werkput 5	55
5.5.1	Beschrijvend gedeelte	55
5.5.2	Assessment van de resultaten	58
5.5.3	Conclusie	62
5.6	Westkapelle, Zuidwatergangdreef - deelgebied 0.08, Werkput 6	64
5.6.1	Beschrijvend gedeelte	64
5.6.2	Assessment van de resultaten	66
5.6.3	Conclusie	71
5.7	Hoeke, Natiënlaan - deelgebied Locatie 09, Werkput 7	73
5.7.1	Beschrijvend gedeelte	73
5.7.2	Assessment van de resultaten	76
5.7.3	Conclusie	83
5.8	Hoeke Natiënlaan - deelgebied Locatie 09, Werkput 8	85
5.8.1	Beschrijvend gedeelte	85
5.8.2	Assessment van de resultaten	87
5.8.3	Conclusie	98
5.9	Oostkerke, Dudzelestraat - deelgebied 0.14, Werkput 9	101
5.9.1	Beschrijvend gedeelte	101
5.9.2	Assessment van de resultaten	104
5.9.3	Conclusie	107
5.10	Westkapelle, Hoekestraat - deelgebied U10, Werkput 10	109
5.10.1	Beschrijvend gedeelte	109
5.10.2	Assessment van de resultaten	111
5.10.3	Conclusie	114
5.11	Hoeke, Natiënlaan - deelgebied 0.11, Werkput 11	116
5.11.1	Beschrijvend gedeelte	116
5.11.2	Assessment van de resultaten	118
5.11.3	Conclusie	122
6	Zone verslag opgraving	123
6.1	Hoeke, Natiënlaan - deelgebied Locatie 9, Werkput 20	123

6.1.1	Beschrijvend gedeelte	123
6.1.2	Assessment van de resultaten	126
6.1.3	Conclusie	146
7	Specialistisch en natuurwetenschappelijk onderzoek.....	149
7.1	Absolute dateringen	149
7.2	Waardering ASSESSMENT PALYNOLOGIE & MACROBOTANIE	151
7.2.1	Inleiding	151
7.2.2	Materiaal	152
7.2.3	Methode	155
7.2.4	Resultaten	155
7.2.5	Besluit	157
7.2.6	Bibliografie.....	157
7.3	Botanische analyse	158
7.3.1	Inleiding	158
7.3.2	Materiaal	159
7.3.3	Methode	159
7.3.4	Resultaten	161
7.3.5	Besluit	173
7.4	Dierlijk bot.....	174
7.4.1	Materiaal en methode	174
7.4.2	Tafonomie	175
7.4.3	Krengbegroving.....	175
7.4.4	Besluit	176
7.5	Determinatie Natuursteen	177
8	Interpretatie van de sites.....	180
8.1	Aardkundige synthese	180
8.1.1	Regio Ramskapelle: westelijke cluster met putten 1, 2, 3 en 9	180
8.1.2	Regio Ramskapelle/Westkapelle: centrale cluster met putten 5, 6 en 10	181
8.1.3	Regio Hoeke: oostelijke cluster met putten 7, 8 en 11.....	182
8.1.4	Samenvatting aardkundige inzichten.....	183
8.2	Archeologische synthese.....	184
8.2.1	Laatmiddeleeuwse bewoningssite in Ramskapelle (westelijke cluster met putten 1, 2, 3 en 9).....	184
8.2.2	Sporen van de Verbrande Hoeve in Ramskapelle/Westkapelle (putten 5, 6 en 10)	185
8.2.3	Paleobodem in Hoeke (werkputten 7 en 20).....	187
8.2.4	Veenmoeras uit de bronstijd Regio Hoeke (werkputten 7, en 20).....	188

8.2.5	Laat middeleeuwse veenwinning in Hoeke (werkputten 8, 7, 11 en 20).....	190
8.2.6	14 ^{de} -eeuwse bewoningsite en de exploitatie van cultuurland in Hoeke (werkputten 8, 7, 11 en 20).....	192
8.2.7	De Eerste en Tweede Wereldoorlog	193
9	Beantwoording van de onderzoeksvragen proefsleuvenonderzoek:	194
10	Bibliografie	195
11	Lijsten van opgenomen figuren en tabellen	198
11.1	Figuren:.....	198
11.2	Tabellen:.....	202
12	Bijlages.....	207

1 INLEIDING

1.1 ADMINISTRATIEVE GEGEVENS

Dit verslag omvat zowel de gegevens van de geadviseerde proefsleuvenonderzoeken (2021K54), de opgraving (2022I239) als de resultaten van het specialistisch en natuurwetenschappelijk onderzoek. De algemene projectgegevens worden in onderstaande tabel weergegeven, specifieke gegevens zoals locatie en oppervlakte worden in de hoofdstukken per deelgebied weergegeven.

Projectcodes agentschap Onroerend Erfgoed	2021K54 & 2022I239
Projectcode in akte genomen archeologienota	2020E14
Onderzoekskader	Archeologisch vooronderzoek (proefsleuven) en opgraving naar aanleiding van de aanleg van nieuwe ontsluitingswegen voor het ruilverkavelingsproject A11 (uitvoeringsdossier 3)
Erkend archeoloog	RAAP België (OE/ERK/Archeoloog/2016/00154) Floris Beke (OE/ERK/Archeoloog/2019/00028)
Deelgemeente/gemeente	Ramskapelle, Westkapelle, Hoeke en Oostkerke
Provincie	West-Vlaanderen
Kadasternummers	Zie tabel 2
Totaal oppervlakte betrokken percelen	1.366.194 m ²
Totaal Oppervlakte plangebied	145.368 m ²
Totaal Oppervlakte geplande bodemingrepen	23980 m ²

Tabel 1. Algemene administratieve gegevens



Figuur 1. Sfeerbeeld ter hoogte van werkputten 7, 8, 11 en 20 in de directe nabijheid van het dorp Hoeke.

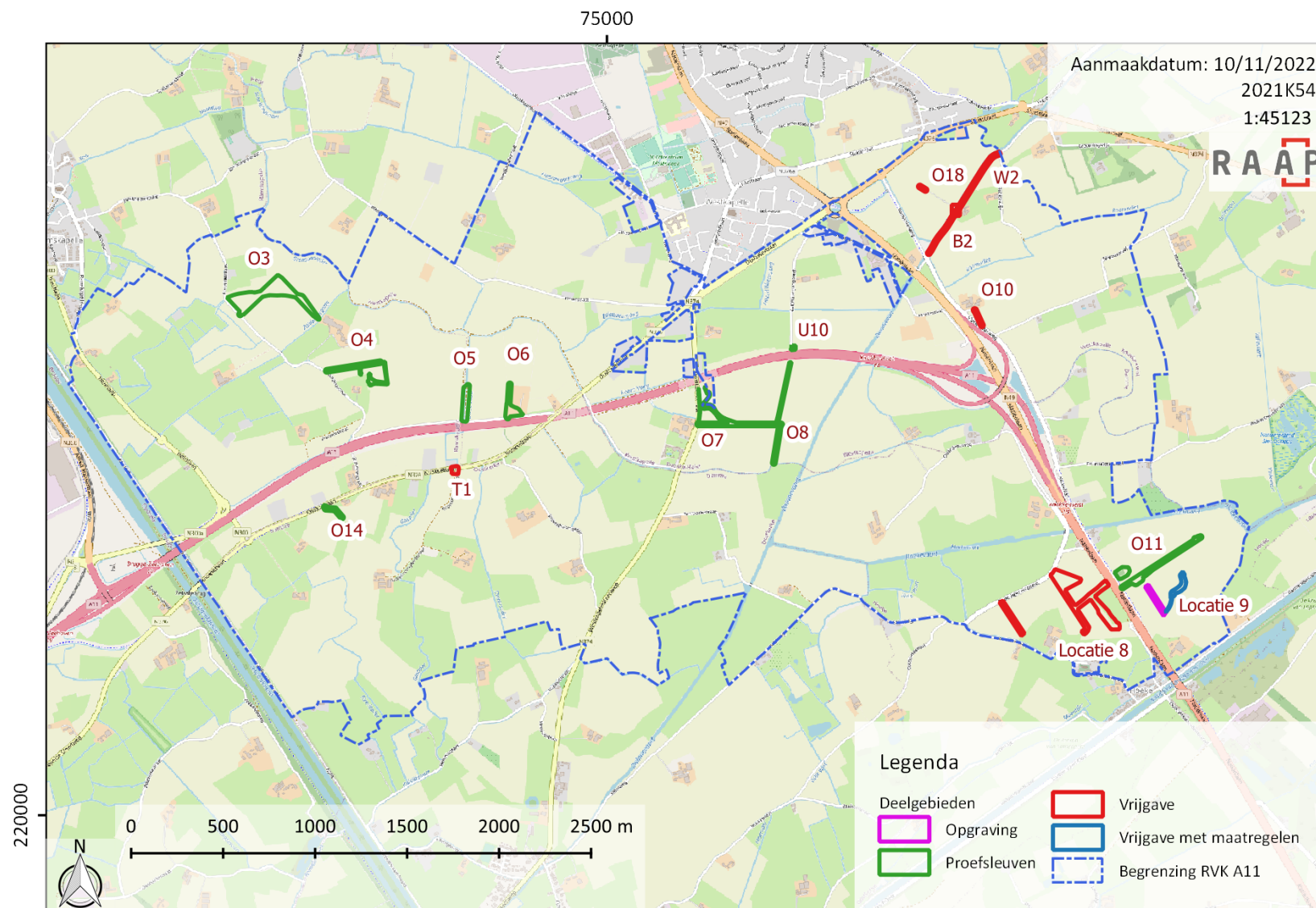
Deelgebied	Proefsleuf/ werkput	Adres	Kadastrale gegevens	Gewestplan	Opp. percelen (m ²)	Opp. projectgebied (m ²)	Opp. bodemingrepen (m ²)	Bounding Box
0.03	1	Fonteinestraat	KNOKKE-HEIST 9 AFD/D.RAMSK.-D./ Sectie: A/ Percelen: 360, 359A, 403A, 355, 403/2, 352C, 400A, 349A, 358A, 362, 365B, 351B, 354B, 401/2, 364, 361, 353B	Landschappelijk waardevolle agrarische gebieden (0901)	149229.19	31835.88	2926,20	Xmin 72934.33; Ymin 222694.09; Xmax 73438.63; Ymax 222939.78
0.04	2	Fonteinestraat	KNOKKE-HEIST 9 AFD/D.RAMSK.-D./ Sectie: A/ Percelen: 428D, 422/2A, 500, 422, 498/2, 499A, 508A, 426A, 413/4, 501A, 498, 509A, 501/2, 501B, 425A, 499B, 413/3A	& agrarische gebieden (0900)	70879.5	9352.56	2850,72	Xmin 73467.34; Ymin 222338.47; Xmax 73808.98; Ymax 222474.09
0.05	3	Dudzelestraat (A11)	KNOKKE-HEIST 9 AFD/D.RAMSK.-D./ Sectie: A/ Percelen: 461A, 461/2A, 439/2B, 445A, 439/2C, 446A; KNOKKE-HEIST 9 AFD/D.RAMSK.-D./ Sectie: C/ Percelen: 43B, 41A, 42, 41B, 46B, 43A, 16, 15		60294.12	6479.19	1361,47	Xmin 74209.23; Ymin 222140.58; Xmax 74255.33; Ymax 222345.55
0.06	4	Dudzelestraat (A11)	KNOKKE-HEIST 9 AFD/ D.RAMSK.-D./ Sectie: C/ Percelen: 34B, 34C, 37A, 35G, 18, 16, 35H, 33/2F		46348.95	6899.43	1069	Xmin 74448.08; Ymin 222153.45; Xmax 74544.59; Ymax 222353.57
0.07	5	Oostkerkestraat	KNOKKE-HEIST 10 AFD/ WESTKAPELLE/ Sectie: E/ Percelen: 674A, 595A, 644F, 620A, 596A, 658G, 594A, 600K, 685A, 605A, 567A, 577/2F, 688G, 600E, 600B, 566B, 593A		324828.63	17283.9	5338,27	Xmin 75487.18; Ymin 222115.63; Xmax 76004.07; Ymax 222464.85
0.08	6	Zuidwatergangdreef	0.08: KNOKKE-HEIST 10 AFD/ WESTKAPELLE/ Sectie: E/ Percelen: 605A, 620A; DAMME 3 AFD/OOSTKERKE/ Sectie: A/ Percelen: 530A		152580.99	4551.5	2429,03	Xmin 75898.05; Ymin 221906.53; Xmax 75952.65; Ymax 222135.63
U10	10		U10: KNOKKE-HEIST 10 AFD/WESTKAPELLE/ Sectie: E/ Percelen: 701C, 688H		36036.51	573.18	340	Xmin 76000.72; Ymin 222529.71; Xmax 76026.48; Ymax 222558.96
Locatie 9 (noord)	7 8	Natiënlaan	011: DAMME 4 AFD/HOEKE/ Sectie: A/ Percelen: 142, 155, 152, 105/3, 102C, 106A, 121A, 151, 228E, 111C, 143, 228D, 105A		43662.86	11854.17	2311,45 2717, 84	Xmin 77793.73; Ymin 221228.9; Xmax 78237.89; Ymax 221523.28

Deelgebied	Proefsleuf	Adres	Kadastrale gegevens	Gewestplan	Opp. percelen (m²)	Opp. projectgebied (m²)	Opp. bodemingrepen (m²)	Bounding Box
0.11	11	Natiënlaan	Loc. 9: DAMME 4 AFD/HOEKE/ Sectie: A/ Percelen: 99G,228A,100F,101C,228C, 112C, 113C, 114C, 115C, 116C, 117C, 118C, 119C, 120E, 107A, 108A, 110A, 110/4, 135, 136, 137, 138	Landschappelijk waardevolle agrarische gebieden (0901) & agrarische gebieden (0900)	95379.63	11943.50	1270 311,50	Xmin 77760.25; Ymin 221083.86; Xmax 78150.36; Ymax 221350.15
0.14	9	Dudzelestraat (A11)	DAMME 3 AFD/OOSTKERKE/ Sectie: E/ Percelen: 51E, 51C, 52, 51D, 49A, 45M, 53, 43E, 56C, 43D, 47C		68710.27	2670.23	1366,37	Xmin 73457.35; Ymin 221610.17; Xmax 73569.76; Ymax 221686.16

Tabel 2. Administratieve gegevens van de deelgebieden die geselecteerd werden voor proefsleuvenonderzoek.

Deelgebied	Proefsleuf/ werkput	Adres	Kadastrale gegevens	Gewestplan	Opp. percelen (m²)	Opp. projectgebied (m²)	Opp. bodemingrepen (m²)	Bounding Box
Locatie 9 (zuid)	20	Natiënlaan	DAMME 4 AFD/HOEKE/ Sectie: A/ Percelen: 112C, 113C, 114C, 115C, 116C, 117C, 118C, 119C, 120E		32242.97	11943.5	311.5	Xmin 77760.25; Ymin 221083.86; Xmax 78150.36; Ymax 221350.15

Tabel 3. Administratieve gegevens van het deelgebied geselecteerd voor opgraving.



Figuur 2. Topografische kaart met projectie van de zones geselecteerd voor proefsleuvenonderzoek en opgraving (bron: OPENSTREETMAP, 2024).

1.2 ARCHEOLOGISCH TRAJECT

In het kader van de aanleg van verschillende nieuwe ontsluitingswegen en grachten voor het totaalproject RVK A11 (uitvoeringsdossier 3) werd een bureauonderzoek (ID17890²) uitgevoerd in het kader van een archeologienota. Het onderzoek omvat een synthese van landschappelijke, geologische, bodemkundige, historische en archeologische data. Hieruit kon voor enkele deelgebieden een groot archeologisch potentieel afgeleid worden, waar een proefsleuvenonderzoek en een opgraving werd geadviseerd:

- proefsleuvenonderzoek voor de overige geadviseerde deelgebieden: 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.11, 0.14, U10 en de noordelijke zone van locatie 9 (projectcode: 2021K54)
- opgraving voor de nieuwe gracht in de zuidwestelijke zone van locatie 9 (projectcode 2022I239)

In deze proefsleuven werden op enkele locaties relevante archeologische sporen vastgesteld uit de middeleeuwen en postmiddeleeuwen. Zoals bepaald in het programma van maatregelen werden deze locaties nog tijdens het vooronderzoek verder onderzocht in kijkvensters, met profielputten, door de sporen te couperen, door het verzamelen van vondstmateriaal en met het nemen van wetenschappelijke staalnamen van relevante contexten. Verder archeologisch veldonderzoek voor deze zones is bijgevolg niet noodzakelijk. Deze zones werden wel nog verder onderzocht aan de hand van wetenschappelijk en specialistisch onderzoek. In het eindverslag weerspiegeld dit in het analyseren van een selectie natuurwetenschappelijke stalen en het bestuderen van het aardewerk, dierlijk botmateriaal, natuursteen, metaal.

De zuidwestelijke zone van locatie 9 werd zoals geadviseerd direct opgegraven. De onderzochte oppervlakte van het archeologische vlak komt hier overeen met de oppervlakte van de geplande werken. Er werden hoofdzakelijk sporen van moertering aangetroffen met daarop grachten uit verschillende periodes. Een extra stap binnen dit onderzoek was het zorgvuldig verzamelen van vondstmateriaal uit de moertering om deze te kunnen dateren. Ook werden alle sporen afgelopen met een metaaldetector, idem bij het verdiepen in de moertering. Ook hier zijn de aangetroffen archeologische sporen verder onderzocht aan de hand van natuurwetenschappelijk en specialistisch onderzoek. Samen met de resultaten, stalen en vondsten van het proefsleuvenonderzoek is dit eindverslag een synthese van het complete archeologisch traject.

² Vermeulen, 2020a, 177-178; <https://loket.onroerenderfgoed.be/archeologie/notas/notas/17890>

1.3 ONDERZOEKSOPDRACHT

Het onderzoek kadert in de geplande werkzaamheden in Damme en Knokke-Heist. Directe aanleiding is de ontwikkeling van een ruilverkaveling binnen 15 aparte deelgebieden gesitueerd in de buurt van de autosnelweg A11. Op basis van het bureauonderzoek werden verschillende zones afgebakend met een verhoogd archeologisch potentieel.

Het doel van het proefsleuvenonderzoek was algemeen: ³

- Na te gaan of er binnen de geselecteerde deelgebieden sporevindplaatsen aanwezig zijn.
- Het bepalen van de aard en datering van de aangetroffen archeologische relicten.
- Vaststellen op welke diepte het relevant archeologisch niveau (of meerdere niveaus) zich in de bodem situeert.
- Nagaan of er enige graad van verstoring aanwezig is in de bodem en wat de impact hiervan is op het (potentiële) sporenbestand.
- De geschiedenis van het deelgebied en haar omgeving trachten te reconstrueren op basis van het aangetroffen sporenbestand. Een vergelijkende studie maken met de gekende vindplaatsen in de directe omgeving.
- Het eventueel afbakenen van zones waar wel of geen verder archeologisch onderzoek dient plaats te vinden.

In het betreffende programma van maatregelen werden volgende onderzoeksvragen gesteld: ⁴

A. Algemene onderzoeksvragen:

- Zijn er archeologische relicten (grondsporen, vondsten, vondstenconcentraties en/of structuren) aanwezig in de bodem van het terrein? Wat is hun aard?
- Wat is de gaafheid van de archeologische sporen en hoe diep zijn ze bewaard?
- Uit welke periode dateren de aangetroffen sporen/structuren en hoe valt dit te rijmen met de bestaande archeologische kennis over het gebied?
- Zijn er in bepaalde deelgebieden aanwijzingen voor oudere, premiddeleeuwse relicten of niveaus, in tegenstelling tot de initiële verwachting?
- Hoe verhouden de aangetroffen sporen zich ten opzichte van de aanwezige bodemopbouw?
- Hoe verhouden de resultaten zich ten opzichte van de voorgaande onderzoeksfasen?

B. Specifieke onderzoeksvragen per deelgebied:

Deelgebieden 0.03 - 0.04:

- Werden er in de buurt van deze deelgebieden relicten aangetroffen die verband houden met artisanale activiteiten of bewoning, zoals in het verleden vastgesteld aan de Fonteinestraat?
- Werden er binnen deelgebied 0.04 relicten aangetroffen die verband houden met de oorspronkelijke hoeve Klein Pronkenburg?

³ Vermeulen, 2020b, 27.

⁴ Vermeulen, 2020b, 27-29.

Deelgebied 0.05:

- Werden er, conform aan de prospectievondsten uit de direct omringende percelen, sporen van volmiddeleeuwse bewoning aangetroffen? Werden er bodemverstoringen vastgesteld die verband kunnen houden met de aanleg en het onderhoud van de Dweersader?

Deelgebied 0.06:

- Werden er archeologische structuren aangetroffen die verband houden met de laatmiddeleeuwse site met walgracht die via historisch-cartografisch onderzoek werd vastgesteld op deze locatie en aanwezig was tot 2017? Betreft het overblijfselen van de recente bouwvolumes of werden er ook oudere structuren aangetroffen? Zijn er restanten van de oorspronkelijke walgracht aanwezig in de bodem ter hoogte van de geplande ontsluitingsweg?

Deelgebieden 0.07 – 0.08:

- Werden er sporen uit de volle middeleeuwen aangetroffen, die mogelijks verband kunnen houden met de zuidelijk gesitueerde motte Ten Doele?
- Werden er relictten aangetroffen die verband houden met de gekarteerde en flankerend gelegen laatmiddeleeuwse site Verbrande Hofstede?
- Werden er sporen of relictten aangetroffen die behoren tot de 16^{de}-eeuwse hoeve Keysers Hofstede?
- Werden er sporen aangetroffen die correleren met de 18^{de}-eeuwse steenbakkerij die direct ten zuiden van de deelgebieden gelegen is?
- Welke impact heeft de aanleg Zuidwatergangdreef gehad op het oorspronkelijke bodemarchief en potentiële archeologische relictten die erin vervat zitten?

Deelgebied U10:

- Werden er in deze zone specifieke sporen aangetroffen die gelinkt kunnen worden aan de nabijgelegen 15^{de}- en 16^{de}-eeuwse Spijkerhofstede?
- Werden er sporen aangetroffen die verband houden met de latere modificatie van de site tot de hoeve Reigerie, die tot voor de aanleg van de A11 aanwezig was?
- Welke impact heeft de aanleg van de A11 en Zuidwatergangdreef gehad op het oorspronkelijke bodemarchief en potentiële archeologische relictten die erin vervat zitten?

Deelgebied 011:

- Werden er relictten aangetroffen die in verband gebracht kunnen worden met de vol- en laatmiddeleeuwse havenstad Hoeke? Welke specifieke aard en datering hebben de aangetroffen relictten? Hoe verhouden de resultaten van de opgraving zich tot de reeds gekende informatie van de middeleeuwse voorhaven?
- Werden er ter hoogte van deelgebied 011 relictten aangetroffen die gelinkt kunnen worden aan de 16^{de}-eeuwse Hofstede die hier gelegen was?

Deelgebied 014:

- Werden er relictten aangetroffen van de Hofstede Duivekete, die hier vanaf de volle middeleeuwen tot in de 17^{de} eeuw gesitueerd was?

2 ONDERZOEKSMETHODIEK

2.1 AANLEG ARCHEOLOGISCH VLAK, SPOORREGISTRATIE EN VONDSTRECUPERATIE

Het archeologisch vlak is machinaal en onder begeleiding van archeologen aangelegd. De kraan op rupsbanden had een gave kraanbak met een breedte van 2 m. De aanleg van het archeologisch vlak gebeurde steeds laagsgewijs. Door laagsgewijs af te graven konden sporen en vondstmateriaal uit de hoger liggende niveaus (ophogingen, B-horizont) herkend of ingezameld worden. Het sporenvlak werd uiteindelijk steeds tot aan de top van de ongeroerde C-horizont aangelegd met uitzondering in de zone waar veenwinning werd vastgesteld (zie verder).

Bij de aanleg van het sporenvlak zijn alle sporen ingekrast, genummerd en zijn de vlakken en sporen gefotografeerd. De sporen en meetpennen zijn 3-dimensioneel ingemeten en uitvoerig beschreven (spoornummer, vorm, soort, kleur, samenstelling, ...) met een GPS (Sokkia GCX2). Indien recente verstoringen (S999) of natuurlijke bodemsporen (S998) waargenomen werden zonder enige archeologische betekenis of vondstmateriaal, zijn deze gegroepeerd en ingemeten onder één spoornummer. Natuurlijke sporen waar vondstmateriaal werd in herkend, kregen wel een uniek nummer. Na het veldwerk werd deze data geëxporteerd naar een door RAAP ontwikkelde databank (Odile V4.0).

Tijdens het inmeten zijn tevens de hoogtematen genomen van het archeologisch vlak met een gemiddelde onderlinge afstand van 5 m. Slechts na controle van de ruwe digitale data werd overgegaan tot de spoorbewerking.

Relevante antropogene sporen werden handmatig gecoupeerd, enkel de bredere of diepere sporen zoals grote kuilen, grachten en de natuurlijke sporen werden machinaal gecoupeerd of verdiept. De gecoupeerde antropogene sporen zijn gefotografeerd, beschreven op millimeterpapier en ingetekend (schaal 1:20). Enkele grote of complexe sporen werden geregistreerd aan de hand van fotogrammetrie en beschreven aan de hand van een schets.

De vondsten zijn per spoor, per vulling en per materiaalcategorie ingezameld. Ze krijgen een uniek vondstnummer en worden ter hoogte van hun exacte vindplaats ingemeten (X, Y, Z). Vondsten die niet te relateren waren aan een specifiek spoor, zijn verzameld als puntvondst. Het vondstmateriaal werd zowel met het blote oog als met de metaaldetector gerecupereerd. Zowel tijdens het proefsleuvenonderzoek en de opgraving werd elk spoor gedetecteerd met een metaaldetector van het type XP Deus.

Uit sporen of bodemkundige pakketten met een gunstige conditie en/of gerelateerd tot structuren zijn grondstalen genomen voor botanische analyse of specialistisch onderzoek.

2.2 BODEMPROFIEL EN ARCHEOLOGISCHE VLAKKEN

Gezien de complexiteit van de bodemopbouw in deze regio werd systematisch (ca. om de 50 m) een bodemprofiel aangelegd. Hiernaast werden bodemprofielen geplaatst op locaties waar veranderingen in de bodemopbouw werden vermoed. Niet alle bodemprofielen werden geregistreerd: naast een representatief bodemprofiel per deelgebied werden enkel de relevante bodemprofielen geregistreerd om wijzigingen in de bodemopbouw te duiden. De bodemprofielen werden machinaal aangelegd door lokaal te verdiepen in de centrale (proef)sleuf en waar nodig aangevuld met een landschappelijke boring. Dit gebeurde op locaties waar geen sporen werden verwacht, onder begeleiding van een archeoloog. De beschrijving van de bodemopbouw gebeurde door een aardwetenschapper.

Een eerste opgravingsvlak situeerde zich net onder de Ap-horizont (teelaarde). Ter hoogte van geulafzettingen werd op één niveau aangelegd. In zones met een kleiige ondergrond werd, indien er geen relevante sporen werden herkend automatisch verdiept om na te gaan of eventueel oudere sporenvlakken aanwezig zijn. Er werd echter niet dieper gegraven dan de geplande bodemingreep, met uitzondering ter hoogte van de aangelegde bodemprofielen.

In de opgravingszone (put 20) werd een bodem met *in situ* veen herkend. Door de historische winning van dit veen was er echter weinig van de originele bodem bewaard. Er werd rekening gehouden met een potentieel tweede archeologisch niveau aan de top van het veen. Ook onder het veen, aan de top van het pleistoceen zand werd rekening gehouden met een potentieel archeologisch niveau. De opgravingsstrategie werd in deze zone aangepast door de bodemopbouw om de 10 lopende meter te gaan evalueren met een

bodemprofiel al dan niet aangevuld met een landschappelijke boring. Hierbij werd telkens nagegaan of, en indien zo, tot welke diepte het veen werd ontgraven en werd de TAW-hoogte van de top van het pleistocene zand bepaald.

De complexiteit van de aardkundige opbouw in de geregistreerde profielen is soms moeilijk te herkennen met het blote oog. Het betreffen vaak louter texturele verschillen. Dit visuele onderscheid is nog moeilijker te maken op basis van een vlakke profielfoto. Met die reden werden sommige profielen onderworpen aan eenvoudige beeldbewerking (contrast- en helderheidsmanipulatie) in GIMP⁷, zoals weergegeven in figuur 4.



Figuur 4. Voorbeeld (PR101) van hoe beeldbewerking een voordeel biedt in visuele verduidelijking van de bodemopbouw. Centraal: zone onderworpen aan beeldbewerking, links en rechts: onbewerkte foto.

2.3 PROEFSLEUVEN ONDERZOEK

De onderzoeksstrategie werd bepaald in het vermelde programma van maatregelen⁸ en het veldwerk werd uitgevoerd conform aan de voorschriften van de Code Goede Praktijk versie 4.0

Er werd uitgegaan van een site met complexe stratigrafie waarbij mogelijk meerdere opgravingsvlakken dienden te worden aangelegd. Het proefsleuvenonderzoek werd niet over de volledige geselecteerde deelgebieden uitgevoerd, maar uitsluitend binnen de zones van geplande bodemingrepen ter hoogte van de onverharde/onverstoorde terreinen (zoals akkerland, weiland) in het specifieke deelgebied, aangezien de destructiegraad van de geplande werkzaamheden op de natuurlijke bodemopbouw en het archeologisch/wetenschappelijk potentieel in deze zones het hoogst is. Ter hoogte van de reeds bestaande verhardingen

⁷ The GIMP Development Team, 2022

⁸ Vermeulen, 2020b, 25-26 en 29-30.

(lijninfrastructuur: bestaande wegen, voetpaden, grachten) werden de sleuven uitsluitend uitgevoerd binnen de drie dimensies van het bestaand gabarit.

In totaal werden er 12 proefsleuven ingepland binnen de geselecteerde deelgebieden. Onderstaande tabel geeft een overzicht van het aantal sleuven per deelgebied. De sleuven werden telkens ingepland volgens de centrale as van de geplande ontsluitingswegen. Er werd telkens één centrale proefsleuf ingepland, met een breedte van 2 m en een lengte die variabel is naargelang de ontwerplengte van de geplande ontsluitingsweg. Aangezien de deelgebieden quasi allemaal een lineair en smal ontwerp kennen, kunnen er geen proefsleuven parallel naast elkaar ingepland worden (volgens het standaard-parallel-ontwerp met 13 m interval). Er wordt telkens één proefsleuf in de centrale as uitgegraven, die naargelang de aanwezige sporendensiteit uitgebreid kan worden langs beide wanden van de sleuf, maximaal tot aan de begrenzing van de geplande inrichting. Bij het inplanten van de sleuven werd rekening gehouden met de aanwezigheid van terreinobstakels (grachten, bomen, infrastructuur, eventuele bouwvolumes). Onder andere in locatie 8 werd een uitsparing voorzien voor een aanwezige gracht. In deelgebied 0.11 werd de aanwezige veldweg omwille van veiligheidsredenen gevrijwaard.

De noodzaak, inplanting en omvang van kijkvensters werd bepaald door de veldwerkleider tijdens de uitvoering van het terreinonderzoek, in functie van specifieke vraagstellingen. De omvang van potentiële kijkvensters of volgsleuven waren beperkt tot de omvang van de geplande werfinrichting (bodemingrepen) en niet van het plangebied.

In totaal werd een oppervlakte onderzocht van ca. 4366,22 m² d.m.v. proefsleuven. Ten opzichte van het totaaloppervlak van de geplande bodemingrepen buiten het gabarit (23 980,35 m², zie tabel 4) bedraagt dit een dekkingsgraad van 19,06 %. Dit percentage ligt door de langwerpige vorm van de bodemingreep, maar ook door het aanleggen van diverse kijkvensters in deelgebied 0.11 en 0.03, boven het wettelijk bepaalde minimumnorm van 12,5%. Deelzone 0.06 was niet toegankelijk voor dit proefsleuvenonderzoek en werd dan ook niet opgenomen binnen de berekening van de dekkingsgraad.

Deelgebied	Oppervlakte geplande bodemingreep (m ²)	Proefsleuf/werkputnummer	Oppervlakte sleuven (m ²)	
0.03	2926.2	1	583,6	19.94%
0.04	2850.72	2	557,4	19.55%
0.05	1361.47	3	366,9	26.95%
0.06	1069	4	/	/
0.07	5338.27	5	394,9	7.40%
0.08	2429.03	6	428,4	17.64%
Locatie 9	5029.29	7 & 8	1486.22	28.72%
0.14	1366.37	9	231,5	16.94%
U10	340	10	45,3	13.32%
0.11 & Noordelijke zone locatie 9	1270	11	272	21.42%
Totaal	23980.35	-	4366.22	19.06%

Tabel 4: Aantallen en oppervlaktes van de proefsleuven per deelgebied.

2.4 OPGRAVING

De onderzoeksstrategie werd bepaald in het vermelde programma van maatregelen⁹ en het veldwerk werd uitgevoerd conform aan de voorschriften van de Code Goede Praktijk versie 4.0

De opgraving bestond uit een lange sleuf van ongeveer ca. 2 m breed en 174 m lang en komt overeen met de breedte van de aan te leggen gracht.

Deelgebied	Proefsleuf/werkputnummer	Oppervlakte geplande bodemingreep (m ²)	Onderzochte oppervlakte (m ²)
locatie 9 zuidelijke deel	20	391	391

Tabel 5: Oppervlakte van de opgegraven zones.

2.5 GEHANTEERDE AFKORTINGEN

Vondsten	Omschrijving	Monsters	Omschrijving
AW	aardewerk	MA	monster algemeen
AWG	gedraaid aardewerk	MHK	houtschoolmonster
BOT	bot	MC14	monster C14
BWM	bouwmateriaal	MP	pollenmonster
GLS	glas	MSCH	monster schelpen
MET	metaal	MVON	monster vondsten
NS	natuursteen	MZ	monster zaden en vruchten
SCH	schelp	MPAR	monster parasieten
VS	vuursteen	MREF	monster referentie
VBT	verbrand bot		

Tabel 6. Overzicht materiaalcategorieën en gehanteerde afkortingen.

Aard	Omschrijving
BKSS	bakstenen structuur
FUN	fundering
GA	gracht
GR	greppel
HT	hout
KL	kuil
LG	laag
MR	muur
MU	uitbraakspoor muur
NV	natuurlijke verstoring
REC	recente verstoring

Tabel 7 Overzicht van de spoorcategorieën en gehanteerde afkortingen.

⁹ VERMEULEN, 2020b, 25-26 en 29-30.

2.6 TERREINORGANISATIE

Het terreinwerk werd uitgevoerd in 2 fasen: van 8 november tot 24 november 2021 (proefsleuven) en van 26 september 2022 tot 30 september 2022 (opgraving). Het team bestond uit:

- Veldwerkleider: Floris Beke
- Assistent-archeoloog: D. Demey
- Assistent-archeoloog/metaaldetectorist: G. Thomas
- Archeoloog: A. Claus, R. Petzold, S. Merchie, S. Barbaix
- Aardkundige: J. Velleman

2.7 WETENSCHAPPELIJKE BEGELEIDING, ONDERSTEUNING EN REGIONALE KENNIS

Voor de wetenschappelijke begeleiding van het project kon gerekend worden op de expertise van Dr. Jan Trachet. Verder werd advies ingewonnen door Prof. Dr. Wim De Clercq, M. Dante de Ruijscher (beide verbonden aan de vakgroep archeologie van de Universiteit van Gent). Jari Mikkelsen (RAAKVLAK) werd geconsulteerd i.v.m. met het aangetroffen bodemveen en Jan Tilleman voor de lokale geschiedenis en de vondstlocatie van verschillende archeologische vondsten. Archeoloog Korneel Gheysens volgde het project op voor de VLM.

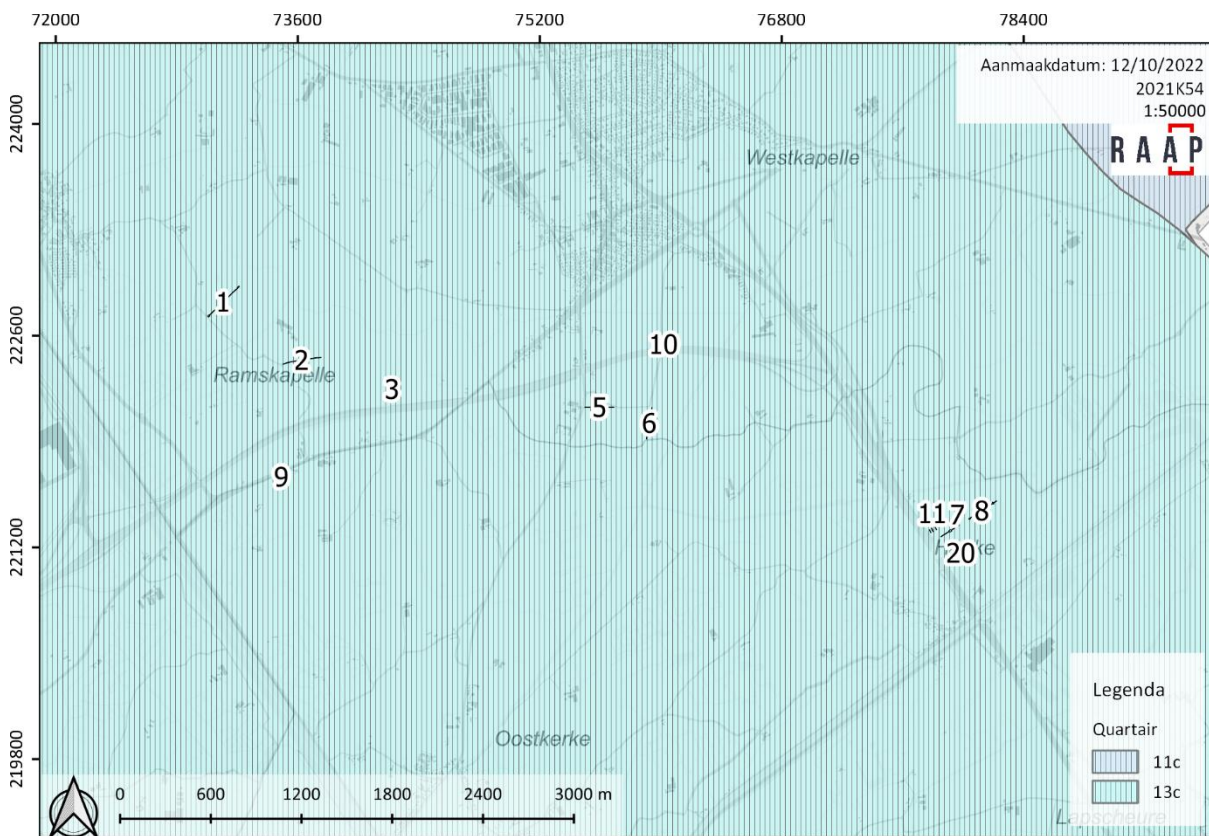
2.8 BEWARING VAN HET ARCHEOLOGISCH ENSEMBLE

Het archeologisch ensemble wordt op dit moment bewaard in het depot van RAAP België en zal na het eindverslag gedeponeerd worden bij RAAKVLAK (Komvest 45, Brugge). Het gaat hier om het volledig ensemble: vondsten, stalen, coupebladeren.

3 AARDKUNDIGE EN GEOGRAFISCHE SITUERING

Onderstaande items kwamen reeds ruim aan bod in de archeologienota en werden voor elk deelgebied op microschaal behandeld. In deze rapportage worden de algemene gegevens kort (essentie) vermeld.¹⁰

Op de quartaire kaart is het gebied gelegen op één eenheid: 13C. Deze eenheid wordt gevormd door een opeenstapeling van verschillende afzettingen die jonger zijn dan 2,6 miljoen jaar en ca. 25 m dik zijn. De onderste sequentie bestaat uit materiaal van **getijdenafzettingen** uit het Eemiaan (ruim honderdduizend jaar geleden). Daar op bevinden zich **fluviatiele afzettingen** uit het laat-pleistoceen, enkele tienduizenden jaren geleden. Deze eenheden bevinden zich op enkele meters diepte en zijn niet relevant voor dit archeologische onderzoek. Op het einde van het pleistoceen, ca. 11 tot 20 duizend jaar geleden, worden de oudste archeologische relevante eenheden gevormd, het betreft dekzand. Dit dekzand zal in de eerste helft van het holoceen afgedekt worden door vegetatie waardoor het dekzand wordt vastgezet. Door deze vegetatie en het gunstig klimaat wordt bodenvorming mogelijk, op de hoger gelegen plaatsen kwam een uitgesproken podzol tot ontwikkeling en in de laagst gelegen delen een moerasbodem tot ontwikkeling.¹¹ Rond zesduizend jaar geleden had de zeespiegelstijging een directe invloed op de bodem binnen het plangebied: de grondwaterspiegel steeg en er ontstonden uitgestrekte moerassen. Hierin ontstond er basisveen bovenop het dekzand, die 1 m dik was en op sommige plaatsen tot 2 m dik. Enkele eeuwen voor het begin van onze jaartelling brak de zee door de kustduinen heen en ontstonden in het veengebied een door het getij gedomineerd systeem. Hierdoor ontstonden er getijdengeulen in het veen en werd het volledige plangebied met grote regelmaat volledig overstroomd. Het veen en op sommige plaatsen het onderliggende dekzand, werden door de geulen aangevreten en er werden nieuwe, **mariene afzettingen** op het veen gevormd. Deze mariene afzettingen bestaan grotendeels uit lichte en zware klei, terwijl de getijdengeulen voornamelijk met lichter materiaal zijn opgevuld.



Figuur 5. De locaties van proefsleuven op een kaart van de Quartaire afzettingen (bron: DOV, 2019).

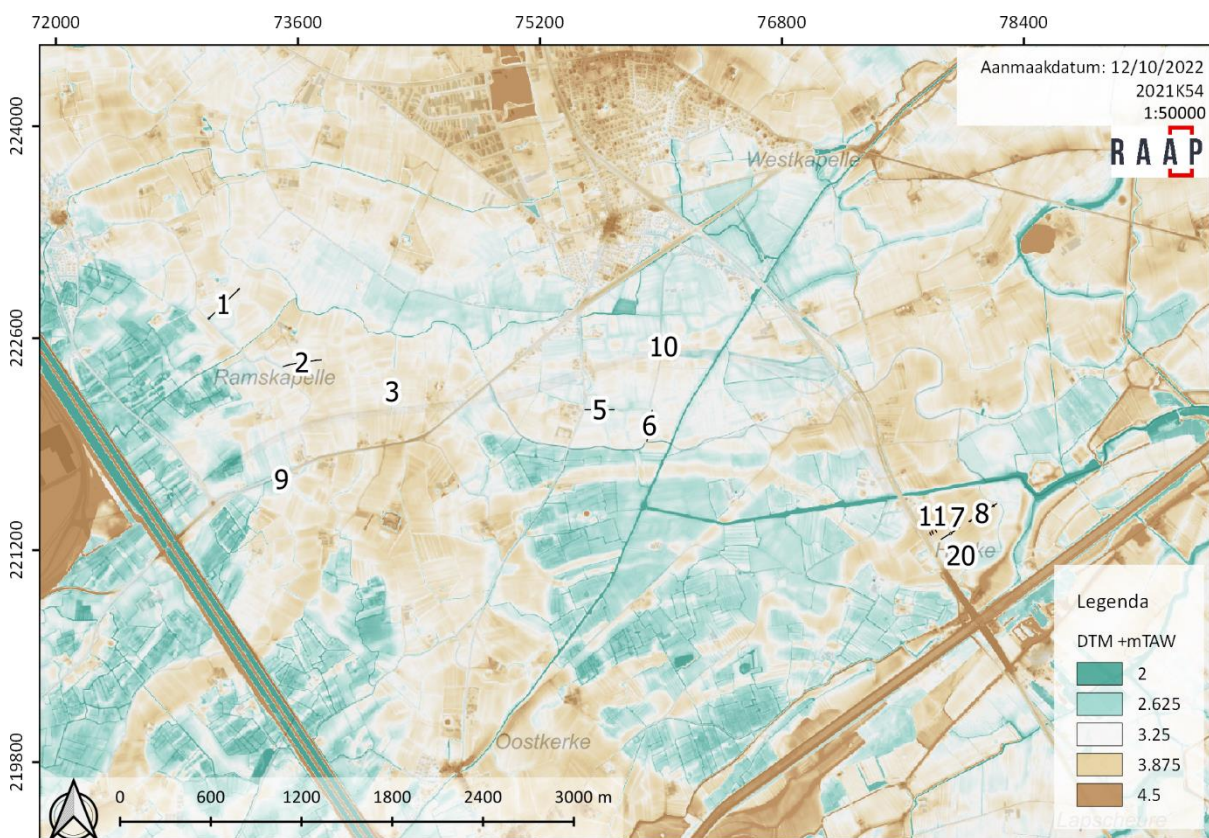
¹⁰ VERMEULEN, 2020a, 33-36.

¹¹ Cruz et al., 2017

Tenslotte werd door de mens het plangebied stuk voor stuk bedijkt, waardoor de zee geen grote invloed meer had op de regio. Zo kwamen gronden vrij voor agrarische activiteiten. Grootschalige afzettingen uit de periode zijn beperkt tot polderklei die bij **overstromingen** werd afgezet. Deze polderklei bevindt zich vrijwel overal in het plangebied. Daarnaast speelde er het proces van reliëfinversie, waardoor de opgevolde getijdengeulen hoger kwamen te liggen dan de omliggende gronden. Hierdoor zijn zogenaamde **kreekruggen** ontstaan. Dit is op verschillende plaatsen in de omgeving van het plangebied duidelijk te zien aan het reliëf.

Het overgrote deel van de deelplangebieden (0.03-0.08, T1, 0.14, U.10, 0.10, 0.11 en Locatie 9) is gelegen in een zone die rond 3,5 m +TAW is gelegen. Hier gaat het om een grote kreekrug, een voormalige getijdengeul. Deze komt in het westen het RVK A11 gebied binnen en splitst zich in tweeën: een tak naar het zuiden en een die het RVK A11 gebied naar het oosten doorkruist. Verschillende kleinere vertakkingen van deze kreekrug zijn zowel ten westen als ten zuidoosten van deze zone waar te nemen in de gebieden die oorspronkelijk tot het slikken en schorren gebied dat rond deze getijdengeulen aanwezig was en die nu een stuk lager zijn gelegen, beneden 3,0 m +TAW. Daarnaast kan er van deelplangebieden 0.18, B2 en W2 worden vastgesteld dat zij in een zone zijn gelegen die gemiddeld tussen 3,0 en 3,5 m +TAW is gelegen, ten noorden van het spoor van de grote getijdengeul waar onder meer deelgebieden 0.07 en 0.10 op zijn gelegen. Volgens *GATE-archaeology* ligt dit gebied hoger dan het voorgenoemde slikken en schorren gebied, omdat er hier ooit meer zandige afzettingen zijn gevormd, die vermoedelijk de inklinking hebben beperkt.¹² Mede dankzij het relatief vlakke reliëf werd er voor elk van de deelplangebieden een verwaarloosbaar potentieel voor bodemerrosie vastgesteld. Locatie T1 is tot slot grotendeels gelegen op een nog lager niveau, onder 3 m, dit ten gevolge van het uitvenen van de hier aanwezig poelgronden (het voormalige slikken en schorren gebied).¹³

Voor de plangebieden dichtbij Hoeke wordt ook kort gefocust op de Zwin arm. Omstreeks 1134 breekt de zee door en wordt het Zwin gecreëerd.



Figuur 6. De locaties van de onderzochte deelgebieden op de DTM (bron: AGIV, 2015).

¹² Cruz et al., 2017

¹³ DOV, 2020

4 HISTORISCHE EN ARCHEOLOGISCHE CONTEXT¹⁴

4.1 ALGEMENE GESCHIEDENIS VAN DE ZWINSTREEK

In de koude Dryas-periode vormt zich in de regio een typisch duinenlandschap met een breed dekzandcomplex, bestaande uit de dekzandrug Meetkerke-Koolkerke-Aardenburg en de dekzandrug Gistel-Brugge-Maldegem. Bewoning tijdens de oude steentijd komt in het landschap voor, maar varieert sterk omwille van verschillende factoren. In de regio rond het Brugse is de stand van onderzoek hiernaar voornamelijk vrij beperkt. Vanaf 10.000 v.o.t. warmt het klimaat verder op, waardoor de zeespiegel stijgt. Langs de kust ontstaat er een wadgebied, terwijl de omgeving van het totaalgebied A11 evolueert naar een veenmoeras.¹⁵ Bewoning zal nog steeds gespreid in het landschap voorkomen, al zijn er op heden voornamelijk aanwijzingen dat de flanken van de dekzandrug ter hoogte van Jabbeke, Brugge en zuidelijk van Aardenburg opgezocht werd. Met betrekking tot de eerste sedentaire boeren wordt verondersteld dat deze eerder de droge zandgronden opzochten, achter de grote dekzandrug.¹⁶

Omstreeks 3500 v.o.t. vormt zich door opslibbing een zandige kustbarrière die enkel nog door de Noordzee wordt doorbroken ter hoogte van het latere Zwingebied en de IJzermonding. Tegen het jaar 1000 v.o.t., aan het einde van de bronstijd, is de gehele kustvlakte tot aan de dekzandrug geëvolueerd tot een veenlandschap met weinig tot geen menselijke activiteit.¹⁷

Vanaf de ijzertijd kan het landschap in de brede regio Brugge opgedeeld worden in grote eenheden: de kustvlakte onderhevig aan getijden en met een langzaam landwaarts evoluerende kustlijn, en de hoger gelegen zandstreek. De kustvlakte, waar ook het totaalgebied A11 zich binnen situeert, is op dat moment een wadlandschap, waar de zee binnendringt via verschillende zeegaten en geulen.¹⁸ Een van deze geulen snijdt zich in tot aan de lijn Koolkerke-Damme-Moerkerke en kruist hierbij de begrenzing van het totaalgebied A11. Enkel verder weg van de geulen raak het veen aanvankelijk niet overspoeld. Bewoning lijkt zich ook in deze periode te concentreren op de zuidelijke flanken van de dekzandruggen (o.a. Waardamme, Brugge, Roksem, Varsenare, Oostkamp, Oedelem, Maldegem, Ursel en Aalter).¹⁹

Gedurende de Romeinse periode zal het veengebied stelselmatig overdekt beginnen te raken met getijdenafzettingen en inkrimpen. Naar het einde van de Romeinse periode zal het veen grotendeels verdwenen zijn, op een paar gebieden met hoogveen na. In elk geval wijzen verschillende Romeinse vondsten erop dat de kustvlakte reeds vanaf de eerste eeuwen van onze jaartelling toegankelijk moet zijn geweest.²⁰ Vooral het gebied ten westen van Brugge is getuige van een toenemende menselijk impact op het gebied door het aanleggen van dijken, afwateringswerken, het winnen van veen en zoutziederij. Een boerderijenlandschap zoals in de zandstreek kent de kustvlakte echter nog niet. Bewoning was eerder verspreid op natuurlijke hoogten, op aangelegde woonplatformen²¹ of sporadisch ook op schorreplaten²².

Vanaf de laat-Romeinse tijd verhoogde de dynamiek van dit landschap. Net door de menselijke impact en veenontginning nam het overstromingsgevaar toe. Daarenboven werden een deel van de bedijkings- en drainagewerken verwaarloosd.²³ Tijdens de 6^{de} eeuw stond de gehele kustvlakte terug onder getijdenwerking. Bij elke vloed drong de zee het land binnen via de verschillende geulen en getijdengaten, en bij storm of noodweer stonden vaak grote delen van de kustvlakte en ook het totaalgebied A11 blank. Ter hoogte van de *Sincfal* (de latere Zwinmondig), was de kust verbrokkeld tot een aantal kleine en grote eilanden. Verschillende brede zeegaten drongen landinwaarts.²⁴ De *Honte* drong verder door naar het Oosten, richting Schelde. Ten Oosten en Westen van Cadzand ontstonden

¹⁴ Vermeulen, 2020a, 63

¹⁵ Wintein, 2006; Termote, 2012 - ongepubliceerd rapport.

¹⁶ Hillewaert et al., 2011, pp. 15-25.

¹⁷ Hillewaert et al., 2011, pp. 26-30.

¹⁸ Wintein, 2006; Termote, 2012 - ongepubliceerd rapport.

¹⁹ Hillewaert et al., 2011, pp. 31-33.

²⁰ Wintein, 2006; Termote, 2012 - ongepubliceerd rapport.

²¹ Hillewaert et al., 2011, pp. 45-50.

²² Gheysen et al., 2013.

²³ Hillewaert et al., 2011, p. 68.

²⁴ Verhulst, A, 2000.

twee zeearmen, respectievelijk het *Zwarte Gat* en het latere *Sluisse Gat*. Deze armen vertakten landinwaarts in een netwerk van getijdengeulen.²⁵

Gaandeweg slibden veel van deze geulen terug dicht door sedimentatie en in de periode 550-750 evolueerde de kustvlakte naar een landschap van slikken en schorren. Langzaam ontstonden er grotere oppervlakten schorren die niet meer door zout water werden overstroomd. Vanaf de 7^{de} eeuw werden delen van de kustvlakte dan ook terug bewoond.²⁶ Op de schorren werden schapen gehouden en op hoger gelegen plaatsen ontstonden meer permanente woonplaatsen zoals *Mikhem* nabij Koolkerke.²⁷

Ter hoogte van het totaalgebied A11 vloeiden de uitlopers van het *Sluisse Gat* en het *Zwarte Gat* in elkaar. Begin 9de eeuw ontstond er aan de monding van de Reie een handelsnederzetting (*Brygghia*, het latere Brugge). Al snel werd er een kanaal gegraven door de zandrug van Koolkerke, richting een uitloper van het *Sluisse Gat* bij *Mikhem*. Zo ontstond een verbinding met de Noordzee die later het 'Oude Zwin' zou worden genoemd.²⁸

Omstreeks het jaar 1000 v.o.t. was de regio grotendeels verland tot schorren en zoutweiden. De meeste getijdengeulen waren verzwakt of opgevuld. Mee onder impuls van de grote Vlaamse abdijen ging men het schorrengebied intenser gebruiken als schapenweide. Nieuwe nederzettingen ontstonden zoals Ramskapelle en Oostkerke.²⁹ In deze periode begon men ook opnieuw met de aanleg van dijken en zeeweringen. Het ging hierbij om 'evendijken', lokaal verhoogde aarden bermen die samen een aaneensluitend kilometers lang geheel vormden. Nog voor het jaar 1000 werd de Gentele (ook wel bekend als Blankenbergse dijk) opgeworpen om een gebied ten noordwesten van Brugge droog te leggen.³⁰

In de loop van de 11^{de} en 12^{de} eeuw werd in meerdere fasen de zogenaamde Evendijk aangelegd, die ook zorgde voor de inpoldering van grote delen van de kustvlakte, het totaalgebied A11 inclusief. Het drooggevalen schorrengebied werd gebruikt om schapen te hoeden voor wolproductie. Waarnemingen in Oostkerke, de achterhaven van Zeebrugge en Dudzele wijzen ook op veenontginning vanaf de 12^{de} eeuw.³¹ In deze periode wordt ook Westkapelle, gesitueerd ten noorden van de A11, voor het eerst vermeld.³² In de loop van de 13^{de} eeuw werd verder ingepolderd en tegen 1300 was het grootste deel van de kustvlakte herschapen in vruchtbaar landbouwgebied. Na enkele vernietigende stormvloed omstreeks 1400 werd oorspronkelijk linie van Evendijk versterkt, met onder andere de aanleg van de Graaf Jansdijk, een echte zeedijk rond 1405.³³

Ondanks de bedijking bleef het landschap dynamisch. Door de bouw van dijken werd het overstromingsgebied kleiner en bij stormen zorgde dit dan ook regelmatig voor een hoge waterstand. Nieuwe geulen braken door, andere verlandden of verdwenen. Zo was tegen het midden van de 12^{de} eeuw het Oude Zwin dermate verzand dat Brugge zich verplicht zag zijn haven te verleggen richting Letterswerve, het latere Damme.³⁴ Hier was ten gevolge van een stormvloed (1134) een nieuwe getijdengeul ontstaan die later het Zwin zou worden genoemd. Ook het Zwin bleef verzanden en tegen 1250 was het niet meer dan een smalle getijdengeul (de Zoute Vaart). Tijdens de 13^{de} eeuw werden dan ook al regelmatig nieuwe handelsnederzettingen gesticht dicht bij de monding van het Zwin waaronder Muide (1200), Monnikenrede (1226) en ook Sluis (1280). Hoeke, werd gesticht in 1250 door kooplieden uit Hamburg, Lübeck en Bremen. Door de voortdurende verzanding nam het belang van de Zwinmondiging toe. Rond 1400 was Sluis en niet langer Damme de belangrijkste haven van het Zwin. Tussen 1405 en 1423 wordt nog de Hoekevaart gegraven, als één van de vergeefse pogingen om Hoeke en bij uitbreiding Brugge via het Oude Zwin in verbinding te houden met de zee. Omstreeks 1500 konden enkel kleine schepen bij hoog Water het Zwin nog opvaren. De aanleg van de Brugse Vaart (1501-1520), een verbinding tussen het Zwin en de getijdengeulen van de Honte (Westerschelde), bracht weinig soelaas. In 1564 liet Brugge ten westen van de Zoute Vaart een kanaal graven van Sluis naar het Oude

²⁵ Wintein, 2006; Termote, 2012- ongepubliceerd rapport.

²⁶ Hillewaert et al., 2011, p. 79.

²⁷ Deckers, 2014, pp. 204-206.

²⁸ Trachet et al., 2015, pp. 314-315.

²⁹ Hillewaert et al., 2011, pp. 115-116.

³⁰ Verhulst, A, 1959.

³¹ Hillewaert et al., 2011, p. 116.

³² Wintein, 2006.

³³ Wintein, 2006; Termote, 2012- ongepubliceerd rapport.

³⁴ Wintein, 2006.

Zwin, dat ook weer deels werd uitgegraven (Verse Vaart).³⁵ Door deze directe verbinding tussen Brugge en Sluis, verloor Damme aan belang net als de kleinere havenstadjes Hoeke en Monnikenrede. Door de verdere verzanding van het Zwin zou ook Sluis snel aan belang moeten inboeten. Op het einde van de middeleeuwen bleef er van de grote vroegmiddeleeuwse en middeleeuwse zeegaten en getijdengeulen van de *Sincfal* en het Zwin nog weinig over.³⁶

Tijdens de Tachtigjarige oorlog (1568-1648) maakte de Zwinstreek deel uit van de frontlinie tussen de Noordelijke en Zuidelijke Nederlanden. In 1583 werden de dijken langs het Zwin ten westen van Sluis doorgestoken. Aan beide kanten van de Zwinmonding werden forten en andere versterkingen opgericht.³⁷ De middeleeuwse omwalling van enkele Zwinsteden waaronder Damme en Sluis werd vervangen door een gebastioneerde vesting. In 1580 verwoestten de staatse troepen (Geuzen) verschillende gebouwen in Hoeke en omgeving, waaronder de kerk van Hoeke.

Omstreeks 1700 bleef alleen het *Sluissse Gat* (de huidige Zwinmonding) met aansluitende getijdengeulen nog open. Het totale projectgebied A11 ontwikkelde zich als typisch agrarisch poldergebied.³⁸ In de 19^{de} eeuw werd de Damse Vaart aangelegd ter hoogte van de voormalige Verse Vaart.³⁹

4.2 HISTORISCHE CONTEXT VAN HOEKE

Door de verschillende proefsleuven en de kleine opgraving in de directe nabijheid van Hoeke, zal ook de geschiedenis van de stad apart besproken worden.

4.2.1 De haven van Hoeke^{40 41}

Hoeke is vermoedelijk rond het jaar 1000 ontstaan langs de Krinkeldijk, als een gehucht van Oostkerke. De plaats wordt echter maar voor het eerst schriftelijk vermeld in een Brugse stadsrekening in 1252 als *Van Houcke*. Voor de etymologie van het woord zijn er verschillende interpretaties: *grond in hoek van de zeearm het Zwin*, *uithoek van Oostkerke* of *hoekig stuk land*. De Duitse historicus Hohlbaum spreekt van *Hogge*, nederzetting op een hoogte. Met het doorbreken van een getijdegeul ca. 1134 en de creatie van het Zwin ontstaat een nieuwe opportuniteit. Tot diep landinwaarts wordt een toegang tot de zee gevonden en zal dit leiden tot vernieuwde handelscontacten.⁴² Gedurende de late 12^{de} tot 15^{de} eeuw zal een systeem van voorhavens verschijnen langs de Zwinoever zodat handelaars Brugge kunnen bereiken. Met het verwerven van stadsrechten in 1180 vormt Damme de eerste voorhaven langs het Zwin. Door de gunstige ligging van enkel plaatsen ontstaan langs de oevers van het Zwin nog andere handelsnederzettingen, zoals ook in Hoeke. Deze handelsplaatsen krijgen het statuut van vrije stad en kregen een eigen bestuur met bevoegdheid over lagere rechtspraak. Door de verzanding en het dichtslibben van het Zwin wordt Damme minder goed bereikbaar. Hierdoor winnen de voorhavens aan belang: Hoeke kent zo zijn bloeiperiode tussen 1250 en 1450. Hoeke wordt zelfs zo belangrijk dat de Duitse Hanze zich hier vestigt om een grotere onafhankelijkheid te krijgen van de graven van Vlaanderen. De stichting is het resultaat van de gunstige ligging van Hoeke langs het Zwin, maar ook omdat de Hanzen van Lubeck, Bremen en Hamburg er reeds kantoren hebben. In de 15^{de} eeuw wordt zelfs een in verval staand *Oosterlingenhuis* vermeld.⁴³ In 1273-1274 verwerft Hoeke vrije rechten als Vlaamse stad, om de handel te bevorderen. In 1330 schenkt Lodewijk van Nevers, graaf van Vlaanderen, een keure aan de stad Hoeke. Gedurende de 14^{de} en 15^{de} eeuw heeft Hoeke een bloeiende markt en wordt onder meer graan, zoute vis en fruit verhandeld. Naast een haven en markt is Hoeke ook een herstelplaats voor schepen: een winterzate. De reparaties gebeuren in de maanden wanneer er niet gevaren werd.⁴⁴ Bij recent archeologisch onderzoek door de Universiteit van Gent in 2022 werden de resten van het middeleeuws aangetroffen gemaakt uit scheepshout. Door

³⁵ Trachet et al., 2015.

³⁶ Wintein, 2006.

³⁷ TERMOTE & ZWAENEPOEL, 2004.

³⁸ Wintein, 2006.

³⁹ Schotte, 2002.

⁴⁰ <https://inventaris.onroerenderfgoed.be/themas/14642>

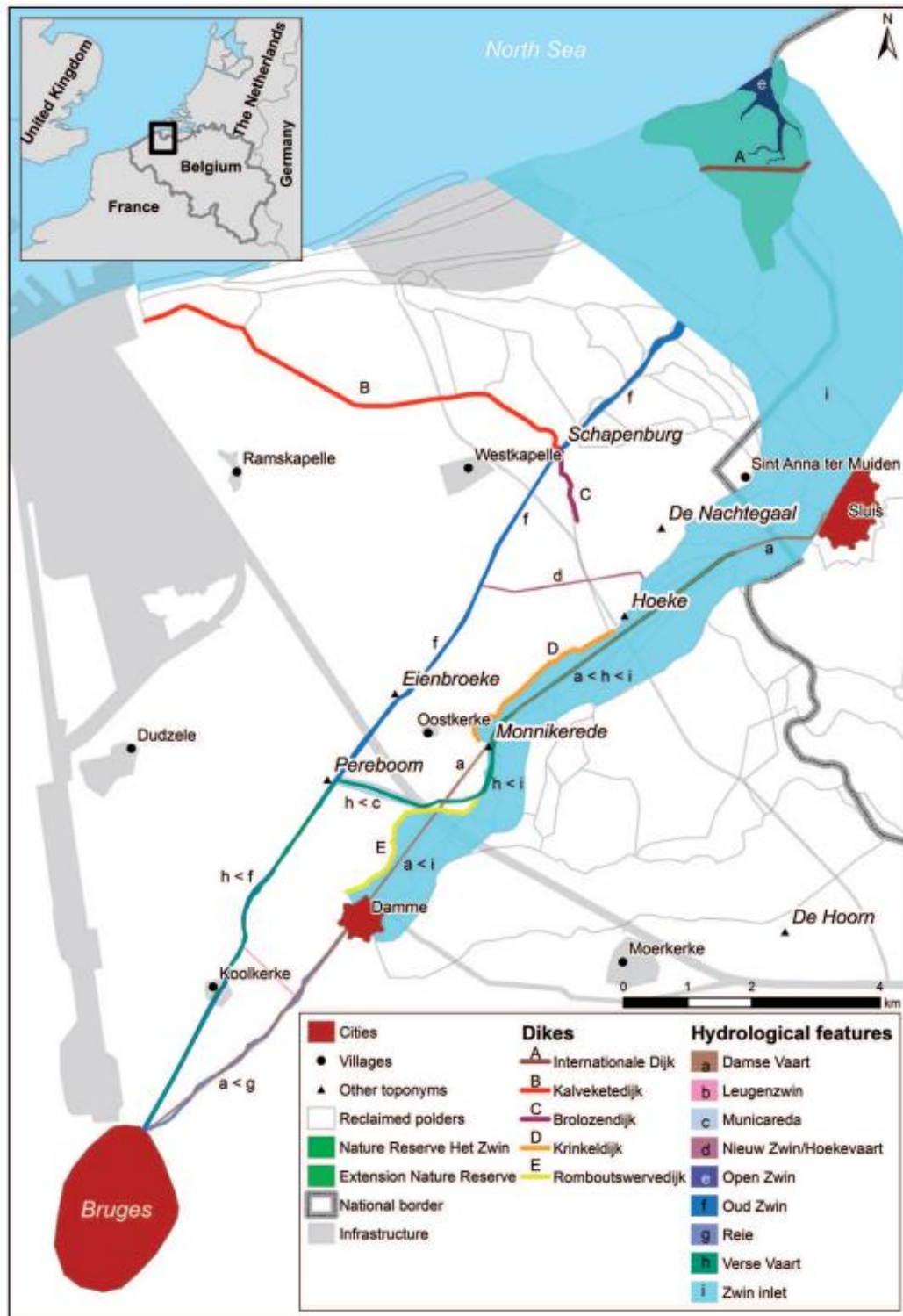
⁴¹ <https://inventaris.onroerenderfgoed.be/erfgoedobjecten/308375>

⁴² DE CLERCQ ET AL., 2021, 30-33.

⁴³ DE CLERCQ ET AL., 2021, 69.

⁴⁴ DE CLERCQ ET AL., 2021, 70.

het ontbreken van de 14^{de}-15^{de}-eeuws materiaal op deze locatie wordt de hypothese naar voren geschoven dat de Zwingel op deze plek niet meer bruikbaar of bereikbaar was. Bronnen tonen dan ook dat de stad rond 1410 noordelijker een nieuwe steiger bouwde.⁴⁵



Figuur 7. Kaart van de Zwinstreek met toponiemen, dijken en waterwegen (TRACHET ET AL., 2015, 306, figuur 1).

⁴⁵ DE CLERCQ ET AL., 2022b, 47-49.

4.2.2 Verval van een stad

Vanaf het begin, maar voornamelijk vanaf de tweede helft van de 15^{de} eeuw verliest Hoeke zeer snel aan belang, hiervoor zijn er verschillende oorzaken. In 1404 wordt Hoeke geteisterd door een grote overstroming tijdens de Elisabethvloed. De stad had in 1378 al een eerste keer te lijden onder de oorlog met Engeland, en in 1405 vallen de Engelsen Hoeke opnieuw binnen. Grote branden in 1458 en 1488 brengen ernstige schade toe aan de stad. Een structureel probleem is tevens de steeds ergere verzanding van het Zwin. Tussen 1405 en 1423 wordt nog de Hoekevaart gegraven, als één van de vergeefse pogingen om Brugge toch via het Oude Zwin in verbinding te houden met de zee. Desondanks wagen de zeeschepen zich niet meer verder dan Sluis. Uiteindelijk zorgen de godsdiensttroebelen in de tweede helft van de 16^{de} eeuw ervoor dat Hoeke en andere voorhavens hun economische rol verliezen.

Tijdens de 16^{de} en 17^{de} eeuw is Hoeke een verwoeste en verlaten stad, gereduceerd tot een kleine woonkern omheen de kerk. In 1528 teistert een tweede grote brand het stadje. In 1554 gaat de parochie Hoeke over van bisdom Doornik naar bisdom Brugge. Op een anonieme kaart van het Zwin uit 1561 zien we dat Hoeke reeds is herleid tot een klein centrum. Tijdens de Tachtigjarige Oorlog (1568-1648), waarbij de westelijke oever van het Zwin betwist gebied is, zinkt Hoeke steeds verder weg. In 1580 verwoesten de geuzen verschillende gebouwen in de stad, waaronder de kerk. In 1589 wordt de Zwarte Sluis aangelegd door de Watering van Reygaertsvliet ter vervanging van de meer zuidwaarts gelegen Hoekesluis. In 1591 wordt de kerk opnieuw in gebruik genomen. In 1594 voegt Filips II het ondertussen vervallen Hoeke samen met Monnikerede bij Damme. Bij deze gelegenheid krijgen de drie zilveren manen op het rode wapenschild van Hoeke (oud wapen van de heren van Oostkerke) een gouden kleur. Midden 17^{de} eeuw is Hoeke volledig teloor gegaan. Sanderus vermeldt in zijn "Flandria Illustrata" (1641) dat Hoeke volkomen haar krachten is verloren.

Ter hoogte van Hoeke wordt in de 19^{de} eeuw het kanaal in de oude Zwinbedding uitgegraven, hierbij worden waarschijnlijk structuren die met middeleeuws Hoeke te maken hebben verwoest.

4.2.3 De Eerste en Tweede Wereldoorlog

De Eerste Wereldoorlog heeft niet veel invloed op Hoeke. Tijdens de Tweede Wereldoorlog wordt Hoeke herhaaldelijk beschoten, waarbij de kerk zwaar beschadigd wordt. Door strategische militaire ingrepen, raakt het grondgebied van Hoeke ook gedeeltelijk overstroomd.⁴⁶ Met de landing in Normandië trokken de Duitse troepen zich landinwaarts terug. Op 12 september 1944 passeerden grote groepen Duitse soldaten in Hoeke en enkelen verbleven er ook, waar enkelen schietoefeningen uitvoerden. In een veld langs de Nachtegalestraat wordt een mogelijke Canadese verschansing waargenomen. De totale oorlogsschade was groot, ongeveer 37 obussen waren ingeslagen in gebouwen waaronder ook fosforhoudende projectielen.⁴⁷

⁴⁶ <https://inventaris.onroerenderfgoed.be/themas/14642>

⁴⁷ <https://www.zwinstreek.eu/202-geschiedenis/heemkundige-kringen/publicaties-heemkunde/14811-oorlogsherinneringen-1940-1944>

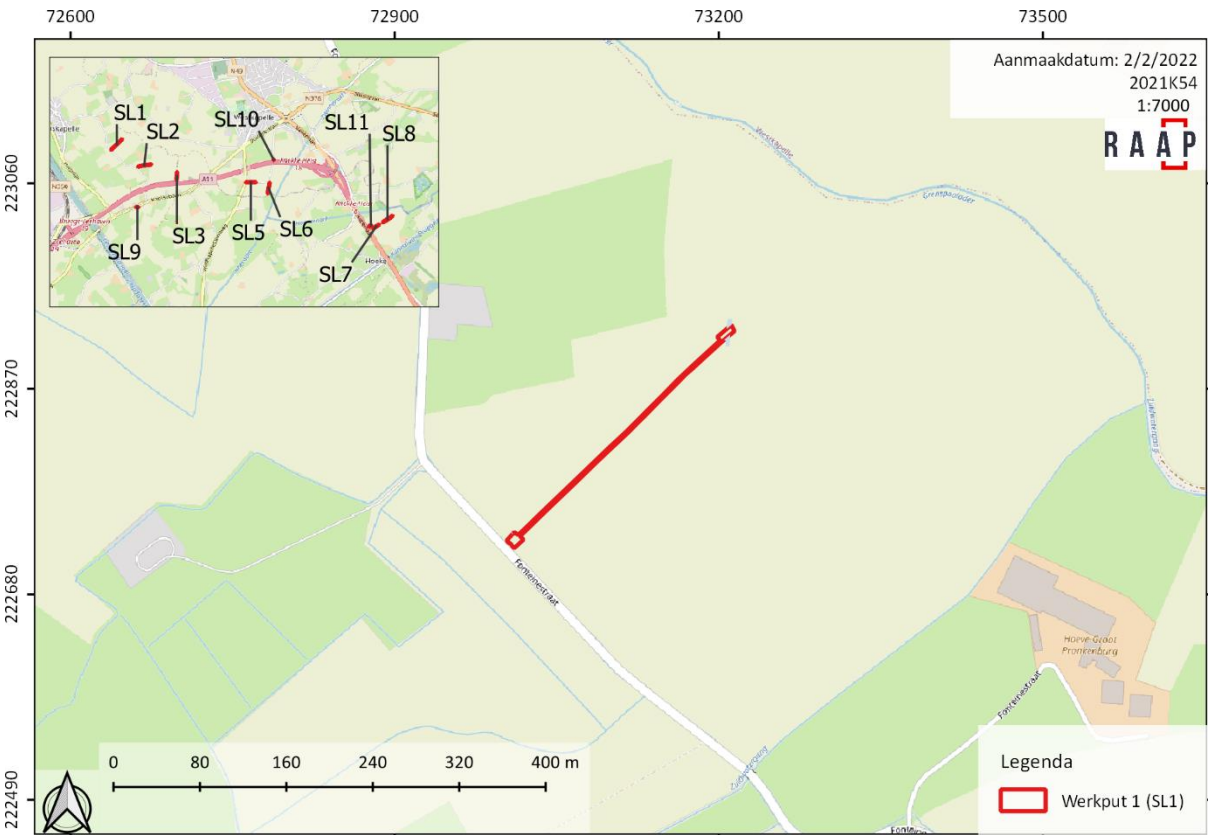
5 ZONE VERSLAGEN PROEFSLEUVENONDERZOEK

5.1 RAMSKAPELLE, FONTEINESTRAAT - DEELGEBIED 0.03, WERKPUT 1

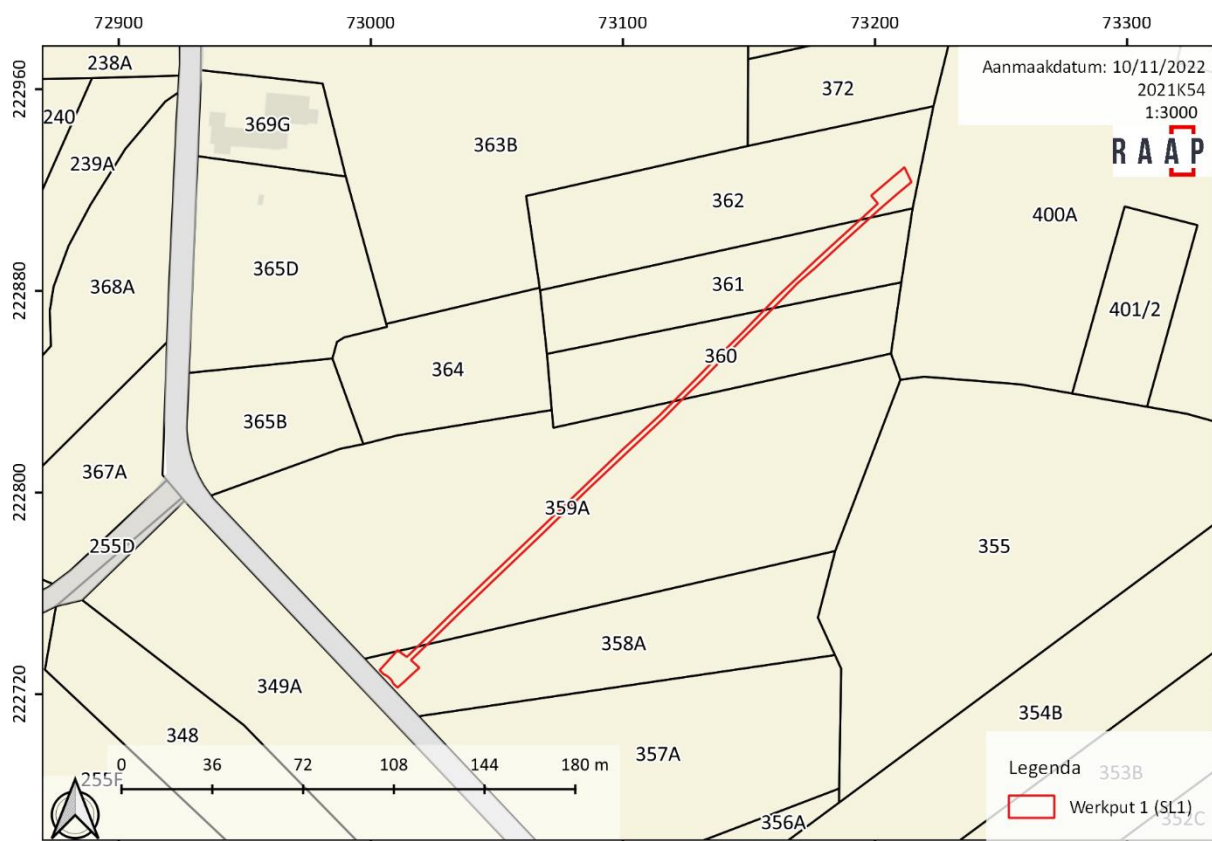
5.1.1 Beschrijvend gedeelte

5.1.1.1 Administratieve gegevens

Adres	Fonteinestraat
Deelgemeente/gemeente	Knokke-Heist
Provincie	West-Vlaanderen
Kadastrale gegevens	KNOKKE-HEIST 9 AFD/D.RAMSK.-D./ Sectie: A/ Percelen: 360, 359A, 403A, 355, 403/2, 352C, 400A, 349A, 358A, 362, 365B, 351B, 354B, 401/2, 364, 361, 353B
Oppervlakte betrokken percelen	149229.19 m ²
Oppervlakte plangebied	31835.88 m ²
Oppervlakte geplande bodemingrepen	2926,20 m ²
Bounding box in Lambertcoördinaten:	Xmin 72934.33; Ymin 222694.09; Xmax 73438.63; Ymax 222939.78
Oppervlakte geplande sleuf	583,59 m ²
Oppervlakte uitgevoerde sleuf	729,72 m ²
Percentueel geprospecteerde oppervlakte	24.94% geplande bodemingreep



Figuur 8. Topografische kaart met aanduiding van de proefsleuf en kijkvensters (Bron: OPENSTREETMAP, 2024).



Figuur 9. Kadasterkaart met aanduiding van de proefsleuf en kijkvensters (Bron: AGIV, 2024).



Figuur 10. Beeld van de zuidwestelijke uitbreiding van de proefsleuf ter hoogte van twee middeleeuwse grachtjes.

5.1.1.2 Beschrijving van de onderzoeksopdracht

De beschrijving van de onderzoeksopdracht, de geplande werken, onderzoeksstrategie, werkwijze, en onderzoeksvragen worden uitgebreid in het inleidend hoofdstuk toegelicht. Het onderzoek is uitgevoerd door een erkend archeoloog volgens de normen van de Code van Goede Praktijk versie 4.0.

Geplande bodemingreep

Er wordt de aanleg gepland van een nieuwe ontsluitingsweg geflankeerd met twee parallelle grachten. De wegenissen zullen 4 m breed zijn en voorzien worden van een fundering van 0,55 m, de grachten zullen een breedte hebben van 2 m en zullen taps uitgegraven worden tot 0,75 m diep onder het maaiveld tot dat ze onderaan 0,5 m breed zijn.⁴⁸

Doelstelling van het proefsleuvenonderzoek:

- Na gaan of er in de bodem van het projectgebied archeologische relictten aanwezig zijn, met een focus op sporensites.
- Vaststellen op welke diepte het archeologisch niveau zich situeert.
- Beantwoorden van de wetenschappelijke vraagstelling opgesteld in de voorafgaande archeologienota.
- Evalueren of er verder archeologisch vervolgonderzoek dient plaats te vinden en wetenschappelijke onderzoeksvragen bijstellen.

5.1.1.3 Afwijkingen van het programma van maatregelen

Tijdens het onderzoek werd niet afgeweken van het programma van maatregelen. Aanvullend op de centrale proefsleuf werden hier twee kijkvensters aangelegd.

5.1.1.4 Landschappelijke context

Het plangebied is gelegen op een grote NW-ZO georiënteerde kreekrug op gemiddeld ca. 3,4 m +TAW. Op de Quartairkaart worden twee eenheden in het deelplangebied weergegeven. In het oosten afzettingen van de opgevulde getijdengeul op de fluviatiele afzettingen uit het eemiaan. In het westelijke uiteinde heeft tussen deze twee eenheden een restant van de fluviatiele afzettingen die gedurende het weichseliaan zijn gevormd. Net ten zuidwesten van het plangebied komen ook andere holocene afzettingen voor: o.m. van slikken en schorren, veen en dekzand. Bodemkundig komen er dikke pakketten (60 cm – 100 cm) zware klei aan het oppervlak voor.⁴⁹

5.1.1.5 Archeologische voorkennis

Op basis van relevant historisch kaartmateriaal, bodemkundige data en archeologische voorkennis werd in het bureauonderzoek een archeologische verwachting opgesteld. Bodemkundig bevindt dit deelgebied zich op een kreekrug en bestaat de bodem hoofdzakelijk uit geulsedimenten. Met deze kennis is de verwachting voor sporen die dateren van voor de middeleeuwen eerder laag. Voor de volle en late middeleeuwen daarentegen is de verwachting hoog. Er is daarom een gunstige verwachting op aantreffen van relictten die verband houden met bewoning en artisanale activiteiten.⁵⁰

⁴⁸ Vermeulen, 2020a, 20-24; <https://loket.onroerenderfgoed.be/archeologie/notas/notas/17890>

⁴⁹ Vermeulen, 2020a, 35.

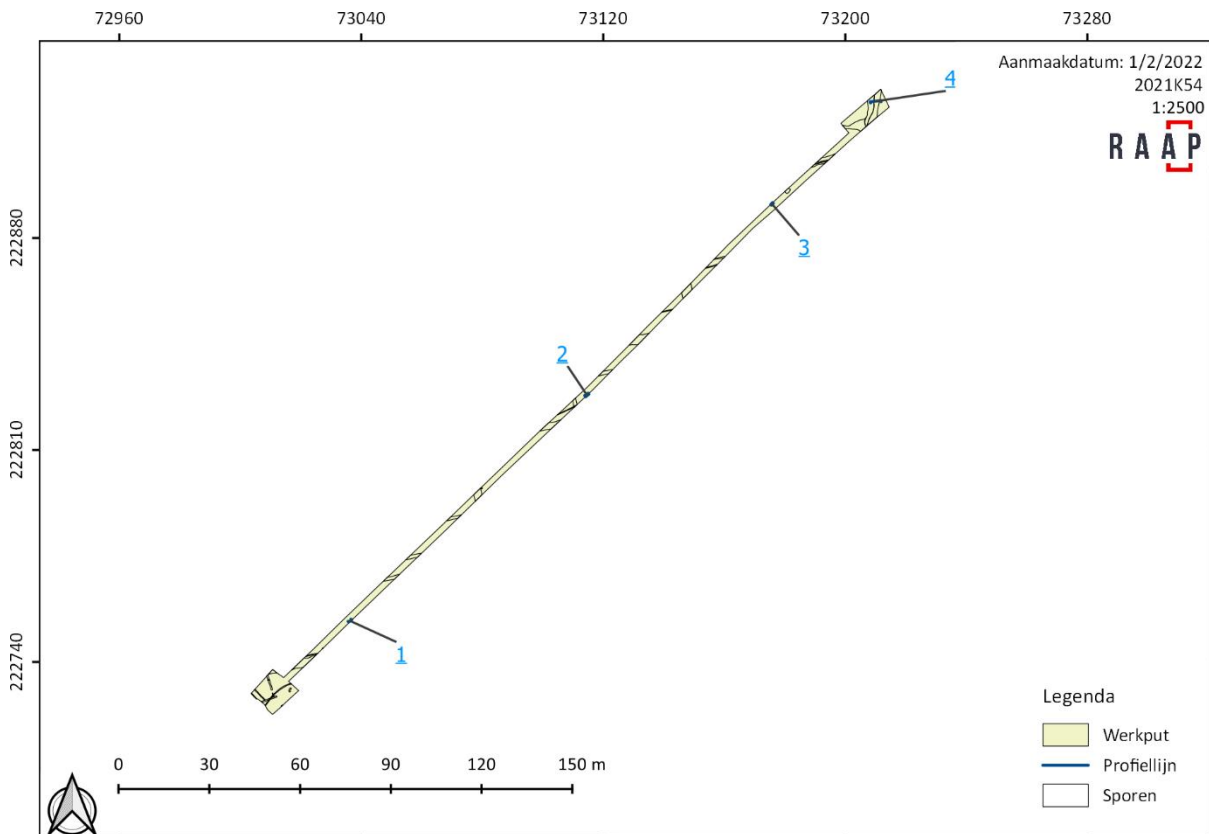
⁵⁰ Vermeulen, 2020a, 76.

5.1.2 Assessment van de resultaten

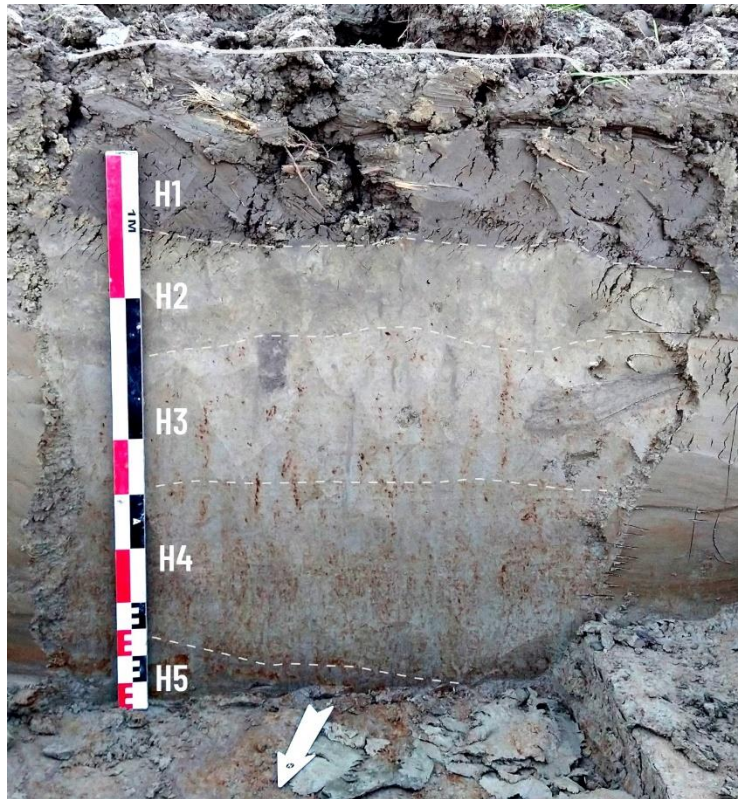
5.1.2.1 Bodemopbouw

In het totaal zijn er 4 profielen geregistreerd. Hun locatie wordt weergegeven op onderstaand plan (figuur 11). Het betreffen 4 profielen die sedimentologische equivalenten zijn, waardoor slechts één referentieprofiel wordt besproken: PR101.

Profiel PR101 vangt aan met een kleiige, donkerbruine ploeglaag (H1) van 30 cm dikte. Daaronder bevindt er zich een heterogene klei met grijsbruine vlekken en met sporadische inclusies van houtskool- en baksteenspikkels (H2) tot op ca. 50 cm-mv. Deze is het dikst ontwikkeld in het zuidwestelijke deel (PR101) en verdwijnt gradueel naar het noordoosten toe (afwezig bij PR104). Na een zwak golvende, abrupte overgang wordt er homogeen zand aangetroffen (H3), maar met een zwak herkenbare horizontale gelaagdheid. Naar onderen toe wordt het sediment gradueel duidelijker gelaagd. Enkele geoxideerde bioturbatiegangen zijn te herkennen, maar lopen doorheen de voorgaande eenheid (H2) en zijn dus postsedimentair. Er zijn echter eveneens synsedimentaire bioturbatiegangen te herkennen van het *skolithos* ichnofacies (verticale gangen). Vanaf 75 cm-mv is er sprake van een duidelijk horizontaal gelamineerde zandeenheid (H4). Naar onderen toe is de interne gelaagdheid echter wat schuin, concordant aansluitend op H5 die op ca. 100 cm-mv met een schuin aflopende abrupte wordt vastgesteld. De scherpe reductie-aflijning op deze grens wijst mogelijk op een ander afzettingslichaam tussen H4 en H5. De grens wordt als een reactivatievlak van hetzelfde depositieel proces beschouwd.



Figuur 11. Werkput 1 met aanduiding van de profielen (1= PR101).



Figuur 12. Profiel PR101.

De quasi-horizontale gelaagdheid is in primariene context indicatief voor een hoge stroomsnelheid en/of ondiepe stroming waardoor er geen stroomribbels vormen en er geen kruisgelaagdheid wordt bewaard in het sediment. Dit in combinatie met de vermoedelijk diurnale afzettingscontext (twee getijden per dag) maakt duidelijk dat het om getijdengeulafzettingen gaat. De diepere schuine gelaagdheid wijst dan weer op stroming in iets dieper water. Het *skolithos* ichnofacies van de bioturbatie is eveneens indicatief voor sterk dynamische afzettingsomstandigheden. De gelaagdheid is minder herkenbaar in H3 en duidt om een hogere bioactiviteit in verhouding tot de sedimentatiesnelheid: de sedimentatiesnelheid in H3 was lager dan bij H4 en H5.

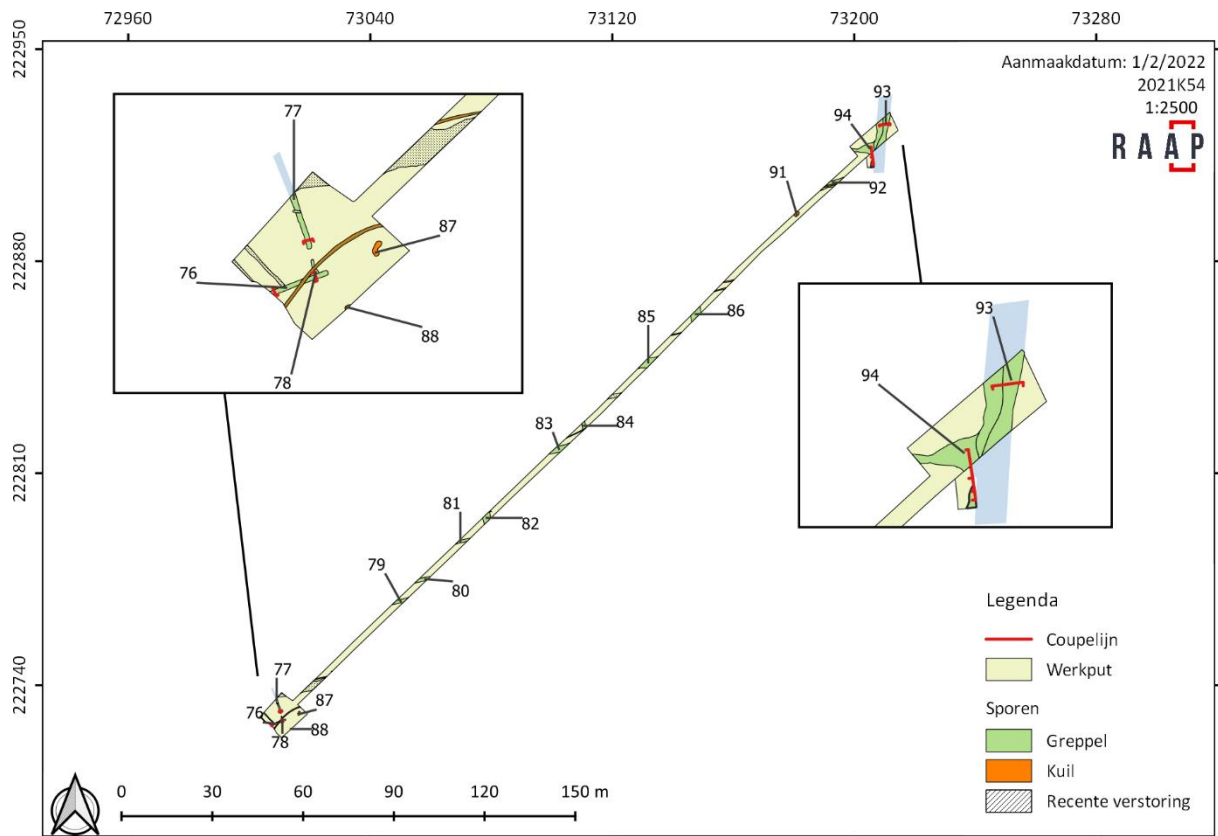
De afdekkende klei (H2) is uiteindelijk te relateren aan wadden- of slikke-omgeving waarbij geen actieve stroming meer betrokken is ter hoogte van het afzettingsgebied. Echter, de inclusies van antropogene elementen zoals houtskool en baksteen wijzen op menselijke aanwezigheid in de nabije omgeving. De afnemende dikte van dit profiel naar het noordoosten toe wijst op een depressie in het zuidwesten waar deze klei dikker kon worden ontwikkeld.

5.1.2.2 Sporen en structuren

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de aangetroffen sporen. Deze worden ook weergegeven op figuur 13.

Sporen	Aantal	Spoornummers
Grachten	16	76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 92, 93(V1), 93(V2), 94, 999
Kuilen	4	88, 97, 91

Tabel 8. Overzicht van de sporen binnen werkput 1.



Figuur 13. Werkput 1 met aanduiding van de sporen en coupes.

Grachten en greppels

In het zuidwesten en het noordoosten van WP1 werden drie greppels (S76, S77 en S78) vastgesteld die haaks op elkaar zijn georiënteerd. De greppels zijn in het vlak ca. 40 cm tot 50 cm breed en hebben een komvormige coupevorm. Alle grachten hebben een grijze kleiige tot zandig-kleiige vulling en bevatten enkele tot weinig spikkels houtskool. In de vulling werden verschillende vondsten aangetroffen zoals aardewerk, bot en metaal. Op basis van het aardewerk kunnen deze grachten geplaatst worden tussen de tweede helft van de 12^{de} eeuw en de eerste helft van de 13^{de} eeuw. Het is mogelijk dat grachten S77 en S78 oorspronkelijk dezelfde gracht vormden, de gracht kan ondiep bewaard zijn geweest en kan tijdens het aanleggen van het vlak vergraven zijn. De clustering van het vondstmateriaal alsook de haakse oriëntatie doen vermoeden dat deze een soort afbakening vormden van een menselijke occupatie of activiteit. In greppel S76 werden 86 scherven in gedraaid reducerend gebakken aardewerk gevonden (328 gram). Het gaat om een kogelpot (MAI=1) met een blokvormige rand met vierkante doorsnede op een uitstaande hals, met ondersneden binnen- en buitenlip (V117). Dergelijke, geheel identieke randen werden aangetroffen op de site Sint-Pieters, Oostendste Steenweg (Brugge-Brugpap) in contexten uit de late 12^{de} tot en met 13^{de} eeuw.⁵¹ Vergelijkbare randtypes zijn in regio Oudenaarde aangetroffen in contexten vanaf tweede kwart 12^{de} eeuw tot derde kwart 13^{de} eeuw, zie de L27 reeks aldaar.⁵² De lichte verschillen in het randprofiel met het exemplaar uit greppel S76 zijn te

⁵¹ Van Den Dorpel & Genbrugge, 2019 p.60, fig 60: V117 en V71-2

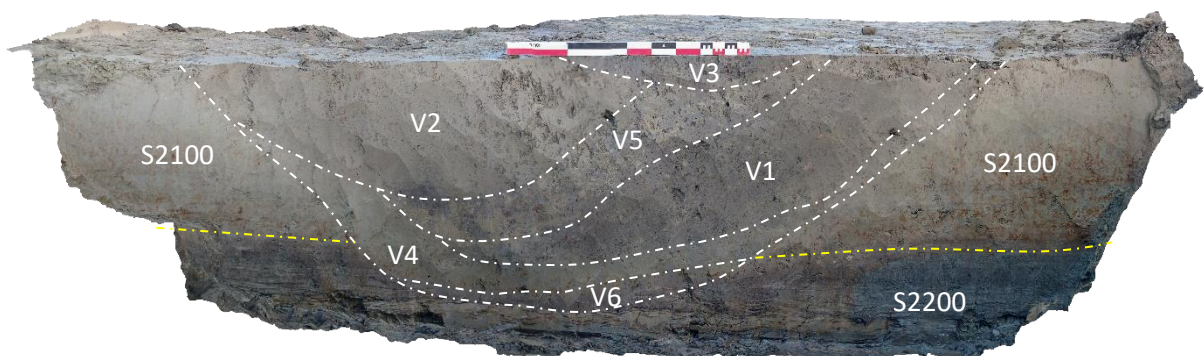
⁵² De Grootte, 2008, p. 198

wijten aan de regionale verschillen. Greppel S77 bevatte 27 scherven in gedraaid reducerend gebakken aardewerk (386 gram). Deze zijn allemaal afkomstig van een pan (V128). Vanwege het ontbreken van roetsporen op alle scherven is een toeschrijving als teil niet uit te sluiten. Het randprofiel is een typische rand (L80A) die in regio Oudenaarde voorkomt bij 12^{de}-eeuwse pannen.⁵³

Over de volledige sleuf worden zes grachten aangetroffen met een oost-westoriëntatie, S81, S83, S85, en een noord-zuidoriëntatie, S82, S84, S86. Wanneer deze grachten verbonden worden op elkaar vormen deze haakse hoeken. Het gaat hier waarschijnlijk om een landindeling. Op basis van het aardewerk (N=9, 113 gr.) uit deze grachten gaat het vermoedelijk om middeleeuwse percelering, te situeren in de late middeleeuwen (ca. 13^{de} eeuw-14^{de} eeuw).

Enkele vastgestelde grachten (S999, S92) kunnen gerelateerd worden met perceelsgreppels op de Atlas der Buurtwegen (ca.1840) en de Popp-kaarten (1842-1879). Ook werden recente grachten vastgesteld waar geen perceelsgreppels worden aangeduid op dit kaartmateriaal. Het kan hier gaan om oudere (pre-1800) landindeling of sub lokale grachten binnen de percelen (S79 en S80). Dergelijke sub lokale grachten kunnen gebruikt zijn voor afwatering of het indelen van percelen in kleinere partijen. Ten slotte wordt in het zuidenwesten van WP1 ook een groot lineair spoor (waargenomen met een zandige vulling. Het betreft hier een recentelijk opgevlude perceelsgracht, die ook op de Atlas der Buurtwegen en de Popp-kaarten wordt aangegeven.

In het noordoosten van WP1 werd tijdens het aanleggen van het vlak een aanzienlijke hoeveelheid aan aardewerk ingezameld. Door de moeilijke leesbaarheid van de bodem werd de oppervlakte van de sleuf in de westelijke richting uitgebreid. Aan de hand van deze uitbreiding kon een ca. 4 m brede, NZ-georiënteerde gracht met twee verschillende vullingen vastgesteld worden (S93 V1 en V2). In coupe had de gracht een komvormige tot afgeronde V-vormige uitgraving met vijf vullingen. Opvulling V6 is een homogeen bruin kleipakket met veel organische inclusies. Deze opvulling kan als de aanleg en eerste gebruiksfase geïnterpreteerd worden. Vullingen V4 en V1 hebben een heterogeenere opvulling, bruine kleur en bevatten veel vondstmateriaal, ze worden geïnterpreteerd als een gebruiksfase waarin er zich van vanuit het oosten een pakket nederzettingsafval accumuleerde in de gracht. De opvullingen V2 en V5 zijn opvallend homogener van opvulling, ze hebben een licht bruine kleur en worden geïnterpreteerd als een fase waarin de gracht bewust werd dichtgesmeten in een korte periode. Later worden die opnieuw uitgegraven (V4 en V2). Haaks aanpalend aan S93 was S94, dit wordt momenteel geïnterpreteerd als een uitstulping van de gracht of een drinkplaats voor vee.



Figuur 14. Coupe A op S93 met de verschillende vullingen, in het geel worden de verschillende onderscheiden bodemhorizonten afgebakend.

In de verschillende vullingen van S93 werd vondstmateriaal aangetroffen: keramisch vaatwerk (N=158, 1196 gr.), dierlijk botmateriaal (N=14, 360 gr.), stukken maalsteen (N=17, 17 gr.) en metaalvondsten (N=4, 66,19 gr.). De samenstelling en de fragmentatiegraad van dit vondstmateriaal indiceert dat het om nederzettingsafval gaat. Op basis van het materiaal (aardewerk en metaal) kan de gracht gedateerd worden in de 12^{de} eeuw. De onderste vulling is op basis van een C14 analyse tussen 1040 en 1220n Chr. gedateerd.

Het aardewerk ensemble uit gracht S93 bestaat voornamelijk uit gedraaid reducerend gebakken aardewerk. Daarnaast zijn enkele scherven vroegrood aardewerk aanwezig, alsook wat scherven Paffrath. Eén scherf rood aardewerk met loodglazuur is van veel jonger datum. Noemenswaardig is de vondst van een scherf in een bleek roze/beige baksel, voorzien van een oranjekleurige deklaag en een versiering in de vorm van een golvende lijn (V147). De herkomst van dit importbaksel is niet duidelijk.

⁵³ DE GROOTE, 2008, p. 248.

Bakselgroep	Aantal (frag)	Gewicht (gr)
Grijs	142	1033
Vroegrood	9	77
Paffrath	3	21
Rood	1	23
Onbekende import	1	5

Tabel 9. Inventarisatie van het aardewerk uit S93 o.b.v. bakselgroep.



Figuur 15. Scherf in onbekend importbaksel, voorzien van een externe oranje deklaag en golflijn (V-147).

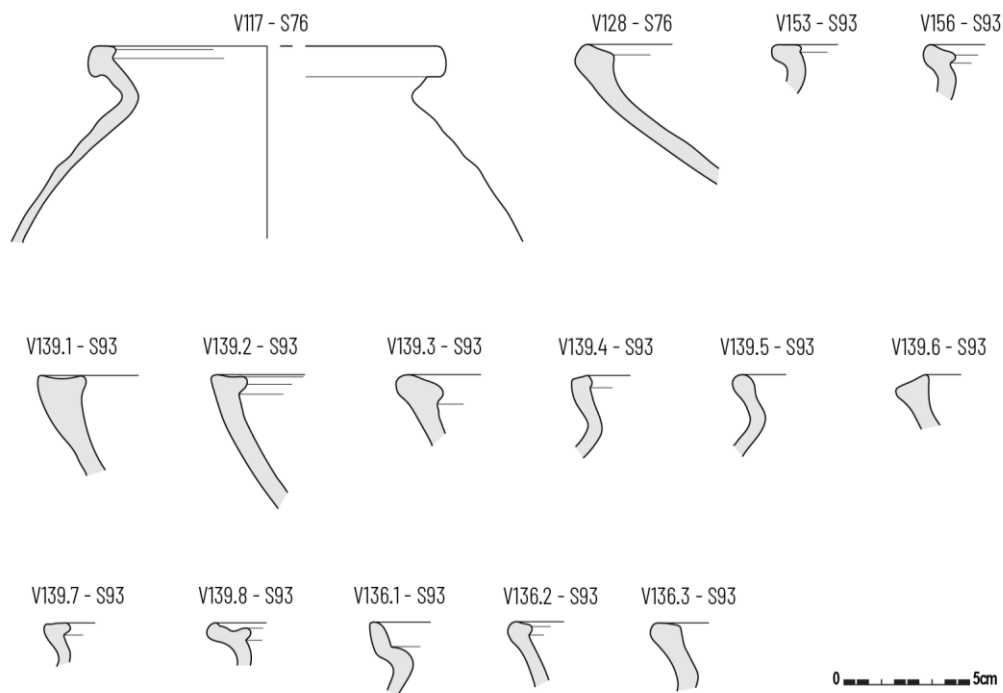
De typologische vormen zijn merendeels kogelpotten. Het MAI van de kogelpotten is bepaald op basis van de randscherven, nl. MAI=10. De kogelpotten zijn telkens uitgevoerd in reducerend gebakken aardewerk. Een andere vorm binnen het ensemble is de pan (MAI=4), eveneens in reducerend gebakken aardewerk. Van het vroegrood en Paffrath aardewerk werden enkel wandscherven aangetroffen.

Als gekeken wordt naar de randtypes van zowel de kogelpotten als de pannen komt een duidelijke 12^{de}-eeuwse datering naar voren. Dit komt overeen met de scherven in Paffrath baksel, deze aardewerkgroep wordt (voor wat betreft de 'klassieke' Paffrath) gedateerd van de late 11^{de} tot uiterlijk eerste kwart van de 13^{de} eeuw.

De meeste kogelpotranden zijn voorzien van een (ondersneden) binnenlip aan de binnenkant van de rand (zie bijvoorbeeld V136-2, 139-4, 139-7, 144, 153 en 156). Ook de pannen hebben een geprononceerde binnenlip (V139-2). Dergelijke randen met binnenlip komen veel voor rond regio Brugge (zie bijvoorbeeld de pottenbakkerssite te Oedelem en de opgraving te Sint-Pieters, Oostendste Steenweg; Brugge-Brugpap, fase 1). Deze twee genoemde sites zijn daarom ook gebruikt om de randtypologie te bepalen van de vondsten uit gracht S93. Middeleeuws aardewerk kent regionale verschillen op het gebied van typologie en datering: de meeste randtypes die in gracht S93 werden aangetroffen bleken niet aanwezig in de gepubliceerde contexten uit regio Oudenaarde. Gezien de overeenkomsten met de Oedelem typologie is het goed mogelijk dat het aardewerk aldaar gebakken is.

VNR	vormtype	baksel	MAI	randtype	datering
136-1	kogelpot	grs	1	R36/L26b (sikkelrand)	1125-1225
136-2	kogelpot	grs	1	R24E	1125-1175
136-3	kogelpot	grs	1	vrij zware extern verdikte rand, bovenaan afgeplat, vingerindrukken	
139-7	kogelpot	grs	1	R10(/R10A/ R10B)	1125-1175
139-4	kogelpot	grs	1	R24E	1125-1175
139-5	kogelpot	grs	1	eenvoudige uitstaande licht verdikte rand	
139-8	kogelpot	grs	1	V151-1 Brugge-Brugpap	1000-1125
139-1	pan	grs	1	R14A/R28B	1125-1175
139-2	pan	grs	1	R14	1050-1175
139-3	pan	grs	1	V170 Brugge-Brugpap	1000-1125
139-6	pan	grs	1	R14A (met radstempel)	1125-1175
139-x	papkom	rood	1	Niet getekend	intrusief
144	kogelpot	grs	1	R24E (niet getekend, zelfde als VNR 136-2)	1125-1175
153	kogelpot	grs	1	korte uitstaande rand met lichte binnenlip	
156	kogelpot	grs	1	R18	1050-1175

Tabel 10. Overzicht randtypologie binnen S93. Het MAI is bepaald op basis van aantal randscherven. Randtypes 'L' zie typologie regio Oudenaarde,⁵⁴ 'R' zie typologie Oedelem⁵⁵ en 'V' zie Brugge-Brugpap.⁵⁶



Figuur 16. Overzicht van de diagnostische randscherven uit werkput 1.

⁵⁴ De Groote, 2008

⁵⁵ Baeyens et al., 2019

⁵⁶ DE GROOTE, 2008; BAEYENS ET AL., 2019; VAN DEN DORPEL & GENBRUGGE, 2019

Een tweetal randscherven is versierd. Kogelpotrand V136-3 is voorzien van vingertopindrukken, panrand V139-6 heeft een radstempelversiering in wafelpatroon. In regio Brugge komen radstempels nog voor tot in het derde kwart van de 12^{de} eeuw⁵⁷, terwijl het in regio Oudenaarde eerder een 10^{de} tot 11^{de}-eeuws verschijnsel is.⁵⁸

Tot slot moet nog een rand van een papkom genoemd worden, vervaardigd in rood aardewerk met loodglazuur. Dit gaat om een intrusieve vondst.

Het dierlijk botmateriaal bestaat voornamelijk uit grote beenderen van grote tot middelgrote zoogdieren, zoals runderen en schapen/geiten. Ook een tand van een schaap/geit komt voor. De beenderen vertonen geen snij- of verbrandingssproten.

Het metaal betreft drie verschillende stukken. Een gebroken loden conisch object met een opening in het midden. Op basis van de vorm gaat hier waarschijnlijk om een verzwarende. Daarnaast werd ook een sterk verroest stukje van een gelobd hoefijzer (R) met kalkoen gevonden. Dit type is typerend voor de middeleeuwen en valt te dateren tussen 1050-1300/1350. Het hoefijzer toont de aanwezigheid van paarden aan op deze locatie. Het derde stuk metaal is een klein ijzeren plaatje waarvan de functie onduidelijk is.

Kuilen

In totaal werden drie kuilen vastgesteld, S87, S88 en S91. S87 heeft een onregelmatige vorm in het vlak en na couperen werd deze als een recente verstoring geïnterpreteerd. De vulling bevatte twee kleine wandscherfjes in gedraaid reducerend gebakken aardewerk, uitgevoerd in een zandig baksel (V131). Vanwege het ontbreken van diagnostische kenmerken ruim te dateren in de volle tot late middeleeuwen. S88 bevond zich op de rand van de werkput en was maar deels in het vlak zichtbaar. Na het couperen had het een komvorm en een homogene kleiige grijze vulling. Dit spoor wordt geïnterpreteerd als kuil of als gracht. S91 is een grote kuil (ca. 1,8 m breed) met recent materiaal in.

5.1.2.3 Vondsten

Onderstaande tabel geeft een overzicht van het vondstmateriaal van deze zone per periode.

vondstcategorie	Totaal aantal stuks	steentijd algemeen-	volle middeleeuwen-	volle middeleeuwen-late middeleeuwen	late middeleeuwen-	Onbepaald
gedraaid keramisch vaatwerk	282	0	5	259	1	13
grof keramisch materiaal	7	0	0	0	0	7
keramisch object	3	0	0	1	0	2
keramisch vaatwerk	0	0	0	0	0	0
metaal	13	0	0	3	0	10
onverbrand bot	19	0	0	7	0	12
steen excl. vuursteen	17	0	0	17	0	0
verbrandbot	12	0	0	0	0	12
vuursteen	1	1	0	0	0	0

Tabel 11. Overzicht van het vondstmateriaal per archeologische periode.

5.1.2.4 Staalname

In totaal zijn er 6 monsters genomen. Deze werden ingezameld tijdens het couperen en leeghalen van sporen. Het betreft 1 monsters (10L) gericht op het verzamelen van klein vondstmateriaal. Drie monsters zijn ingezameld uit sporen met beloftevolle bewaringscondities voor botanische macroresten (10L), en twee pollenmonsters. Deze tabel zal bij het eindverslag aangevuld worden.

⁵⁷ Baeyens et al., 2019

⁵⁸ De Groote, 2008, p. 139

Monster nr.	Volume	Spoor	Aantal	Resultaat
M15	10l	76	1	/

Tabel 12: Overzichtstabel van de genomen monsters voor het recupereren van klein vondstmateriaal.

Monster nr.	Spoor	Vulling	Volume	Doel	Datering	Absolute datering	Onderzoek	Resultaat	Bewaren
M20	93	1	/	Pollen	MEL	/	/	/	ja
M21	93	4	/	Pollen	MEL	/	Pollen analyse	ja	ja
M22	93	4	10	Botanie datering	- MEL	Geen materiaal	Waardering macroresten	/	ja
M23	93	6	10	Botanie datering	- MEL	RICH-34422 : 913±24BP	Analyse macroresten	Ja	ja
M24	93	1	10	Botanie datering	- MEL	/	/	/	ja

Tabel 13: Overzichtstabel van de genomen monsters voor botanisch onderzoek, en dateringen.

5.1.3 Conclusie

5.1.3.1 Interpretatie

In totaal werd een oppervlakte onderzocht van 730 m² en werden ter hoogte van twee locaties relevante archeologische sporen herkend. De sporen bevonden zich ca. 50 cm onder het huidige maaiveld. Zoals opgesteld in het programma van maatregelen dient de proefsleuf - bij het aantreffen van dense sporenconcentraties of structurele eenheden - lokaal uitgebreid te worden met een kijkvenster, om de archeologische restanten binnen de begrenzing van het projectgebied en de geplande inrichting direct in hun volledigheid te onderzoeken. Nog tijdens het proefsleuvenonderzoek werden de archeologische sporen in twee kijkvensters onderzocht, bemonsterd en opgegraven. In het gebied tussen deze zones werd waarschijnlijk ook een laatmiddeleeuws greppelsysteem vastgesteld. Deze percelering wijkt licht af van de huidige en postmiddeleeuwse percelering.

Verder onderzoek op het vondstmateriaal uit de gracht leverde aanvullende informatie op over de site. Op basis van dierlijk bot kan gesteld worden dat hier grote tot middelgrote zoogdieren, zoals runderen en schapen/geiten aanwezig zijn de vondst van een gelobd hoefijzer wijst op de aanwezigheid van paarden. Cultuurgewassen zijn goed vertegenwoordigd in het pollenspectrum, met vooral Cerealia (graan) type (11%). In het onderste niveau werd ook Secale cereale (rogge) herkend en in het bovenste niveau Cannabaceae (o.a. hennep). Er werden tevens enkele verkoolde graan korrels en raapzaad herkend. Raapzaad de functie van raapzaad was in de middeleeuwen meerzijdig. In het najaar werd de plant geoogst voor de knollen en het loof als voedergewas. De was raapzaad een belangrijke olievrucht, de raap zelf werd geconsumeerd door de mens. Raapzaad was in de middeleeuwen ook een vrij kostbare vrucht. In een bepaalde pachtakte was het even waardevol als tarwe, en tarwe was in de middeleeuwen betrekkelijk duur.

De directe omgeving bestaat verder voornamelijk uit (natte) graslanden, met onder andere behaarde boterbloem, en verstoorde zones, bijvoorbeeld langs wegen in een nederzetting.

5.1.3.1 Archeologisch verwachtingsmodel

Op basis van voorgaande bureaustudie was de verwachting voor sporen die dateren van voor de middeleeuwen eerder laag. Voor de volle en late middeleeuwen daarentegen is de verwachting hoog. Er is daarom een gunstige verwachting op aantreffen van relictten die verband houden met bewoning en artisanale activiteiten.⁵⁹

De opgestelde verwachting ligt in lijn met de resultaten uit het vooronderzoek. Op twee locaties werden aanwijzingen voor bewoning en/ of artisanale activiteiten herkend die in de 12^{de}-13^{de} eeuw worden gedateerd.

5.1.3.2 Beantwoorden onderzoeksvragen

- Werden er in de buurt van deze deelgebieden relictten aangetroffen die verband houden met artisanale activiteiten of bewoning, zoals in het verleden vastgesteld aan de Fonteinestraat?

Ja, in het noordoosten en het zuidwesten van de sleuf werden middeleeuwse grachten aangetroffen, die bewoning in de directe nabijheid aantonen. De grote gracht in het noordoosten is waarschijnlijk onderdeel van een site met walgracht uit de 12^{de}-13^{de} eeuw.

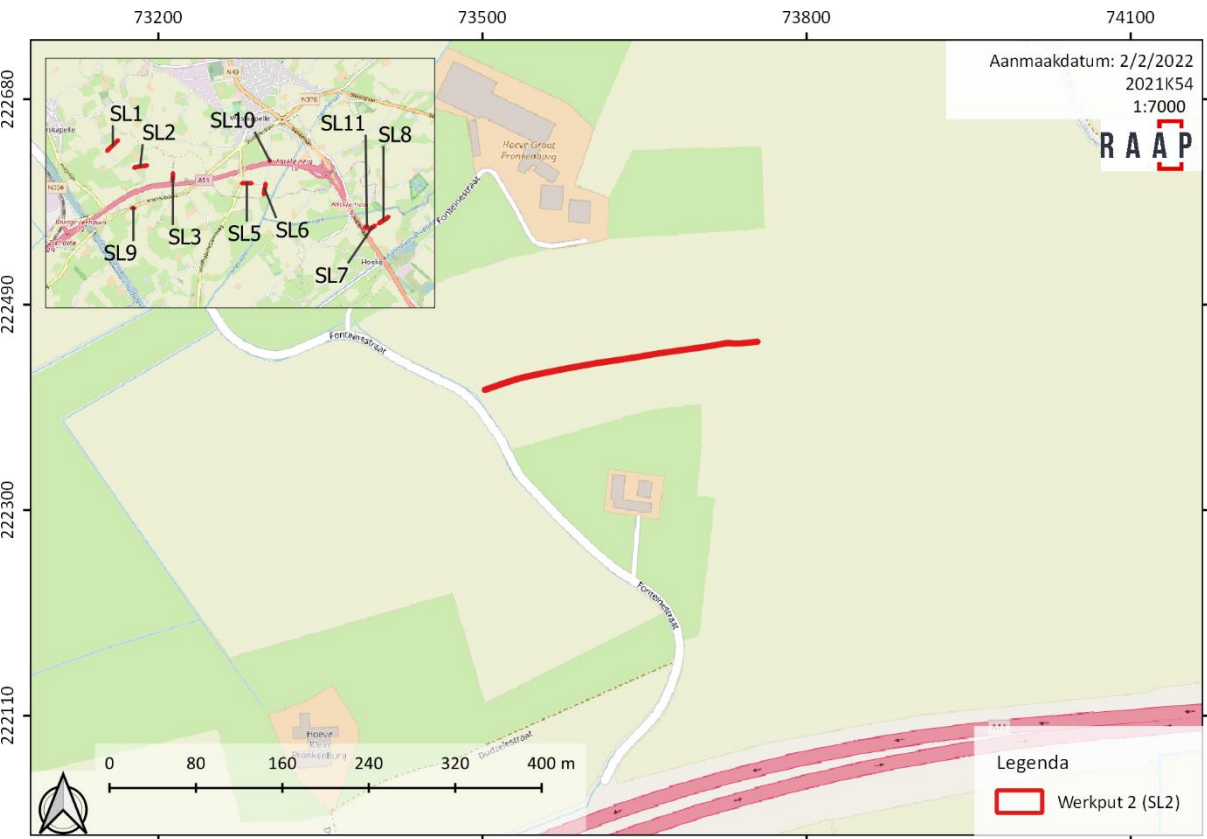
⁵⁹ Vermeulen, 2020a, 76.

5.2 RAMSKAPELLE, FONTEINESTRAAT - DEELGEBIED 0.04, WERKPUT 2

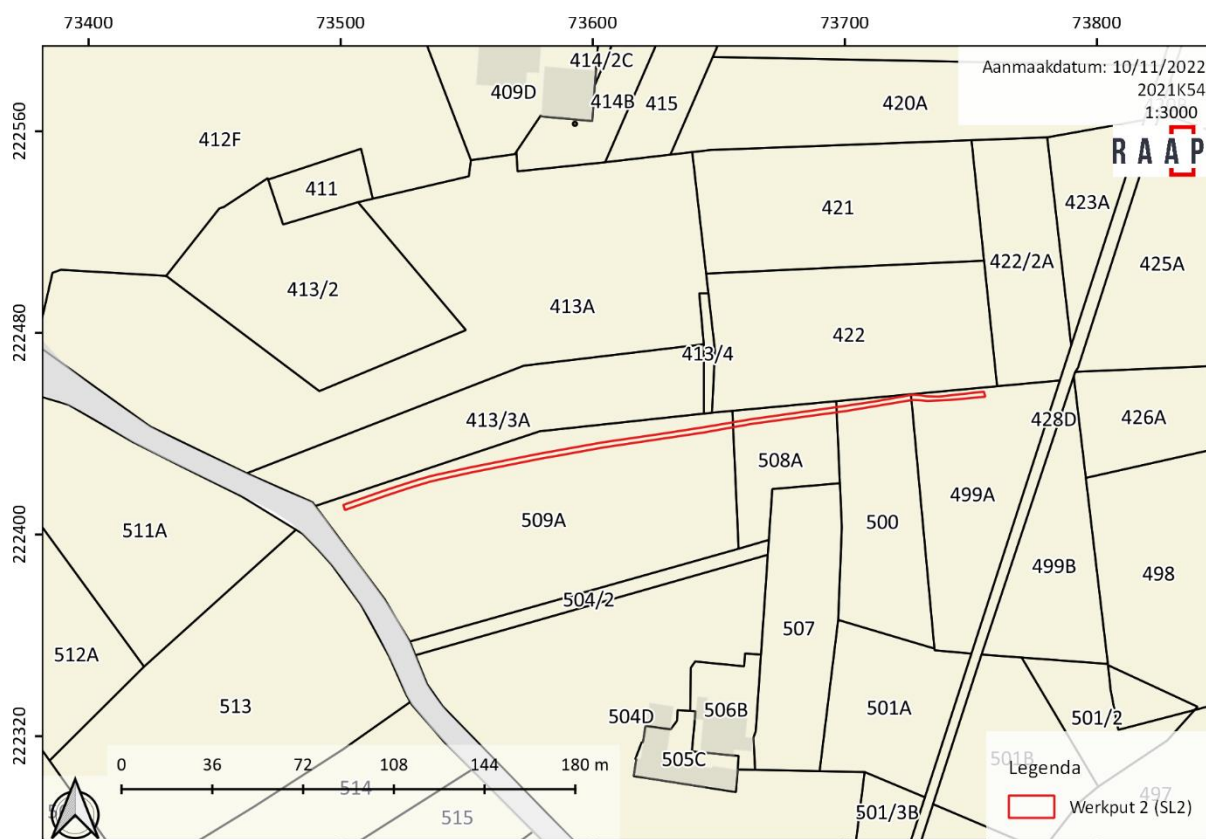
5.2.1 Beschrijvend gedeelte

5.2.1.1 Administratieve gegevens

Adres	Fonteinestraat
Deelgemeente/gemeente	Knokke-Heist
Provincie	West-Vlaanderen
Kadastrale gegevens	KNOKKE-HEIST 9 AFD/D.RAMSK.-D./ Sectie: A/ Percelen: 428D, 422/2A, 500, 422, 498/2, 499A, 508A, 426A, 413/4, 501A, 498, 509A, 501/2, 501B, 425A, 499B, 413/3A
Oppervlakte betrokken percelen	70879.5 m ²
Oppervlakte plangebied	9352.56 m ²
Oppervlakte geplande bodemingrepen	2850.72 m ²
Bounding box in Lambertcoördinaten:	Xmin 73467.34; Ymin 222338.47; Xmax 73808.98; Ymax 222474.09
Oppervlakte geplande sleuf	557,35 m ²
Oppervlakte uitgevoerde sleuf	517,15 m ²
Percentueel geprospecteerde oppervlakte	18,14 %



Figuur 17. Topografische kaart met aanduiding van werkput 2 (Bron: OPENSTREETMAP, 2024).



Figuur 18. Kadasterkaart met aanduiding van de proefsleuf en kijkvensters (Bron: AGIV, 2024).



Figuur 19. Vlacfoto van werkput 2.

5.2.1.2 Beschrijving van de onderzoeksopdracht

De beschrijving van de onderzoeksopdracht, de geplande werken, onderzoeksstrategie, werkwijze, en onderzoeksvragen worden uitgebreid in het inleidend hoofdstuk toegelicht. Het onderzoek is uitgevoerd door een erkend archeoloog volgens de normen van de Code van Goede Praktijk versie 4.0.

Geplande bodemingreep

Er wordt de aanleg gepland van een nieuwe ontsluitingsweg geflankeerd met twee parallelle grachten. De wegenissen zullen 4 m breed zijn en voorzien worden van een fundering van 0,55 m, de grachten zullen een breedte hebben van 2 m en zullen taps uitgegraven worden tot 0,75 m diep onder het maaiveld tot dat ze onderaan 0,5 m breed zijn.⁶⁰

Doelstelling van het proefsleuvenonderzoek:

- Na gaan of er in de bodem van het projectgebied archeologische relictten aanwezig zijn, met een focus op sporensites.
- Vaststellen op welke diepte het archeologisch niveau zich situeert.
- Beantwoorden van de wetenschappelijke vraagstelling opgesteld in de voorafgaande archeologienota.
- Evalueren of er verder archeologisch vervolgonderzoek dient plaats te vinden en wetenschappelijke onderzoeksvragen bijstellen.

5.2.1.3 Afwijkingen van het programma van maatregelen

Tijdens het onderzoek werd aan het begin en het einde van sleuf licht afgeweken van het programma van maatregelen. De proefsleuf was twee keer ingepland om over een gracht te gaan. Om problemen met water te ontwijken werd besloten om aan de zuidelijke kant van de gracht te blijven.

5.2.1.4 Landschappelijke context

Het plangebied is centraal gelegen op een grote NW-ZO georiënteerde kreekkrug op een gemiddelde hoogte van ca. 3,3 m +TAW. Op de quartairkaart komen afzettingen van het Eemiaan voor, die afgedekt zijn door de opvulling van een getijdengeul. Bodemkundig komen er dikke pakketten zware klei voor (60 cm - 100 cm, in het noordoosten minder dan 60 cm), waaronder zich lichtere sedimenten bevinden. Deze afzettingen zijn allen gerelateerd aan de grote getijdengeul. Echter volgt het plangebied in essentie sloten/grachten en kan de bodemkundige realiteit verschillen met de gegevens van de bodemkaart.⁶¹

5.2.1.5 Archeologische voorkennis

Op basis van relevant historisch kaartmateriaal, bodemkundige data en archeologische voorkennis werd in het bureauonderzoek een archeologische verwachting opgesteld. Bodemkundig bevindt dit deelgebied zich op een kreekkrug en bestaat de bodem hoofdzakelijk uit geulsedimenten. Met deze kennis is de verwachting voor sporen die dateren van voor de middeleeuwen eerder laag. Voor de volle en late middeleeuwen daarentegen is de verwachting hoog. Er is daarom een gunstige verwachting op aantreffen van relictten die verband houden met bewoning en artisanale activiteiten.⁶²

⁶⁰ Vermeulen, 2020a, 20-24; <https://loket.onroerenderfgoed.be/archeologie/notas/notas/17890>

⁶¹ Vermeulen, 2020a, 39.

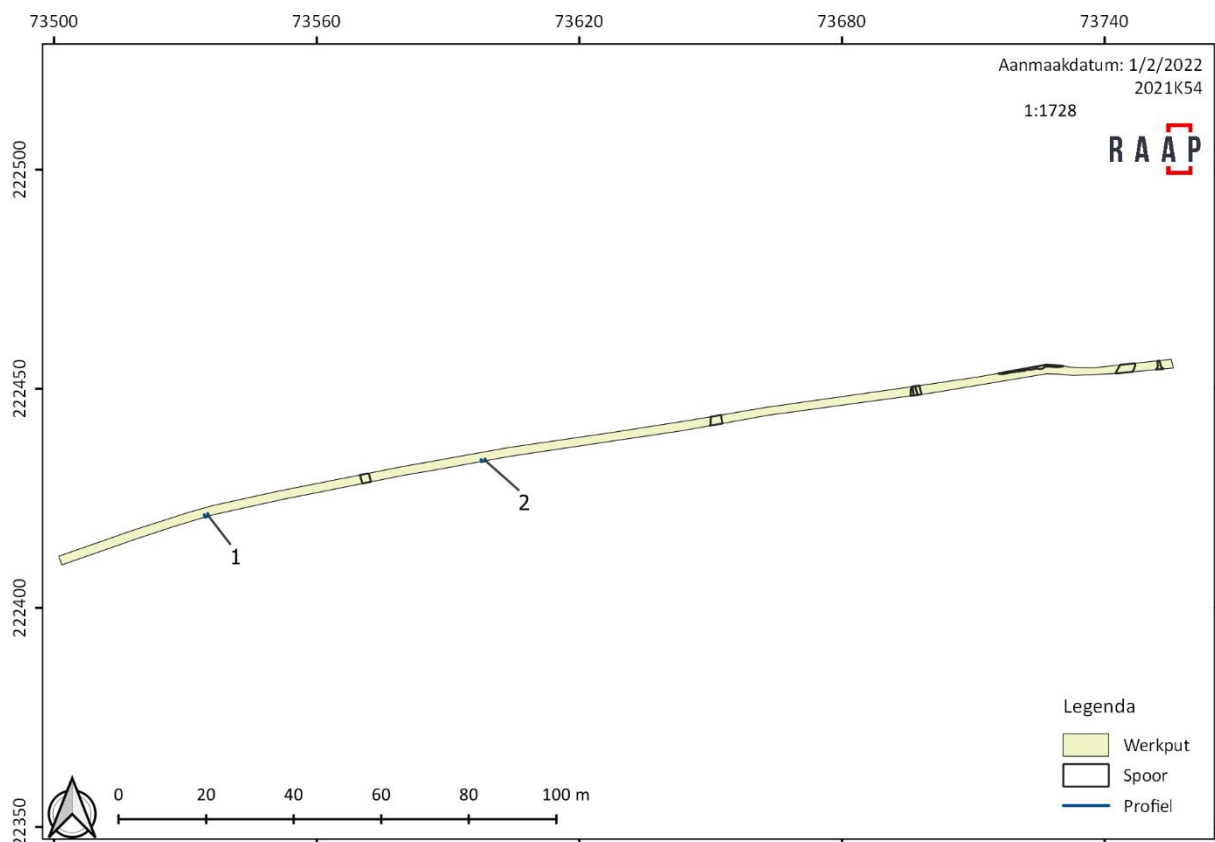
⁶² Vermeulen, 2020a, 76.

5.2.2 Assessment van de resultaten

5.2.2.1 Bodemopbouw

In het totaal zijn er 2 profielen geregistreerd. Hun locatie wordt weergegeven op onderstaand plan (figuur 20). Profiel PR202 kent de grootste variabiliteit en duidelijkste diagnostische eigenschappen en wordt als referentieprofiel geselecteerd.

Profiel PR202 vangt aan met een 30 cm dikke humeuze, kleiige ploeglaag (H1). Nog net herkenbaar op de foto is een 5 cm dunne, kleiige zwak humeuze band, vermoedelijk te relateren aan een oude ploeglaag. De onderliggende zandige sequentie van aan met een homogene zandige laag (H3) tot op 50 cm-mv. Er is geen gelaagdheid op te merken, en de ondergrens is grillig dankzij diverse biogalerijen (*skolithos* ichnofacies). H4 is daarentegen duidelijk horizontaal gelaagd, met duidelijk te onderscheiden bioturbaties van voornamelijk fijne, verticale galerijen (*skolithos* ichnofacies) en enkele ronde tot al dan niet grillig ovale vormen van ca. 5 cm diameter (*ophiomorpha?* ichnofacies). Deze eenheid is identiek aan H6, maar ze worden duidelijk gescheiden door een dun, grijs en duidelijk gelaagd zand, tevens met zwak organische bijmenging (H5). H5 kent geen synsedimentaire bioturbatie, enkel postsedimentair vanuit H4. De biogalerijen van H6 worden tevens afgesneden door de bovengrens met H5, en de hoeveelheid biogalerijen neemt in H6 af met de diepte. Helemaal onderaan het profiel, wordt er opnieuw een horizontale gelaagdheid waargenomen met organische laminae (H7). In dit profiel is er sprake van een herhalende sequentie: H1-H5 is de meest recente sequentie, H6-H7 de voorgaande. De afwezigheid van synsedimentaire bioturbatie in H5 en H7 wijzen op een kort afzettingsmoment (activatie getijdengeul?), waarna de bovenliggende, eveneens gelaagde pakketten gradueel zijn afgezet. Het organisch materiaal uit H5 en H7 is wellicht afkomstig van nabije schorres/slikkes. De horizontale gelaagdheid wijst opnieuw op stroming in ondiep water, opnieuw te kaderen in getijdengeulcondities. Het verschil in de dichtheid van bioturbatie (medium tot laag in H4 en onderaan H6; sterk gebioturbeerd in H3 en bovenaan H6) wijst op afnemend potentieel tot sedimentatie, waarbij een evenwicht bereikt wordt en de meest oppervlakkige sedimenten intensiever vergraven worden door infaunale organismen zoals kreeftachtige (*ophiomorpha* ichnofacies), bivalven en anneliden (*skolithos* facies). Er is dus wellicht sprake van 2 opeenvolgende stromingsgeulen, gescheiden door een relatief kort tijdsinterval (geschat op <100 jaar).



Figuur 20. Werkput 2 met aanduiding van de profielen.



Figuur 21. Profiel 202. 'sk': voorbeeld van het *skolithos* ichnofacies; 'o?': voorbeeld van het vermoedelijke *ophiomorpha* ichnofacies.

5.2.2.2 Sporen en structuren

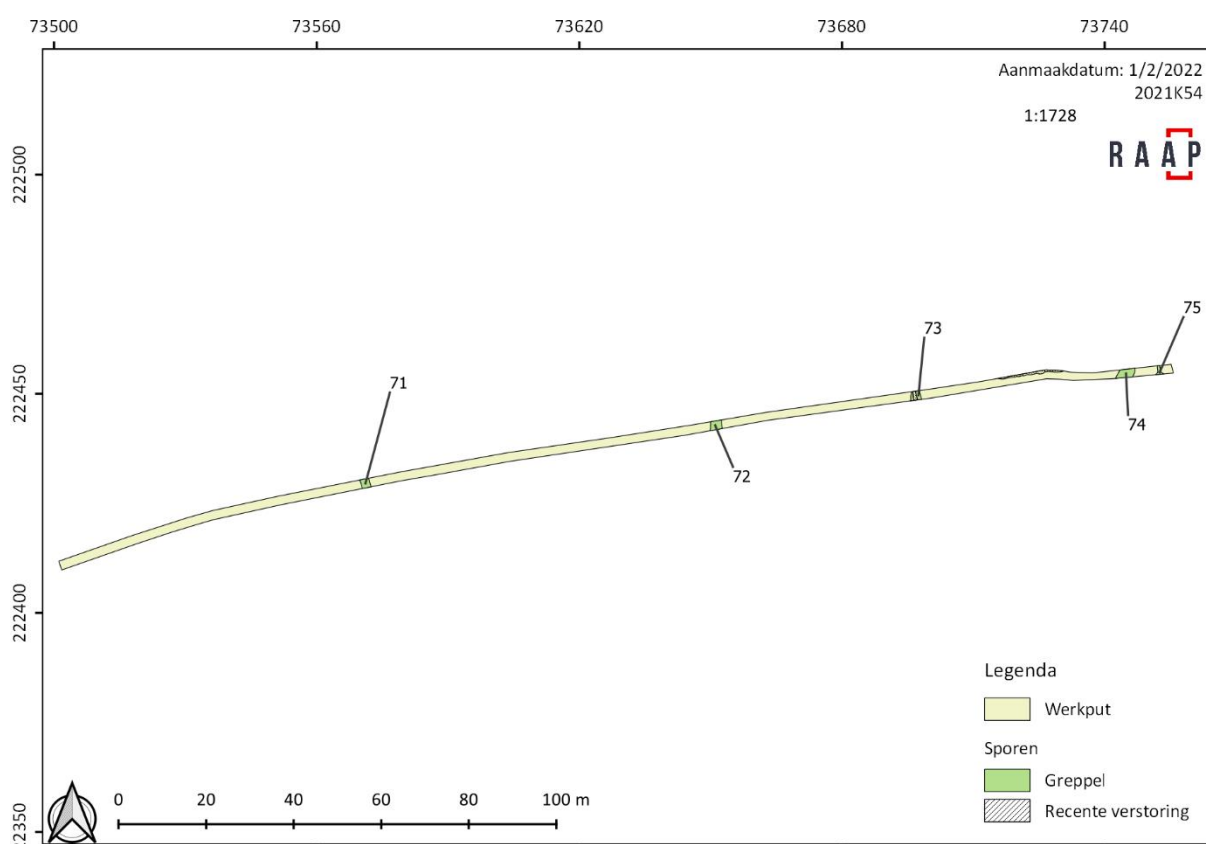
Onderstaande tabel geeft een overzicht van de aangetroffen sporen. Deze worden ook weergegeven op figuur 22.

Sporen	Aantal	Spoornummers
Recente grachten	5	71, 72, 73, 74, 75
Recente verstoringen	1	999

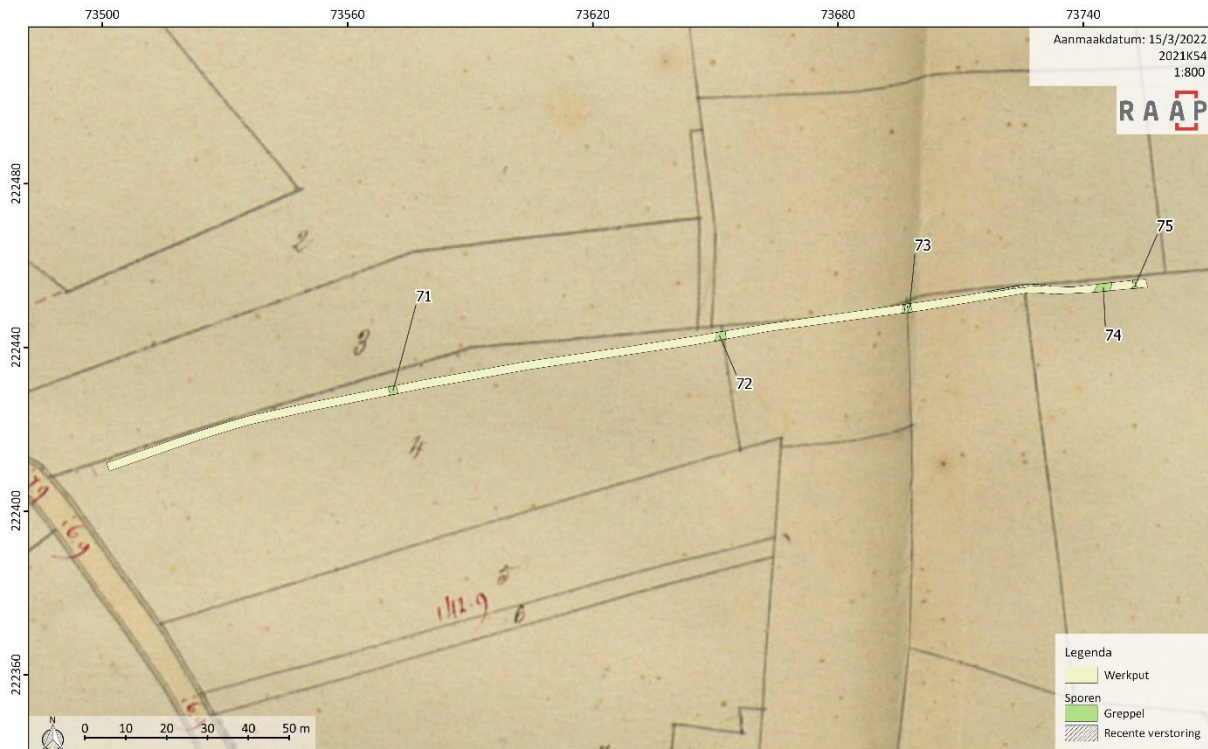
Tabel 14. Overzicht van de sporen binnen werkput 2

Greppels

Alle vastgestelde greppels kunnen gerelateerd worden met perceelsgreppels op de Atlas der Buurtwegen (ca.1840) en de Popp-kaarten (1842-1879). Enkele sporen 71, 74 en 75 worden niet op deze kaarten afgebeeld. Echter door hun gelijkaardige NNW-ZZO-oriëntatie als deze perceelsgreppels, kunnen deze greppels geïnterpreteerd als sub lokale grachten of een vorm van lokale landindeling. Een recente verstoring in het oosten van de werkput vormt de opvulling van een verticale georiënteerde perceelsgreppel.



Figuur 22. Werkput 2 met aanduiding van de sporen.



Figuur 23. Werkput 2 met aanduiding van de sporen geprojecteerd op de Atlas der Buurtwegen (bron: AGIV & PROVINCIE WEST-VLAANDEREN, 2014).

5.2.2.1 Vondsten

Er werden geen vondsten aangetroffen/ingezameld in werkput 2.

5.2.2.2 Staalname

Er werden geen monsters ingezameld in werkput 2.

5.2.3 Conclusie

5.2.3.1 Interpretatie

In totaal werd een oppervlakte afgegraven van 517 m². In deze werkput werden enkele recente perceelsgreppels vastgesteld. Er werden geen kijkvensters aangelegd. Het archeologisch niveau bevond zich rond 50 cm onder het huidige maaiveld. Op basis van de profielen kon bevestigd worden dat de werkput gelegen was op de zandige afzettingen van een getijdegeul.

Tijdens dit vooronderzoek werden geen archeologisch relevante sporen vastgesteld. Een verder archeologisch veldonderzoek voor deze zone is bijgevolg niet noodzakelijk.

5.2.3.2 Archeologisch verwachtingsmodel

Op basis van voorgaande bureaustudie was de verwachting voor sporen die dateren van voor de middeleeuwen eerder laag. Voor de volle en late middeleeuwen daarentegen is de verwachting hoog. Er is daarom een gunstige verwachting op aantreffen van relictten die verband houden met bewoning en artisanale activiteiten.⁶³

De opgestelde verwachting ligt niet in lijn met de resultaten uit het vooronderzoek. Er werden geen sporen aangetroffen die verband houden met bewoning en artisanale activiteiten uit de middeleeuwen of uit jongere fases. Het verwachtingsmodel kan bijgevolg bijgesteld worden naar laag.

⁶³ Vermeulen, 2020a, 76.

5.2.3.3 Afweging verder onderzoek

Er werden geen relevante archeologische sporen vastgesteld. Verder archeologisch veldwerk is dus niet nodig. Om de onderzoeksvragen te beantwoorden dient geen verder natuurwetenschappelijk of specialistisch onderzoek uitgevoerd te worden.

5.2.3.4 Beantwoorden onderzoeksvragen

- Werden er in de buurt van deze deelgebieden relictten aangetroffen die verband houden met artisanale activiteiten of bewoning, zoals in het verleden vastgesteld aan de Fonteinestraat?

*Er werden **geen relictten of vondsten** aangetroffen die verband houden met artisanale activiteiten of bewoning.*

- Werden er binnen deelgebied 0.04 relictten aangetroffen die verband houden met de oorspronkelijke hoeve Klein Pronkenburg?

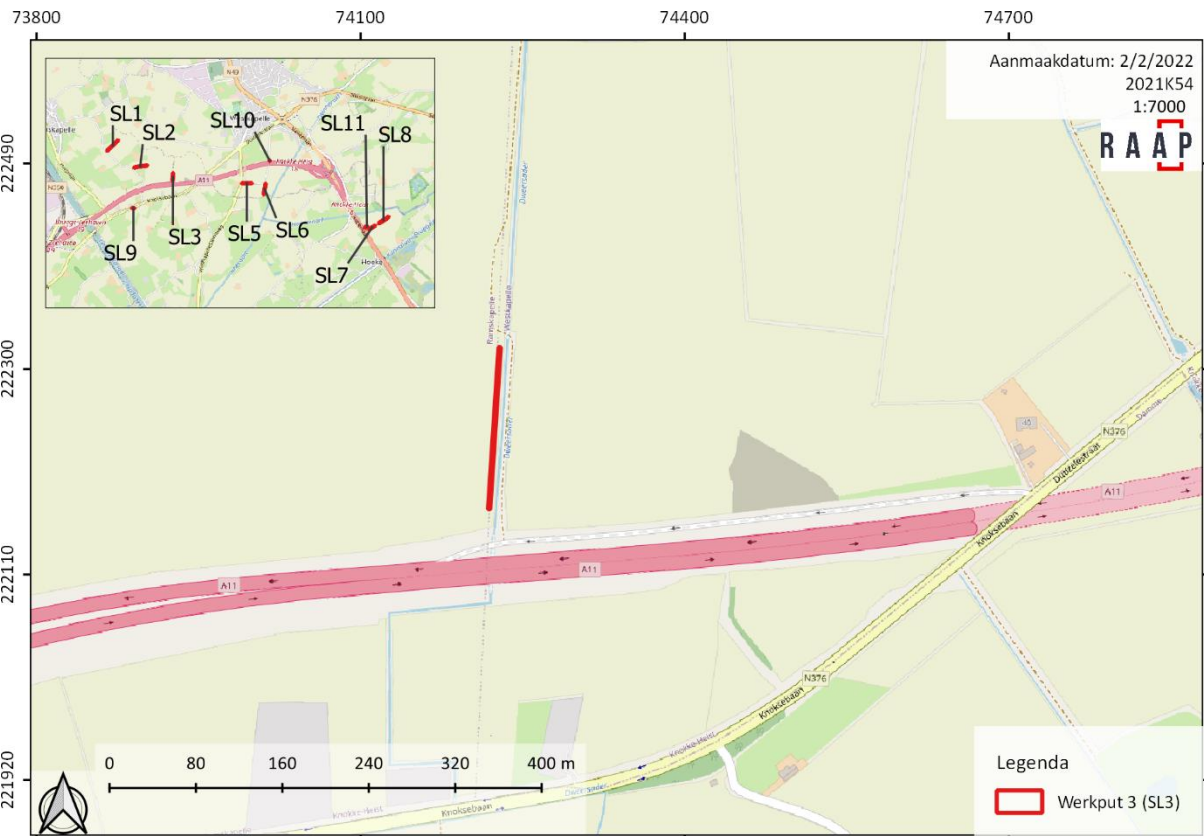
*Er werden binnen deelgebied 0.04 **geen relictten** aangetroffen die verband houden met deze hoeve.*

5.3 RAMSKAPELLE, DUDZELESTRAAT - DEELGEBIED 0.05, WERKPUT 3

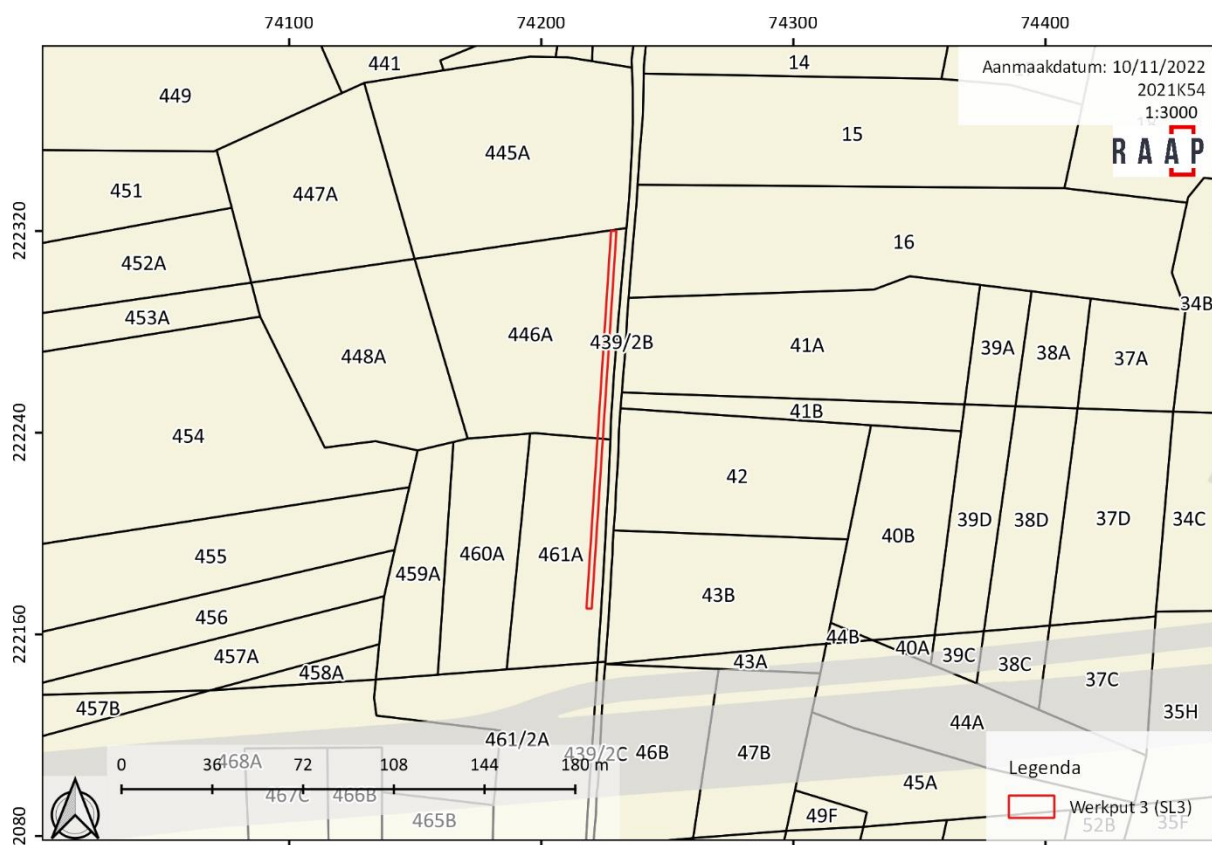
5.3.1 Beschrijvend gedeelte

5.3.1.1 Administratieve gegevens

Adres	Dudzelestraat (A11)
Deelgemeente/gemeente	Knokke-Heist
Provincie	West-Vlaanderen
Kadastrale gegevens	KNOKKE-HEIST 9 AFD/D.RAMSK.-D./ Sectie: A/ Percelen: 461A, 461/2A, 439/2B, 445A, 439/2C, 446A; KNOKKE-HEIST 9 AFD/D.RAMSK.-D./ Sectie: C/ Percelen: 43B, 41A, 42, 41B, 46B, 43A, 16, 15
Oppervlakte betrokken percelen	60294.12 m²
Oppervlakte plangebied	6479.19 m²
Oppervlakte geplande bodemingrepen	1361,47 m²
Bounding box in Lambertcoördinaten:	Xmin 74209.23; Ymin 222140.58; Xmax 74255.33; Ymax 222345.55
Oppervlakte geplande sleuf	366,93 m²
Oppervlakte uitgevoerde sleuf	315,91 m²
Percentueel geprospecteerde oppervlakte	23,2 %



Figuur 24. Topografische kaart met aanduiding van werkput 3 (Bron: OPENSTREETMAP, 2024).



Figuur 25. Kadasterkaart met aanduiding van de proefsleuf en kijkvensters (Bron: AGIV, 2024).



Figuur 26. Vlakfoto van werkput 3 met een lange recente verstoring (drainage) in het vlak.

5.3.1.2 Beschrijving van de onderzoeksopdracht

De beschrijving van de onderzoeksopdracht, de geplande werken, onderzoeksstrategie, werkwijze, en onderzoeksvragen worden uitgebreid in het inleidend hoofdstuk toegelicht. Het onderzoek is uitgevoerd door een erkend archeoloog volgens de normen van de Code van Goede Praktijk versie 4.0.

Geplande bodemingreep

Er wordt de aanleg gepland van een nieuwe ontsluitingsweg geflankeerd met twee parallelle grachten. De wegenissen zullen 4 m breed zijn en voorzien worden van een fundering van 0,55 m, de grachten zullen een breedte hebben van 2 m en zullen taps uitgegraven worden tot 0,75 m diep onder het maaiveld tot dat ze onderaan 0,5 m breed zijn.⁶⁴

Doelstelling van het proefsleuvenonderzoek:

- Na gaan of er in de bodem van het projectgebied archeologische relicten aanwezig zijn, met een focus op sporensites.
- Vaststellen op welke diepte het archeologisch niveau zich situeert.
- Beantwoorden van de wetenschappelijke vraagstelling opgesteld in de voorafgaande archeologienota.
- Evalueren of er verder archeologisch vervolgonderzoek dient plaats te vinden en wetenschappelijke onderzoeksvragen bijstellen.

5.3.1.3 Afwijkingen van het programma van maatregelen

Tijdens het onderzoek werd er licht afgeweken van het programma van maatregelen de geplande sleuf werd zuidelijke zijde lokaal ingekort. De reden hiervoor was de toegang van de percelen te vrijwaren en een afstand tot aanwezige nutsleidingen te bewaren.

5.3.1.4 Landschappelijke context

Het plangebied is gelegen op de splitsing van grote kreekruigen en ligt op een gemiddelde hoogte van ca. 3,5 m +TAW. Op de Quartairkaart komen afzettingen van het Eemian voor, die afgedekt zijn door de opvulling van een getijdengeul. Bodemkundig bevindt er zich in deze zone zware klei (60 cm – 100 cm), waaronder zich lichtere sedimenten bevinden. Deze afzettingen zijn gerelateerd aan de getijdengeul/kreekruig waar het plangebied zich op bevindt. Het plangebied is gelegen in/langs een sloot/gracht.⁶⁵

5.3.1.5 Archeologische voorkennis

Door middel van historische kaartmateriaal en verschillende veldprospecties kan er in de omgeving van werkput 3 een gunstige verwachting opgesteld worden wat betreft sporen uit de volle en late middeleeuwen. Het gaat hier zowel om bewoningssporen als nevenactiviteiten.⁶⁶

5.3.2 Assessment van de resultaten

5.3.2.1 Bodemopbouw

In het totaal is er 1 profiel geregistreerd. Zijn locatie wordt weergegeven op onderstaand plan (

figuur 27).

Profiel 301 vangt opnieuw aan met een kleiige bouwvoor (H1). Daaronder volgt een bruine, rommelige organisch-kleiige laag (H2), dewelke eveneens als ploeglaag wordt gerekend. De grillige ondergrens aan de noordkant van het profiel wijst op enkele directe bodemverstoringen. H3 en H4 lijken met elkaar verweven te zijn. H3 betreft een homogeen zandige sequentie, H4 een horizontaal kleiig pakket die aan de noordzijde een opwaartse splitsing kent die een zandige lens (H3) omsluit. De klei van H4 kent een belangrijke

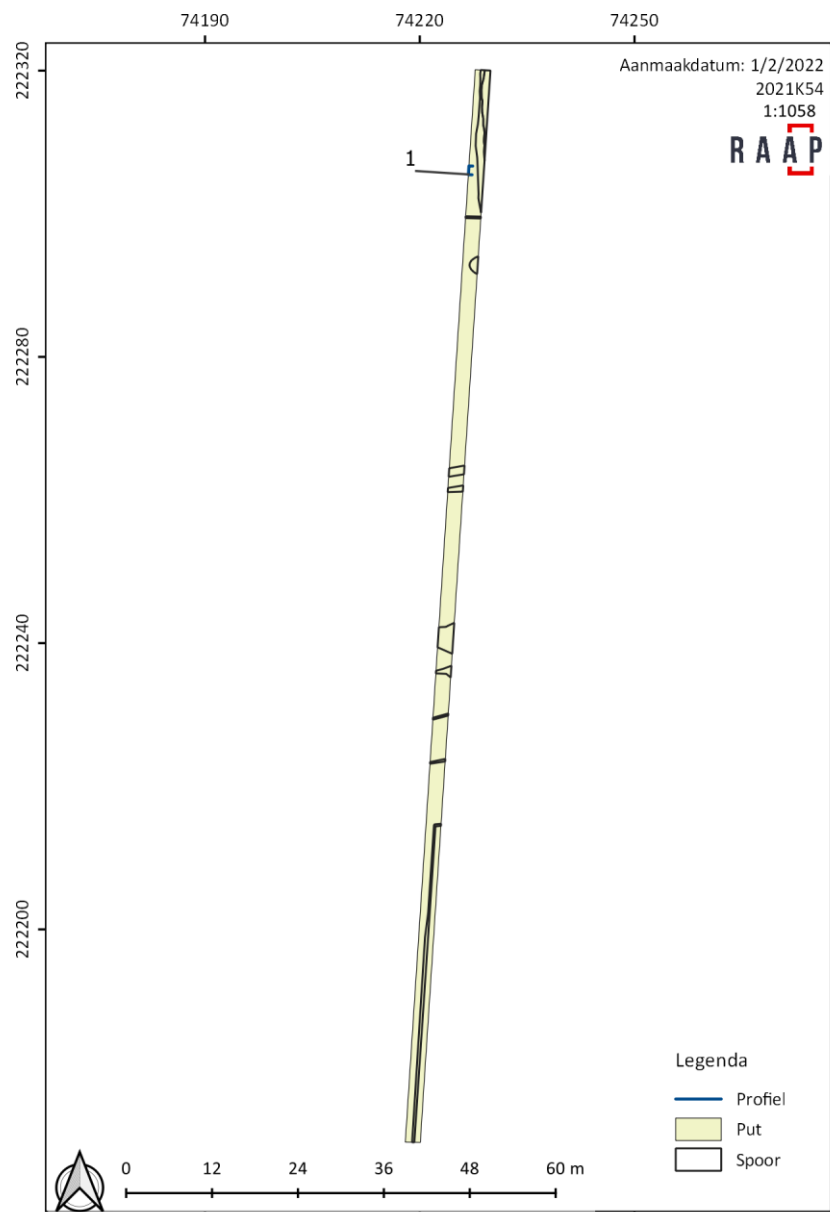
⁶⁴ Vermeulen, 2020a, 20-24; <https://loket.onroerenderfgoed.be/archeologie/notas/notas/17890>

⁶⁵ Vermeulen, 2020a, 41.

⁶⁶ Vermeulen, 2020a, 78-81 en 167.

bijmenging van schelpen, schijnbaar in levenspositie. Op ca. 50 cm-mv is er een zandig pakket (H5) met onderaan slecht zichtbare schuine gelaagdheid en bovenaan schijnbaar horizontale gelaagdheid. Op een aantal plaatsen zijn zuidelijk aflopende lijnen te herkennen die één richting lopen. Door de grote tussenafstand en verdere homogeniteit betreft dit vermoedelijk de overkoepelende architectuur van de sedimentaire structuur, zijnde de scheidingslijn tussen migrerende curvi lineaire stroomribbels ('*trough cross bedding*'). De fijnere interne gelaagdheid is daarbij in dit geval niet bewaard, en wijst op een ruwweg noordwaartse paleostroming. Onderliggend zandig pakket H6 kent een horizontale gelaagdheid met een paar *ophiomorpha* bioturbaties.

De schelprijke kleilaag van H4 wijst met vrij grote zekerheid op een slikkeafzetting. Deze klei is moeilijk te eroderen, waarbij sporadisch kleinere geultjes zich soms bovenop de slikke ontwikkelen, met dunne zandlenzen tot gevolg. De schuine gelaagdheid onderaan H5 wijst op een ander stroomregime dan H6 en de top van H6. De gelaagdheid buigt licht af, wat eerder op curvi lineaire stroomribbels wijst (bv. maanvormige of tongvormige stroomribbels). Dit is te relateren aan een iets grotere waterdiepgang of trager stromend water. Het feit dat er slechts één enkele set te herkennen is, is dan weer indicatief dat het slechts één enkele sedimentatiefase betreft met dominante stroming in noordwaartse richting.



Figuur 27. Werkput 3 met aanduiding van de profielen.



Figuur 28. Profiel 301. Merk in H4 de meer organische kleur op en in H5 de zuidelijk aflopende interne gelaagdheid. In H6 zijn er enkele *ophiomorpha* bioturbaties te herkennen ('o' ter hoogte van de noordpijl).

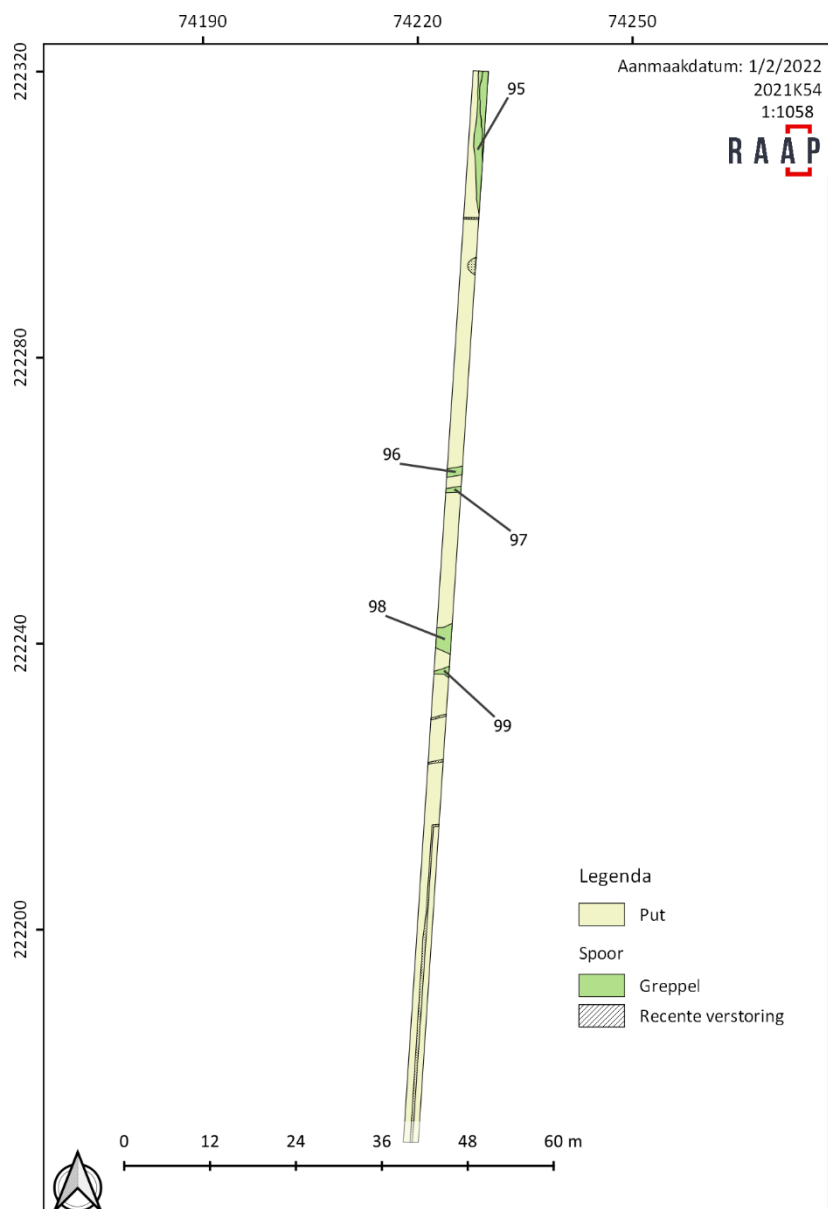
5.3.2.2 Sporen en structuren

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de aangetroffen sporen. Deze worden ook weergegeven op figuur 29.

Sporen	Aantal	Spoornummers
Recente grachten	5	95 V0 en V1, 96, 97, 98, 99
Recente kuil	1	999

Tabel 15. Overzicht van de sporen binnen werkput 3

Enkel spoor 99 kan gerelateerd worden aan een perceelsgreppel op de Atlas der Buurtwegen (ca.1840) en als cropmark op luchtfoto's. De andere grachten vormen waarschijnlijk opnieuw sub lokale grachten omwille van hun oriëntatie. In het noorden loopt in het vlak met de sleuf mee een recente opvulling van een gracht (S95 V0 en V1). Vermoedelijk gaat het hier om de opvulling van een oudere fase van de waterloop die grenst aan het einde van dit perceel en reeds wordt afgebeeld op de Atlas der Buurtwegen.



Figuur 29. Werkput 3 met aanduiding van de sporen

5.3.2.3 Vondsten

Er werd geen vondstmateriaal gevonden gerelateerd aan sporen uit de proefsleuf. Wel werd aardewerk herkend bij het wandelen over de akker daterend uit de middeleeuwse en post middeleeuwse periode. Enkel het vondstmateriaal uit de middeleeuwen werd ingezameld.

Vondstcategorie	Totaal aantal stuks	late middeleeuwen -	volle middeleeuwen - late middeleeuwen	Onbepaald
gedraaid keramisch vaatwerk	6	1	2	3
handgevormd keramisch vaatwerk	1	1	0	0

Tabel 16. Overzicht van het vondstmateriaal per archeologische periode.

5.3.2.4 Staalname

Er werden geen monsters ingezameld in werkput 3.

5.3.3 Conclusie

5.3.3.1 Interpretatie

In totaal werd een oppervlakte afgegraven van 316 m². In deze werkput werden enkele recente perceelsgreppels en een recente kuil vastgesteld. Het archeologische niveau bevond zich ca. 50 cm onder het huidig maaiveld. Er werden geen kijkvensters aangelegd. Op basis van de profielen kan aangetoond worden dat de werkput gelegen was op een kreekrug met daaronder duidelijke slikkeafzettingen.

Tijdens dit vooronderzoek werden met uitzondering van een oudere perceel indeling geen archeologisch relevante sporen vastgesteld. Een verder archeologisch veldonderzoek voor deze zone is bijgevolg niet noodzakelijk.

5.3.3.2 Archeologisch verwachtingsmodel

Door middel van historische kaartmateriaal en verschillende veldprospecties kan er in de omgeving van werkput 3 een gunstige verwachting opgesteld worden wat betreft sporen uit de volle en late middeleeuwen. Het gaat hier zowel om bewoningssporen als nevenactiviteiten.⁶⁷

De opgestelde verwachting ligt niet in lijn met de resultaten uit het vooronderzoek. Er werden geen relevante archeologische sporen vastgesteld. Het verwachtingsmodel kan bijgevolg bijgesteld worden naar laag.

5.3.3.3 Afweging verder onderzoek

Er werden geen relevante archeologische sporen vastgesteld. Verder archeologisch veldwerk is dus niet nodig. Om de onderzoeksvragen te beantwoorden dient geen verder natuurwetenschappelijk of specialistisch onderzoek uitgevoerd te worden.

5.3.3.4 Beantwoorden onderzoeksvragen

- Werden er, conform aan de prospectievondsten uit de direct omringende percelen, sporen van volmiddeleeuwse bewoning aangetroffen?

*Er werden tijdens het proefsleuvenonderzoek **geen sporen** vastgesteld van volmiddeleeuwse bewoning. Bij het wandelen over het veld werden net ten westen van de proefsleuf en de geplande werken wel enkele scherven volmiddeleeuws aardewerk met de hand verzameld.*

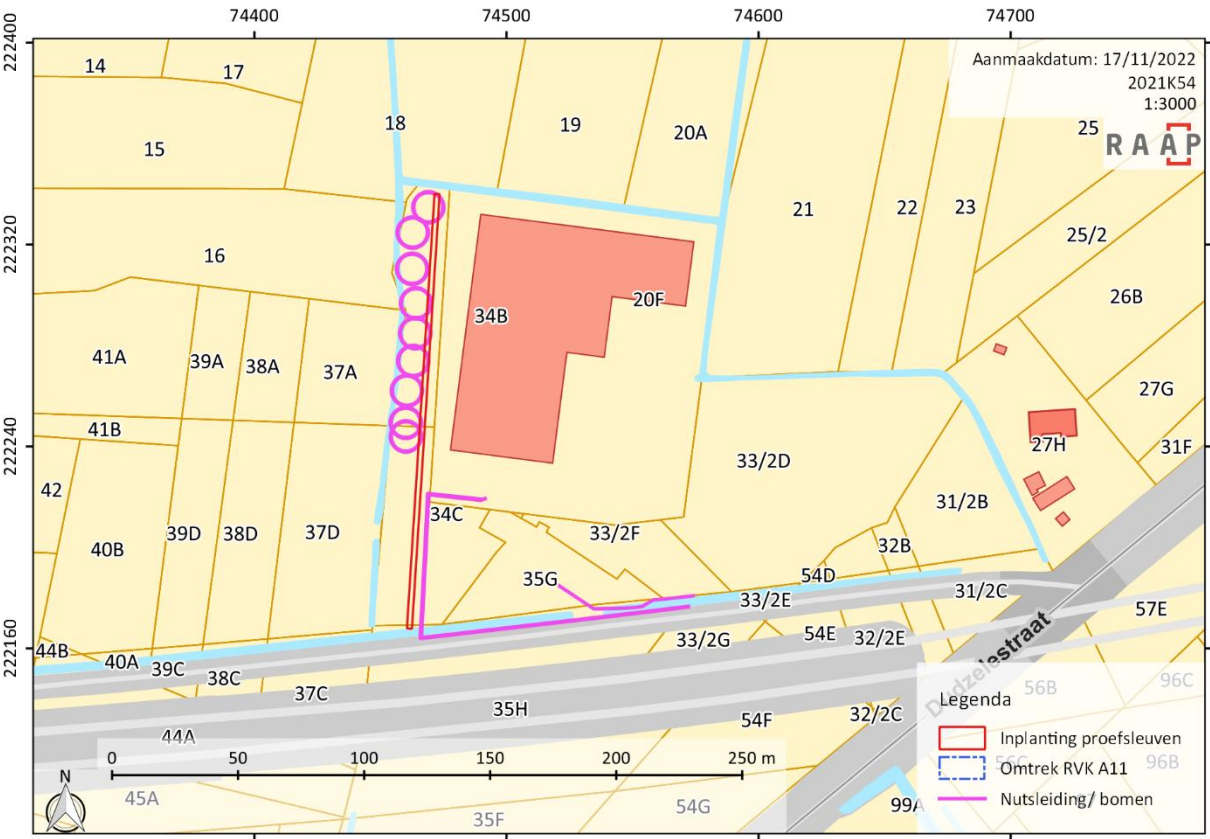
⁶⁷ Vermeulen, 2020a, 78-81 en 167.

- Werden er bodemverstoringen vastgesteld die verband kunnen houden met de aanleg en het onderhoud van de Dweersader?

In het noorden van de proefsleuven kon een recente greppel vastgesteld worden die parallel loopt met de Dweersader. Vermoedelijk is deze greppel het gevolg van de uitgraving van de Dweersader.

5.4 RAMSKAPELLE, DUDZELESTRAAT - DEELGEBIED 0.06, WERKPUT 4

Adres	Dudzelestraat
Deelgemeente/gemeente	Knokke-Heist
Provincie	West-Vlaanderen
Kadastrale gegevens	KNOKKE-HEIST 9 AFD/ D.RAMSK.-D./ Sectie: C/ Percelen: 34B, 34C, 37A, 35G, 18, 16, 35H, 33/2F
Oppervlakte betrokken percelen	46348.95 m²
Oppervlakte plangebied	6899.43 m²
Oppervlakte geplande bodemingrepen	1069 m²
Bounding box in Lambertcoördinaten:	Xmin 74448.08; Ymin 222153.45; Xmax 74544.59; Ymax 222353.57
Oppervlakte geplande sleuf	345,10 m²
Oppervlakte uitgevoerde sleuf	0 m²
Percentueel geïnspecteerde oppervlakte	/



Figuur 30. Kadasterkaart met aanduiding van de geplande proefsleuf (Bron: AGIV, 2024).



Figuur 31. Luchtfoto met aanduiding van de geplande proefsleuf (Bron: AGIV, 2024).

5.4.1.1 Afwijkingen van het programma van maatregelen

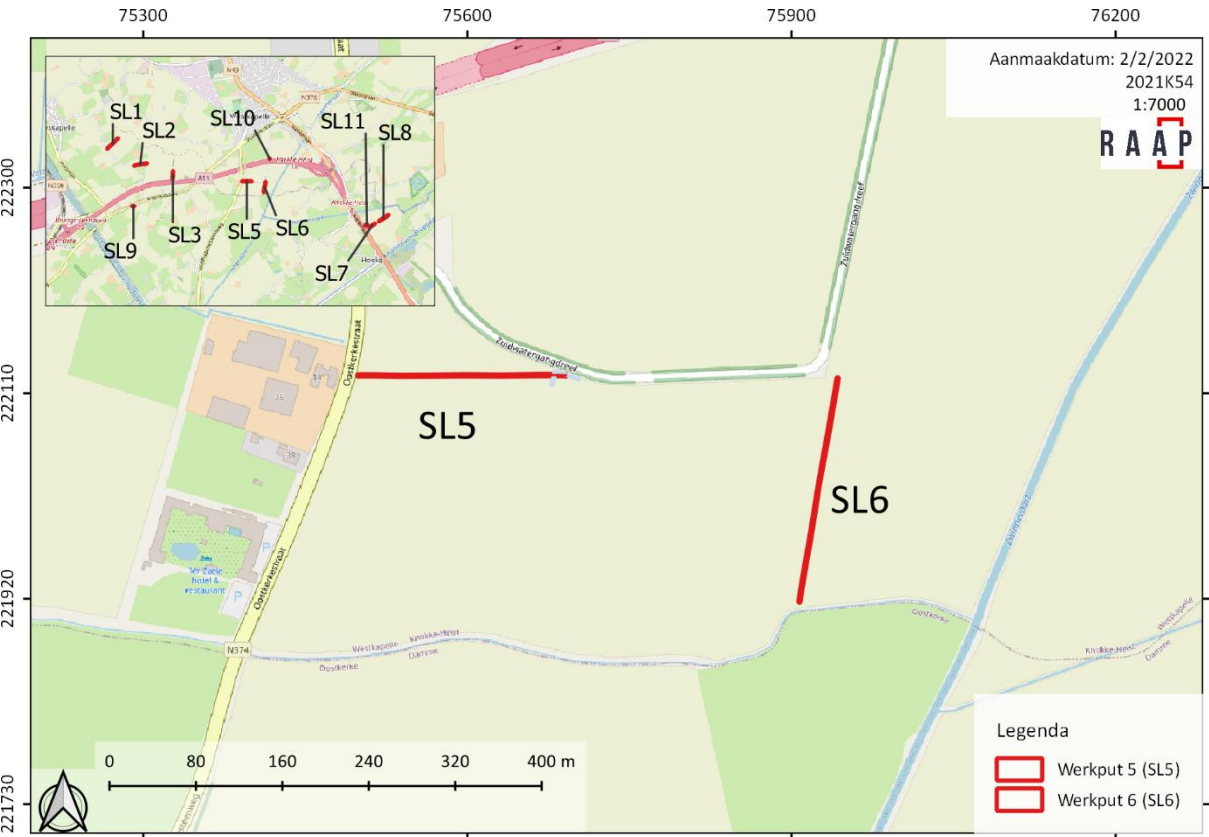
Dit deelgebied werd niet onderzocht. Door bergen aarde van naastliggende werkzaamheden (de bouw van een loods op 34B), een rij bomen, een open gracht en de aanwezigheid van een nutsleiding (Fluvius) was deze zone niet toegankelijk om op een veilige manier te onderzoeken. Samen met de verantwoordelijke van de bouwheer werd beslist om geen proefsleuf in deze zone aan te leggen. Er werd geopteerd om de verwachting van deze zone af te toetsen met recente gegevens uit de omliggende percelen. Bij het opvragen van de archeologische gegevens bleken deze echter niet voor de hand, een geadviseerd proefsleuvenonderzoek (ID 13035) werd niet uitgevoerd voorafgaand aan de bouw van deze loodsen. Bijgevolg kunnen geen uitspraken gedaan worden over de al dan niet aanwezigheid van archeologische resten.

5.5 WESTKAPELLE, ZUIDWATERGANGDREEF - DEELGEBIED 0.07, WERKPUT 5

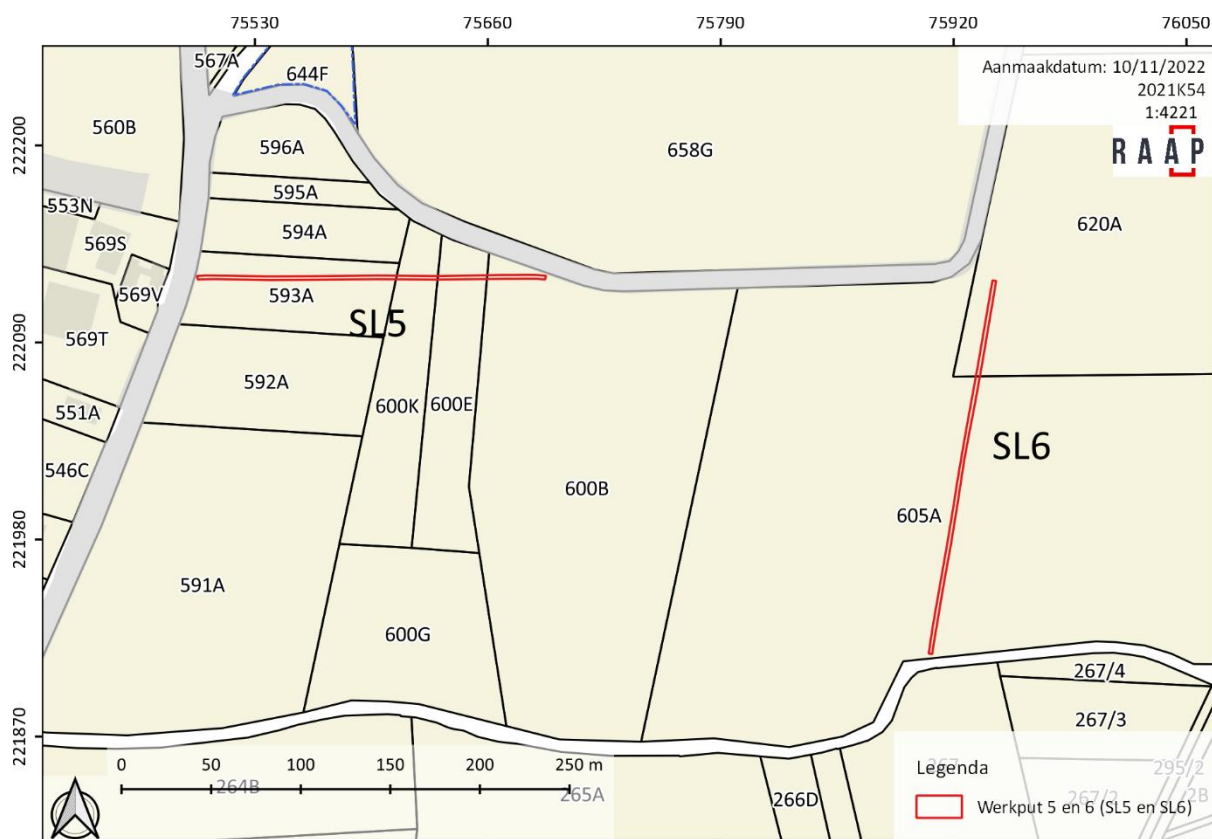
5.5.1 Beschrijvend gedeelte

5.5.1.1 Administratieve gegevens

Adres	Oostkerkestraat
Deelgemeente/gemeente	Knokke-Heist
Provincie	West-Vlaanderen
Kadastrale gegevens	KNOKKE-HEIST 10 AFD/ WESTKAPELLE/ Sectie: E/ Percelen: 674A, 595A, 644F, 620A, 596A, 658G, 594A, 600K, 685A, 605A, 567A, 577/2F, 688G, 600E, 600B, 566B, 593A
Oppervlakte betrokken percelen	324828.63 m ²
Oppervlakte plangebied	17283.9 m ²
Oppervlakte geplande bodemingrepen	5338,27 m ²
Bounding box in Lambertcoördinaten:	Xmin 75487.18; Ymin 222115.63; Xmax 76004.07; Ymax 222464.85
Oppervlakte geplande sleuf	394,93 m ²
Oppervlakte uitgevoerde sleuf	399,95 m ²
Percentueel geprospecteerde oppervlakte	7,5 %



Figuur 32. Topografische kaart met aanduiding van werkput 5 (Bron: OPENSTREETMAP, 2024).



Figuur 33. Kadasterkaart met aanduiding van de proefsleuf en kijkvensters (Bron: AGIV, 2024).



Figuur 34. Vlakfoto van werkput 5.

5.5.1.2 Beschrijving van de onderzoeksopdracht

De beschrijving van de onderzoeksopdracht, de geplande werken, onderzoeksstrategie, werkwijze, en onderzoeksvragen worden uitgebreid in het inleidend hoofdstuk toegelicht. Het onderzoek is uitgevoerd door een erkend archeoloog volgens de normen van de Code van Goede Praktijk versie 4.0.

Geplande bodemingreep

Er wordt de aanleg gepland van een nieuwe ontsluitingsweg geflankeerd met twee parallelle grachten. De wegenissen zullen 4 m breed zijn en voorzien worden van een fundering van 0,55 m, de grachten zullen een breedte hebben van 2 m en zullen taps uitgegraven worden tot 0,75 m diep onder het maaiveld tot dat ze onderaan 0,5 m breed zijn.⁶⁸

Doelstelling van het proefsleuvenonderzoek:

- Na gaan of er in de bodem van het projectgebied archeologische relictten aanwezig zijn, met een focus op sporensites.
- Vaststellen op welke diepte het archeologisch niveau zich situeert.
- Beantwoorden van de wetenschappelijke vraagstelling opgesteld in de voorafgaande archeologienota.
- Evalueren of er verder archeologisch vervolgonderzoek dient plaats te vinden en wetenschappelijke onderzoeksvragen bijstellen.

5.5.1.3 Afwijkingen van het programma van maatregelen

Tijdens het onderzoek werd niet afgeweken van het programma van maatregelen.

5.5.1.4 Landschappelijke context

Het plangebied is gelegen centraal op de oostelijke afsplitsing van de grote kreekrug, op een gemiddeld hoogte van 3,15 m +TAW. Op de Quartairkaart komen hier aan het oppervlak slechts afzettingen van een getijdengeul voor, terwijl er op diepte afzettingen uit het Eemiaan aanwezig zijn. Bodemkundig komt er op deze kreekrug een pakket van zware (of lichte waar toevoeging I geldt) klei voor van 60 tot 100 cm dikte. Hieronder tekenen zich lichtere sedimenten af. In het noordoosten kan een smalle strook lichte klei verwacht worden van meer dan 100 cm dik. Rond het plangebied worden ook OC bodems afgebakend. Deze bodems kunnen wijzen op sporen van verdwenen bewoning. Het grootste gedeelte van plangebied volgt een delen van sloten/grachten.⁶⁹

5.5.1.5 Archeologische voorkennis

Voor dit deelgebied geldt een gunstige verwachting voor sporen uit de volle en late middeleeuwen. Op minder dan 650 m ten zuiden van het plangebied ligt de motte Ten Doele. Ook werd er in de direct omgeving grote hoeveelheden volmiddeleeuws aardewerk geprospecteerd. Daarnaast bevindt er zich een laatmiddeleeuwse hoeve (Verbrande Hoeve) in de directe nabijheid van het deelgebied.⁷⁰

⁶⁸ Vermeulen, 2020a, 20-24; <https://loket.onroerenderfgoed.be/archeologie/notas/notas/17890>

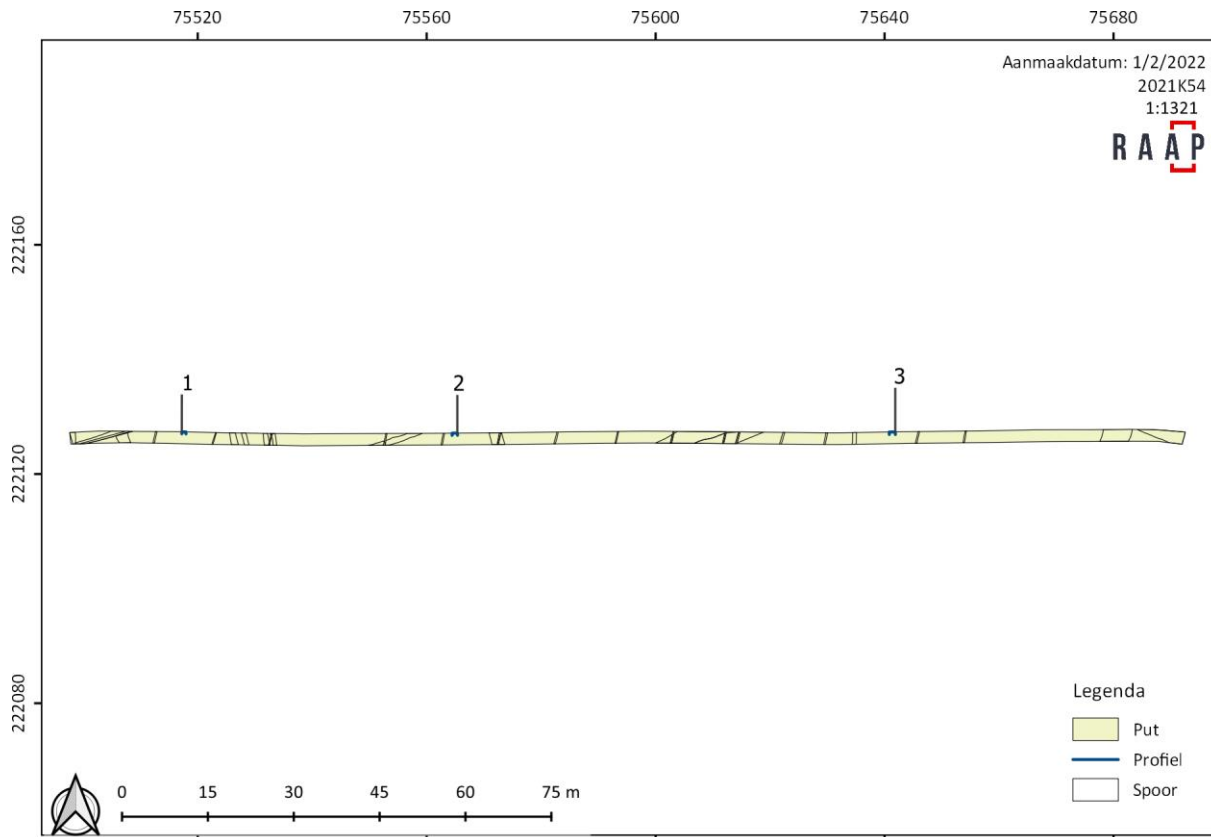
⁶⁹ Vermeulen, 2020a, 45.

⁷⁰ Vermeulen, 2020a, 82-85 en 167.

5.5.2 Assessment van de resultaten

5.5.2.1 Bodemopbouw

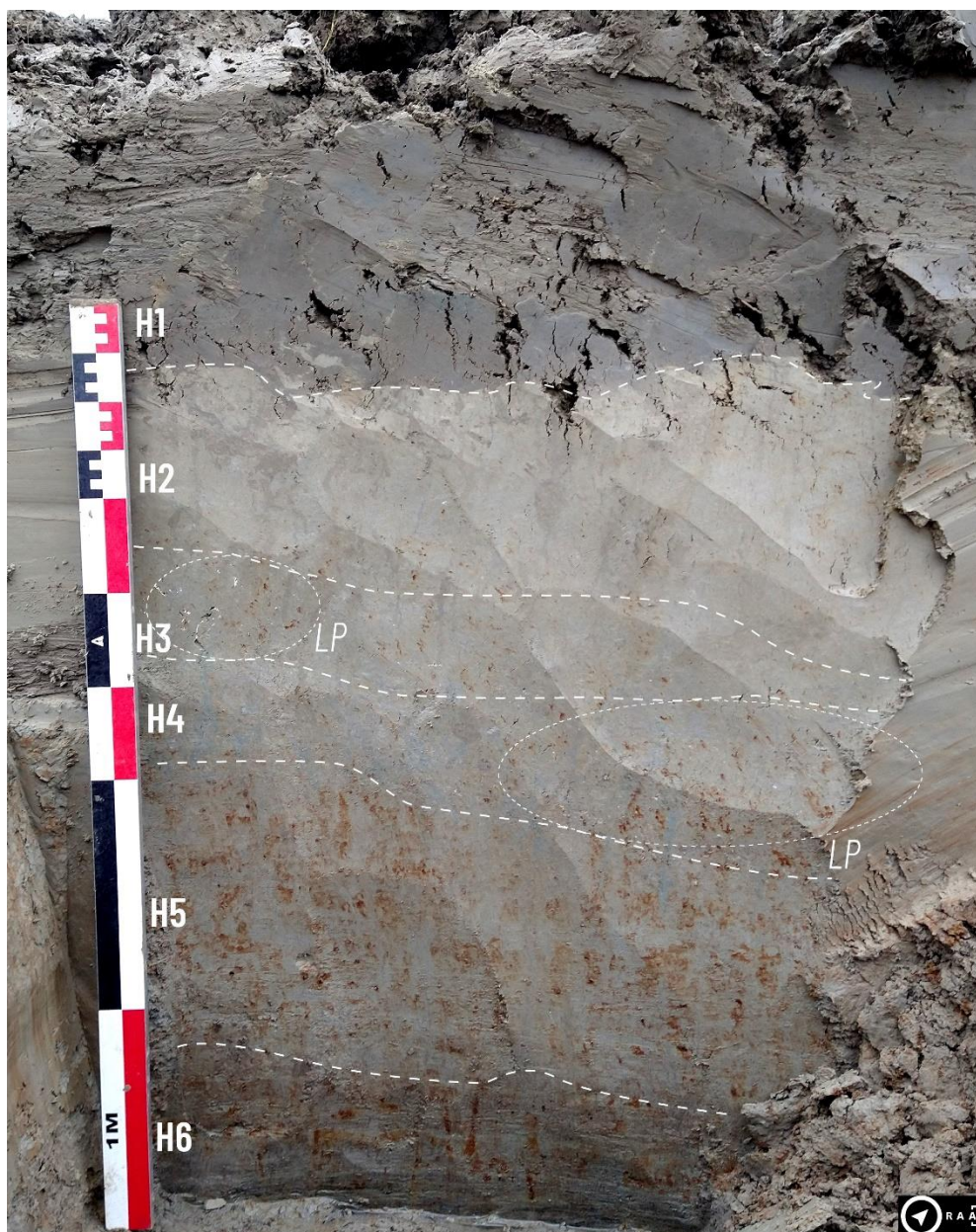
In het totaal zijn er 3 profielen geregistreerd. Hun locatie wordt weergegeven op onderstaand plan (figuur 35).



Figuur 35. Werkput 5 met aanduiding van de profielen.

Na de 30 cm dikke kleiige ploeglaag (H1), kent profiel 501 een kleipakket tot op 60 cm-mv (H2). Dit pakket kent enkele zwak humeuze aders met onduidelijke oorsprong. Ze lijken gerelateerd te zijn met de bovenliggende ploeglaag, hoewel de eenheid zelf niet antropogeen van aard lijkt. De overgang naar H3 is zo goed als onzichtbaar, hoewel de ondergrens van de humeuze aders als richtlijn gebruikt worden. H3 wordt als individuele eenheid beschouwd, omdat dit kleipakket een belangrijke zone van bivalven in levenspositie kent (herkenbaar aan de gesloten kleppen). De zandig-kleiige eenheid H4 betreft een van oorsprong zandige eenheid, die dankzij bioturbatiegangen opgevuld is met de klei van H4, waarbij eveneens enkele schelpresten bewaard zijn in de bioturbatiegangen (vermoedelijk in levenspositie). De oorspronkelijke gelaagdheid van H4 is vrijwel niet te herkennen wegens de hoge bioturbatiegraad. H5, beginnend op ca. 80 cm-mv, is de minder gebioturbeerde variant van H4, waarbij naar onderen toe steeds minder biogalerijen (vnl. *skolithos* ichnofacies en enkele horizontale *ophiomorpha*) de oorspronkelijke, quasi-horizontale gelaagdheid verstoren. Deze is dan weer concordant gelegen op het meer organisch gelaagde zand (H6). De biogalerijen in H6 kennen consequent de afwezigheid van organisch materiaal, wat eerder wijst op postsedimentaire bioturbatie.

Deze sequentie is een goed voorbeeld van een getijdengeul die zich uiteindelijk ontwikkeld heeft in een slikke. De (her?)activatie van de geul voert organisch en kleiig materiaal uit door erosie en uitspoeling van de nabije schorres en slikkes (H6). De horizontale gelaagdheid wijst op een ondiepe stromingsdiepte met hoge stroomsnelheden. De nieuwe stroom kent na de maximale insnijding een initieel snelle sedimentatie die geleidelijk aan vertraagt tot er een evenwicht bereikt wordt. De infaunale organismen schuiven steeds mee met de waterbodem, elk met hun preferentiële leef diepte. Eens het evenwicht bereikt is (H4, top van H5) zorgen de organismen voor continue herwerking van het oppervlakkige sediment. Uiteindelijk ontwikkelen zich slikkes bovenop de getijdengeul, waarbij de infaunale organismen tot in het zand boren. Bivalven die een natuurlijke dood sterven geraken in hun gangen bedekt met klei en hun kalkskeletten kennen er betere bewaringscondities, wat onthult dat ze lokaal in levenspositie bewaard zijn (H3 en intrusies in H4).



Figuur 36. Profiel 501. 'LP' duidt op schelpen in levenspositie.

5.5.2.2 Sporen en structuren

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de aangetroffen sporen.

Sporen	Aantal	Spoornummers
Greppels	11	58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68
Grachten	2	69, 70

Tabel 17. Overzicht van de sporen binnen werkput 5.

Greppels

Twee sporen (S58 en S67) kunnen gerelateerd worden aan perceelsgreppels op de Atlas der Buurtwegen (ca.1840). S58 is zeer waarschijnlijk het verlengde van een perceelsgreppel, die op deze kaart in het rood wordt aangeduid. S67 ligt in de directe nabijheid van een raakpunt van drie verschillende percelen, wat mogelijk de opmerkelijke grote van deze gracht verklaart. Een andere gracht S65 heeft een gelijkaardige oriëntatie als S58 en S67, en geldt vermoedelijk als een sub lokale gracht. De andere grachten vormen waarschijnlijk opnieuw sub lokale grachten omwille van hun oriëntatie.

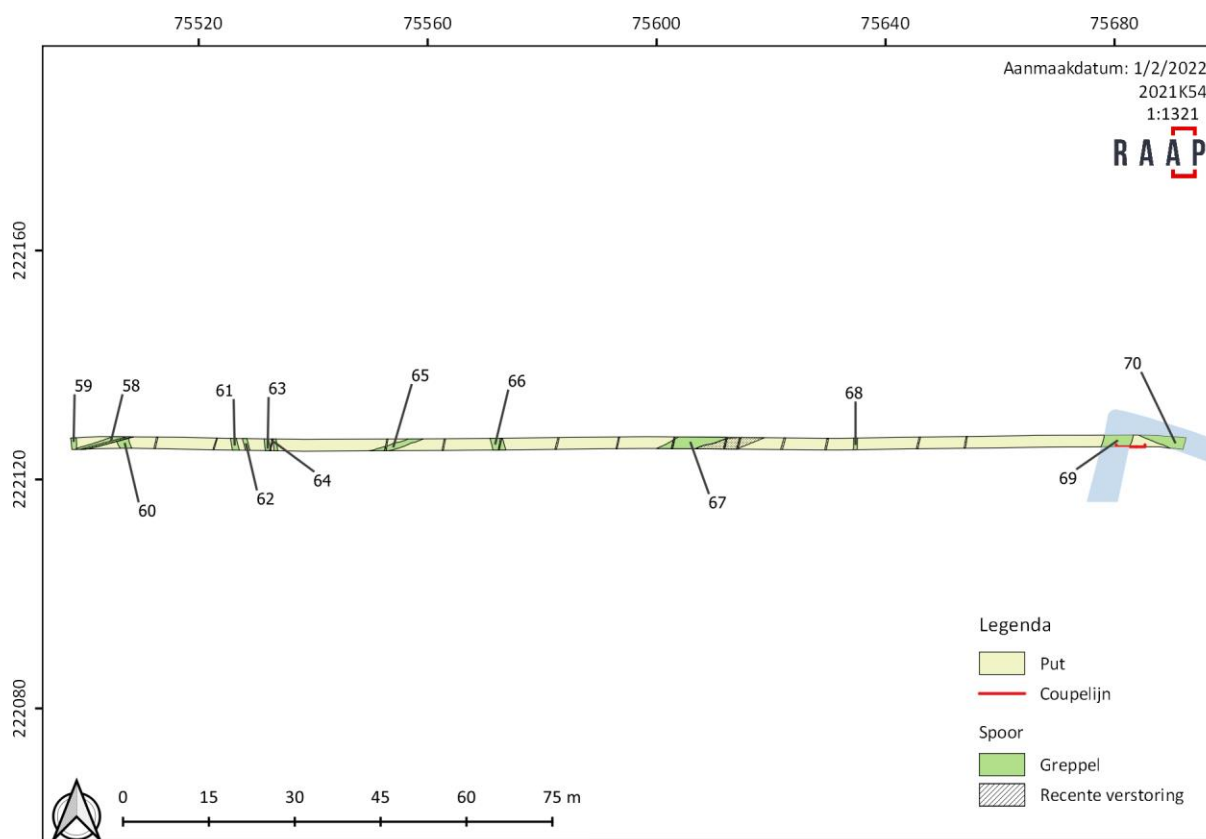
In totaal hebben 7 andere grachten (S60-64, S66 en S68) een compleet andere oriëntatie dan de perceelsgreppels op de Atlas der Buurtwegen. Deze NNO-ZZW-georiënteerde grachten zijn daarom vermoedelijk ouder in datering. Op basis van het vondstmateriaal uit S60 en S64 kunnen de grachten met deze oriëntatie waarschijnlijk gedateerd worden in de late middeleeuwen.

In het uiterste oosten van het deelgebied werden 2 brede grachten (S69 en S70) waargenomen, die een hoek lijken te vormen. Deze kunnen mogelijk gerelateerd worden aan de laatmiddeleeuwse *Verlaten Hoeve*. Hiernaast komt een gracht ook overeen met de positie van de cropmarks, die tijdens het bureauonderzoek werden vastgesteld en besproken. Het spoor werd niet volledig gecoupeerd omdat de verstoringsdiepte niet zo diep ging (ca. -40 cm). In het profiel kon 3 verschillende opvullingsfases vastgesteld worden: V0, V1 en V2. De oudst vastgestelde fase V2 heeft een homogene bruine kleiige vulling met geen vondstmateriaal. Deze fase vormt ook de totale breedte van de gracht (uitgravingsfase). De jongere fase V1 heeft een donkerbruine vulling en lijkt de eindfase te zijn van de gracht. V0 is een heterogeen lichtbruin pakket met baksteenspikkels en lijkt een natuurlijke opvulling te zijn van de depressie die de gracht in het landschap achterliet. Deze gracht lijkt deel uit te maken van het grachtensysteem dat als *cropmarks* te zien is op een luchtfoto van 2013-2015. Het is mogelijk dat deze cropmarks het grachtensysteem vormen van de Verbrande Hofstede.

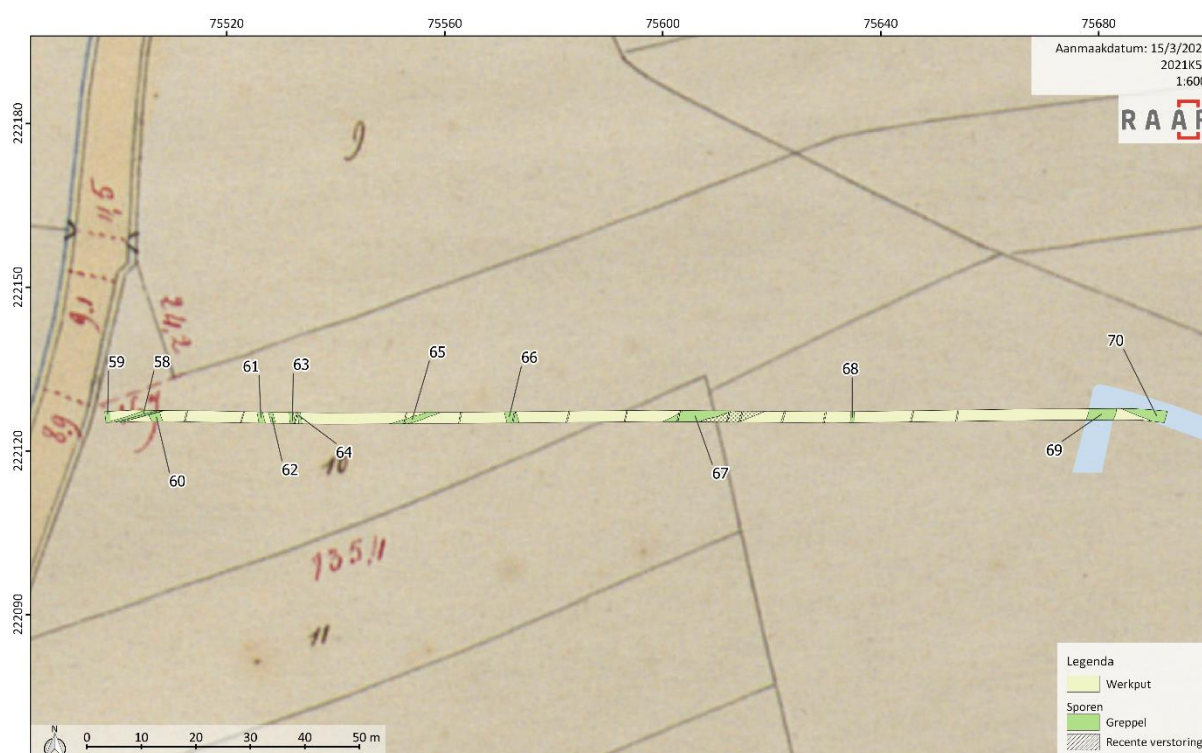
Op basis van het aardewerk uit de grachtvulling kan de gebruiksfase in de late middeleeuwen gedateerd worden (AW uit V1, N=4, 140 gr.) In de bovenste vulling van de gracht (V-0) werd een munt gevonden uit 1649 (V-116).



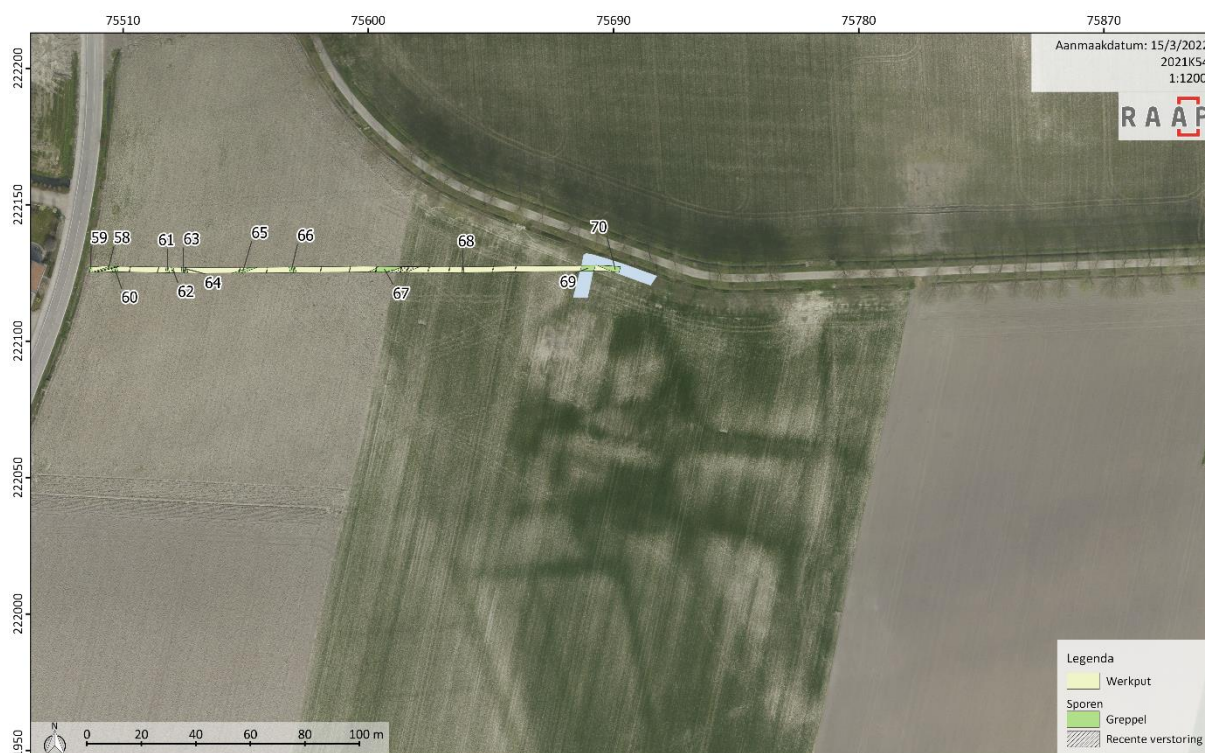
Figuur 37. De hoek van grachten S69 en S70.



Figuur 38. Werkput 5 met aanduiding van de sporen en coupes.



Figuur 39. Werkput 5 met aanduiding van de sporen geprojecteerd op de Atlas der Buurtwegen (bron: AGIV & PROVINCIE WEST-VLAANDEREN, 2014).



Figuur 40. Werkput 5 met aanduiding van de sporen geprojecteerd op de luchtfoto van 2013-2015 en de theoretische loop van de grachten (bron: AGIV, 2016).

5.5.2.3 Vondsten

Onderstaande tabel geeft een overzicht van het vondstmateriaal van deze zone per periode.

Vondstcategorie	Totaal aantal stuks	volle middeleeuwen - late middeleeuwen	late middeleeuwen-	nieuwe tijd- nieuwste tijd	Onbepaald
gedraaid keramisch vaatwerk	9	2	7	0	0
grof keramisch materiaal	5	0	0	0	5
metaal	3	0	0	1	2

Tabel 18. Overzicht van het vondstmateriaal per archeologische periode.

5.5.2.4 Staalname

Er werden geen monsters ingezameld in werkput 5.

5.5.3 Conclusie

5.5.3.1 Interpretatie

In totaal werd een oppervlakte afgegraven van 400 m². In deze werkput werden enkele grachten en recente perceelsgreppels vastgesteld. Er werden geen kijkvensters aangelegd. Het archeologische niveau bevond zich ca. 50 cm onder het huidige maaiveld, met uitzondering van de sporen in het oosten waar dit ca. 70 cm onder het huidige maaiveld lag. Op basis van de profielen kan bevestigd worden dat de werkput zich op de zandige afzettingen van een geul bevindt. Op sommige plaatsen kon duidelijk sporen van een

getijdengeul vastgesteld worden, die zich uiteindelijk ontwikkelt heeft in een slikke. Tijdens dit vooronderzoek werden in het oosten van de werkput twee greppelsegmenten (S69 en S70) in kaart gebracht die op basis van enkele vondsten en op basis van luchtfoto's (cropmarks) mogelijk gelinkt kunnen worden aan het grachtensysteem van de Verbrande Hofstede. Het zou hierbij om de meest noordelijke hoek gaan.

5.5.3.2 Archeologisch verwachtingsmodel

Voor dit deelgebied geldt een gunstige verwachting voor sporen uit de volle en late middeleeuwen. Op minder dan 650 m ten zuiden van het plangebied ligt de motte Ten Doele. Ook werd er in de directe omgeving grote hoeveelheden volmiddeleeuws aardewerk geprospecteerd. Daarnaast bevindt er zich een laatmiddeleeuwse hoeve (Verbrande Hoeve) in de directe nabijheid van het deelgebied.⁷¹

De opgestelde verwachting ligt niet volledig in lijn met de resultaten uit het vooronderzoek. Er werden geen sporen aangetroffen die verband houden met bewoning en artisanale activiteiten uit de middeleeuwen of uit jongere fases. Echter werden wel enkele grachten aangetroffen die waarschijnlijk uit de late middeleeuwen dateren. Ook werd in het oostelijk deel van de sleuf een gracht vastgesteld (bestaande uit S69 en S70) die vermoedelijk onderdeel uit maakt van het grachtensysteem van de Verbrande Hoeve. Het verwachtingsmodel blijft bijgevolg **hoog**. De sporen van bewoning werden niet aangetroffen maar zeer waarschijnlijk bevinden deze zich net ten (zuid)-oosten van de proefsleuf.

5.5.3.3 Afweging verder onderzoek

Ter hoogte van dit deelgebied werden laatmiddeleeuwse grachten vastgesteld alsook een gracht die zeer waarschijnlijk deel uitmaakt van het grachtensysteem van de Verbrande Hoeve. Aangezien de geplande werken deze structuur niet verder zullen vernielen werd het onderzoek beperkt tot het in vlak registreren van de greppelsegmenten en het verzamelen van vondstmateriaal. Verder archeologisch veldwerk is dus niet nodig. Ook specialistisch of natuurwetenschappelijk onderzoek wordt niet geadviseerd aangezien dit weinig extra informatie zou opleveren om de onderzoeksvragen te beantwoorden.

5.5.3.4 Beantwoorden onderzoeksvragen

- Werden er sporen uit de volle middeleeuwen aangetroffen, die mogelijks verband kunnen houden met de zuidelijk gesitueerde motte Ten Doele?

*Er werden **geen sporen** uit de volle middeleeuwen aangetroffen.*

- Werden er relictten aangetroffen die verband houden met de gekarteerde en flankerend gelegen laatmiddeleeuwse site Verbrande Hofstede?

Een gracht in het oosten van het plangebied kan mogelijk in relatie gesteld worden met de Verbrande Hofstede. Diezelfde gracht lijkt deel uit te maken van het grachtensysteem dat als cropmarks te zien is op een luchtfoto van 2013-2015. Het is mogelijk dat deze cropmarks het grachtensysteem vormen van de Verbrande Hofstede.

- Werden er sporen aangetroffen die correleren met de 18^{de}-eeuwse steenbakkerij die direct ten zuiden van de deelgebieden gelegen is?

*Er werden **geen sporen** aangetroffen van steenbakkerijactiviteiten uit de 18^{de} eeuw.*

- Welke impact heeft de aanleg Zuidwatergangdreef gehad op het oorspronkelijke bodemarchief en potentiële archeologische relictten die erin vervat zitten?

*Hier werd **geen** informatie over verzameld.*

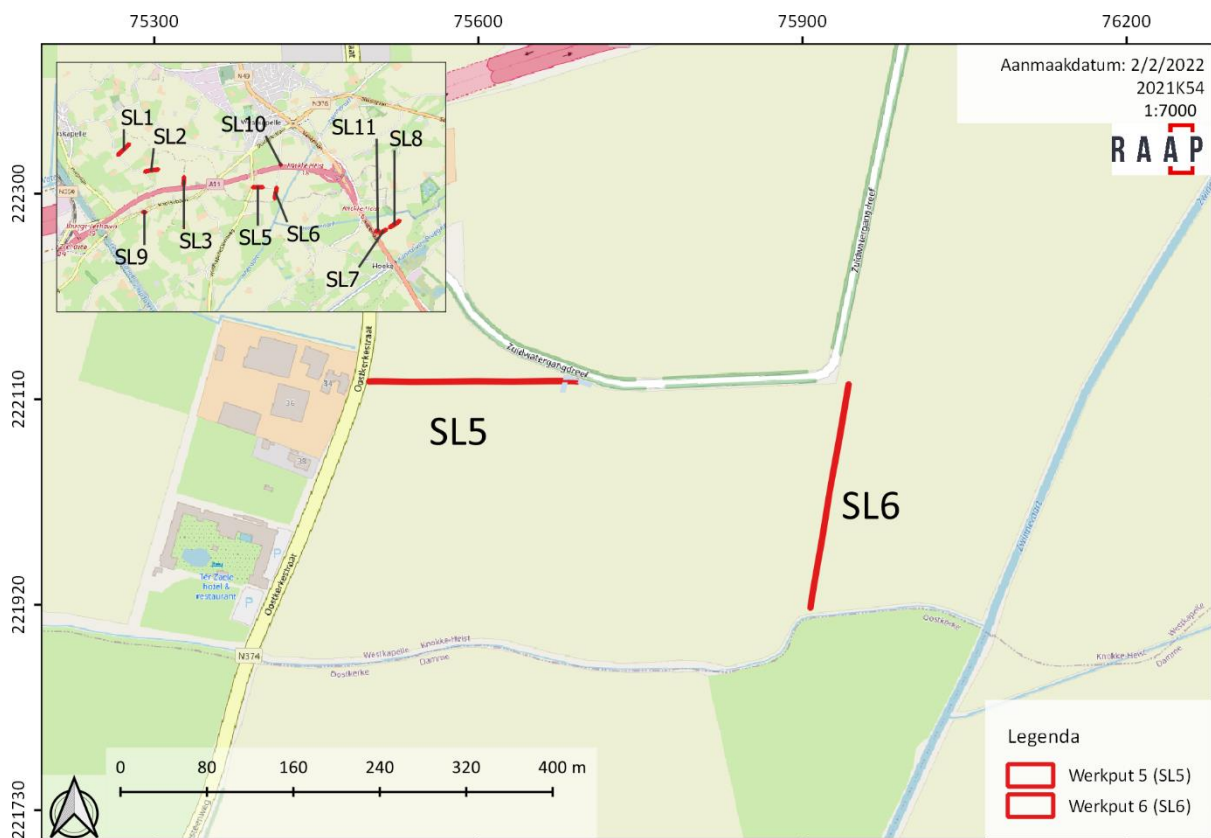
⁷¹ VERMEULEN, 2020a, 82-85 en 167.

5.6 WESTKAPELLE, ZUIDWATERGANGDREEF - DEELGEBIED 0.08, WERKPUT 6

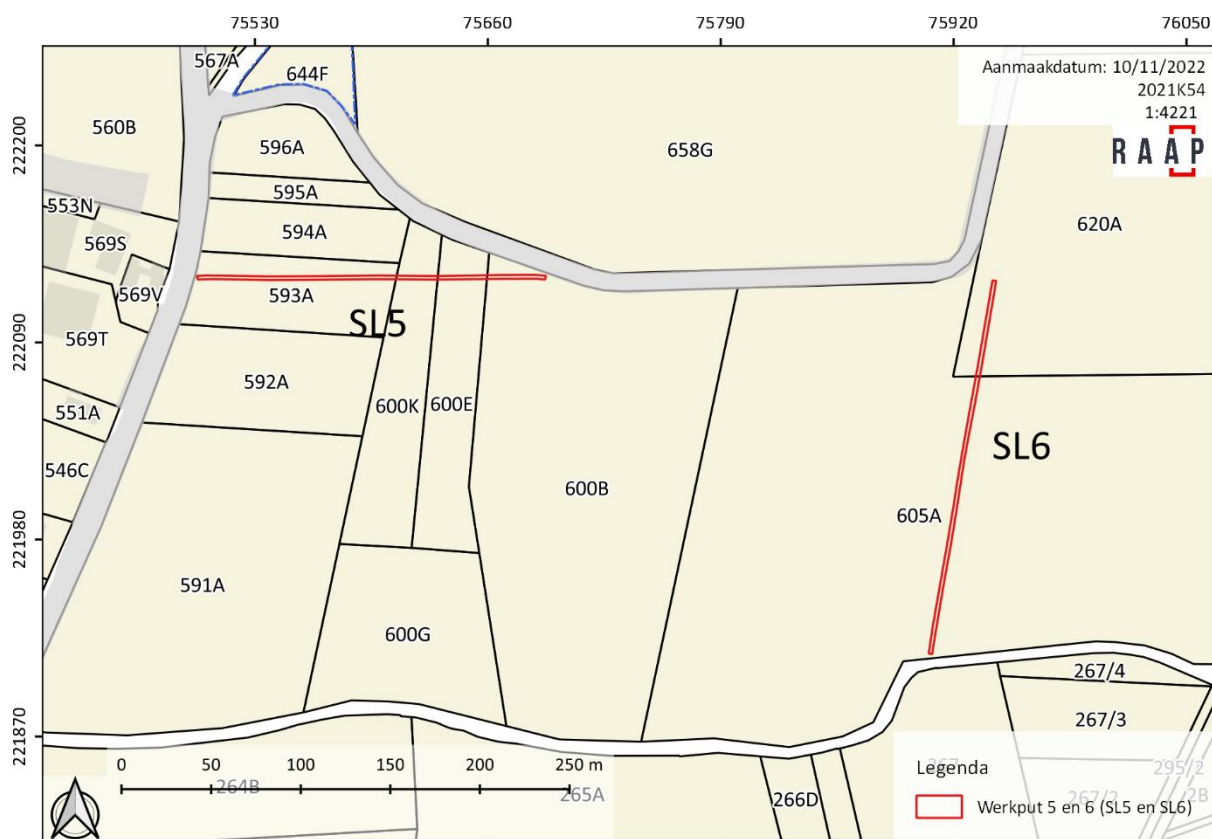
5.6.1 Beschrijvend gedeelte

5.6.1.1 Administratieve gegevens

Adres	Zuidwatergangdreef
Deelgemeente/gemeente	Knokke-Heist
Provincie	West-Vlaanderen
Kadastrale gegevens	0.08: KNOKE-HEIST 10 AFD/ WESTKAPELLE/ Sectie: E/ Percelen: 605A, 620A; DAMME 3 AFD/OOSTKERKE/ Sectie: A/ Percelen: 530A
Oppervlakte betrokken percelen	152580.99 m ²
Oppervlakte plangebied	4551.5 m ²
Oppervlakte geplande bodemingrepen	2429,03 m ²
Bounding box in Lambertcoördinaten:	Xmin 75898.05; Ymin 221906.53; Xmax 75952.65; Ymax 222135.63
Oppervlakte geplande sleuf	428,42 m ²
Oppervlakte uitgevoerde sleuf	434,64 m ²
Percentueel geprospecteerde oppervlakte	17,9 %



Figuur 41. Topografische kaart met aanduiding van werkput 6 (Bron: OPENSTREETMAP, 2024).



Figuur 42. Kadasterkaart met aanduiding van de proefsleuf en kijkvensters (Bron: AGIV, 2024).



Figuur 43. Sfeerbeeld van werkput 6.

5.6.1.2 Beschrijving van de onderzoeksopdracht

De beschrijving van de onderzoeksopdracht, de geplande werken, onderzoeksstrategie, werkwijze, en onderzoeksvragen worden uitgebreid in het inleidend hoofdstuk toegelicht. Het onderzoek is uitgevoerd door een erkend archeoloog volgens de normen van de Code van Goede Praktijk versie 4.0.

Geplande bodemingreep

Er wordt de aanleg gepland van een nieuwe ontsluitingsweg geflankeerd met twee parallelle grachten. De wegenissen zullen 4 m breed zijn en voorzien worden van een fundering van 0,55 m, de grachten zullen een breedte hebben van 2 m en zullen taps uitgegraven worden tot 0,75 m diep onder het maaiveld tot dat ze onderaan 0,5 m breed zijn.⁷²

Doelstelling van het proefsleuvenonderzoek:

- Na gaan of er in de bodem van het projectgebied archeologische relicten aanwezig zijn, met een focus op sporensites.
- Vaststellen op welke diepte het archeologisch niveau zich situeert.
- Beantwoorden van de wetenschappelijke vraagstelling opgesteld in de voorafgaande archeologienota.
- Evalueren of er verder archeologisch vervolgonderzoek dient plaats te vinden en wetenschappelijke onderzoeksvragen bijstellen.

5.6.1.3 Afwijkingen van het programma van maatregelen

Tijdens het onderzoek werd niet afgeweken van het programma van maatregelen.

5.6.1.4 Landschappelijke context

Het plangebied is gelegen op de zuidelijke flank van de grote oostelijke vertakking van de kreekrug waar de meeste deelplangebieden op zijn gelegen. De gemiddelde hoogte bedraagt hier 3,2 m +TAW. Volgens de Quartairkaart komen aan het oppervlak slechts afzettingen van een getijdengeul voor, terwijl er op diepte afzettingen uit het eemian aanwezig zijn. Bodemkundig bevindt een dik pakket van klei, van 60 tot 100 cm dikte. Net ten zuiden van het deelgebied kunnen poelgronden worden aangetroffen.⁷³

5.6.1.5 Archeologische voorkennis

Door middel van historische kaartmateriaal en verschillende veldprospecties kan er in de omgeving van werkput 6 een gunstige verwachting opgesteld worden wat betreft sporen uit de volle en late middeleeuwen. Het gaat hier zowel om bewoningssporen als nevenactiviteit.⁷⁴

5.6.2 Assessment van de resultaten

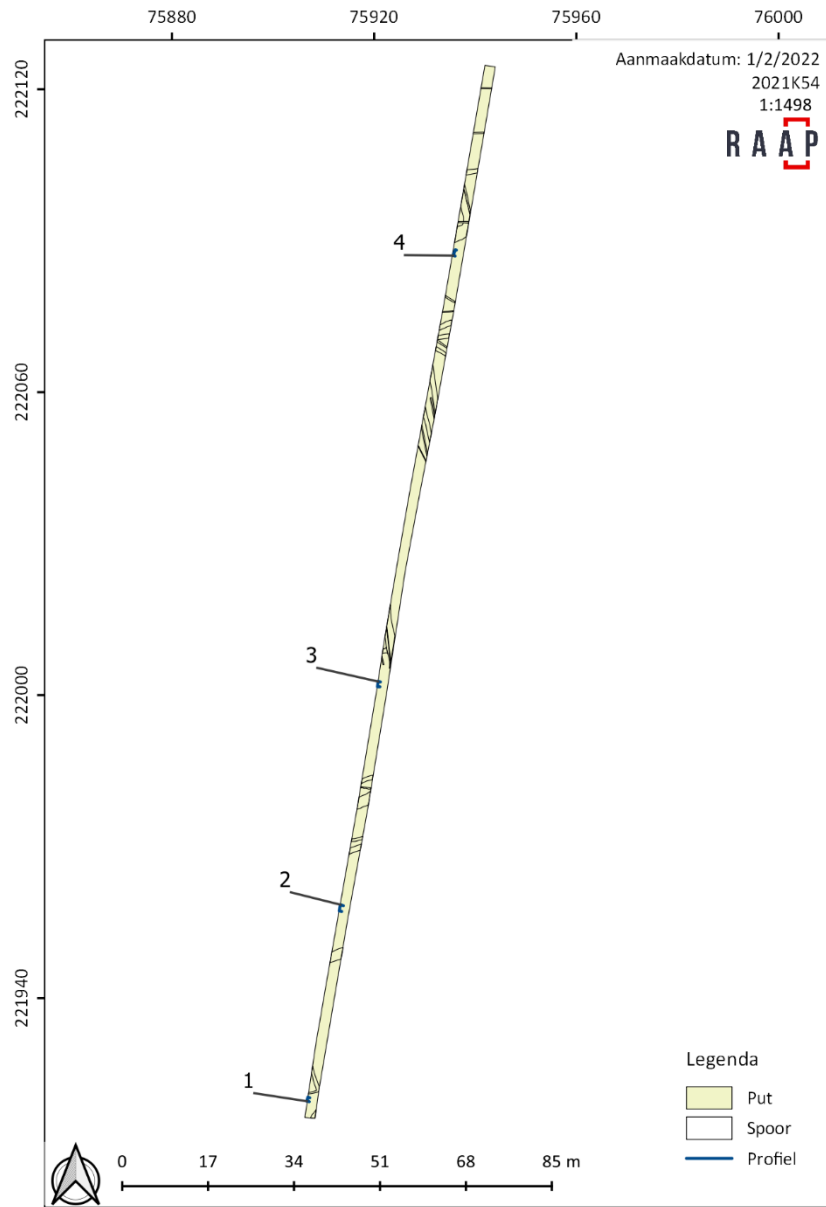
5.6.2.1 Bodemopbouw

In het totaal zijn er 4 profielen geregistreerd. Hun locatie wordt weergegeven op onderstaand plan (figuur 44). Ze betreffen allen equivalente profielen, waarvan profiel PR602 visueel het meest compleet is en dus als referentieprofiel werd weerhouden. Profiel PR601 kent echter belangrijke **kruisgelaagdheid** en wordt eveneens besproken.

⁷² Vermeulen, 2020a, 20-24; <https://loket.onroerenderfgoed.be/archeologie/notas/notas/17890>

⁷³ Vermeulen, 2020a, 47.

⁷⁴ Vermeulen, 2020a, 78-81 en 167.



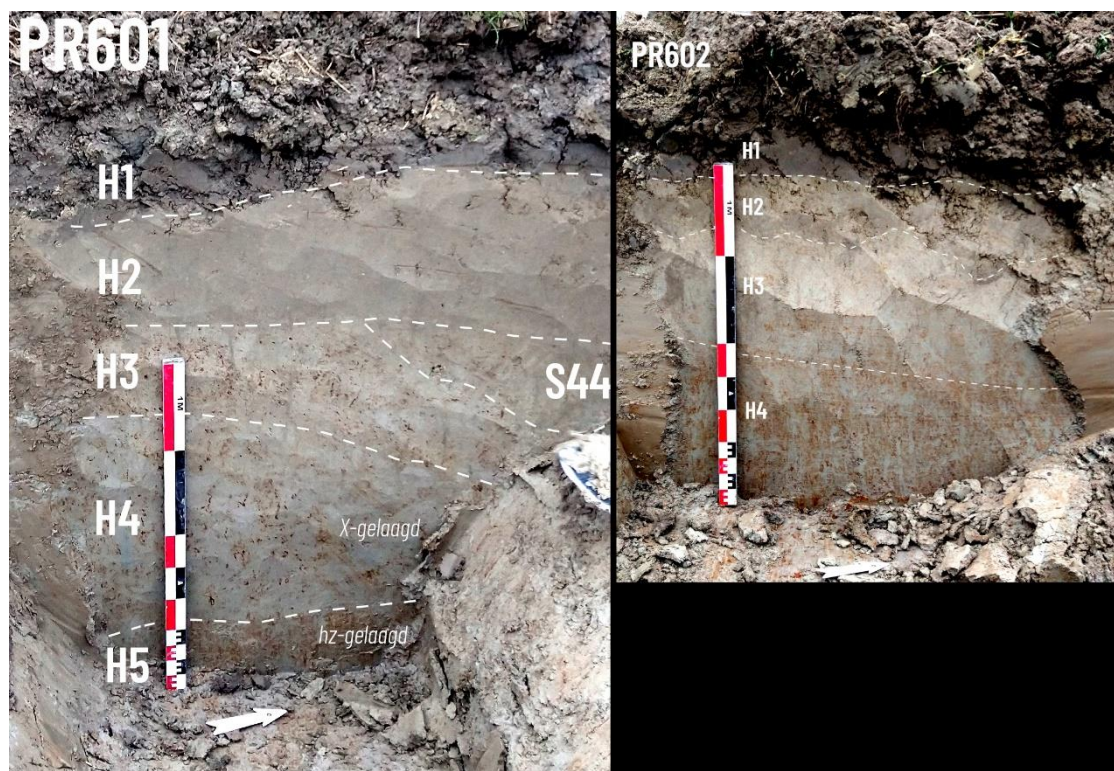
Figuur 44. Werkput 6 met aanduiding van de profielen.

Profiel 602 betreft een eenvoudige, zandige geulsequentie. De top bestaat uit twee opeenvolgende ploeglagen: een sterk humeuze, kleiige recente ploeglaag (H1) en een wat minder humeuze, eveneens kleiige ploeglaag (H2) met baksteen- en houtskoolspikkels. Deze tweede ploeglaag wordt naar het noorden toe afgetopt: bij PR601 is ze 30 cm dik bewaard onder, bij PR602 ca. 17 cm dik, bij PR603 0 à 5 cm dik en geheel afwezig bij PR604. Bij PR601 is er in tegenstelling tot de andere profielen onder de ploeglaag eveneens nog een gelaagd kleipakket aanwezig (PR601, H3). Bij PR602 vangt de natuurlijke sequentie echter onmiddellijk aan met horizontaal gelamineerd zand, die oppervlakkig intensiever gebioturbeerd is (H3) dan dieper in het profiel waar de gelaagdheid duidelijker bewaard is (H4). PR601, H4 wijkt echter af: het betreft kruisgelaagd zand die gelegen is bovenop horizontaal gelamineerd zand (PR601, H5).

De aardkundige opbouw betreft hier de bovenste afzettingen van een getijdengeulafzetting. De doorsnede langsheen de sleuf toont aan dat er in het zuiden een meer volledige sequentie ontwikkeld en bewaard is ten opzichte van het noorden: bij PR601 werd er kruisgelaagd zand (H4) op horizontaal gelamineerd zand (H5) vastgesteld, waarboven kleiige slikke-afzettingen (H3) te vinden zijn en een 30 cm dikke afgedekte ploeglaag (H2). De kruisgelaagde afzettingen wijzen op een grotere stromingsdiepte dan de horizontaal gelamineerde. Gezien de diepere stratigrafische positie, met een bijkomend feit dat enkel hier nog een deel van de kleiige slikke bewaard is, is hier wellicht de kern (of op zijn minst het diepere deel) van de getijdengeul vastgesteld.



Figuur 45. Profiel 602.



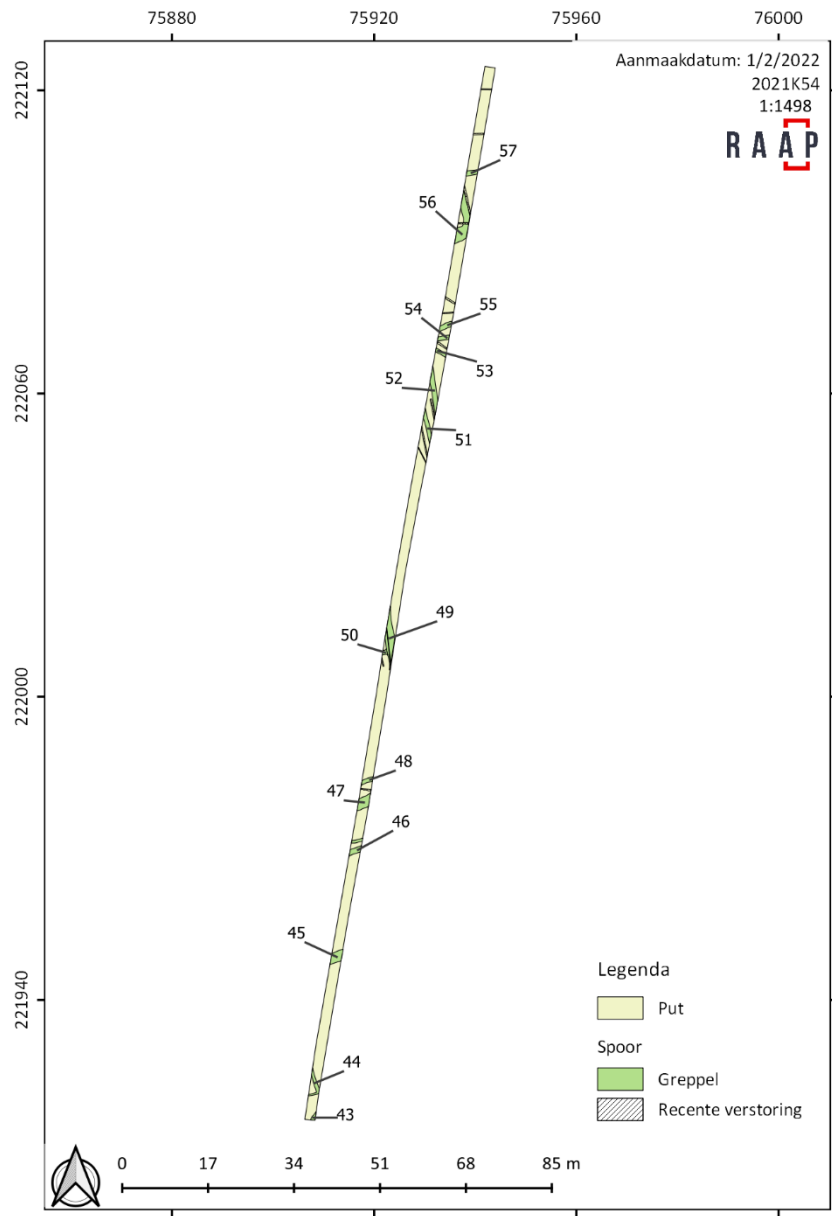
Figuur 46. Correlatie tussen PR601 en PR602. Er is geen detailfoto van de kruisgelaagdheid voorhanden.

5.6.2.2 Sporen en structuren

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de aangetroffen sporen. Deze worden ook weergegeven op figuur 47.

Sporen	Aantal	Spoornummers
Grachten	15	S43 en S57

Tabel 19. Overzicht van de sporen binnen werkput 6



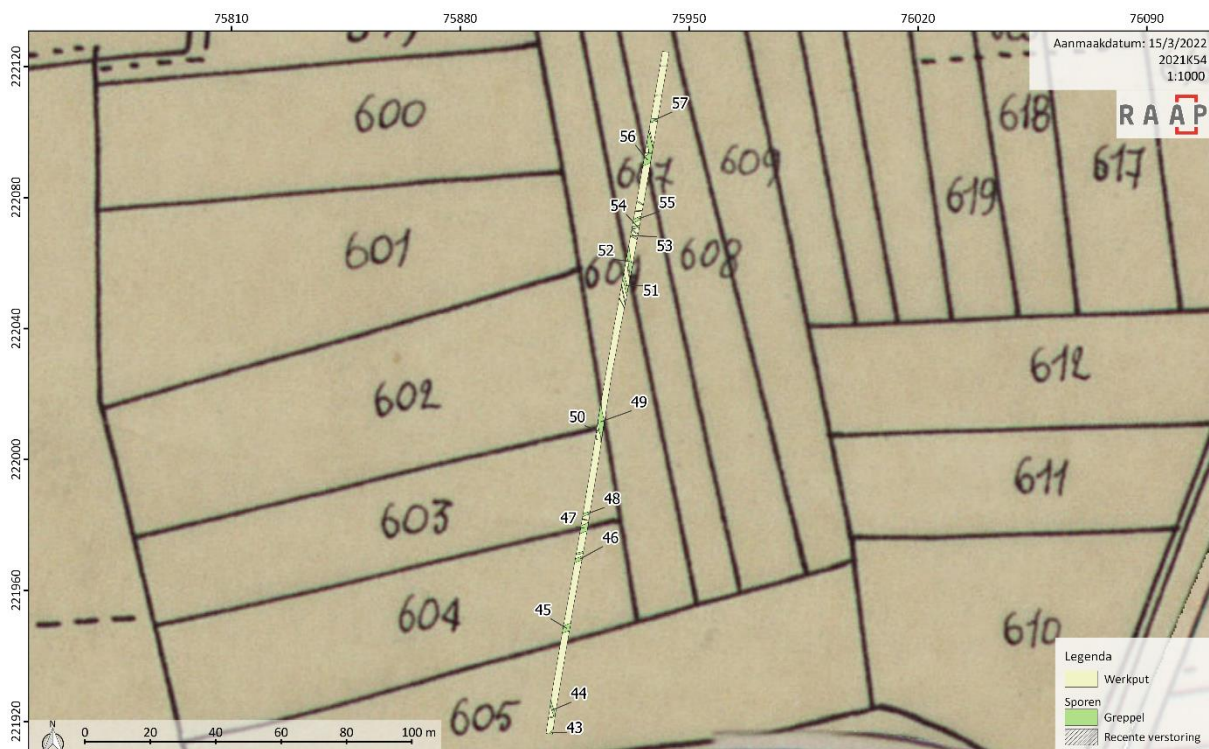
Figuur 47. Werkput 6 met aanduiding van de sporen.

Greppels

Quasi alle sporen van werkput 6 kunnen gerelateerd worden aan een perceelsgreppels op de Popp-kaart. De andere grachten vormen waarschijnlijk opnieuw sub lokale grachten omwille van hun oriëntatie. Enkele grachten lijken terug te gaan op laatmiddeleeuwse percelering op basis van het vondstmateriaal (S51, S52 en S57).



Figuur 48. Vlakfoto van S57.



Figuur 49. Werkput 6 met aanduiding van de sporen geprojecteerd op de Popp-kaart (bron: AGIV, 2010).

5.6.2.3 Vondsten

Onderstaande tabel geeft een overzicht van het vondstmateriaal van deze zone per periode.

vondstcategorie	Totaal aantal stuks	volle middeleeuwen - late middeleeuwen	late middeleeuwen-	late middeleeuwen- nieuwe tijd	Onbepaald
gedraaid keramisch vaatwerk	6	3	2	1	0
grof keramisch materiaal	4	0	0	0	4
metaal	1	0	0	0	1
munitie	1	0	0	0	1

Tabel 20. Overzicht van het vondstmateriaal per archeologische periode.

5.6.2.4 Staalname

Er werden geen monsters ingezameld in werkput 6.

5.6.3 Conclusie

5.6.3.1 Interpretatie

In totaal werd een oppervlakte afgegraven van 316 m². In deze werkput werden enkele recente perceelsgreppels en een recente kuil vastgesteld. Er werden geen kijkvensters aangelegd. Het archeologisch niveau bevond in het noorden rond de 60 cm onder het huidig maaiveld en in het zuiden rond de 70 cm onder het huidig maaiveld. Sommige grachten lijken laatmiddeleeuws van oorsprong, op basis van het vondstmateriaal (aardewerk). Op basis van de profielen kan het bevestigd worden dat de werkput gelegen is op zandige geulafzettingen. In PR601 werd door de kruisgelaagdheid wellicht de kern van de getijdengeul vastgesteld.

Tijdens dit vooronderzoek werden alle sporen uitgebreid onderzocht. Een verder archeologisch veldonderzoek voor deze zone is bijgevolg niet noodzakelijk.

5.6.3.2 Archeologisch verwachtingsmodel

Door middel van historische kaartmateriaal en verschillende veldprospecties kan er in de omgeving van werkput 6 een gunstige verwachting opgesteld worden wat betreft sporen uit de volle en late middeleeuwen. Het gaat hier zowel om bewoningssporen als nevenactiviteit.⁷⁵

De opgestelde verwachting ligt niet in lijn met de resultaten uit het vooronderzoek. Er werden geen sporen aangetroffen die verband houden met bewoning en artisanale activiteiten uit de middeleeuwen of uit jongere fases. Het verwachtingsmodel kan bijgevolg bijgesteld worden naar laag.

⁷⁵ Vermeulen, 2020a, 78-81 en 167.

5.6.3.3 Afweging verder onderzoek

Er werden geen relevante archeologische sporen vastgesteld. Verder archeologisch veldwerk is dus niet nodig. Om de onderzoeksvragen te beantwoorden dient geen verder natuurwetenschappelijk of specialistisch onderzoek uitgevoerd te worden.

5.6.3.4 Beantwoorden onderzoeksvragen

- Werden er sporen uit de volle middeleeuwen aangetroffen, die mogelijks verband kunnen houden met de zuidelijk gesitueerde motte Ten Doele?

*Er werden **geen directe sporen** uit de volle middeleeuwen aangetroffen, enkele grachten kunnen op basis van het vondstmateriaal uit de late middeleeuwen dateren.*

- Werden er sporen of relictten aangetroffen die behoren tot de 16^{de}-eeuwse hoeve Keyzers Hofstede?

*Er werden **geen sporen of relictten** aangetroffen die behoren tot deze hoeve.*

- Werden er sporen aangetroffen die correleren met de 18^{de}-eeuwse steenbakkerij die direct ten zuiden van de deelgebieden gelegen is?

*Er werden **geen sporen** aangetroffen van steenbakkerijactiviteiten uit de 18^{de} eeuw.*

- Welke impact heeft de aanleg Zuidwatergangdreef gehad op het oorspronkelijke bodemarchief en potentiële archeologische relictten die erin vervat zitten?

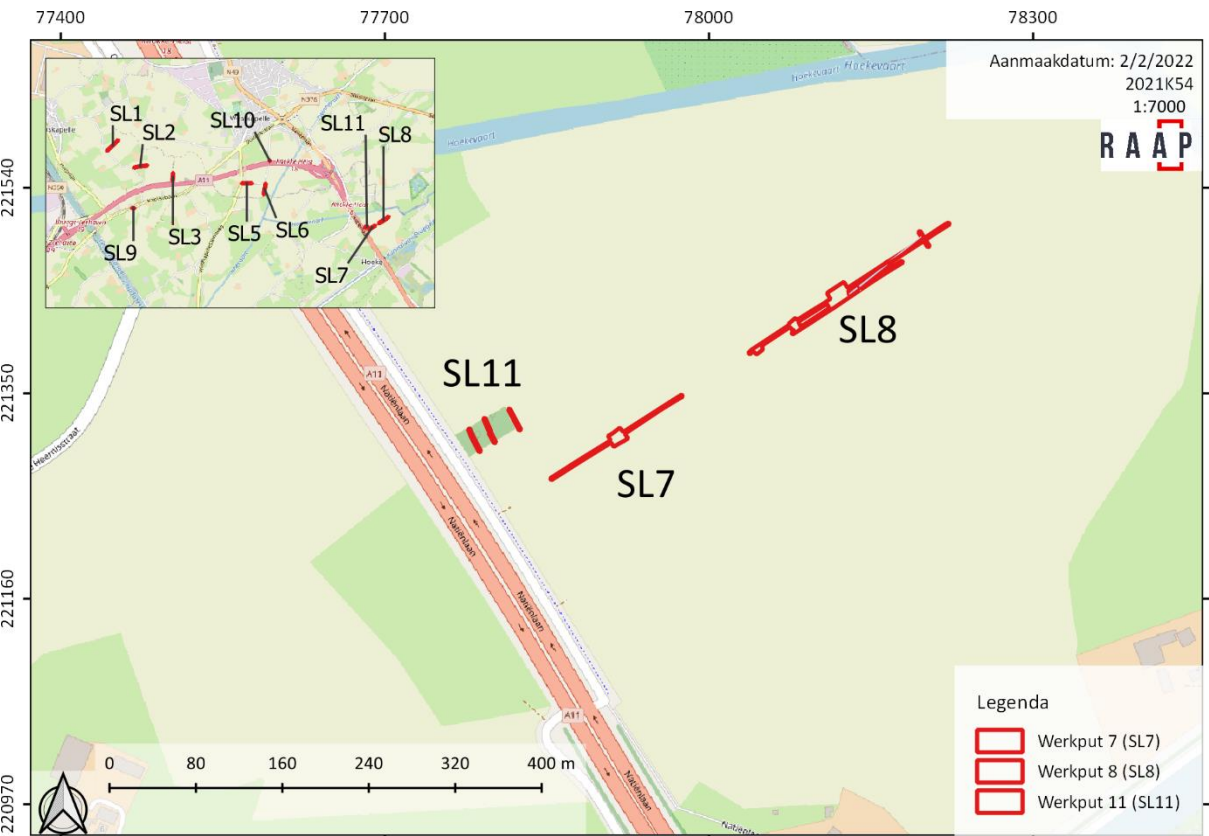
*Er werden hier **geen** gegevens over verzameld.*

5.7 HOEKE, NATIËNLAAN – DEELGEBIED LOCATIE 09, WERKPUT 7

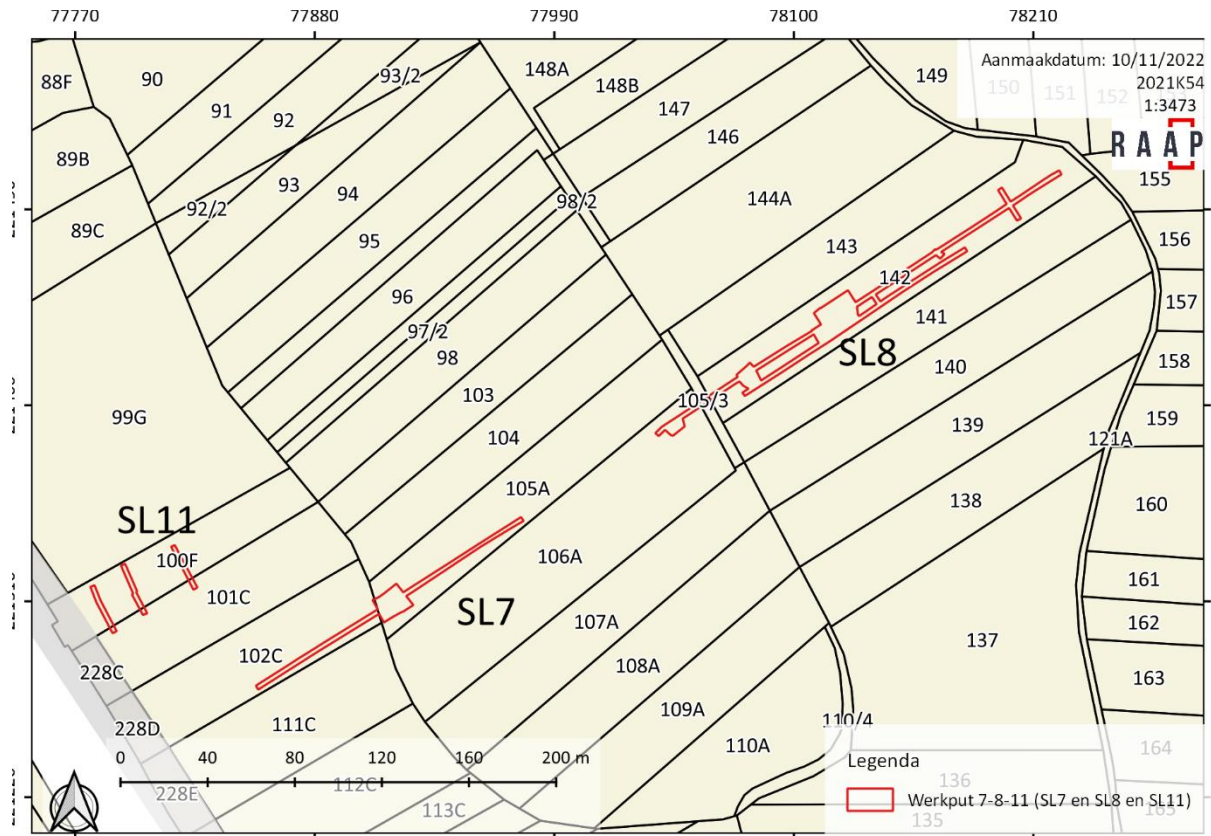
5.7.1 Beschrijvend gedeelte

5.7.1.1 Administratieve gegevens

Adres	Natiënlaan
Deelgemeente/gemeente	Damme
Provincie	West-Vlaanderen
Kadastrale gegevens	DAMME 4 AFD/HOEKE/ Sectie: A/ Percelen: 142, 155, 152, 105/3, 102C, 106A, 121A, 151, 228E, 111C, 143, 228D, 105A
Oppervlakte betrokken percelen	43662.86 m ²
Oppervlakte plangebied	11854.17 m ²
Oppervlakte geplande bodemingrepen	2311,45 m ²
Bounding box in Lambertcoördinaten:	Xmin 77793.73; Ymin 221228.9; Xmax 78237.89; Ymax 221523.28
Oppervlakte geplande sleuf	289,30 m ²
Oppervlakte uitgevoerde sleuf	425,02 m ²
Percentueel geprospecteerde oppervlakte	18,40 %



Figuur 50. Topografische kaart met aanduiding van werkput 7 (Bron: OPENSTREETMAP, 2024).



Figuur 51. Kadastraal kaart met aanduiding van de proefsleuf en kijkvensters (Bron: AGIV, 2024).

5.7.1.2 Beschrijving van de onderzoeksopdracht

De beschrijving van de onderzoeksopdracht, de geplande werken, onderzoeksstrategie, werkwijze, en onderzoeksvragen worden uitgebreid in het inleidend hoofdstuk toegelicht. Het onderzoek is uitgevoerd door een erkend archeoloog volgens de normen van de Code van Goede Praktijk versie 4.0.

Geplande bodemingreep

Er wordt de aanleg gepland van een nieuwe ontsluitingsweg geflankeerd met twee parallelle grachten. De wegenissen zullen 4 m breed zijn en voorzien worden van een fundering van 0,55 m, de grachten zullen een breedte hebben van 2 m en zullen taps uitgegraven worden tot 0,75 m diep onder het maaiveld tot dat ze onderaan 0,5 m breed zijn.⁷⁶

Doelstelling van het proefsleuvenonderzoek:

- Na gaan of er in de bodem van het projectgebied archeologische relictten aanwezig zijn, met een focus op sporensites.
- Vaststellen op welke diepte het archeologisch niveau zich situeert.
- Beantwoorden van de wetenschappelijke vraagstelling opgesteld in de voorafgaande archeologienota.
- Evalueren of er verder archeologisch vervolgonderzoek dient plaats te vinden en wetenschappelijke onderzoeksvragen bijstellen.

5.7.1.3 Afwijkingen van het programma van maatregelen

Tijdens het onderzoek werd nergens afgeweken van het programma van maatregelen.

⁷⁶ Vermeulen, 2020a, 20-24; <https://loket.onroerenderfgoed.be/archeologie/notas/notas/17890>

5.7.1.4 Landschappelijke context

Deelgebied 0.11 is gelegen op een oostelijke uitloper van de grote kreekrug waar de meeste deelplangebieden zich op aftekenen. Het zone van dit deelgebied kent een ietwat golvend reliëf: de laagste delen liggen ter hoogte van een gedempte sloot in het westelijke deel, rond 3,4 m +TAW terwijl de hoogste delen van de velden 3,9 m +TAW bereiken. Volgens de Quartairgeologische kaart is het deelgebied gelegen op twee profieltypes. Binnen het overgrote deel van het deelgebied bevinden er zich holocene getijdengeulafzettingen fluviaatiele afzettingen uit het weichseliaan alsook estuariene afzettingen uit het eemiaan. In het zuiden van het deelgebied (in werkput 7) kan er dekzand, veen en slikke- en schorrenafzettingen worden verwacht. Bodemkundig is het plangebied ook opgedeeld in twee delen en komt dit overeen met de situatie op de Quartairkaart. Het overgrote deel is gelegen op kreekkruggen met lichte tot zware klei van minder dan 60 cm diep. In het zuiden komen enkel zware kleiafzettingen voor in de bovenste anderhalve meter.⁷⁷

5.7.1.5 Archeologische voorkennis

Werkputten 7, 8 en 11 bevinden zich in het noordelijk buitengebied van de middeleeuwse stad Hoeke, een verdwenen voorhaven van Brugge aan de Zwinmonding. De omgeving van Hoeke werd reeds uitgebreid historisch-geografisch onderzoek uitgevoerd in het doctoraatsonderzoek van Jan Trachet (Universiteit Gent). Op de akkers ten zuiden van het plangebied werden tijdens prospecties tal van vondsten (aardewerk, metaalslakken, nagels, bot, bouw materiaal) aangetroffen, werden geofysische anomalieën waargenomen en bouwkundige eenheden archeologisch vastgesteld. De meerderheid van de archeologische overblijfselen clusteren zich langsheen de oude Krinkeldijk, aan de voormalige Hoogstraat. Slechts op één locatie is er sprake van een overlap tussen de reeds gekende archeologische en historische data en het projectgebied: in het noordoosten van deelgebied 0.11. Op die locatie werd via een 16^{de}-eeuwse bron de aanwezigheid van een hofstede vastgesteld. In de directe buurt van deelgebied locatie 8, en deels overlappend ermee, situeerde zich in de 16^{de} eeuw een hoeve.⁷⁸

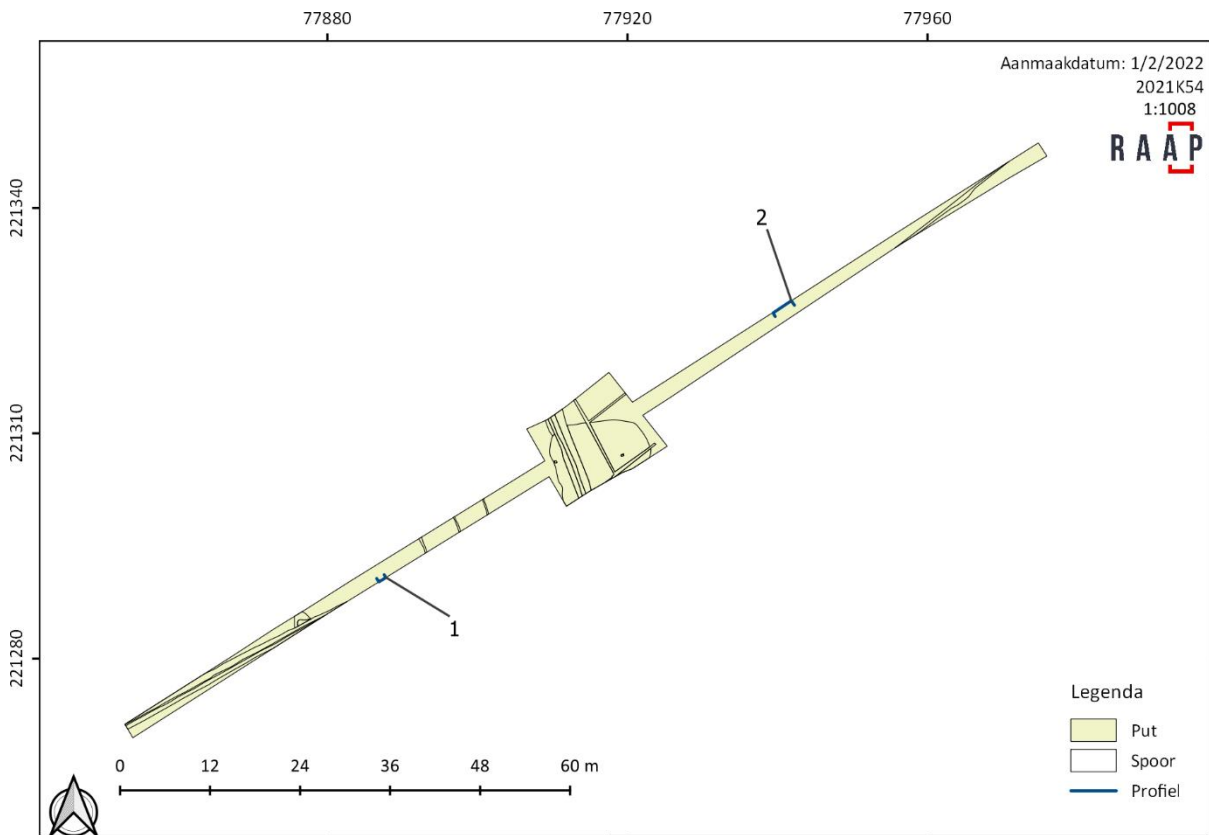
⁷⁷ Vermeulen, 2020a, 52.

⁷⁸ Vermeulen, 2020a, 99-100.

5.7.2 Assessment van de resultaten

5.7.2.1 Bodemopbouw

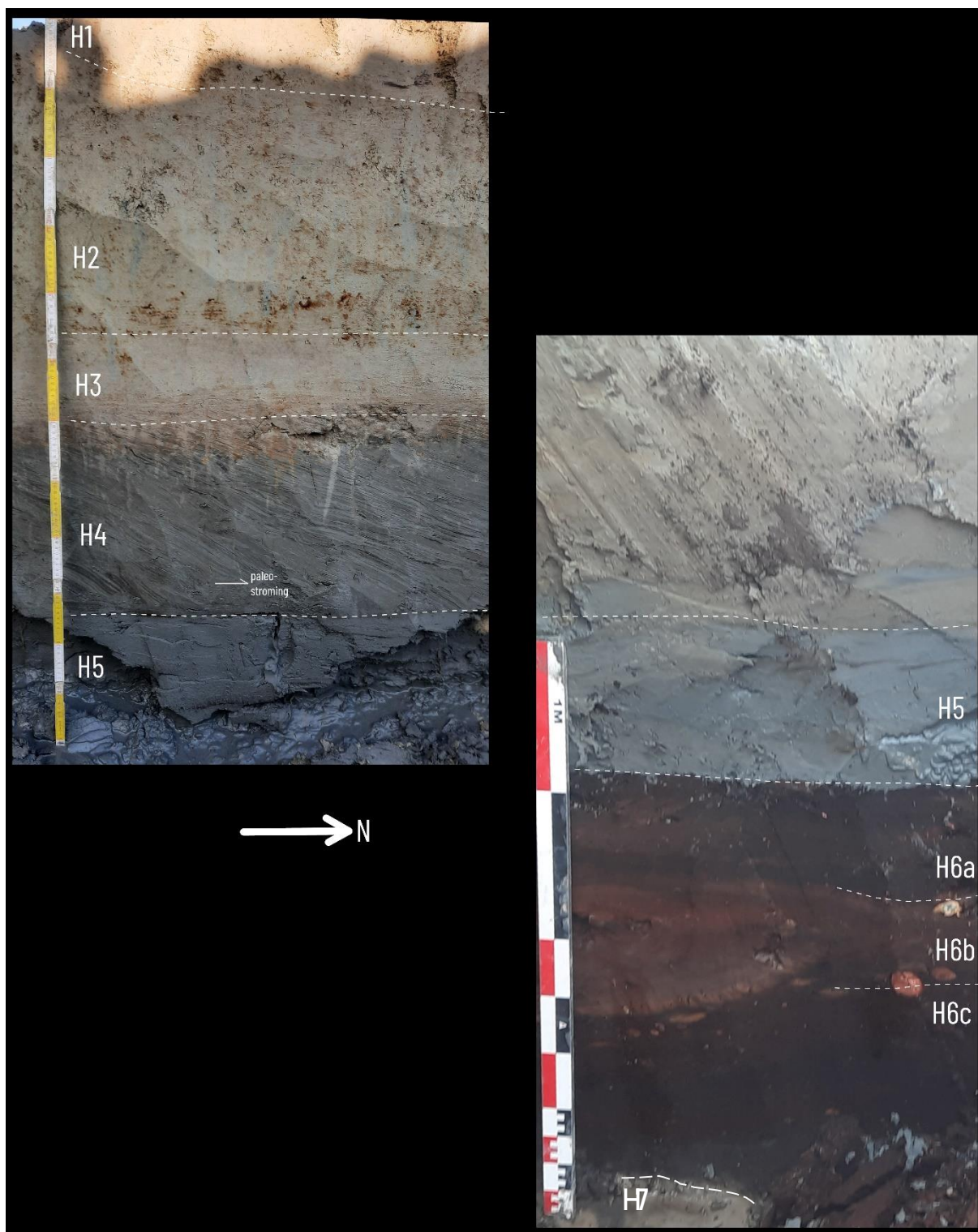
In het totaal zijn er 2 profielen geregistreerd. Hun locatie wordt weergegeven op onderstaand plan (figuur 52).



Figuur 52. Werkput 7 met aanduiding van de profielen.

Profiel PR702 is een uniek profiel waar enerzijds schuine gelaagdheid met duidelijke paleostroming te herkennen is (H4), en anderzijds op grotere diepte er intact veen aanwezig is (H6a, b, c). Het profiel vangt aan met de zijkant van een spoor (H1), gelegen op vrij homogene, horizontaal gelamineerde klei (H2). Deze is gelegen op homogeen, horizontaal gelaagd zand (H3), die scherp overgaat in grijs zand met een duidelijk schuine gelaagdheid. De schuine gelaagdheid is duidelijk te herkennen en duidt op een ruwweg oostelijke paleostroming (richting van de stroomribbels). Er zijn enkele bioturbatiegangen (*skolithos*), maar die zijn beperkt tot het allerbovenste interval, dewelke uit H3 blijken te komen. Deze is dan weer gelegen op een grijze, homogene, horizontaal gelaagde fijne zandlaag (H5), die met een scherp contact bovenop veen is gelegen (H6). Het veen kent centraal (H6b) enkele berkenboomstronken, maar is erboven en eronder vrij gelaagd en homogeen. Het betreft mogelijk een overgang van rietveen (H6c) naar berkenbosveen (H6b) en dan weer naar rietveen (H6a). Helemaal onderaan het profiel wordt er nog net een homogeen gelig matig fijn zand vastgesteld (H7).

Deze sequentie onthult de gehele ontwikkelingsfase van de getijdengeulsequentie. Onderaan wordt er homogeen matig fijn zand vastgesteld, potentieel van eolische oorsprong (H7). Gezien de kleine ontsluiting kan dit niet met grote zekerheid gestaafd worden. Uiteindelijk vormen er zich landinwaartse moerassen (H6, vroege middeleeuwen en ouder) die uiteindelijk terug in verbinding met de zee komen. Erosie vindt plaats tot op een zekere diepte (ondergrens H5) alvorens sedimentatie opnieuw optreedt. Horizontale gelaagdheid wijst op ondiepe stroming en/of hogere stroomsnelheden, schuine gelaagdheid wijst op grotere waterdiepte (H4). In de fase van grotere waterdiepte konden duidelijke stroomribbels zich ontwikkelen. Er is een eenduidige, oostelijke stroomrichting op te merken, ondanks het getijdenkarakter die de geul moet hebben gehad. Er was dus een dominant getij die in deze sedimentatiefase de overhand had, vermoedelijk eb. De bioturbatiegangen lijken uit het bovenliggende H3 te komen, en wellicht is de stroomribbelfase eerder beperkt in tijd ontstaan. H3 zelf is opnieuw horizontaal gelaagd, opnieuw duidend op ondiepe stroming. Tenslotte wordt de sequentie afgedekt door horizontaal gelamineerde klei met bioturbatiesporen, te relateren aan slikkes.



Figuur 53. Profiel 702.

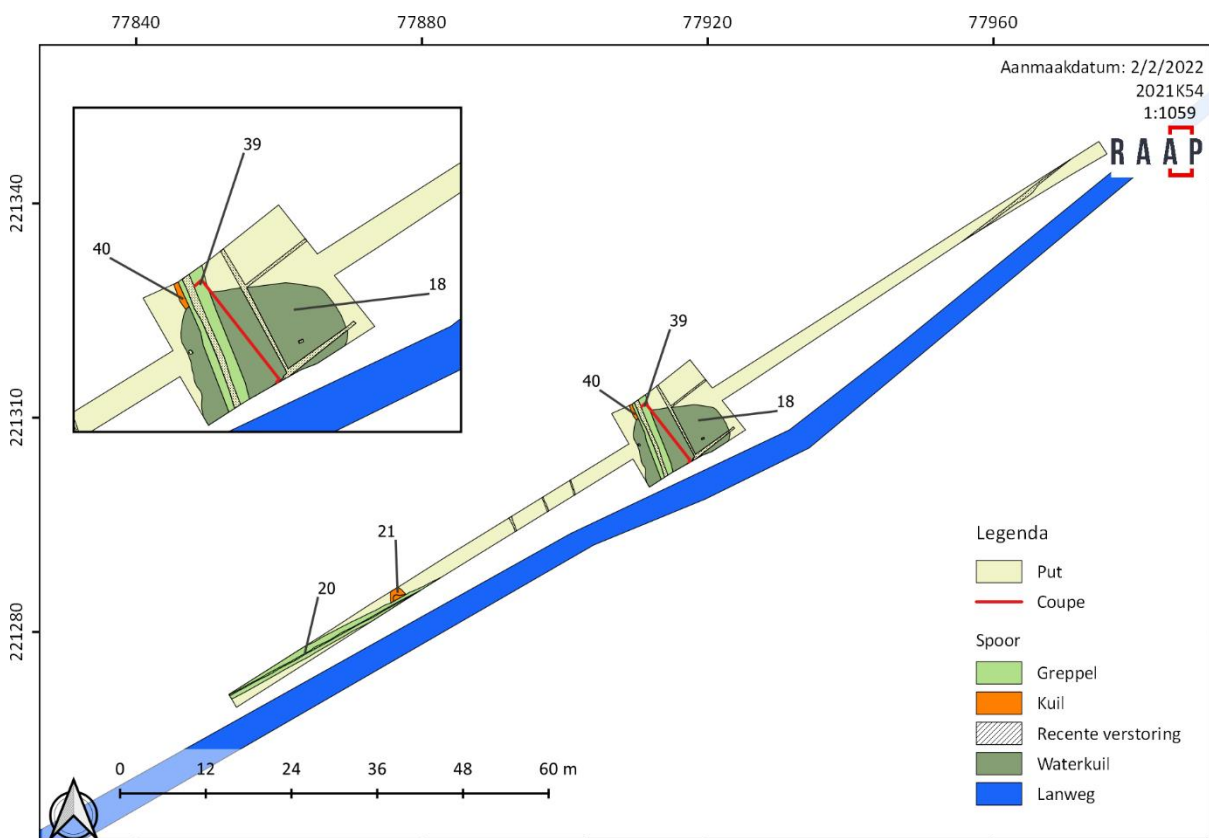
Deze sequentie onthult gehele ontwikkelingsfase van de getijdengeulsequentie, waarbij enerzijds de voormalige landinwaartse moerassen (H6) bewaard zijn, en het pleistocene dekzand eronder. Erosie vindt na de uitgebreide veenvorming plaats tot op een zekere diepte (ondergrens H5) alvorens sedimentatie opnieuw optreedt. Horizontale gelaagdheid wijst op ondiepe stroming en/of hogere stroomsnelheden, schuine gelaagdheid wijst op grotere waterdiepte (H4). In de fase van grotere waterdiepte konden duidelijke stroomribbels zich ontwikkelen. Er is een eenduidige, oostelijke stroomrichting op te merken, ondanks het getijdenkarakter die de geul moet hebben gehad. Er was dus een dominant getij die in deze sedimentatiefase de overhand had, vermoedelijk eb. De bioturbatiegangen lijken uit het bovenliggende H3 te komen, en wellicht is de stroomribbelfase eerder beperkt in tijd ontstaan. H3 zelf is opnieuw horizontaal gelaagd, opnieuw duidend op ondiepe stroming. Tenslotte wordt de sequentie afgedekt door horizontaal gelamineerde klei met bioturbatiesporen, te relateren aan slikkes.

5.7.2.2 Sporen en structuren

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de aangetroffen sporen.

Sporen	Aantal	Spoornummers
Greppels	2	20, 39
Kuilen	2	21, 40
Poel	1	18
Recente verstoring	3	999

Tabel 21. Overzicht van de sporen binnen werkput 7.



Figuur 54. Werkput 7 met aanduiding van de sporen en coupes.

Greppels

De twee greppels passen binnen de 19^{de} -eeuwse kadaster, maar zijn vermoedelijk een stuk ouder. Greppel S39 is onderdeel van een langwerpige kronkelende afbakening die van het NNW naar het ZZO loopt en ook opgenomen. Deze vreemde afbakening is ook merkbaar op het DTM en kan vermoedelijk terug geleid worden naar het laatmiddeleeuwse Hoeke. Hij is ook opgenomen in de reconstructie van 15^{de} eeuws Hoeke.⁷⁹ Deze greppel kan gevolgd worden verder in richting de Hoekevaart in het noorden. Op basis van het materiaal (AW, N=6, 72 gr.) kan greppel S39 gedateerd worden in de late middeleeuwen. Stratigrafisch is deze greppel ingegraven in de herkende depressie of poel (S18) en bevindt zich op de veenwinningskuilen die zich in zuidelijke richting bevinden.

Kuilen

Er werden twee kuilen aangetroffen S21 en S40 met een onbekende functie. Deze kuilen moeten ouder zijn dan de greppels omdat deze oversneden worden. Het is mogelijk dat kuil S40, dat op het uiteinde van de sleuf ligt, een ouder verloop is van de gracht. Er werden geen vondsten gevonden in deze sporen.

Poel

Centraal in de sleuf werd een donkere vulling vastgesteld die zich lang en breed over de sleuf verspreidde. Er werd een kijkvenster aangelegd om de volledige omvang van dit spoor te bepalen. Het bleek om een depressie of poel te gaan. De structuur werd machinaal gecoupeerd tot ca. 1,90 m diep.

De depressie of poel situeert zich ter hoogte van een uitgegraven veenwinningskuil (L6). Vermoedelijk blijft er na de veenwinningsactiviteiten hier een lokale depressie in het landschap aanwezig die geleidelijk opgevuld geraakt met sediment maar ook vermoedelijk ook fasen kent dat deze water dragend is. De typische komvorm in coupe, de circulaire vorm in vlak en de gelaagdheid waarbij onderaan organisch materiaal accumuleert in de opvulling zijn echter argumenten om deze structuur wel als een bewust uitgegraven poel te interpreteren. Hierbij zijn L5 en L4 zijn beide heterogene grijze organische lagen en kunnen geïnterpreteerd worden als oorspronkelijke aanleg en de gebruiksfases van de poel te interpreteren. In de grijs-wit gekleurde opvulling L3 zat een brokken veen dit is dan weer een element die indiceert dat het hier om een structuur of om opvullingspakketten betreft die gelijktijdig met de veenwinning dateert. De aanwezigheid van veen in deze vulling suggereert namelijk een antropogene factor en kan deze vulling mogelijk geïnterpreteerd worden als een intentioneel dempingspakket. Twee trage accumulaties van zand tot kleiig materiaal dekken de structuur af, namelijk L2 en L1. Deze trage accumulaties tonen aan dat de poel nog een lange tijd een depressie vormde in het landschap. Uiteindelijk werd de volledige poel afgedekt met een ca. 20 cm dikke laag klei de bruine kleur doet vermoeden dat deze om een begraven bodem betreft.

In de verschillende vullingen van S18 werd vondstmateriaal aangetroffen: keramisch vaatwerk (N=5, 34 gr.), keramisch bouwmetaal (N=1, 11 gr.) en metaal (N=2, 61 gr.). Op basis van het aardewerk en het metaal kan de poel gedateerd worden in de late middeleeuwen. Het aardewerk uit S18 werd aangetroffen bij de aanleg van het vlak en bevindt zich dus in de bovenste opvullingslagen van de poel. Het gaat allereerst om drie wandscherven gedraaid reducerend gebakken aardewerk die vanwege het ontbreken van diagnostische kenmerken ruim te dateren zijn in de volle tot late middeleeuwen. Verder werd een randscherfje in ongeglazuurd roodbakkerd aardewerk gevonden, mogelijk afkomstig van een laatmiddeleeuwse voorraadpot en een wandscherfje in ongeglazuurd roodbakkerd aardewerk. Het metaal ensemble bestaat uit een koperen object en een nagel.

In de poel zijn ook botanische resten bewaard. Het pollen spectrum duidt op een omgeving dat gedomineerd wordt door grasland. Daarnaast is een aandeel pollen die op heideplanten en bos wijzen maar het is onduidelijk in welk percentage dit afkomstig is uit herwerkt (ouder) kust veen of effectief op bossen en heidegronden wijst. De oever is vermoedelijk begroeid met cypergrassen en lisdodde.

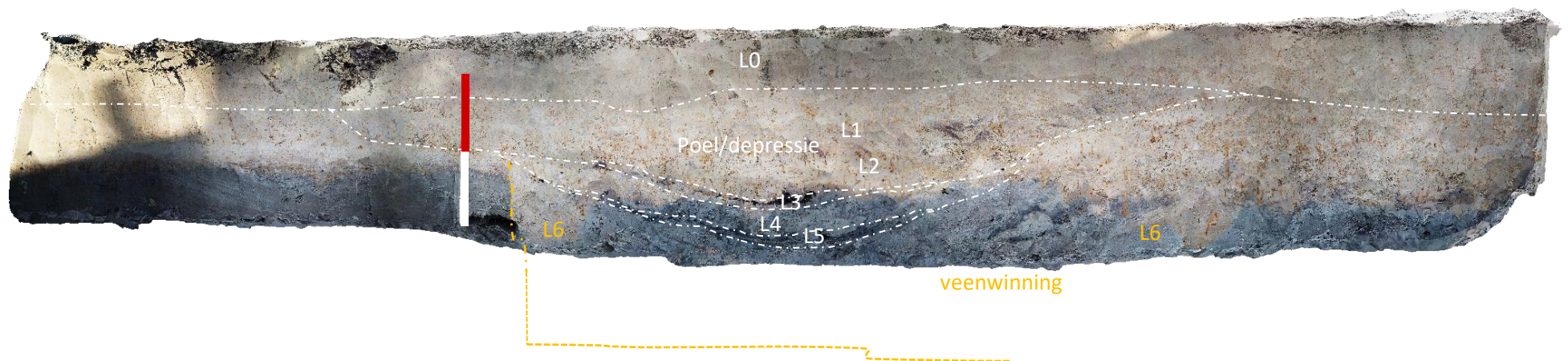
Macroresten zijn slecht sporadisch herkend en werden dan ook niet verder onderzocht, wel zijn enkele zaden geselecteerd om deze context nauwkeuriger te dateren aan met een C14 analyse. De geselecteerde zaden bestaan uit verkoold graan, raapzaad, vlier, en braam. Allen resten dus die aan antropogeen consumptie afval worden gelinkt. De C14 datering leverde echter een datering op in de bronstijd. Dit kan te maken hebben met herwerkt materiaal uit de bronstijd. Het is mogelijk dat deze plantenresten uit de bronstijd een

⁷⁹ Trachet, 2016

indirecte aanwijzing zijn van menselijke aanwezigheid of activiteiten op deze locatie en dat een eventuele site deels vergraven werd bij de middeleeuwse veenwinningsactiviteiten. Echter is het waarschijnlijker dat de resten door veenzuur een foutieve datering kregen en effectief dateren uit de middeleeuwen.

Veenwinningskuil

Bij het couperen van spoor werd een zeer recht insteek van een veenwinningskuil (V6) zowel in vlak als in coupe herkend. Op basis van een intact bodemprofiel (PR702) werd hier een veenpakket van 75-80cm dik ontgonnen. Er kon geen dateerbaar vondsmateriaal aan de veenwinning activiteiten gekoppeld worden. Stratigrafisch bevindt deze ontginning wel onder de middeleeuwse poel.



Figuur 55. Orthofoto van de coupe op poel S18 en zijn vullingen. Bemerkt de rechte insnijding van de veenwinningskuil(L6), de diepte van de veenwinning werd bepaald aan de hand van een boring.

5.7.2.3 Vondsten

Onderstaande tabel geeft een overzicht van het vondstmateriaal van deze zone per periode.

vondstcategorie	Totaal aantal stuks	volle middeleeuwen - late middeleeuwen	late middeleeuwen - vroeg modern	Onbepaald
gedraaid keramisch vaatwerk	13	10	3	0
grof keramisch materiaal	4	0	0	4
metaal	2	0	0	2

Tabel 22. Overzicht van het vondstmateriaal per archeologische periode.

5.7.2.4 Staalname

In totaal zijn er 9 monsters genomen. Deze werden ingezameld tijdens het couperen en leeghalen van sporen. Vier monsters zijn ingezameld uit sporen met beloftevolle bewaringscondities voor botanische macroresten (10L), en vijf pollenmonsters. Deze tabel zal bij het eindrapport aangevuld worden.

Monster nr.	Spoor	Vulling	Volume	Doel	Datering	Absolute datering	Onderzoek	Resultaat	Bewaren
M6	18	1	10l	Botanie datering	- MEL	/	/	/	ja
M7	18	4-5	/	Pollen	MEL	/	/	/	ja
M8	18	4	10l	Botanie datering	- MEL	/	/	/	ja
M9	18	4-5-6	/	Pollen	MEL	/	Pollen analyse	ja	ja
M10	18	5	10l	Botanie datering	- MEL	RICH-34425: 4205±29BP	Waardering macroresten	Niet voldoende taxa voor analyse	ja
M11	5000	a	/	Pollen	MEL	/	/	/	ja
M12	5000	b	/	Pollen	MEL	/	/	/	ja
M13	5000	c	/	Pollen	MEL	/	/	/	ja
M14	18	c	10l	Botanie datering	- MEL	/	/	/	ja

Tabel 23: Overzichtstabel van de genomen monsters voor botanisch onderzoek, en dateringen.

5.7.3 Conclusie

5.7.3.1 Interpretatie

In totaal werd 425 m² aangelegd. Twee greppels passen binnen de 19^{de} -eeuwse kadaster, maar zijn vermoedelijk een stuk ouder. Onder de greppels werd een poel en veenwinningskuilen herkend. Het archeologisch niveau bevond zich rond de 40 tot 50 cm onder het huidige maaiveld. Een van deze grachten, S39 kan waarschijnlijk teruggebracht worden tot de late middeleeuwen. Onder deze gracht werd een grote poel vrij gelegd, die ook geplaatst moet worden in de late middeleeuwen. De aanwezigheid van de moertering en de poel, duidt op een sterke antropogene invloed in het omringende landschap. Deze invloed verandert door de tijd heen: van veenwinning tot het in cultuur brengen van het landschap. Op basis van de profielen kon bevestigd worden dat de werkput gelegen was op zandige geulafzettingen. De kleiige pakketten die deze geulafzettingen afdekt zijn te relateren aan slikken.

De poel wordt op basis van het vondstmateriaal tussen de 12^{de} en 14^{de} eeuw gedateerd, de pollenanalyse wijst op een landschap dat gedomineerd werd door grasland. Het aandeel bos/heideland in de bredere omgeving op het moment van de opvulling is niet te achterhalen. Lokaal zien we een poel met zoet water en mogelijk een oever begroeid met cypergrassen en lisdodde.

Op basis van eerder onderzoek wordt vanaf het 4^e millennium v.Chr. kustveen gesitueerd dat in de loop van het 3^e millennium v.Chr. evolueert van zeggen-/houtveen naar voedselarm hoogveen met heide, veenmos en wollegras.⁸⁰

Opmerkelijk dateren de herkende macroresten uit deze poel (verkoold graan, koolzaad een pit van vlierbes en braam) op basis van een c14 datering in de bronstijd. Deze plantenresten worden niet een veenmoeras verwacht en worden eerder als (antropogeen) consumptieafval gezien. Het is mogelijk dat deze plantenresten uit de brontijd een indirecte aanwijzing zijn van menselijke aanwezigheid of activiteiten op deze locatie en dat een eventuele site deels vergraven werd bij de middeleeuwse veenwinningsactiviteiten. Echter kan de datering ook het gevolg zijn van de invloed van veenzuur op de resten. Op die manier zou een foutieve oudere datering worden bekomen ondanks dat de resten middeleeuws zijn.

5.7.3.2 Archeologisch verwachtingsmodel

Deze werkput ligt in het buitengebied van de middeleeuwse stad Hoeke, een verdwenen voorhaven van Brugge aan de Zwinmonding. De omgeving van Hoeke werd reeds uitgebreid historisch-geografisch onderzoek uitgevoerd in het doctoraatsonderzoek van Jan Trachet (Universiteit Gent). Op de akkers ten zuiden van het plangebied werden tijdens prospecties tal van vondsten (aardewerk, metaalslakken, nagels, bot, bouw materiaal) aangetroffen, werden geofysische anomalieën waargenomen en bouwkundige eenheden archeologisch vastgesteld. De meerderheid van de archeologische overblijfselen clusteren zich langs de oude Krinkeldijk, aan de voormalige Hoogstraat. Slechts op één locatie is er sprake van een overlap tussen de reeds gekende archeologische en historische data en het projectgebied: in het noordoosten van deelgebied 0.11. Op die locatie werd via een 16^{de}-eeuwse bron de aanwezigheid van een hofstede vastgesteld. In de directe buurt van deelgebied locatie 8, en deels overlappend ermee, situeerde zich in de 16^{de} eeuw een hoeve.⁸¹

De opgestelde verwachting ligt niet in lijn met de resultaten uit het vooronderzoek. Wel werd er een poel aangetroffen die op basis van het vondstmateriaal geplaatst kan worden in de late middeleeuwen. Deze poel maar ook de veenwinning zijn getuigenissen hoe het landschap rond deze middeleeuwse haven was ingericht. Verder wetenschappelijk onderzoek zal de datering moeten bekrachtigen maar kan ook bijzonder veel landschappelijke informatie opleveren. De archeologische verwachting in deze zone blijft bijgevolg hoog.

5.7.3.3 Afweging verder onderzoek

Ter hoogte van deze zone werd een poel vastgesteld die op basis de vondsten geplaatst kan worden in de late middeleeuwen. Zoals opgesteld in het programma van maatregelen dient de proefsleuf bij het aantreffen van dichte sporenconcentraties, structurele eenheden lokaal uitgebreid te worden met een kijkvenster, om de archeologische restanten, binnen de begrenzing van het projectgebied en de geplande inrichting, direct in hun volledigheid te onderzoeken. Nog tijdens het proefsleuvenonderzoek werden de

⁸⁰ Allemeersch et al., 2023

⁸¹ Vermeulen, 2020a, 99-100.

archeologische sporen in een kijkvenster onderzocht, bemonsterd en opgegraven. Om de onderzoeksvragen te kunnen beantwoorden is een opvulling van de poel verder onderzocht met natuurwetenschappelijk onderzoek.

5.7.3.4 Beantwoorden onderzoeksvragen

- Werden er relictten aangetroffen die in verband gebracht kunnen worden met de vol- en laatmiddeleeuwse havenstad Hoeke? Welke specifieke aard en datering hebben de aangetroffen relictten? Hoe verhouden de resultaten van de opgraving zich tot de reeds gekende informatie van de middeleeuwse voorhaven?

*Er werden **relictten aangetroffen** die in direct verband kunnen gebracht worden met **de havenstad Hoeke** het gaat hierbij niet om havenactiviteiten maar wel om agrarische en veenwinningsactiviteiten in het hinterland van de haven die op het eerste zicht uit dezelfde periode dan de havenactiviteiten in Hoeke worden gedateerd.*

Werden er ter hoogte van deelgebied 011 relictten aangetroffen die gelinkt kunnen worden aan de 16^{de}-eeuwse Hofstede die hier gelegen was?

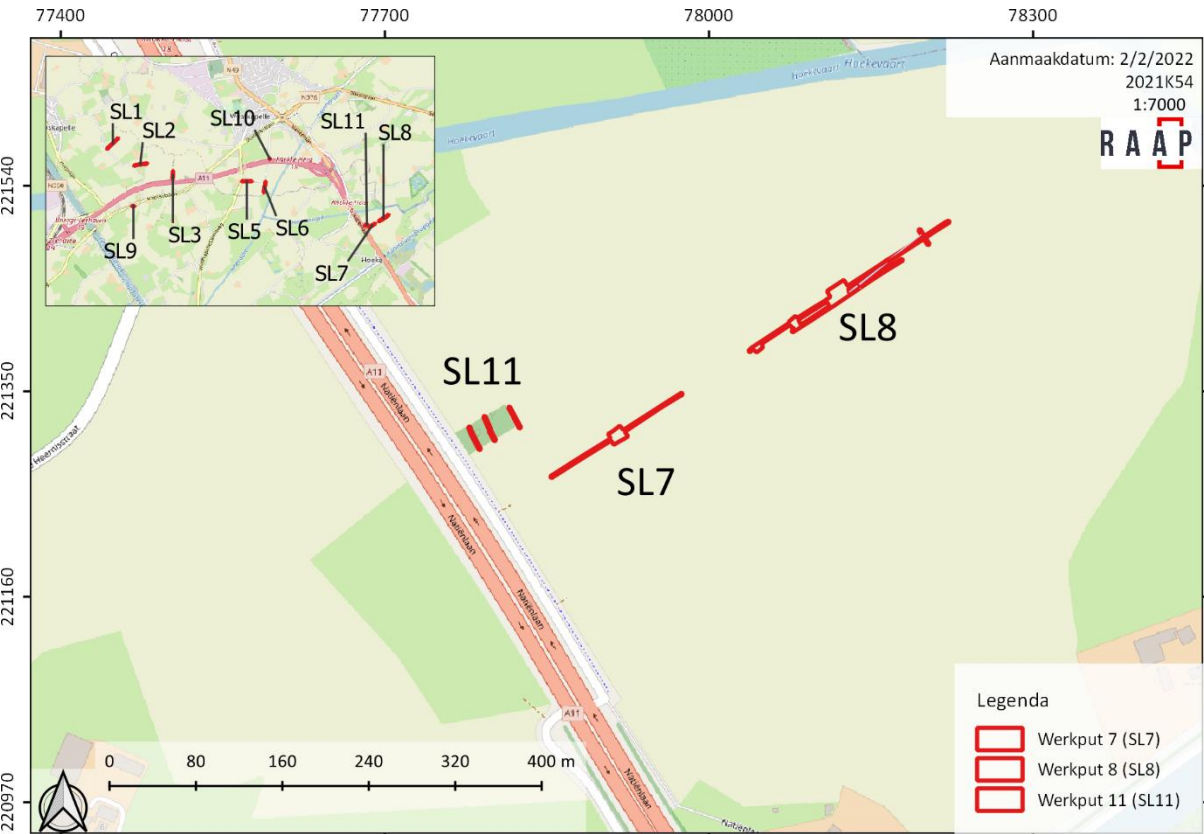
In werkput 7 werden enkele grachten aangetroffen. Het is onduidelijk of deze sporen in verband kunnen gebracht worden met de Hofstede.

5.8 HOEKE NATIËNLAAN - DEELGEBIED LOCATIE 09, WERKPUT 8

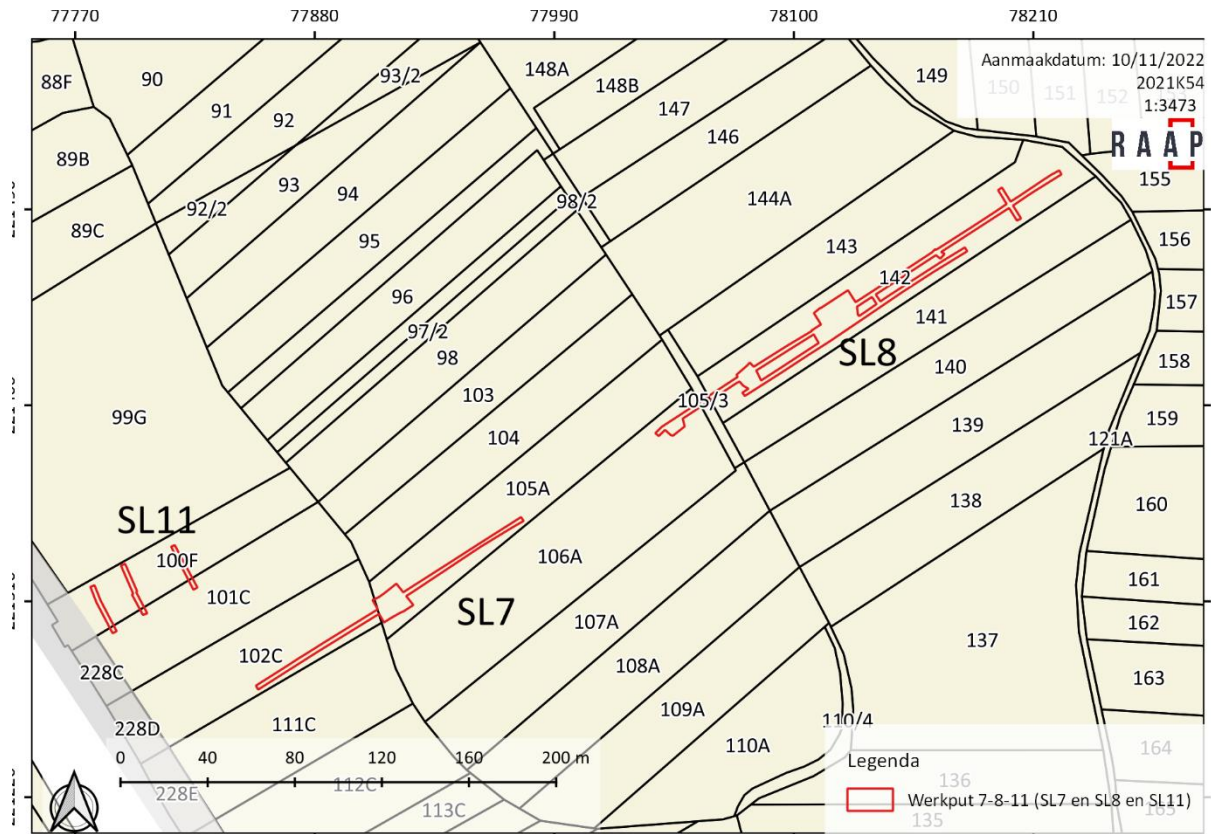
5.8.1 Beschrijvend gedeelte

5.8.1.1 Administratieve gegevens

Adres	Natiënlaan
Deelgemeente/gemeente	Damme
Provincie	West-Vlaanderen
Kadastrale gegevens	DAMME 4 AFD/HOEKE/ Sectie: A/ Percelen: 142, 155, 152, 105/3, 102C, 106A, 121A, 151, 228E, 111C, 143, 228D, 105A
Oppervlakte betrokken percelen	43662,86 m ²
Oppervlakte plangebied	11854,17 m ²
Oppervlakte geplande bodemingrepen	2717,84 m ²
Bounding box in Lambertcoördinaten:	Xmin 77793.73; Ymin 221228.9; Xmax 78237.89; Ymax 221523.28
Oppervlakte geplande sleuf	430,20 m ²
Oppervlakte uitgevoerde sleuf	1061,20 m ²
Percentueel geprospecteerde oppervlakte	39,05 %



Figuur 56. Topografische kaart met aanduiding van werkput 8 (Bron: OPENSTREETMAP, 2024).



Figuur 57. Kadasterkaart met aanduiding van de proefsleuf en kijkvensters (Bron: AGIV, 2024).

5.8.1.2 Beschrijving van de onderzoeksopdracht

De beschrijving van de onderzoeksopdracht, de geplande werken, onderzoeksstrategie, werkwijze, en onderzoeksvragen worden uitgebreid in het inleidend hoofdstuk toegelicht. Het onderzoek is uitgevoerd door een erkend archeoloog volgens de normen van de Code van Goede Praktijk versie 4.0.

Geplande bodemingreep

Er wordt de aanleg gepland van een nieuwe ontsluitingsweg geflankeerd met twee parallelle grachten. De wegenissen zullen 4 m breed zijn en voorzien worden van een fundering van 0,55 m, de grachten zullen een breedte hebben van 2 m en zullen taps uitgegraven worden tot 0,75 m diep onder het maaiveld tot dat ze onderaan 0,5 m breed zijn.⁸²

Doelstelling van het proefsleuvenonderzoek:

- Na gaan of er in de bodem van het projectgebied archeologische relictten aanwezig zijn, met een focus op sporensites.
- Vaststellen op welke diepte het archeologisch niveau zich situeert.
- Beantwoorden van de wetenschappelijke vraagstelling opgesteld in de voorafgaande archeologienota.
- Evalueren of er verder archeologisch vervolgonderzoek dient plaats te vinden en wetenschappelijke onderzoeksvragen bijstellen.

5.8.1.3 Afwijkingen van het programma van maatregelen

Tijdens het onderzoek werd niet afgeweken van het programma van maatregelen. De sleuf werd gegraven en diverse kijkvensters werden aangelegd binnen de grenzen van het plangebied.

⁸² Vermeulen, 2020a, 20-24; <https://loket.onroerenderfgoed.be/archeologie/notas/notas/17890>

5.8.1.4 Landschappelijke context

Idem werkput 7 (§5.7.1.2).

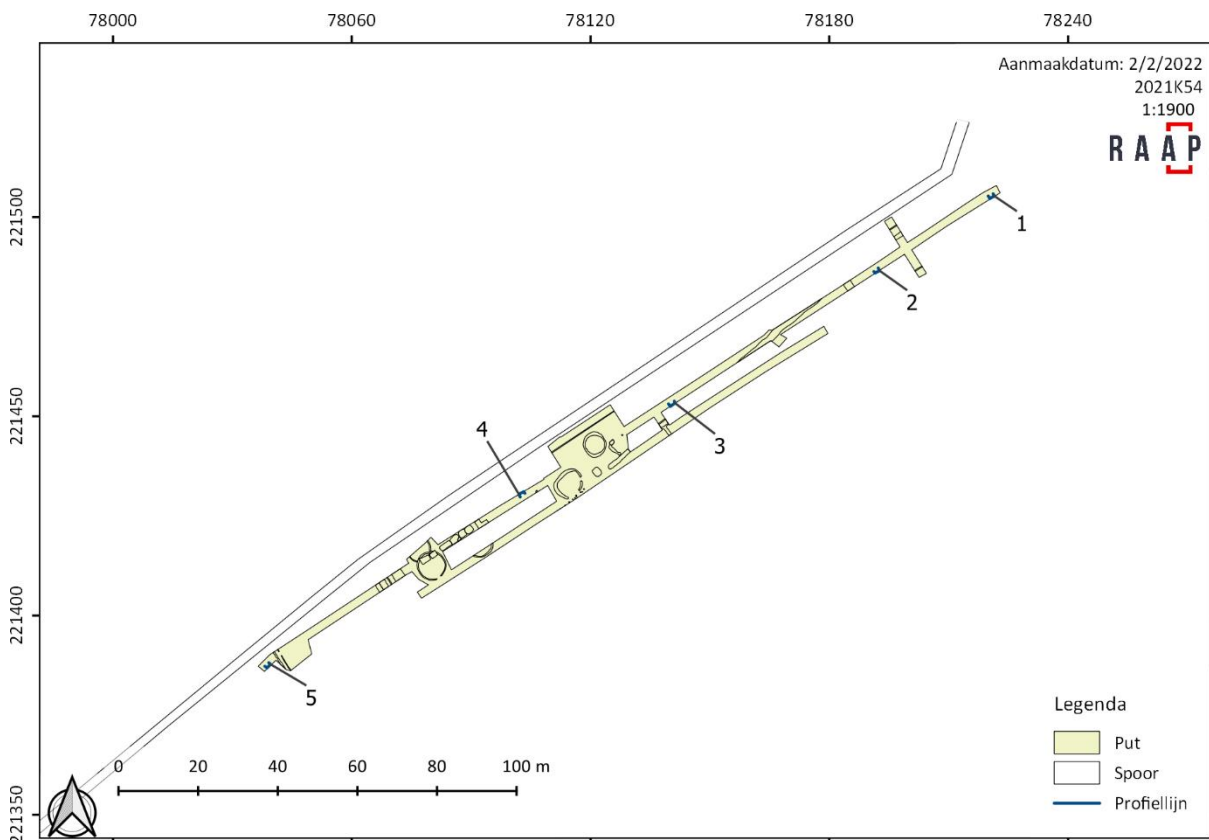
5.8.1.5 Archeologische voorkennis

Idem werkput 7 (§5.7.1.5).

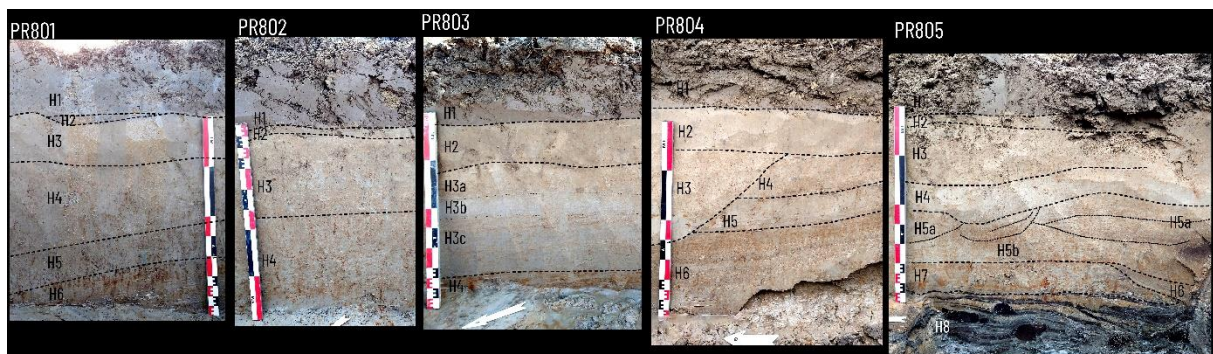
5.8.2 Assessment van de resultaten

5.8.2.1 Bodemopbouw

In het totaal zijn er 5 profielen geregistreerd. Hun locatie wordt weergegeven op onderstaand plan. De profielenreeks loopt dwars over een geulstructuur zoals zichtbaar op het DTM en kent een laterale variatie in sedimentarchitectuur. Er worden meerdere profielen besproken om toe te lichten.

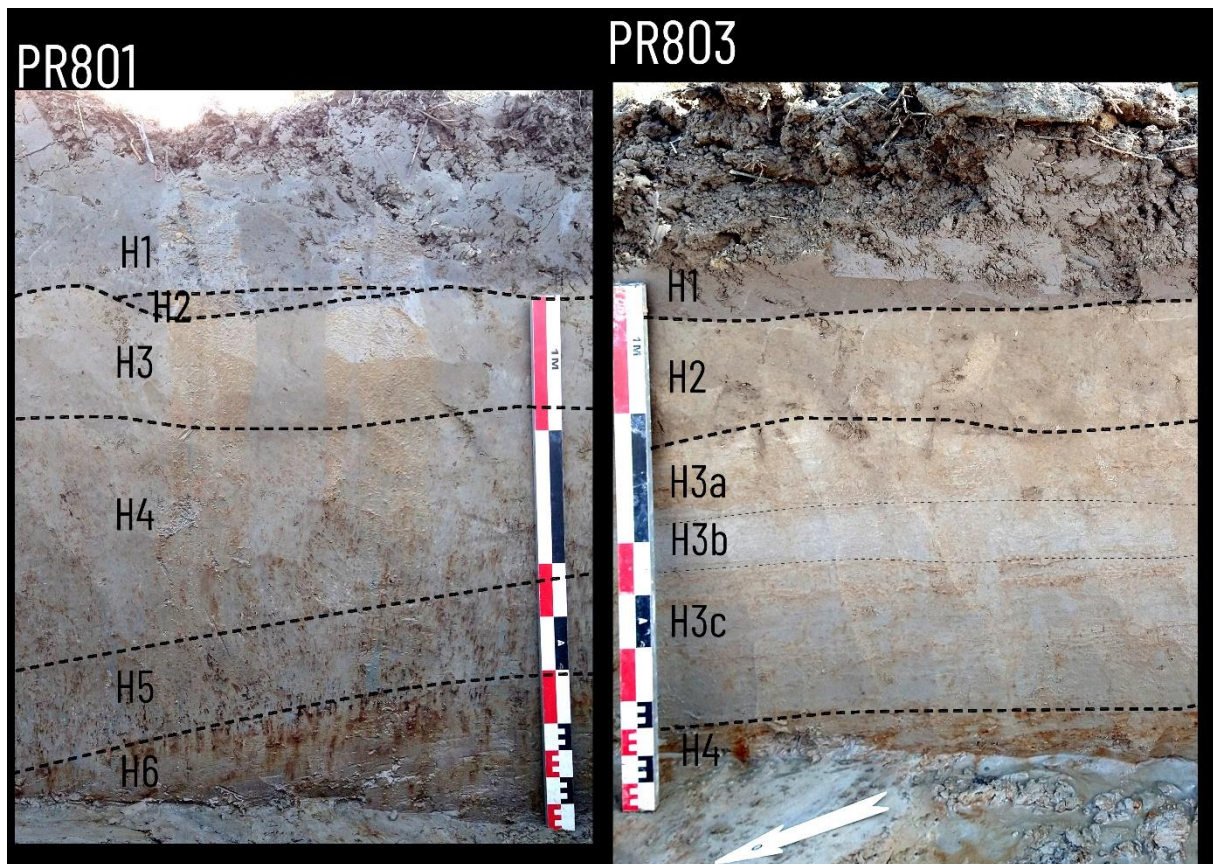


Figuur 58. Werkput 8 met aanduiding van de profielen.



Figuur 59. Overzicht van de 5 profielen uit sleuf 8. Het noordoostelijkste profiel links en het zuidwestelijkste rechts. Profiel PR804 werd gespiegeld zodat het noorden eveneens naar links wijst.

Bij het bekijken van de profielen uit bovenstaande figuur 59 vanop een afstand, blijkt uit hun onderliggende correlatie dat ze flauw aflopen naar de noordoostzijde toe. Ook valt op dat de stratigrafie er eenvoudiger is, in tegenstelling tot de meer ingewikkelde stratigrafie en sedimentatiestructuren van bijv. PR805. Profielen PR801 en PR803 worden als referentieprofiel genomen voor de variatie in de eenvoudige stratigrafie, PR804 en PR805 voor de meer complexe.



Figuur 60. Profielen PR801 en PR803.

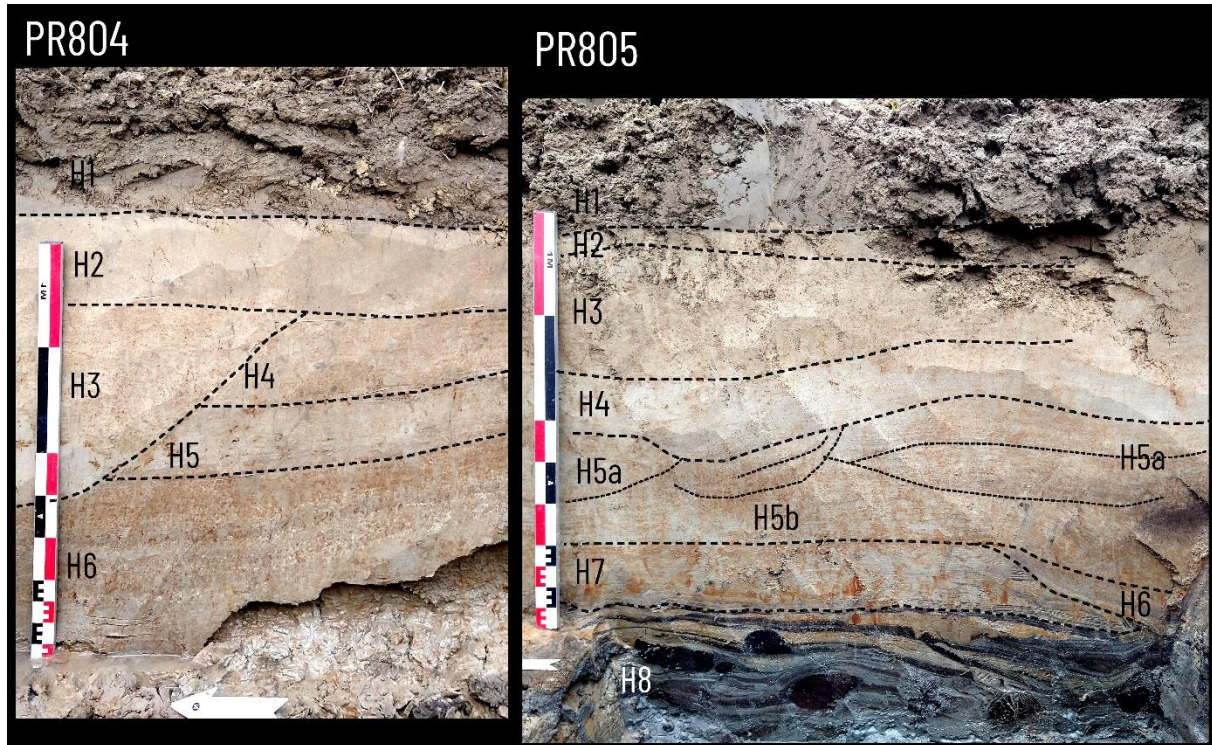
Profielen PR801 en PR803 vangen beiden aan met een recente ploeglaag (H1). Bij PR801-H2 is er een kleine lens van antropogeen verstoorde bodem. Een tweede, kleiige ploeglaag met wat baksteen- en houtskoolspikkels wordt aangetroffen onder beide ploeglagen (PR801-H3 en PR803-H2). De twee profielen verschillen echter in de daaronder liggende lagen.

PR801 kent onder de ploeglagen een vrij homogene kleilaag (H4), gevolgd door een gelaagd zand met kleilaminae (H5), alvorens er uiteindelijk een horizontaal gelaagd zandig pakket wordt ontsloten (H6). PR803 kent daarentegen geen kleiige afzettingen onder de ploeglaag en vangt direct aan met horizontaal gelaagd zand, lokaal zeer goed gesorteerd (H3b). Wellicht is PR801-H6 equivalent met PR803-H3.

Profielen PR804 en PR805 zijn dan weer een stuk complexer. Ook hier zijn er twee ploeglagen aanwezig aan de top (H1 en H2), hoewel die in het zuidwestelijke deel meer is afgetopt. PR804 kent een duidelijk te herkennen metrische geulstructuur (H3) van zandige klei en onderaan homogene klei. Deze snijdt door de oudere stratigrafie, namelijk horizontaal gelamineerd kleiig zand (H4) op horizontaal gelamineerde zandige klei (H5). De geul snijdt zich in tot in H6: een gelaagd pakket die bovenaan een stuk kleiiger is dan de zandige onderkant, met her en der een organisch laagje en laagjes kalkspikkels die vermoedelijk van schelpfragmenten afkomstig zijn. H6 is vermoedelijk te relateren aan een dichtslibbende slikke.

PR805 kent bovenaan een kleipakket (H3), die gelegen is op een homogene goed gesorteerde bleke zandlaag. H4 heeft een vrij consequente dikte, maar is vrij golvend. Dit komt door de onderliggende zandige laag H5, die bovenaan verschillende lobben kruisgelaagdheid kent (H5a). Dit betekent dat het profiel haaks op de sedimentatiestructuren is gezet, dus wellicht was de paleostroming ruwweg volgens een noord-zuid-as. Het diepere zand (H5b) is dan weer relatief horizontaal gelaagd, met een kleine depressie aan de zuidoostelijke kant dankzij een onderliggende, decimetrische geulvulling (H6). De geulvulling is zandige klei met

onderaan wat organische bijmenging. Deze geul heeft zich ingesneden in een horizontaal pakket van horizontaal-tot kruisgelaagd zand (H7). Dit pakket kent naar onderen toe steeds meer zwarte, sterk organische laminae, die de gelaagdheid eveneens duidelijk onthullen. Ze gaat concordant over in het onregelmatig gelaagde, sterk organische H8. H8 kent een belangrijke aanwezigheid van afgeronde veenbrokken, die via verspoeling in het sediment is afgezet. Er zijn eveneens enkele kleinere 'soft sediment deformation'-structuren waar de nemen. De bioturbatie is in H8 opmerkelijk afwezig in contrast met bovenliggende niveaus.



Figuur 61. Profielen PR804 en PR805.

De faciesreeks van sleuf 8 onthult een volledige getijdengeulsequentie van ontstaan tot stopzetting. Profiel 805 kent onderaan veel veenbrokken die verplaatst zijn na erosie van veenpakketten verder landinwaarts. Deze erosie betekent dus het indringen van de getijdengeulen in het landschap waarbij het veen door ontwatering inklinkt en mee met de getijdengeulen zeewaarts afspoelt. Het sediment is onregelmatig gelaagd, wijzend dat ze op een grotere waterdiepte zijn afgezet dan het bovenliggende quasi-horizontaal gelaagde zand. Het zand van H7 is dus iets ondieper gelegen, wellicht te relateren aan een stabiliserend stroomregime, waarbij de erosieve processen eveneens minder een rol spelen door de verminderende aanwezigheid van organisch materiaal. Wellicht schuift de zone van erosie verder landinwaarts op, waarbij ze steeds vrij lokaal worden afgezet. H7 is horizontaal begrensd bovenaan, met laterale doorsnijding van de geulstructuur H6. Dit is wellicht een hernieuwde stromingsfase, waarbij de top van H7 werd afgevlakt en er een kleiner kreekje of prieltje stroomde. De zandige sedimentatie neemt toe in H5, met onderaan opvulling van de geuldepressie en bovenaan stroomribbels, signalen van een getijdengeulfase. Het zand wordt uiteindelijk beter gesorteerd (H4) met een vrij duidelijke overgang, alvorens kleiige sedimenten de overhand nemen (H3).

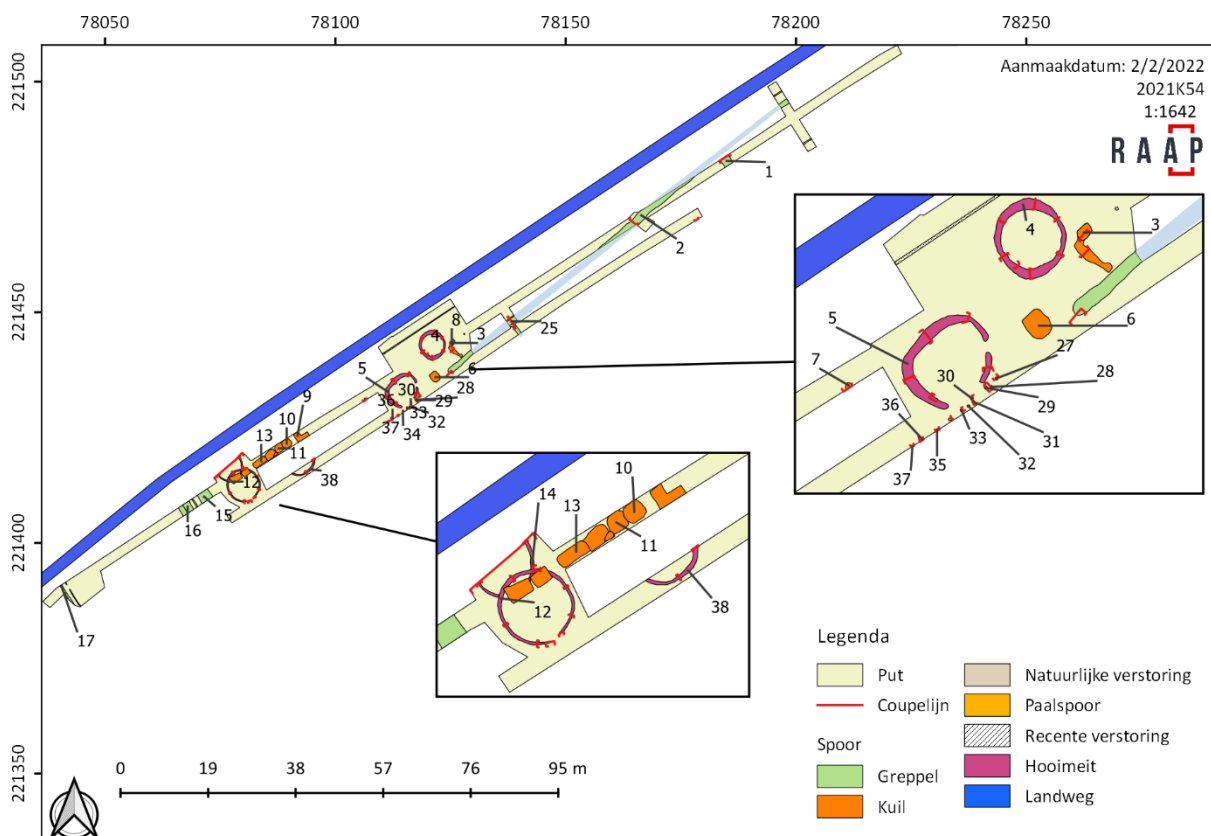
Deze dramatisch erosieve sequentie is echter slechts zeer lokaal te herkennen, en werd wellicht in de kern van de geul afgezet. Meer naar de rand van de geul toe (noordoosten) zijn stroomsnelheden zwakker en stroomdieptes oppervlakkiger waardoor horizontaal gelaagde afzettingen de overhand nemen en de fijnkorrelige sedimenten een groter aandeel van de afzettingen vertegenwoordigen.

5.8.2.2 Sporen en structuren

In totaal werden 34 archeologische sporen vastgesteld in werkput 8. Onderstaande tabel geeft een overzicht van de aangetroffen sporen.

Sporen	Aantal	Spoornummers
Grachten	6	1, 2, 15, 16, 17, 25
Kuilen	10	3, 8, 9, 10, 11, 13 (vul 0, 1, 2, 3, 4)
Paalsporen	12	7, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37
Hooiopper	5	4, 5, 12, 14, 38
Recente kuil	1	999

Tabel 24. Overzicht van de sporen binnen werkput



Figuur 62. Werkput 8 met aanduiding van de sporen en coupes

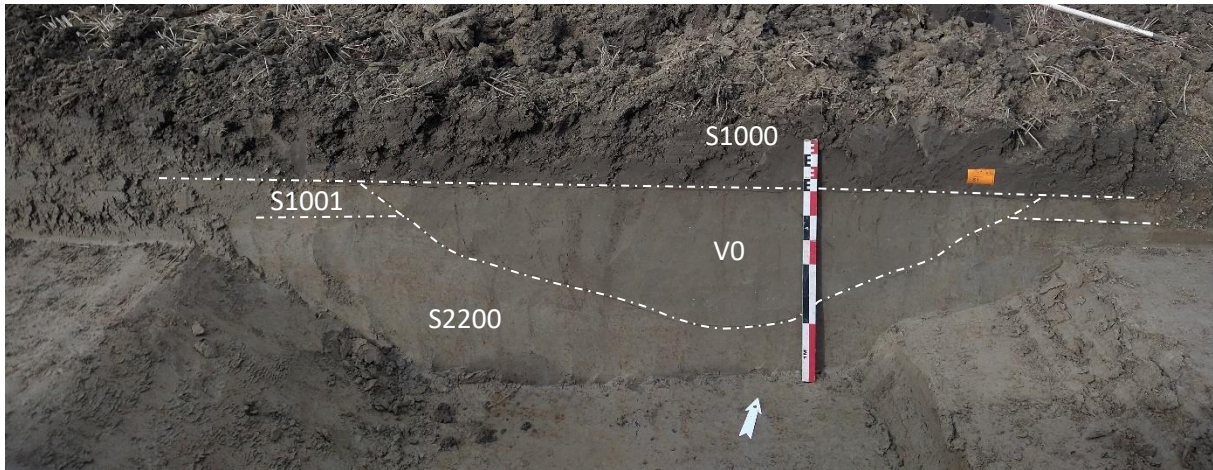
Grachten

In totaal werden 6 grachten aangetroffen, waarvan 5 een NNW-ZZO-oriëntatie en 1 een NNO-ZZW-oriëntatie. Gracht S1 is in vlak 2,5 m breed en gaat door een tweede ploeglaag (S1100). De gracht werd in een onregelmatige komvorm afgegraven tot ongeveer 70 cm diep. De vulling is homogeen grijs en heeft baksteen- en kalkinclusies. Op basis van het aardewerk (twee grijsbakkende wandscherven en een roodbakkende wandscherf met dekkend loodglazuur) kan de gracht gedateerd worden in de late middeleeuwen.

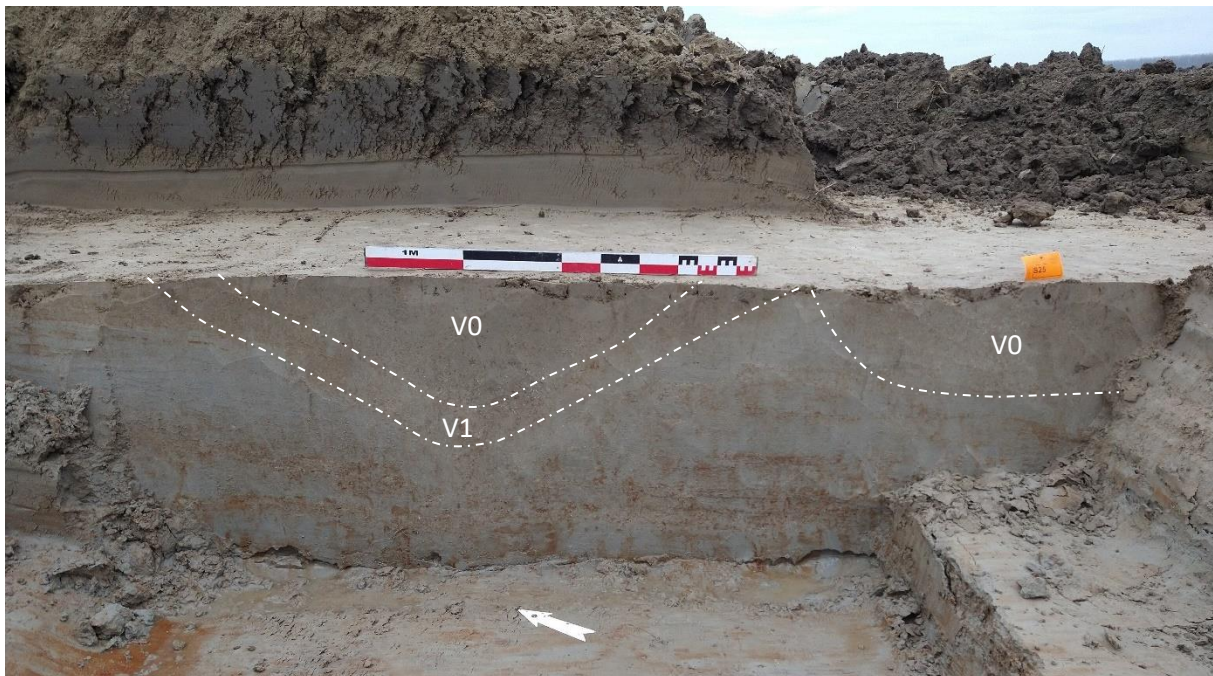
Greppel S17 werd waargenomen in het vlak als twee dunne grachtjes. De vulling had een lichtgrijze kleur en had een zandige kleiige vulling met spikkels rode baksteen. Op basis van één scherp grof reducerend handgevoerd aardewerk kan deze gracht gesitueerd worden in de volle tot late middeleeuwen. Op basis van de NNW-ZZO-oriëntatie kunnen de andere grachten waarschijnlijk ook in de late middeleeuwen gedateerd worden.

Ten westen van werkput 8 werden twee grachten (S15 en S16) aangesneden die haaks lopen op de bestaande en historische gekende percelering. Beide grachten zijn tussen de 2,7 m en 2,8 m breed en liggen ongeveer 2,20 m van elkaar. Wat de vulling en inclusies van beide grachten betreft is dit quasi hetzelfde: een homogene kleiige vulling met een grijze kleur en spikkels gele en rode baksteen. Op basis van historisch kaartmateriaal zouden deze greppelsegmenten gerelateerd kunnen worden aan een weg die hier wordt gesitueerd.

Gracht S2 in het oosten van werkput 8 is de enige gracht met een NNO-ZZW-oriëntatie en kan over een afstand van ca. 95 m gevolgd worden en is ongeveer 1,5 m breed. De gracht heeft twee homogene bruine vullingen, V0 en V1. V1 komt overeen met de oorspronkelijke uitgraving van de gracht en raakt opgevuld met kleiig materiaal met veel schelpmateriaal in. Op basis van het aardewerk (AW, N=32) dateert de gracht uit de late middeleeuwen, meer bepaald de 14^{de} eeuw. Al het aardewerk bevond zich in de jongste vulling V0, en is vrijwel allemaal afkomstig van een grijsbakkende kruik (V-16) met randtype L131B. Dit bandvormige randtype met doorn is typerend voor de 14^{de} eeuw.⁸³



Figuur 63. Coupefoto van gracht S1, de gracht snijdt door S1001



Figuur 64. Coupefoto van grachten S2 (links) en S25 (rechts).

⁸³ De Groote, 2008, 173



Figuur 65. Het sporenplan van werkput 8 geprojecteerd op de Popp-kaart en de DTM, met aanduiding van het verloop van de weg op de Popp-kaart (rood) en het mogelijk verloop van de grachten S15 en S16 (blauw) (bron: AGIV, 2010, AGIV, 2015).

Kuilen

Centraal in werkput 8 werden in totaal 10 kuilen waargenomen. Kuilen S9 t.e.m. S13 vul. 0, 1, 2, 3, 4 zijn allemaal recent van datering en worden verder niet besproken. Kuilen S3 en S8 betreffen 2 onregelmatige en ondiepe kuilen met een onduidelijke functie. Beide hebben een lichtgrijze zandige vulling met schelpresten in. Op basis van een scherfje gedraaid oxiderend gebakken aardewerk met loodglazuur (N=1, 4 gr.) moet S3 dateren uit de late middeleeuwen tot de nieuwe tijd. Kuil S8 doorsnijdt S3 en moet dus jonger in datering zijn.

Bij het aanleggen van kuil S6 werd een hoeveelheid dierlijk botmateriaal aangetroffen in de lichtgrijze zandige kleiige vulling. Het bleek om een krengebegraving van een paardachtige te gaan. Het dier lag op rechterzijde en met het hoofd naar achteren gebogen. De achterste ledematen waren gestrekt en de voorste ledematen waren naar binnen geplooid, wellicht om in de kuil te passen.



Figuur 66. Cluster van "recente" kuilen S9 t.e.m. S13.



Figuur 67. Het skelet van een paardachtige blootgelegd in kuil S6 (18,78kg bot).

Paalsporen

De belangrijkste paalsporen bevinden zich in het verlengde van gracht S2, en moeten waarschijnlijk geïnterpreteerd worden als een palissade in een opening tussen twee grachten, waarvan S2 deel uitmaakt. In totaal werden 11 paalsporen vastgesteld, S27, S28, S29, S30, S31, S32, S33, S34, S35, S36 en S37. Ze hebben quasi allemaal een vierkante tot afgerond vierkante vlakvorm. De palen waren ondiep bewaard en hadden een komvormige tot afgeronde V-vormige coupevorm. In de coupes op het uiteinde van de sleuf, is het duidelijk dat de palen tot tegen de Ap-horizont kon gevolgd worden. De palen zijn later afgetopt geraakt door latere landbewerkingen. Al deze factoren tonen aan dat de palen in de grond zijn geheid. Er werd geen vondstmateriaal gevonden worden in de vulling van de paalsporen en deze palenrij kan bijgevolg niet gedateerd worden.

Een paalspoor S7 bevond zich op de rand van de sleuf en had een homogene zandig kleiige vulling met een rode baksteenspikkel. Er werden geen vondsten aangetroffen en het spoor kan dus niet gedateerd worden.



Figuur 68. De palenrij in vlak S27 tot S37.

Kringgreppels

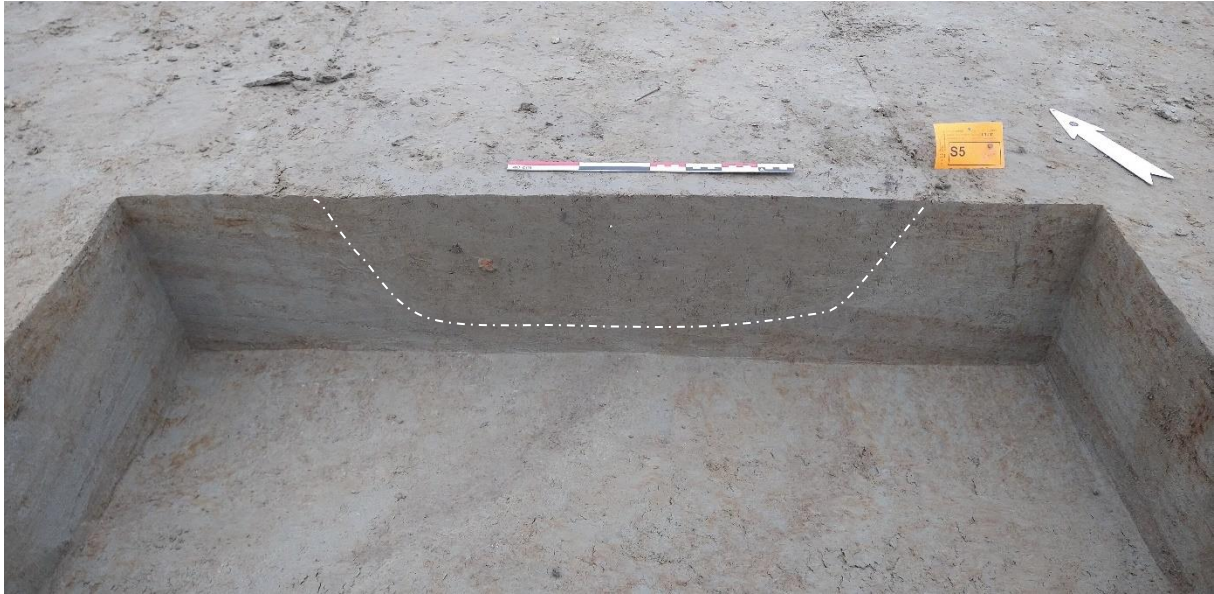
Binnen deze zone werden 5 kringgreppels herkend deze hebben een diameter tussen de 4,8 en 6,5 meter. De vorm varieert tussen circulair tot afgeplat rond en ze hebben een breedte tussen 50 en 90 cm. De variërende breedte is deels het gevolg van de aanlegdiepte van het opgravingsvlak. De spoorvulling komt overeen met de greppelsporen die in de vroege of volle middeleeuwen worden gedateerd.

Kringgreppel	Diameter binnenkant	Breedte gracht	Materiaal	Datering
S4	Ca. 4,85 m	Max: ca. 0,93 m Min: ca. 0,25 m	Aardewerk (N=10, 59 gr.; een fragment van een gedraaid oxiderende pan), keramisch bouw materiaal (N=7, 4,7 kg.; baksteen), bot (N=4, 51 gr.; kaak rund)	Late middeleeuwen 14-15 ^{de} eeuw
S5	Onregelmatige vorm	Max: ca. 0,45 m Min: ca. 0,20 m	Aardewerk (N=20, 226 gr.; bijv. een grape), keramisch bouw materiaal (N=8, 2,5 kg.; bakstenen), bot (N=11, 223 gr.; grote botten van grote en middelgrote zoogdieren), metaal (N=1, 9,3 gr.; nagel)	Late middeleeuwen 15 ^{de} eeuw (1375-1450)
S12	Ca. 6,53 m	Max: ca. 0,45 m Min: ca. 0,20 m	Aardewerk (N=3, 2gr.; gedr. reduc.), keramisch bouw materiaal (N=1, 3,28 gr.; witte kalkmortel), metaal (N=1, 0,6 gr.; nagel)	Volle tot late me
S14	Ca. 5,70 m	Max: ca. 0,35 m Min: ca. 0,17 m	/	/
S38	Ca. 5,30 m	Max: ca. 0,50 m Min: ca. 0,25 m	Aardewerk, (N=11, 11 gr.; grijs en rood); keramisch bouw materiaal (N=3, 67 gr.; mortel, bkst)	Volle tot late me

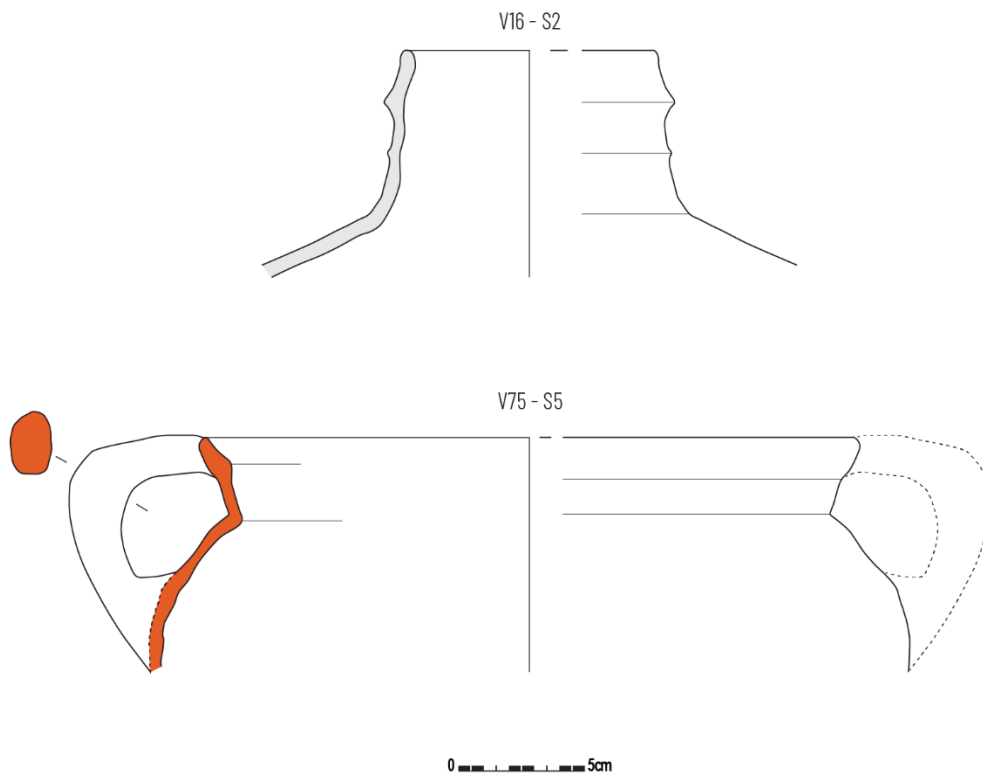
Tabel 25. Relevante informatie per kringgreppel.



Figuur 69. Zicht op kringgreppel S4 en S5.



Figuur 70. Coupe B op kringgreppel S5.



Figuur 71. Diagnostische aardewerkscherven uit werkput 8.

In de vulling van kringgreppel S4 werden enkele scherven grijsbakkend en roodbakkend aardewerk uit de late middeleeuwen aangetroffen. Het enige diagnostische randfragment is afkomstig van een pan (V-22) met een verdikte bandvormige rand. Dit randtype komt op veel sites voor. In Lichtervelde-Leysafortstraat werden meerdere pannen met een dergelijke rand aangetroffen in een

greppelsysteem die gekoppeld kon worden aan een occupatiefase die dateerde in de 14^{de} tot eerste helft 15^{de} eeuw.⁸⁴ Ook in de kasteelgracht op site Aalter-Woestijne is een vergelijkbare pan aangetroffen.⁸⁵ De datering van deze context is 1475-1525.

Kringgreppel S5 bevatte eveneens een kleine hoeveelheid laatmiddeleeuws schervenmateriaal. Hierin is een ongeglazuurde graperand aanwezig (V-75), met een hoekig opgetrokken oor wat een indicatie kan zijn voor de 14^{de} eeuw. Het randprofiel komt overeen met L120E, een randtype die beschreven is vanuit contexten in regio Oudenaarde. Het gaat om een uitgeplooid, enigszins langgerekte rand met afgeplatte bovenzijde en afgeronde onderzijde. Dit randtype is te regio Oudenaarde aanwezig in contexten tussen 1375 en 1550.⁸⁶ Vanuit de kasteelgracht op site Aalter-Woestijne is ook een vergelijkbare grape beschreven.⁸⁷ Deze context dateert tussen 1475 en 1525. Dergelijke randen werden in diverse variaties ook aangetroffen bij roodbakende graven in een 15^{de}-eeuwse kuil te Raversijde.⁸⁸

De opvulling van de deze kringgreppel S5 werd zonder resultaat gewaardeerd op macroresten.

De enkele gevonden wandscherfjes uit S12 en S38 zijn niet diagnostisch genoeg voor het bepalen van een nauwe datering. Een ruime datering in de volle en late middeleeuwen kan voor deze structuren vooropgesteld worden.

5.8.2.3 Vondsten

Onderstaande tabel geeft een overzicht van het vondstmateriaal van deze zone per periode.

Vondstcategorie	totaal aantal stuks	volle middeleeuwen	volle middeleeuwen - late middeleeuwen	late middeleeuwen	late middeleeuwen - nieuwe tijd	nieuwe tijd - nieuwste tijd	Wereldoorlog	Onbepaald
gedraaid keramisch vaatwerk	127	1	41	73	7	2	0	2
grof keramisch materiaal	46	0	0	32	0	0	0	14
hout	0	0	0	0	0	0	0	1
metaal	13	0	0	2	0	1	0	10
munitie	2	0	0	0	0	1	1	0
Dierlijkbot	651	0	0	617	0	0	0	34
schelp	2	0	1	0	0	0	0	1
natuursteen excl. vuursteen	5	0	0	3	0	0	0	2
vuursteen	1	0	0	0	0	0	0	1

Tabel 26. Overzicht van het vondstmateriaal per archeologische periode.

⁸⁴ Demey, 2021, V169-4 en V171-3 uit S173

⁸⁵ De Groote & Van de Vijver, 2019 p.294, figuur 8.38 nr. 4.

⁸⁶ De Groote, 2008 p. 158

⁸⁷ De Groote & Van de Vijver, 2019, p. 306 figuur 8.50 nr. 3

⁸⁸ Pieters et al., 1995 p. 258

5.8.2.4 Staalname

In totaal zijn er 5 monsters genomen. Deze werden ingezameld tijdens het couperen en leeghalen van sporen. Het betreffen twee monsters (10L) gericht op het verzamelen van klein vondstmateriaal. Drie monsters zijn ingezameld uit sporen met beloftevolle bewaringscondities voor botanische macroresten (10L). Deze tabel zal bij het eindrapport aangevuld worden.

Monster nr.	Volume	Spoor	Aantal	Resultaat
M1	10L	4	1	/
M4	10L	5	1	/

Tabel 27: Overzichtstabel van de genomen monsters voor het recupereren van klein vondstmateriaal.

Monster nr.	Spoor	Vulling	Volume	Doel	Datering	Absolute datering	Onderzoek	Resultaat	Bewaren
M2	4	1	10L	Botanie datering	- MEL	/	/	/	/
M3	5	0	10L	Botanie datering	- MEL	/	Waardering Macroresten	Geen macroresten	nee
M5	38	0	10	Botanie datering	- MEL	/	/	/	/

Tabel 28: Overzichtstabel van de genomen monsters voor botanisch onderzoek, en dateringen.

5.8.3 Conclusie

5.8.3.1 Interpretatie

Er werd in totaal 1061 m² aangelegd. Dit zijn zowel de proefsleuf als enkele kijkvensters. Er werden grachten, kuilen, paalsporen en hooimijten aangetroffen. Het archeologisch niveau bevond zich op ca. 50 tot 60 cm onder het huidig maaiveld. Op basis van de profielen kon bevestigd worden dat de werkput zich situeert op zandige geulsedimenten. Alle profielen samen tonen de volledige getijdengeulsequentie van ontstaan tot stopzetting.

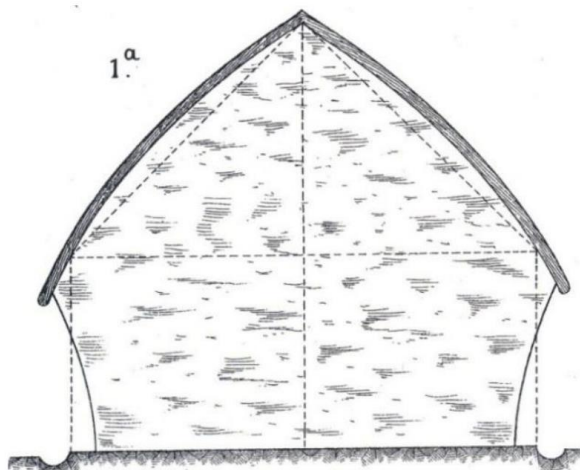
De grachten, de kringgreppels en kuilen kunnen gerelateerd worden aan laatmiddeleeuwse landbouwactiviteiten. Deze sporen tonen aan dat in de volle en late middeleeuwen net buiten Hoeke ook aan landbouw werd gedaan, maar dat ook het verzamelen van hooi een voorname activiteit was. De kringgreppels worden namelijk als resten van hooimijten geïnterpreteerd.

Hooiopper, schelven, barg, graan of hooimijt zijn alle benamingen voor structuren voor de tijdelijke opslag van graangewassen. Het gebruik van deze structuren is tot in de 20^{ste} eeuw bekend en komt vaak voor in historische schilderonderwerpen. Op basis getuigenissen uit agrarische gebruiken uit begin 20^{ste} eeuw worden traditioneel diverse types hooistapels onderscheiden. Al deze handelingen en stapelwijzen hebben als doel het hooi goed te drogen zodat deze zijn kwaliteit en voedselwaarde behoudt waarmee de veestapel in de winter kan gevoed worden. Wanneer hooi in het droogproces terug nat wordt, kan het rottingsproces starten en verliest het hooi snel zijn voedselwaarde.

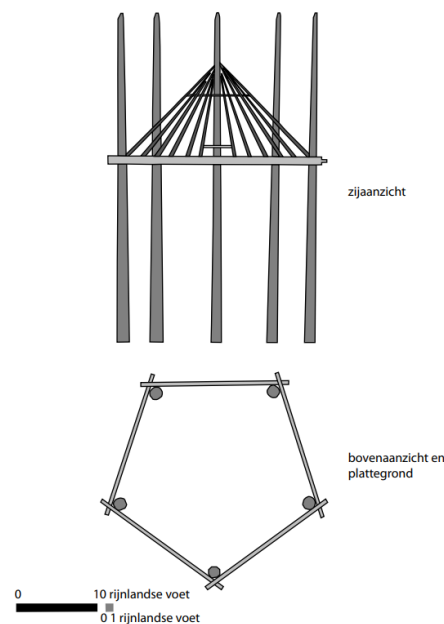
Na het maaien wordt het hooi in eerste instantie verspreid over het veld gedroogd. 's Avonds en bij regendagen wordt dit hooi in lage, lange bermpjes samengebracht om te beschermen tegen regen en dauw. Zodra het hooi droog genoeg is, wordt het samen geriekt in kleine hooioppers van ca. 1 m hoog, die een of meerdere malen worden gekeerd zodat ook de onderste lagen verder kunnen drogen. Als het hooi nog verder gedroogd was, wordt dit opnieuw verzameld in grotere hopen tot 2 m hoog: hooirokken, hooiruiters of hooihopen. Typisch voor de hooiruiters is dat een houten constructie gebruikt wordt die bestond uit drie schuin geplaatste stokken die bovenaan waren samengebonden en net boven de grond op een vaste afstand van elkaar werden gehouden waardoor een piramidevorm ontstaat.

Zodra hooi geoogst is, kan deze worden opgestaan voor langere periode en voor de wintermaanden door te komen. De voorkeur lijkt te gaan naar hooizolders boven woonhuizen, schuren en stallen.⁸⁹

Indien het hooi voor de winter buitenhuis wordt bewaard, zijn er twee structuren gekend: de hooimijt en de hooiberg. Beide structuren hebben een relatief goedkope bouwwijze, maar hebben ook het voordeel dat de gevolgen van brand(hooibroei) en ongedierte op het woongedeelte kleiner zijn. De hooimijt (type B0 in Huijbers 2007) is tot 5 m hoog en wordt veelal rond een centrale paal opgebouwd. Rond de hooimijt kan een ondiepe circulaire greppel gegraven worden die ervoor moet zorgen dat het regenwater rond de structuur wordt afgeleid of waarin constructie staken worden geplaatst. Historische vermeldingen van dit type structuur, barg genaamd in het Middenlands, dateren reeds uit de 10^{de} en 11^{de} eeuw. Tijdens de volle middeleeuwen ontstaat ook de hooiberg (type B1, Huijbers 2007): het tweede type structuur om hooi voor langere periode buiten op te slaan. Hier wordt het gestapeld tussen een meestal vijfpalige structuur waarvan het dak mee kan zakken met de voorraad hooi. De hoeveelheid hooi/graa dat in dit type structuur kan opgeslagen worden doet niet onder voor een standaard schuur.⁹⁰



Figuur 72: Een tekening van een hooimijt in een tekstboek over de ideale boerderij uit het begin van de 20^{ste} eeuw (bron: Kuijsten, 1919, serie A, nr.1a).



Figuur 73: Reconstructie van een vijfpalige hooiberg met een beweegbare dakkap (bron: Huijbers, 2007, p154).

De herkende sporen en vondstmateriaal waaronder keramisch bouw materiaal ondersteunen de historisch bronnen dat hier in de directe omgeving een boerderij aanwezig is. Deze occupatie wordt op basis van het vondstmateriaal in de 14^{de} eeuw gesitueerd.

5.8.3.2 Archeologisch verwachtingsmodel

Deze werkput ligt in het buitengebied van de middeleeuwse stad Hoeke, een verdwenen voorhaven van Brugge aan de Zwinmonding. De omgeving van Hoeke werd reeds uitgebreid historisch-geografisch onderzoek uitgevoerd in het doctoraatsonderzoek van Jan Trachet (Universiteit Gent). Op de akkers ten zuiden van het plangebied werden tijdens prospecties tal van vondsten (aardewerk, metaalslakken, nagels, bot, bouw materiaal) aangetroffen, werden geofysische anomalieën waargenomen en bouwkundige eenheden archeologisch vastgesteld. De meerderheid van de archeologische overblijfselen clusteren zich langs de oude Krinkeldijk, aan de voormalige Hoogstraat. Slechts op één locatie is er sprake van een overlap tussen de reeds gekende archeologische en historische data en het projectgebied: in het noordoosten van deelgebied 0.11. Op die locatie werd via een 16^{de}-eeuwse bron de aanwezigheid van een hofstede vastgesteld. In de directe buurt van deelgebied locatie 8, en deels overlappend ermee, situeerde zich in de 16^{de} eeuw een

⁸⁹ DEVOS ET AL., 2016

⁹⁰ HUIJBERS, 2007; p 147-156; DEVOS ET AL., 2016

hoeve.⁹¹De opgestelde verwachting ligt volledig in lijn met de resultaten uit het vooronderzoek. Er werden verschillende aanwijzingen voor bewoning en landbouwkundige activiteiten herkend. De archeologische verwachting in deze zone blijft bijgevolg hoog.

5.8.3.3 Beantwoorden onderzoeksvragen

- Werden er relictten aangetroffen die in verband gebracht kunnen worden met de vol- en laatmiddeleeuwse havenstad Hoeke? Welke specifieke aard en datering hebben de aangetroffen relictten? Hoe verhouden de resultaten van de opgraving zich tot de reeds gekende informatie van de middeleeuwse voorhaven?

Ja, er werden relictten aangetroffen die in verband gebracht kunnen worden met de vol- en laatmiddeleeuwse havenstad Hoek, alleen gaat het niet om sporen van de havenfunctie. De grachten, de kringreppels en kuilen kunnen gerelateerd worden aan laatmiddeleeuwse landbouwactiviteiten en bewoning. Deze sporen tonen aan dat in de volle en late middeleeuwen net buiten Hoeke ook aan landbouw werd gedaan maar dat ook het verzamelen van hooi een voorname activiteit was. De kringreppels worden namelijk als resten van hooimijten geïnterpreteerd.

- Werden er ter hoogte van deelgebied 011 relictten aangetroffen die gelinkt kunnen worden aan de 16^{de}-eeuwse Hofstede die hier gelegen was?

Nee.

⁹¹ Vermeulen, 2020a, 99-100.

5.9 OOSTKERKE, DUDZELESTRAAT – DEELGEBIED 0.14, WERKPUT 9

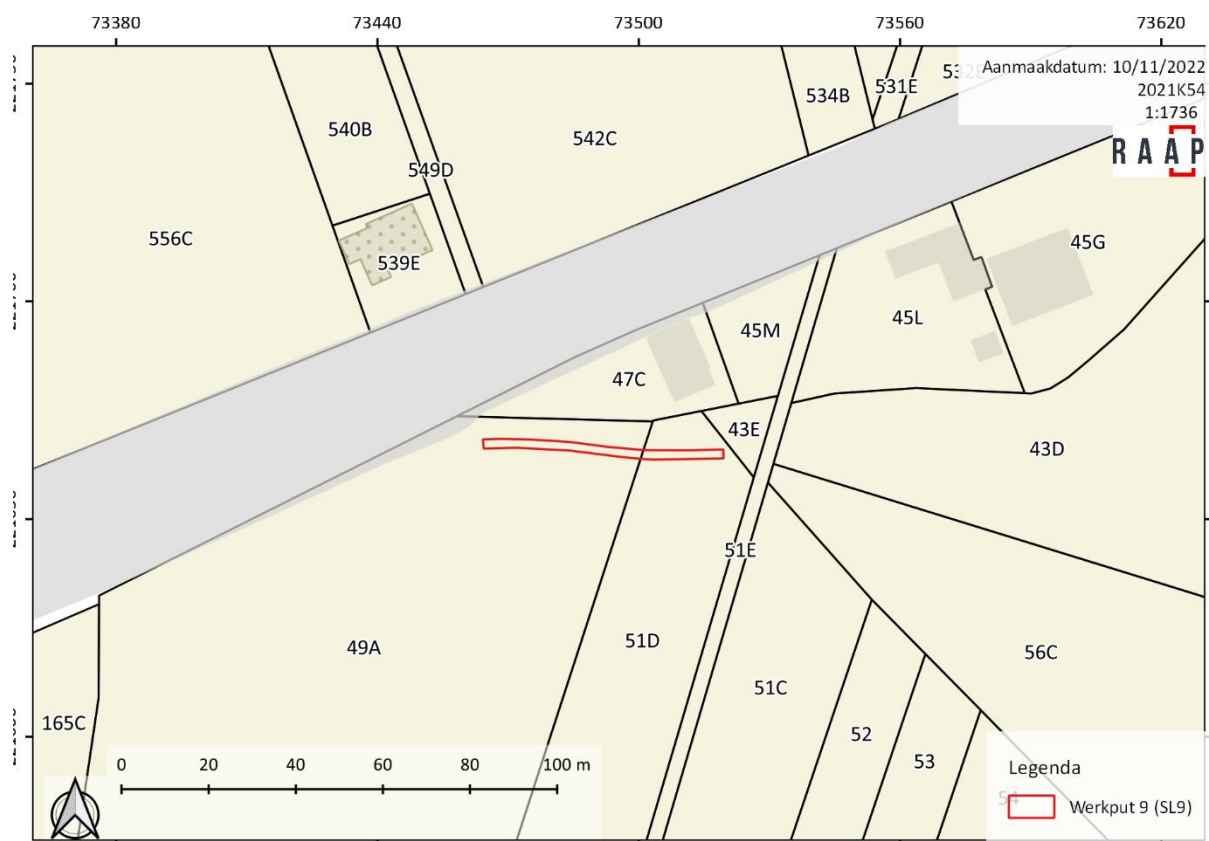
5.9.1 Beschrijvend gedeelte

5.9.1.1 Administratieve gegevens

Adres	Dudzelestraat (A11)
Deelgemeente/gemeente	Damme
Provincie	West-Vlaanderen
Kadastrale gegevens	DAMME 3 AFD/OOSTKERKE/ Sectie: E/ Percelen: 51E, 51C, 52, 51D, 49A, 45M, 53, 43E, 56C, 43D, 47C
Oppervlakte betrokken percelen	68710.27 m ²
Oppervlakte plangebied	2670.23 m ²
Oppervlakte geplande bodemingrepen	1366,37 m ²
Bounding box in Lambertcoördinaten:	Xmin 73457.35; Ymin 221610.17; Xmax 73569.76; Ymax 221686.16
Oppervlakte geplande sleuf	118,75 m ²
Oppervlakte uitgevoerde sleuf	112,01 m ²
Percentueel geprospecteerde oppervlakte	8,2 %



Figuur 74. Topografische kaart met aanduiding van werkput 9 (Bron: OPENSTREETMAP, 2024).



Figuur 75. Kadasterkaart met aanduiding van de proefsleuf en kijkvensters (Bron: AGIV, 2024).



Figuur 76. Vlacfoto van werkput 9.

5.9.1.2 Beschrijving van de onderzoeksopdracht

De beschrijving van de onderzoeksopdracht, de geplande werken, onderzoeksstrategie, werkwijze, en onderzoeksvragen worden uitgebreid in het inleidend hoofdstuk toegelicht. Het onderzoek is uitgevoerd door een erkend archeoloog volgens de normen van de Code van Goede Praktijk versie 4.0.

Geplande bodemingreep

Er wordt de aanleg gepland van een nieuwe ontsluitingsweg geflankeerd met twee parallelle grachten. De wegenissen zullen 4 m breed zijn en voorzien worden van een fundering van 0,55 m, de grachten zullen een breedte hebben van 2 m en zullen taps uitgegraven worden tot 0,75 m diep onder het maaiveld tot dat ze onderaan 0,5 m breed zijn.⁹²

Doelstelling van het proefsleuvenonderzoek:

- Na gaan of er in de bodem van het projectgebied archeologische relictten aanwezig zijn, met een focus op sporensites.
- Vaststellen op welke diepte het archeologisch niveau zich situeert.
- Beantwoorden van de wetenschappelijke vraagstelling opgesteld in de voorafgaande archeologienota.
- Evalueren of er verder archeologisch vervolgonderzoek dient plaats te vinden en wetenschappelijke onderzoeksvragen bijstellen.

5.9.1.3 Afwijkingen van het programma van maatregelen

Tijdens het onderzoek werd afgeweken van het programma van maatregelen. De sleuf werd in het oosten ingekort omdat dit deel van de sleuf gesitueerd was op een bestaande uit een met bouwpuin opgehoogde landweg. De nieuw geplande weg zal het tracé van de bestaande weg overnemen. Op basis van de naastliggende proefsleuf ligt de leesbare opgravingsvlak (35-50cm) dieper dan de geplande bodem ingreep. Werken in een bestaand gabarit werden in de bureaustudie eveneens geselecteerd voor verder onderzoek. In de naastliggende sleuf werden er geen aanwijzingen voor relevante archeologische resten waargenomen.

5.9.1.4 Landschappelijke context

Het plangebied is gelegen op de westelijke flank van de grote kreekrug. Hierdoor loopt het reliëf van west naar oost op van ca. 3,0 m +TAW tot 3,3 m +TAW. Volgens de Quartairgeologische kaart is het grootste deel van deze deelzone gelegen in een zone waar getijdengeul-afzettingen direct op het estuariene materiaal uit het Eemiaan liggen. In het zuidoosten kunnen tussen deze afzettingen fluviatiele zanden uit het weichseliaan worden aangetroffen. Bodemkundig bestaat de bovenste 1,5 m gekenmerkt door dikke kleiafzettingen bovenop lichtere sedimenten. Het plangebied volgt de loop van een sloot/gracht.⁹³

5.9.1.5 Archeologische voorkennis

Op basis van historisch en cartografisch onderzoek kunnen een aantal verdwenen bewoningsites worden gesitueerd in de directe nabijheid van werkput 9. Er is hierdoor een gunstige verwachting op bewoningssporen en nevenactiviteiten vanaf de volle middeleeuwen (de periode van ingebruikname van de kreekrug). Mogelijk kunnen er relictten voorkomen die in verband kunnen houden met de hofstede *Duivekete*. Oudere sporen zijn in deze fase van het onderzoek ook niet definitief uit te sluiten.⁹⁴

⁹² Vermeulen, 2020a, 20-24; <https://loket.onroerenderfgoed.be/archeologie/notas/notas/17890>

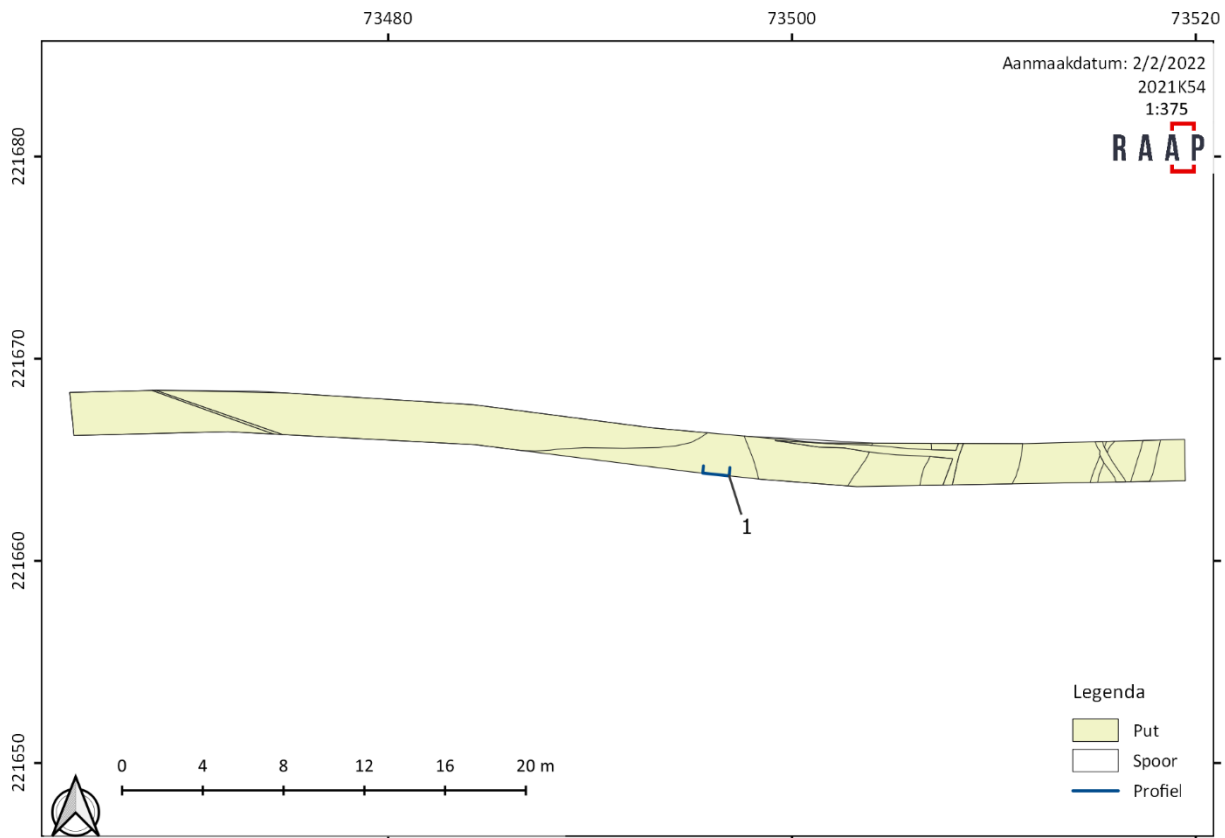
⁹³ Vermeulen, 2020a, 54.

⁹⁴ Vermeulen, 2020a, 106.

5.9.2 Assessment van de resultaten

5.9.2.1 Bodemopbouw

In het totaal is er 1 profiel geregistreerd. Hun locatie wordt weergegeven op onderstaand plan (figuur 77).



Figuur 77. Werkput 9 met aanduiding van de profielen.

Profiel PR901 vangt aan met een kleiige ploeglaag (H1). Deze is gelegen op een gelaagde klei met her en der dunne zandlaminae (H2). En enkele, meer organische kleilens valt te herkennen (H2b). Vervolgens wordt er een horizontaal gelaagde sequentie van zand en organische klei aangetroffen (H3) met variabele diktes (zand enkele mms tot 1 cm organische klei). Mogelijk zijn de laminae ritmisch (diurnaal?). Dieper is er een pakket horizontaal tot zwak kruis gelamineerd zand en klei (beiden mm-dikte, H4). Deze gelaagdheid sluit uiteindelijk aan op twee sterk organische laagjes gescheiden door een dun zandlaagje (H5). Deze sluit dan weer aan op een fijn gelamineerd organisch zand met horizontale laminae en enkele kleine veenbrokjes. De top van deze afzetting is wat kleiiger.

De onderste sterk organische zanden met veenbrokjes (H6) wijzen op verspoeling van geërodeerd veen. De horizontale gelaagdheid wijst op beperkte stromingsdiepte. De twee dunne organische laagjes (H5) zijn een afzetting van organisch detritus met zandige bijmenging. De dikte wijst op een gestage bezinking van het organische materiaal en kan mogelijk op een fase van beperkte stroming wijzen. Het valt niet uit te sluiten dat het kortstondige vegetatieniveaus betreft, hoewel de duidelijke interne gelaagdheid eerder een sedimentaire genese suggereert. H4 betreft dan weer stromingsafzettingen, wellicht met diurnale gelaagdheid. De meer organische klei van H3 met sporadisch wat zandiger materiaal toont vermoedelijk een randsituatie aan waarbij het getij stilaan minder zand aanlevert aan het afzettingsregime. H2 betreft namelijk bijna uitsluitend klei waarbij er louter nog sprake is van een slikke. De iets meer organische lens (H2) kan wijzen op een tijdelijk stabilisatieniveau waarbij meer organisch materiaal in verhouding tot klei werd afgezet.



Figuur 78. Profiel PR901.

5.9.2.2 Sporen en structuren

In totaal werden 9 sporen aangetroffen. Onderstaande tabel geeft een overzicht van de aangetroffen sporen (tabel 29).

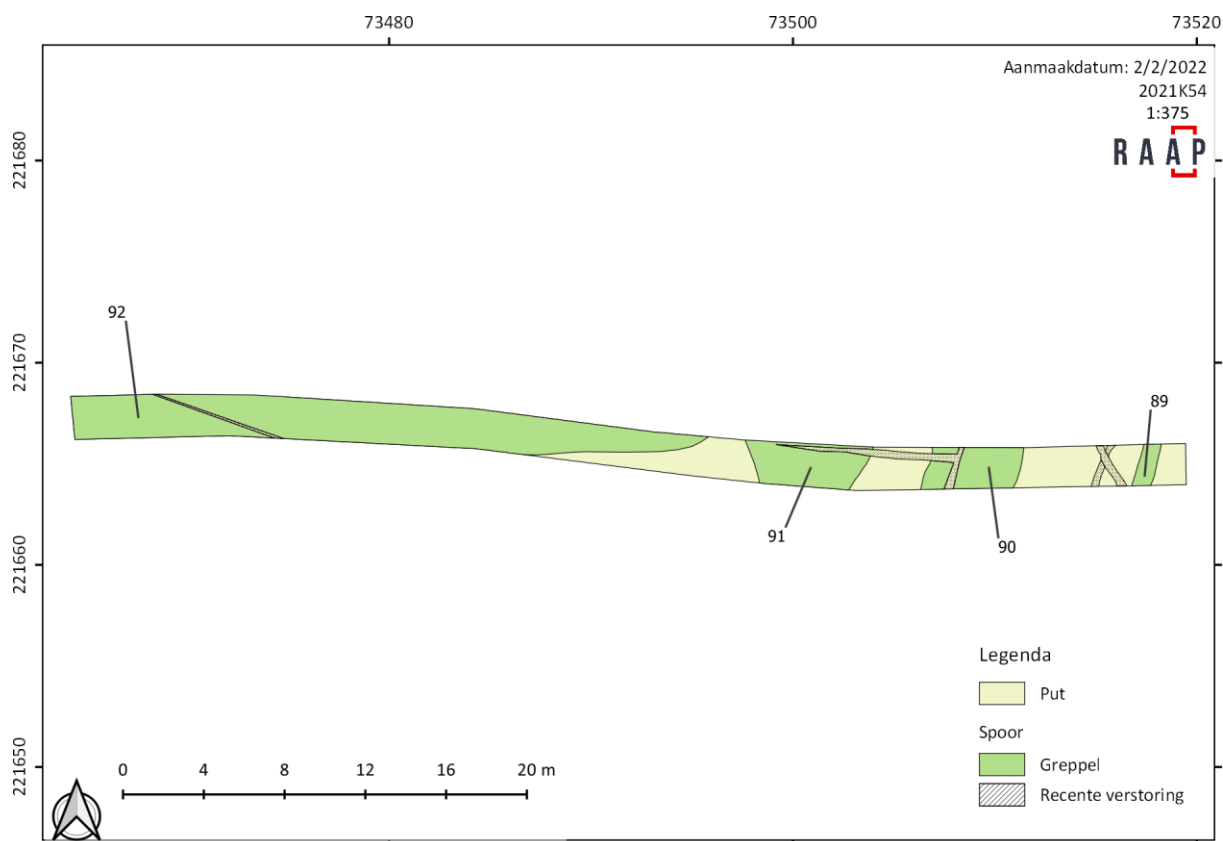
Sporen	Aantal	Spoornummers
Greppels	4	89, 90, 90, 91
Recente verstoring	3	999

Tabel 29. Overzicht van de sporen binnen werkput 9.

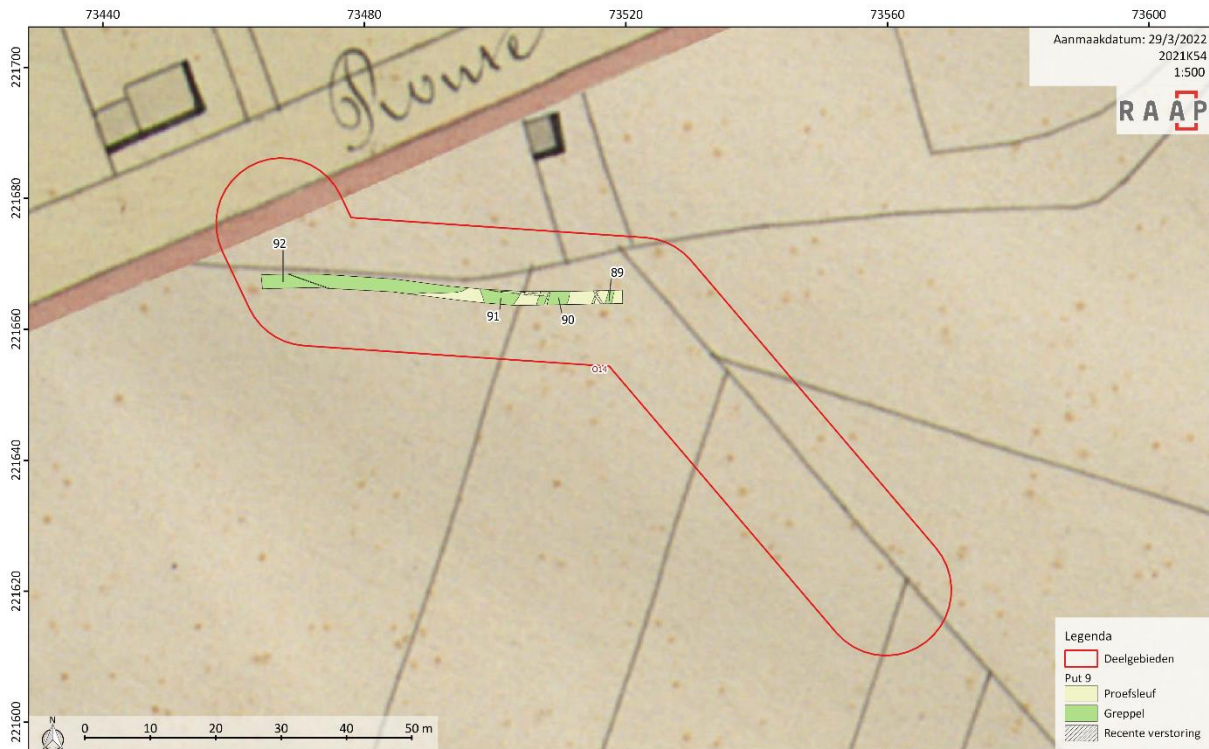
Grachten

Alle greppels kunnen gerelateerd worden aan de perceel afbakening op de Atlas der Buurtwegen en de Popp-kaart. Greppels S90, S91 en S92 zijn op basis van hun ligging en grote perceel afbakening. Greppel S92 ligt zelfs in het verlengde van een greppel op het 19^{de}-eeuws kaartmateriaal. Enkele S89 lijkt een sub lokale greppel te zijn, voor afwatering of landindeling.

Enkel uit S92 werd bij het aanleggen van het vlak twee stuks aardewerk uit de late middeleeuwen verzameld. Deze scherven zijn waarschijnlijk ingespoeld.



Figuur 79. Werkput 9 met aanduiding van de sporen.



Figuur 80. Werkput 9 met aanduiding van de sporen geprojecteerd op de Popp-kaart (bron: AGIV, 2010).

5.9.2.3 Vondsten

Onderstaande tabel geeft een overzicht van het vondstmateriaal van deze zone per periode.

vondstcategorie	aantal stuks
Gedraaid keramisch vaatwerk (AWG)	2
Natuursteen excl. vuursteen	1

Tabel 30. Overzicht van het vondstmateriaal in werkput 9

5.9.2.4 Staalname

Er werden geen monsters ingezameld in werkput 9.

5.9.3 Conclusie

5.9.3.1 Interpretatie

In totaal werd 112 m² aangelegd. In deze werkput werden enkel recente perceel afbakeningen aangetroffen. Het archeologisch niveau bevond zich ca. 60 cm onder het huidig maaiveld. Er werden geen kijkvensters aangelegd. Op basis van het profiel kon bevestigd worden dat de werkput gelegen is op zandige geulafzettingen.

Tijdens dit vooronderzoek werden alle sporen uitgebreid onderzocht. Een verder archeologisch veldonderzoek voor deze zone is bijgevolg niet noodzakelijk.

5.9.3.2 Archeologisch verwachtingsmodel

Op basis van historisch en cartografisch onderzoek kunnen een aantal verdwenen bewoningsites worden gesitueerd in de directe nabijheid van deze zone. Er is hierdoor een gunstige verwachting op bewoningssporen en nevenactiviteiten vanaf de volle middeleeuwen (de periode van ingebruikname van de kreekrug). Mogelijk kunnen er relictten voorkomen die in verband kunnen houden met de hofstede *Duivekete*. Oudere sporen zijn in deze fase van het onderzoek ook niet definitief uit te sluiten.⁹⁵

De opgestelde verwachting ligt niet in lijn met de resultaten uit het vooronderzoek. Er werden geen sporen aangetroffen die verband houden met bewoning en nevenactiviteiten uit de middeleeuwen of uit oudere en jongere fases. Geen enkel spoor kan in verband gebracht worden met de hofstede *Duivekete*. Het verwachtingsmodel kan bijgevolg bijgesteld worden naar laag.

5.9.3.3 Afweging verder onderzoek

Er werden geen relevante archeologische sporen vastgesteld. Verder archeologisch veldwerk is dus niet nodig. Om de onderzoeksvragen te beantwoorden dient geen verder natuurwetenschappelijk of specialistisch onderzoek uitgevoerd te worden.

5.9.3.4 Beantwoorden onderzoeksvragen

- Werden er relictten aangetroffen van de Hofstede Duivekete, die hier vanaf de volle middeleeuwen tot in de 17^{de} eeuw gesitueerd was?

Nee, er werden geen relictten aangetroffen van de Hofstede Duivekete.

⁹⁵ Vermeulen, 2020a, 106.

5.10 WESTKAPELLE, HOEKESTRAAT - DEELGEBIED U10, WERKPUT 10

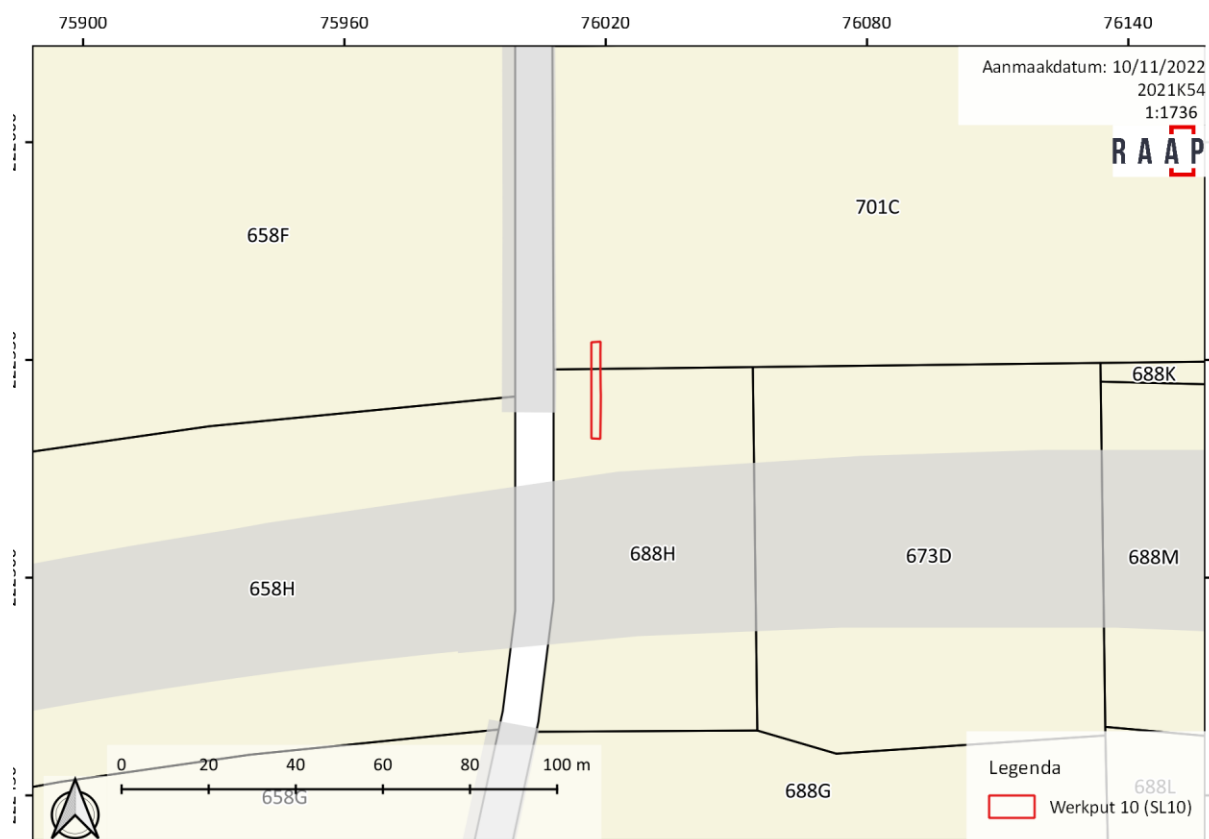
5.10.1 Beschrijvend gedeelte

5.10.1.1 Administratieve gegevens

Adres	Hoekestraat
Deelgemeente/gemeente	Knokke-Heist
Provincie	West-Vlaanderen
Kadastrale gegevens	KNOKKE-HEIST 10 AFD/WESTKAPELLE/ Sectie: E/ Percelen: 701C, 688H
Oppervlakte betrokken percelen	36036.51 m²
Oppervlakte plangebied	573.18 m²
Oppervlakte geplande bodemingrepen	340 m²
Bounding box in Lambertcoördinaten:	Xmin 76000.72; Ymin 222529.71; Xmax 76026.48; Ymax 222558.96
Oppervlakte geplande sleuf	45,29 m²
Oppervlakte uitgevoerde sleuf	46,69 m²
Percentueel geprospecteerde oppervlakte	13.7%



Figuur 81. Topografische kaart met aanduiding van werkput 10 (Bron: OPENSTREETMAP, 2024).



Figuur 82. Kadasterkaart met aanduiding van de proefsleuf en kijkvensters (Bron: AGIV, 2024).



Figuur 83. Vlakfoto van werkput 10.

5.10.1.2 Beschrijving van de onderzoeksopdracht

De beschrijving van de onderzoeksopdracht, de geplande werken, onderzoeksstrategie, werkwijze, en onderzoeksvragen worden uitgebreid in het inleidend hoofdstuk toegelicht. Het onderzoek is uitgevoerd door een erkend archeoloog volgens de normen van de Code van Goede Praktijk versie 4.0.

Geplande bodemingreep

Er wordt de aanleg gepland van een nieuwe ontsluitingsweg geflankeerd met twee parallelle grachten. De wegenissen zullen 4 m breed zijn en voorzien worden van een fundering van 0,55 m, de grachten zullen een breedte hebben van 2 m en zullen taps uitgegraven worden tot 0,75 m diep onder het maaiveld tot dat ze onderaan 0,5 m breed zijn.⁹⁶

Doelstelling van het proefsleuvenonderzoek:

- Na gaan of er in de bodem van het projectgebied archeologische relictten aanwezig zijn, met een focus op sporensites.
- Vaststellen op welke diepte het archeologisch niveau zich situeert.
- Beantwoorden van de wetenschappelijke vraagstelling opgesteld in de voorafgaande archeologienota.
- Evalueren of er verder archeologisch vervolgonderzoek dient plaats te vinden en wetenschappelijke onderzoeksvragen bijstellen.

5.10.1.3 Afwijkingen van het programma van maatregelen

Tijdens het onderzoek werd niet afgeweken van het programma van maatregelen.

5.10.1.4 Landschappelijke context

Het plangebied is gelegen op de zuidelijke flank van de grote oostelijke vertakking van de kreekrug waar de meeste deelplangebieden op zijn gelegen. De gemiddelde hoogte bedraagt hier 3,4 m +TAW. Volgens de Quartairkaart komen hier aan het oppervlak afzettingen van een getijdengeul voor, terwijl er op diepte afzettingen uit het eemian aanwezig zijn. De bodemopbouw in dit plangebied bestaat uit lichtere klei (in vergelijking met het omliggende landschap).⁹⁷

5.10.1.5 Archeologische voorkennis

Op basis van historisch kaartmateriaal kan er een gunstige verwachting opgesteld worden voor bewoning uit de late middeleeuwen. In de directe omgeving van het deelgebied moet een hoeve gesitueerd worden, wat ook bevestigd wordt door archeologische prospectievondsten. Echter, kan op basis van het kaartmateriaal en de prospectie geen exacte locatie achterhaald worden. Recent onderzoek van RAAKVLAK ten oosten en westen van dit deelgebied konden geen sporen van deze hoeve vaststellen.⁹⁸

5.10.2 Assessment van de resultaten

5.10.2.1 Bodemopbouw

In het totaal is er 1 profiel geregistreerd. De locatie wordt weergegeven op onderstaand plan (figuur 84).

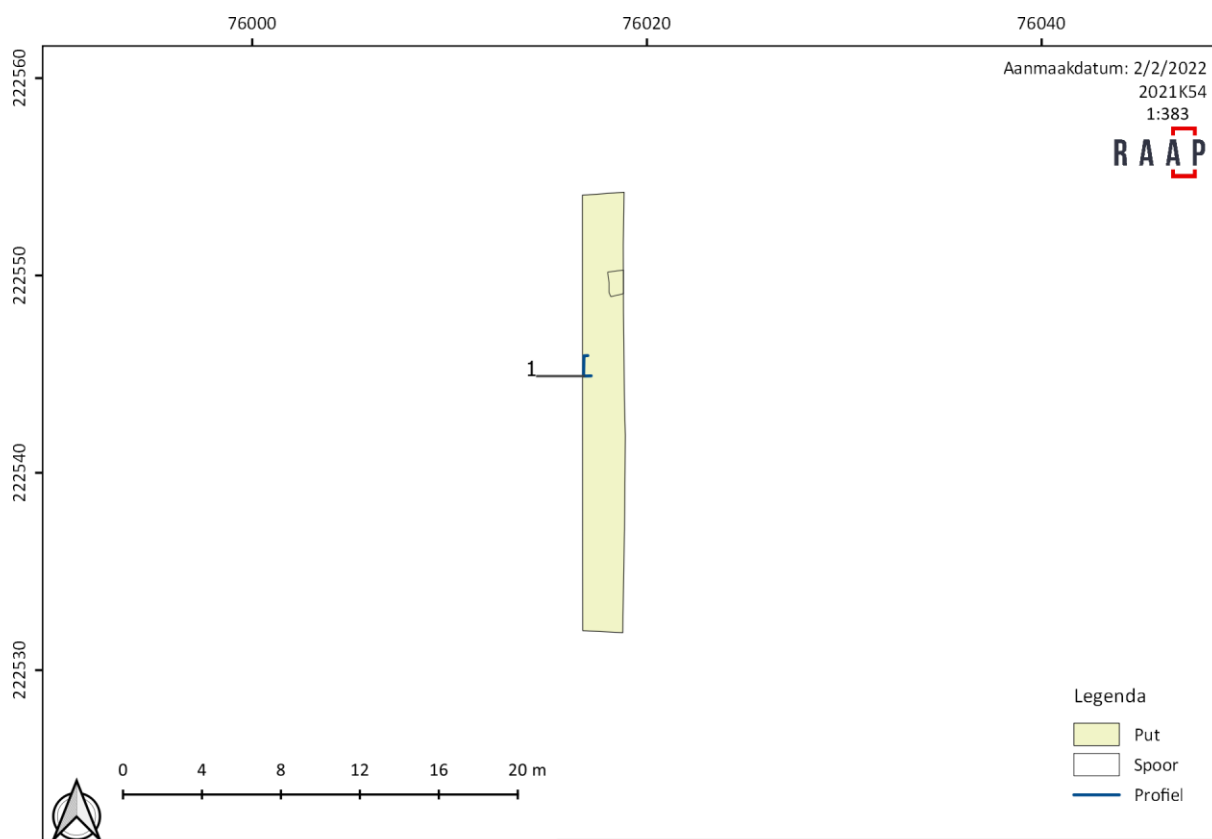
Profiel PR1001 betreft een vrij eenvoudige sequentie. Onder de twee kleiige ploeglagen (H1 en H2) is er een homogeen kleipakket (H3) die dan weer gelegen is op een horizontaal gelaagd zand (H4). Zowel H3 als H4 kennen vrij intensieve bioturbatie.

Deze sequentie betreft de faciesovergang van getijdengeul naar slikke.

⁹⁶ Vermeulen, 2020a, 20-24; <https://loket.onroerenderfgoed.be/archeologie/notas/notas/17890>

⁹⁷ Vermeulen, 2020a, 47.

⁹⁸ Vermeulen, 2020a, 86-89.



Figuur 84. Werkput 10 met aanduiding van de profielen.



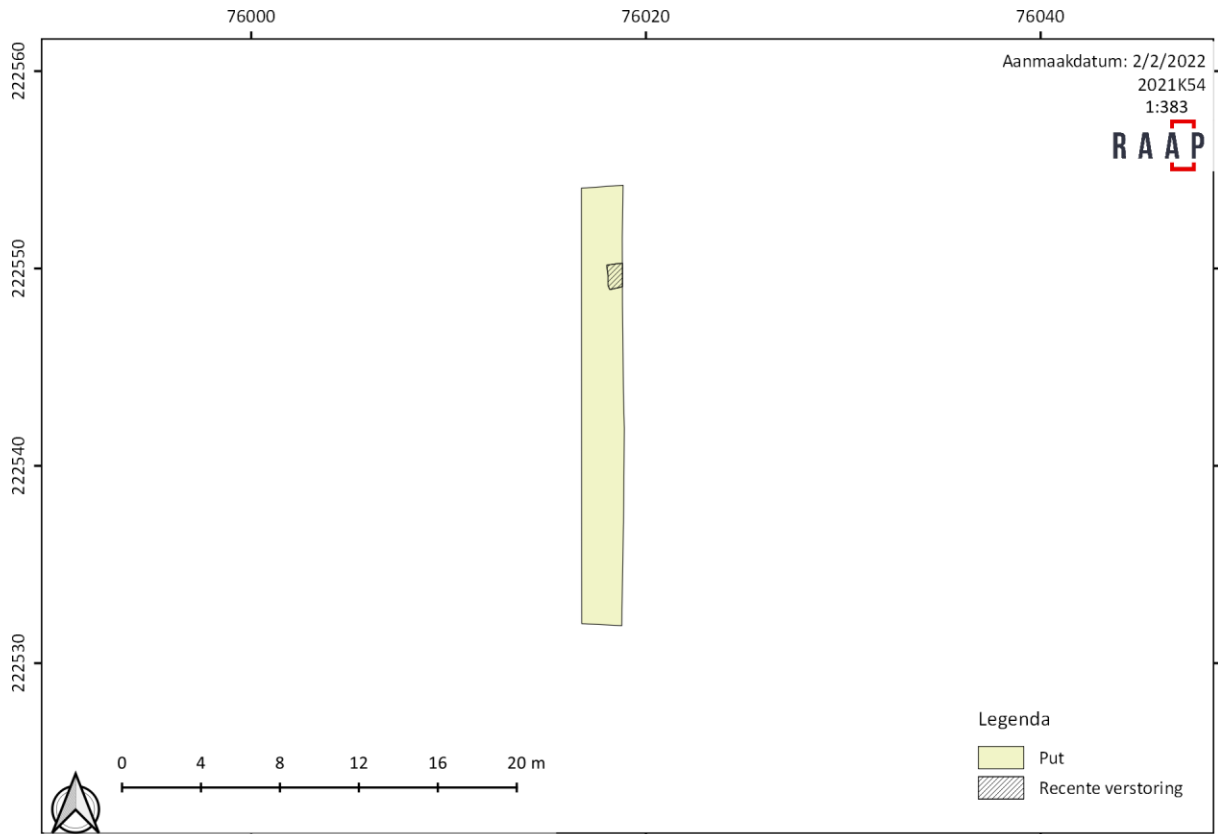
Figuur 85. Profiel 1001.

5.10.2.2 Sporen en structuren

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de aangetroffen sporen.

Sporen	Aantal	Spoornummers
Recente verstoring	1	999

Tabel 31. Overzicht van de sporen binnen werkput



Figuur 86. Werkput 10 met aanduiding van de sporen

5.10.2.3 Vondsten

Er werden geen vondsten aangetroffen/ingezameld in werkput 10.

5.10.2.4 Staalname

Er werden geen monsters ingezameld in werkput 10.

5.10.3 Conclusie

5.10.3.1 Interpretatie

In totaal werd 46,7 m² aangelegd. Er werden geen relevante archeologische sporen aangetroffen en er werden geen kijkvensters aangelegd. Het archeologisch niveau bevond zich op tussen 80 tot 100 cm onder het huidig maaiveld. Op basis van het profiel kan er bevestigd worden dat de werkput gelegen is op zandige geulafzettingen. De volledige sequentie toont de faciesovergang aan van getijdengeul naar slikke.

Tijdens dit vooronderzoek werden alle sporen uitgebreid onderzocht. Een verder archeologisch veldonderzoek voor deze zone is bijgevolg niet noodzakelijk.

5.10.3.2 Archeologisch verwachtingsmodel

Op basis van historisch kaartmateriaal kan er een gunstige verwachting opgesteld worden voor bewoning uit de late middeleeuwen. In de directe omgeving van het deelgebied moet een hoeve gesitueerd worden, wat ook bevestigd wordt door archeologische

prospectievondsten. Echter, kan op basis van het kaartmateriaal en de prospectie geen exacte locatie achterhaald worden. Recent onderzoek van RAAKVLAk ten oosten en westen van dit deelgebied konden geen sporen van deze hoeve vaststellen.⁹⁹

De opgestelde verwachting ligt niet in lijn met de resultaten uit het vooronderzoek. Er werden geen sporen aangetroffen die verband houden met bewoning uit de late middeleeuwen of jongere fases. Het verwachtingsmodel kan bijgevolg bijgesteld worden naar laag.

5.10.3.3 Afweging verder onderzoek

Er werden geen relevante archeologische sporen vastgesteld. Verder archeologisch veldwerk is dus niet nodig. Om de onderzoeksvragen te beantwoorden dient geen verder natuurwetenschappelijk of specialistisch onderzoek uitgevoerd te worden.

5.10.3.4 Beantwoorden onderzoeksvragen

- Werden er in deze zone specifieke sporen aangetroffen die gelinkt kunnen worden aan de nabijgelegen 15^{de}- en 16^{de}-eeuwse Spijkerhofstede?
- Werden er sporen aangetroffen die verband houden met de latere modificatie van de site tot de hoeve Reigerie, die tot voor de aanleg van de A11 aanwezig was?

Nee, er werden geen archeologische sporen waargenomen in de proefsleuf.

- Welke impact heeft de aanleg van de A11 en Zuidwatergangdreef gehad op het oorspronkelijke bodemarchief en potentiële archeologische relictten die erin vervat zitten?

Er werd hier geen informatie over verzameld.

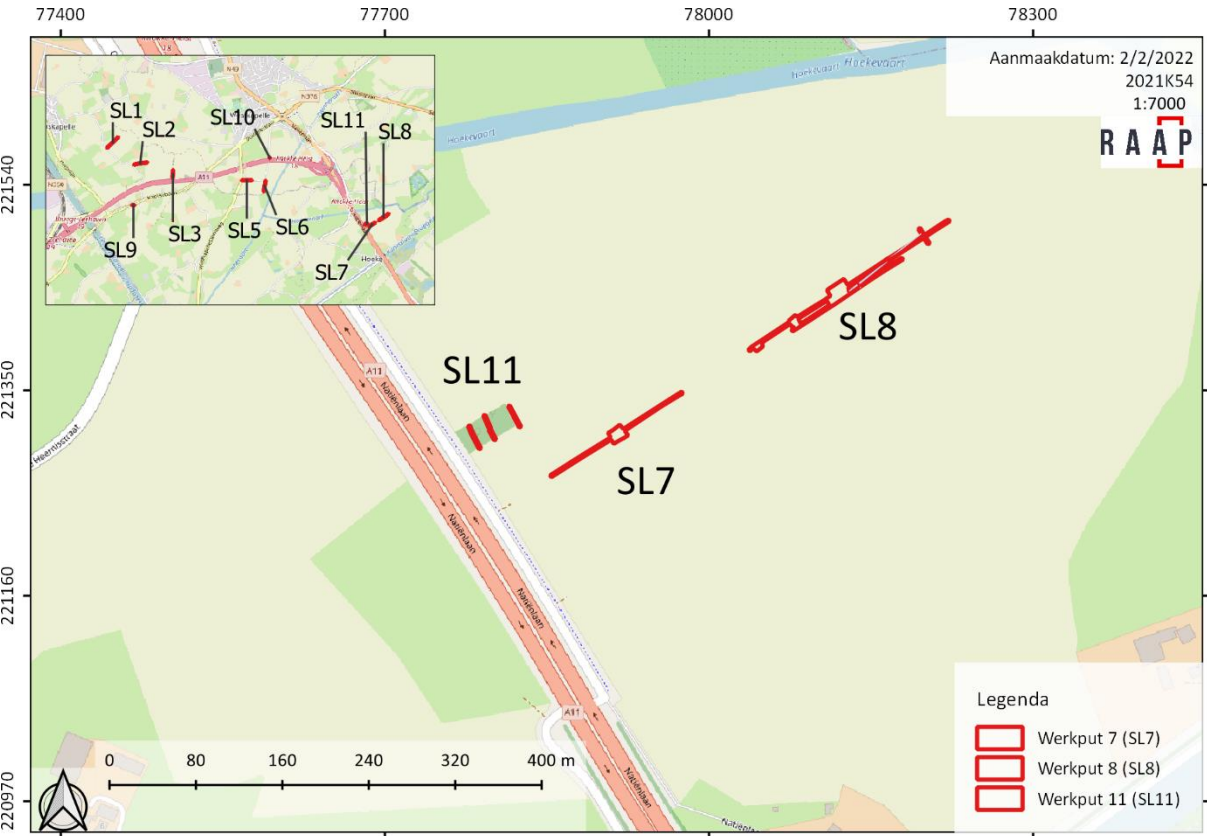
⁹⁹ Vermeulen, 2020a, 86-89.

5.11 HOEKE, NATIËNLAAN - DEELGEBIED 0.11, WERKPUT 11

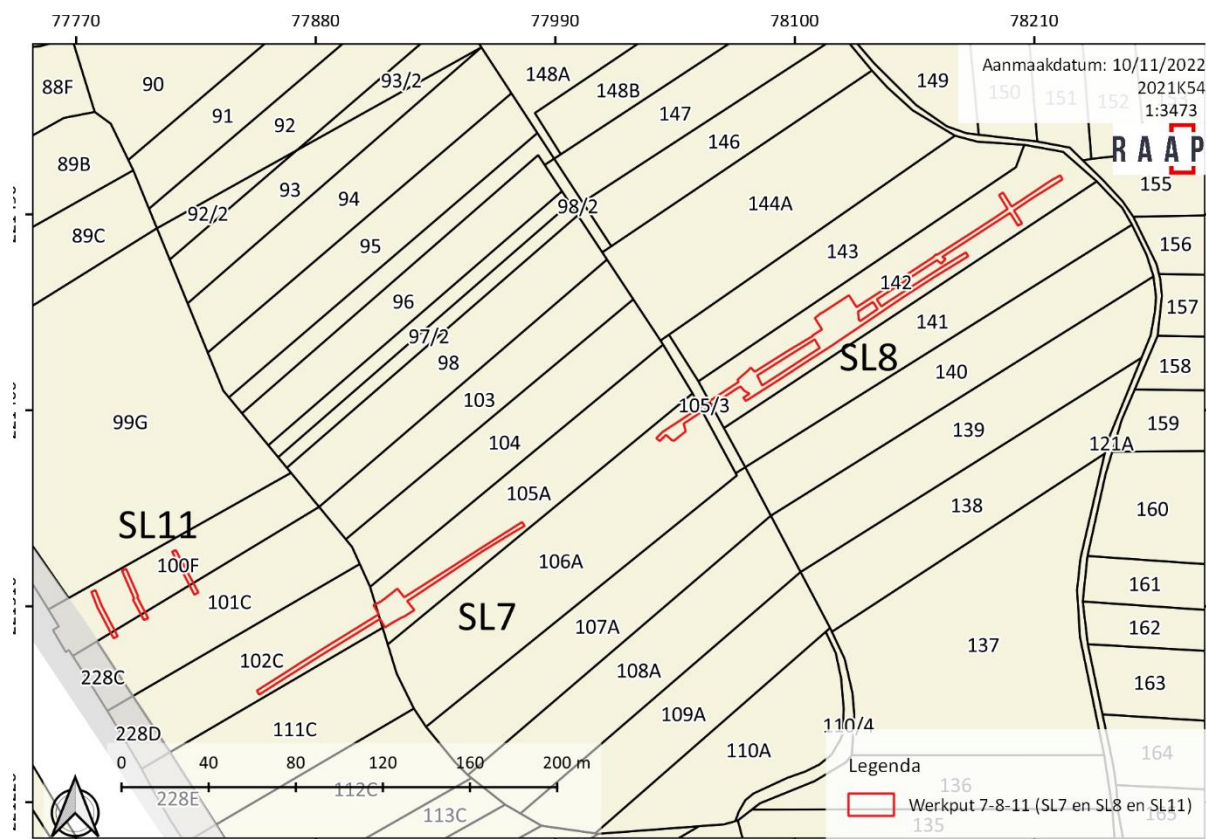
5.11.1 Beschrijvend gedeelte

5.11.1.1 Administratieve gegevens

Adres	Natiënlaan
Deelgemeente/gemeente	Damme
Provincie	West-Vlaanderen
Kadastrale gegevens	DAMME 4 AFD/HOEKE/ Sectie: A/ Percelen: 99G, 100F, 101C
Oppervlakte betrokken percelen	23392,61 m ²
Oppervlakte plangebied	11943,50 m ²
Oppervlakte geplande bodemingrepen	1270 m ²
Bounding box in Lambertcoördinaten:	Xmin 77760.25; Ymin 221083.86; Xmax 78150.36; Ymax 221350.15
Oppervlakte geplande sleuf	408 m ²
Oppervlakte uitgevoerde sleuf	247,79 m ²
Percentueel geprospecteerde oppervlakte	19.5%



Figuur 87. Topografische kaart met aanduiding van werkput 11 (Bron: OPENSTREETMAP, 2024).



Figuur 88. Kadasterkaart met aanduiding van de proefsleuf en kijkvensters (Bron: AGIV, 2024).



Figuur 89. Vlakkfoto van een van de sleuven van werkput 11.

5.11.1.2 Beschrijving van de onderzoeksopdracht

De beschrijving van de onderzoeksopdracht, de geplande werken, onderzoeksstrategie, werkwijze, en onderzoeksvragen worden uitgebreid in het inleidend hoofdstuk toegelicht. Het onderzoek is uitgevoerd door een erkend archeoloog volgens de normen van de Code van Goede Praktijk versie 4.0.

Geplande bodemingreep

Er wordt de aanleg gepland van een nieuwe ontsluitingsweg geflankeerd met twee parallelle grachten. De wegenissen zullen 4 m breed zijn en voorzien worden van een fundering van 0,55 m, de grachten zullen een breedte hebben van 2 m en zullen taps uitgegraven worden tot 0,75 m diep onder het maaiveld tot dat ze onderaan 0,5 m breed zijn.¹⁰⁰

Doelstelling van het proefsleuvenonderzoek:

- Na gaan of er in de bodem van het projectgebied archeologische relictten aanwezig zijn, met een focus op sporensites.
- Vaststellen op welke diepte het archeologisch niveau zich situeert.
- Beantwoorden van de wetenschappelijke vraagstelling opgesteld in de voorafgaande archeologienota.
- Evalueren of er verder archeologisch vervolgonderzoek dient plaats te vinden en wetenschappelijke onderzoeksvragen bijstellen.

5.11.1.3 Afwijkingen van het programma van maatregelen

Tijdens het onderzoek werd afgeweken van het programma van maatregelen. De locatie van de geplande sleuven werd bijgesteld om aanwezige bomen te mijden. De aanpassing zou echter geen grote factor mogen spoenen op de gehanteerde prospectie methode.

5.11.1.4 Landschappelijke context

Deze locatie bevindt zich op de oostelijke uitloper van de grote kreekrug waar de meeste deelplangebieden zich op aftekenen. Het noordwestelijke deel locatie 9 bestaat in een zone waar vermoedelijk materiaal is opgeworpen: het oorspronkelijke niveau lag hier rond 3,8 m +TAW, terwijl het huidige maaiveld in een centrale, rechthoekig zone boven 4,2 m +TAW uit komt. Het grotere zuidelijke deel van locatie 9 vertoont een licht hoogteverschil zoals zone 0.11: het laagste punt bevindt zich in de westelijke hoek, rond 3,0 m +TAW, terwijl het hoogste zich aftekent langs de sloot in het oostelijke deel op circa 3,5 m +TAW. Op de Quartairgeologische kaart staat deze locatie aangeduid als holocene getijdengeul-afzettingen fluviale afzettingen uit het weichseliaan en estuariene afzettingen uit het eemiaan kunnen worden aangetroffen. Bodemkundig bestaat het plangebied uit lichte tot zware klei van minder dan 60 cm diep.¹⁰¹

5.11.1.5 Archeologische voorkennis

Idem werkput 7 (§5.7.1.5).

5.11.2 Assessment van de resultaten

5.11.2.1 Bodemopbouw

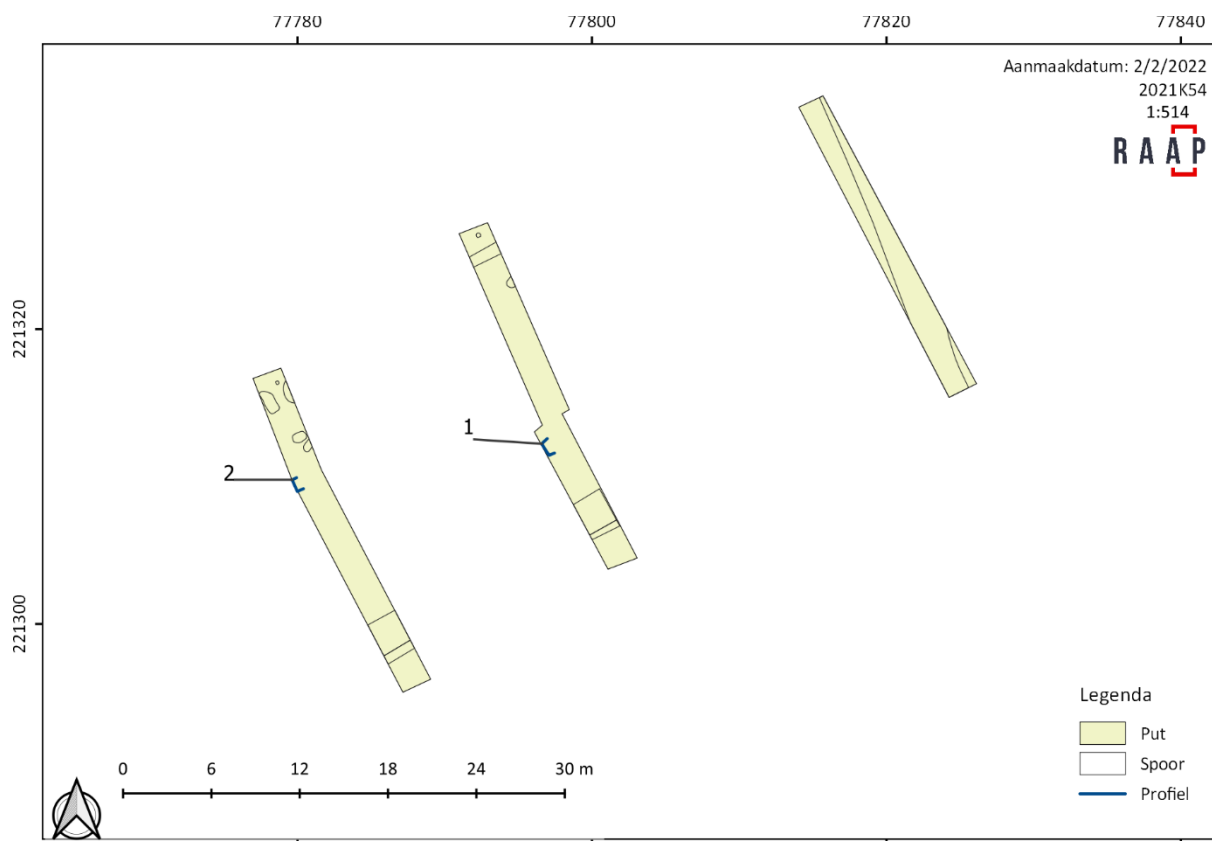
In het totaal zijn er 2 profielen geregistreerd. Hun locatie wordt weergegeven op onderstaand plan. Het zijn twee quasi-identieke profielen, waarvan PR1101 het beste voorbeeld is.

Onder kleiige ploeglaag (H1) is er geen tweede ploeglaag te herkennen, maar is de ondergrens wel grillig dankzij humeuze aders die wellicht door boomwortels zijn veroorzaakt. Onderliggend is H2 een homogeen kleipakket, met op de ondergrens een wat meer organische concentratie. H3 betreft een horizontaal gelamineerde zandafzetting met interne verschillen in bioturbatiegraad. Het onderste en bovenste deel zijn meer gebioturbeerd dan het centrale deel.

¹⁰⁰ Vermeulen, 2020a, 20-24; <https://loket.onroerendergoed.be/archeologie/notas/notas/17890>

¹⁰¹ Vermeulen, 2020a, 52.

Net als bij werkput 10 betreft de sequentie de faciesovergang van een getijdengeul naar een slikke.



Figuur 90. Werkput 11 met aanduiding van de profielen.



Figuur 91. Profiel PR1101 uit sleuf 11.

5.11.2.2 Sporen en structuren

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de aangetroffen sporen.

Sporen	Aantal	Spoornummers
Greppels	2	41, 42
Recente verstoringen	9	999

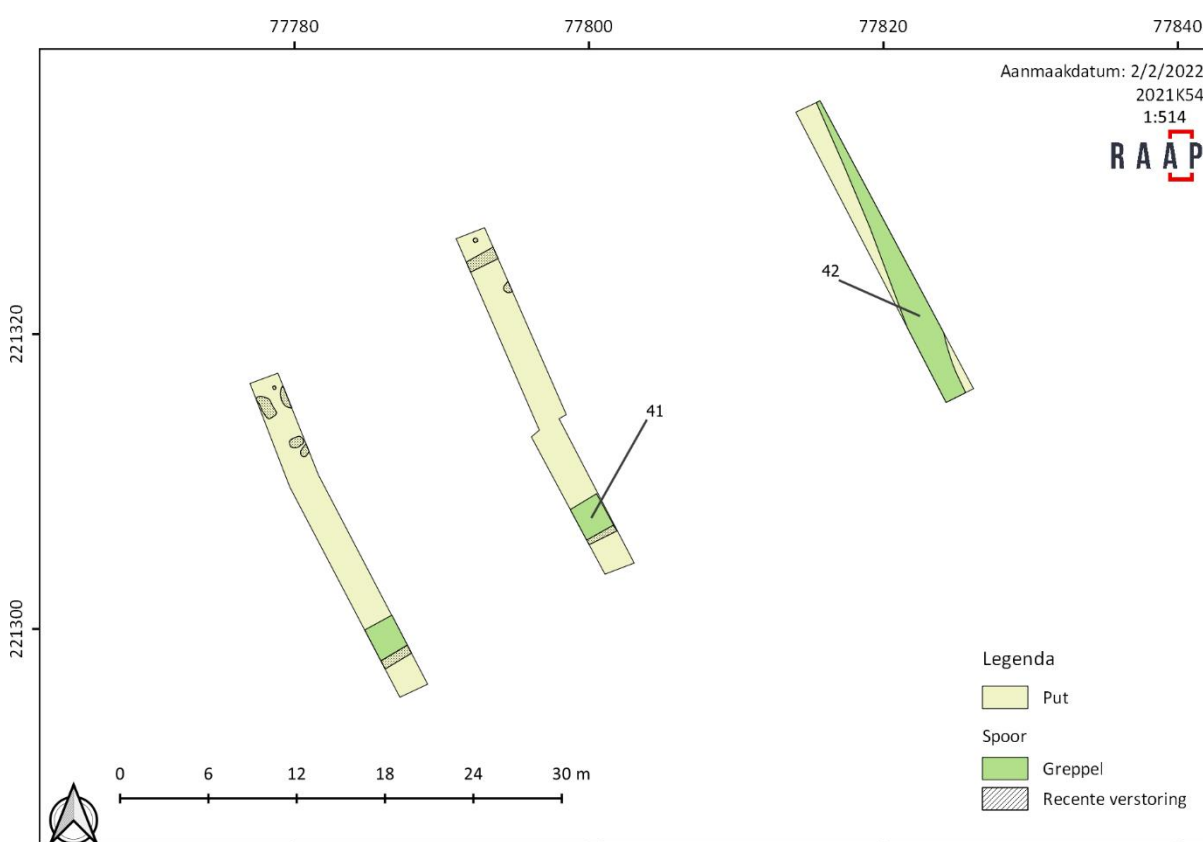
Tabel 32. Overzicht van de sporen binnen werkput 11.

Greppels

Greppel S41 is gelijk te stellen met een perceelafbakening op 19^{de}-eeuwse kaarten. Greppel S42 loopt hier haaks op deze percelering. Al werd er geen vondstmateriaal aangetroffen is het echter waarschijnlijk dat deze greppels teruggaan op oudere percelering.

Recente sporen

De recent sporen zijn vermoedelijk in verband te brengen met tuin en bos activiteiten waar zone 11 zich in bevond.



Figuur 92. Werkput 11 met aanduiding van de sporen

5.11.2.3 Vondsten

Er werden geen monsters ingezameld in werkput 11.

5.11.2.4 Staalname en onderzoeksopzet

Er werden geen vondsten aangetroffen/ingezameld in werkput 11.

5.11.3 Conclusie

5.11.3.1 Interpretatie

Er werd in totaal 247,8 m² aangelegd. In de sleuf kon geen archeologisch relevante sporen vastgesteld worden. Het archeologisch niveau bevond zich op ca. rond 3 tot 3,1 m +TAW. Er werden geen kijkvensters aangelegd. Op basis van de profielen kan bevestigd worden dat het plangebied gelegen is op zandige geulafzettingen. De profielen geven net als bij werkput 10 de faciesovergang van een getijdengeul naar een slikke.

Een verder archeologisch veldonderzoek voor deze zone is bijgevolg niet noodzakelijk.

5.11.3.2 Archeologisch verwachtingsmodel

Deze werkput ligt in het buitengebied van de middeleeuwse stad Hoeke, een verdwenen voorhaven van Brugge aan de Zwinmonding. De omgeving van Hoeke werd reeds uitgebreid historisch-geografisch onderzoek uitgevoerd in het doctoraatsonderzoek van Jan Trachet (Universiteit Gent). Op de akkers ten zuiden van het plangebied werden tijdens prospecties tal van vondsten (aardewerk, metaalslakken, nagels, bot, bouw materiaal) aangetroffen, werden geofysische anomalieën waargenomen en bouwkundige eenheden archeologisch vastgesteld. De meerderheid van de archeologische overblijfselen clusteren zich langsheen de oude Krinkeldijk, aan de voormalige Hoogstraat. Slechts op één locatie is er sprake van een overlap tussen de reeds gekende archeologische en historische data en het projectgebied: in het noordoosten van deelgebied 0.11. Op die locatie werd via een 16^{de}-eeuwse bron de aanwezigheid van een hofstede vastgesteld. In de directe buurt van deelgebied locatie 8, en deels overlappend ermee, situeerde zich in de 16^{de} eeuw een hoeve.¹⁰²

De opgestelde verwachting ligt niet in lijn met de resultaten uit het vooronderzoek. Er werden geen archeologisch relevante sporen vastgesteld.

5.11.3.3 Afweging verder onderzoek

Ter hoogte van deze zone werden geen archeologisch relevante sporen herkend die gerelateerd kunnen worden aan bewoningsoccupaties uit de middeleeuwen of nieuwe tijd. Verder onderzoek zou bijgevolg weinig extra informatie opleveren.

5.11.3.4 Beantwoorden onderzoeksvragen

Voor deze zone werden geen specifieke onderzoeksvragen opgesteld.

¹⁰² Vermeulen, 2020a, 99-100.

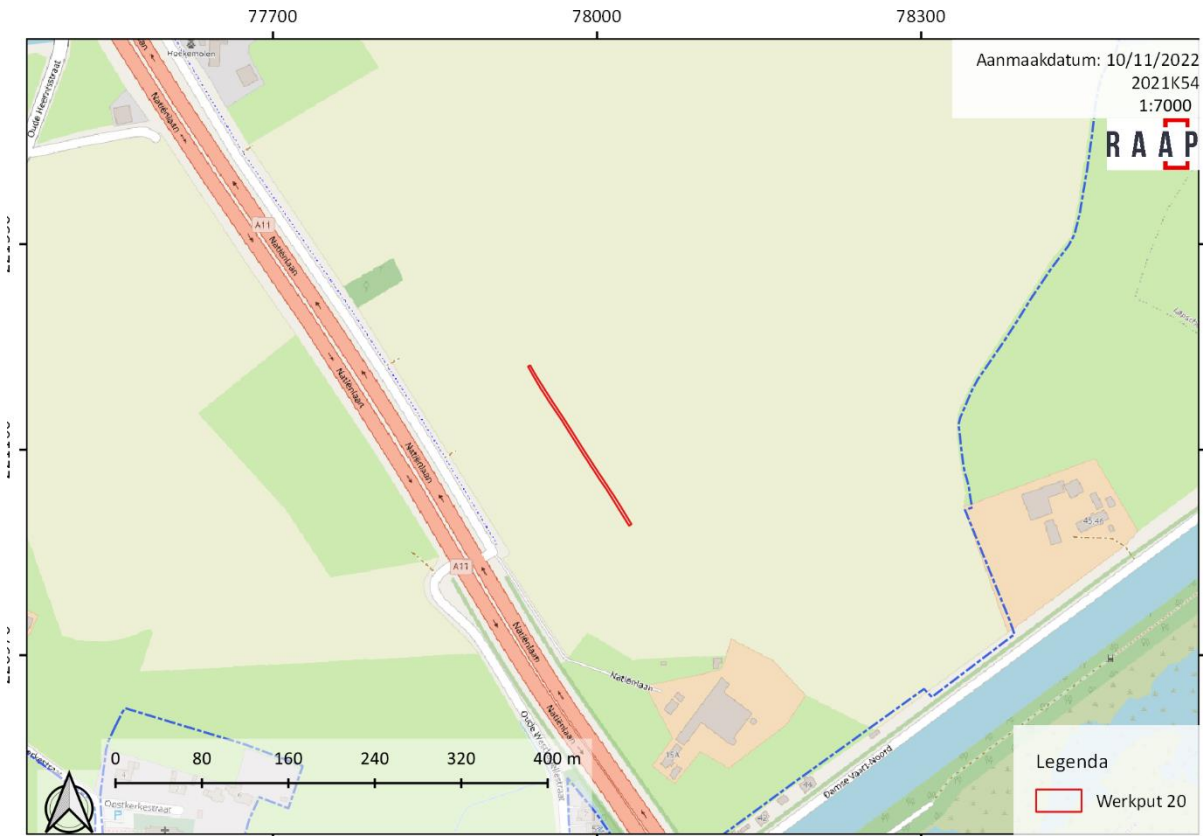
6 ZONE VERSLAG OPGRAVING

6.1 HOEKE, NATIËNLAAN - DEELGEBIED LOCATIE 9, WERKPUT 20

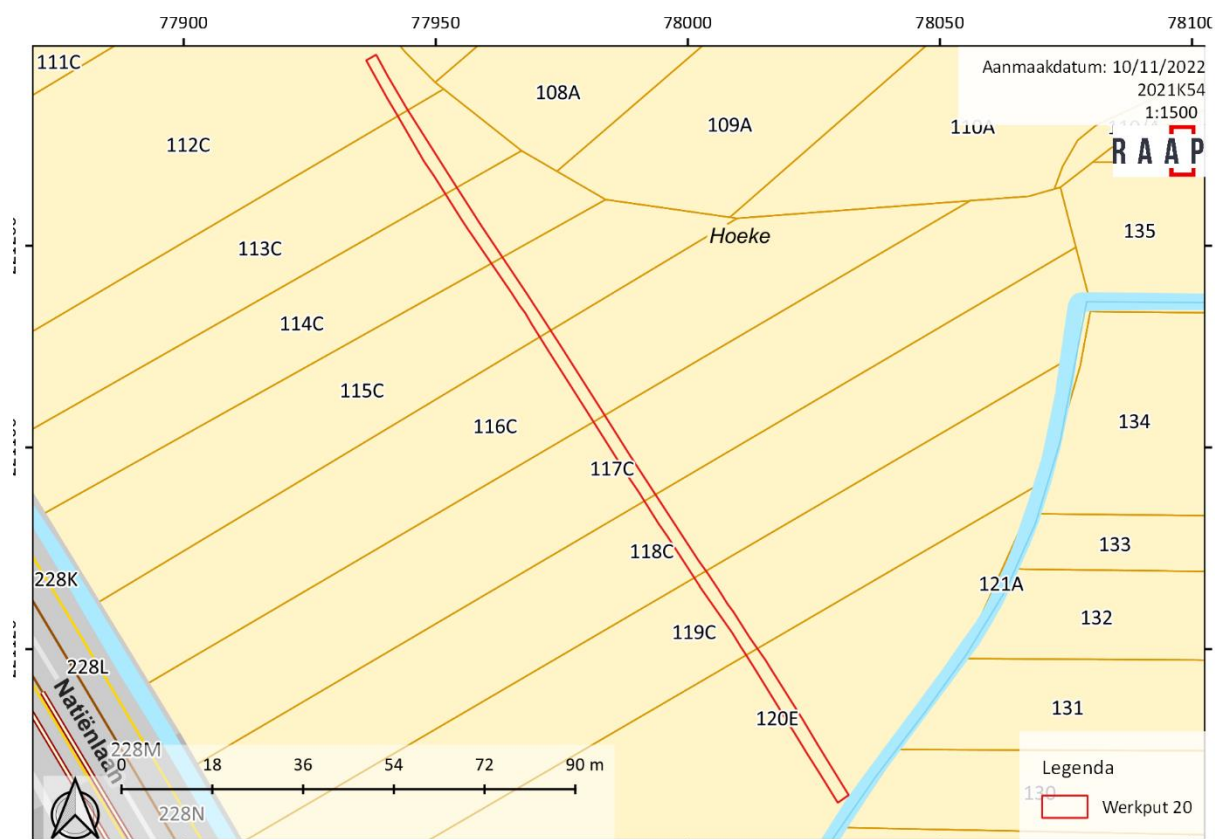
6.1.1 Beschrijvend gedeelte

6.1.1.1 Administratieve gegevens

Adres	Natiënlaan
Deelgemeente/gemeente	Damme
Provincie	West-Vlaanderen
Kadastrale gegevens	DAMME 4 AFD/HOEKE/ Sectie: A/ Percelen: 112C, 113C, 114C, 115C, 116C, 117C, 118C, 119C, 120E
Oppervlakte betrokken percelen	32.242,97m²
Oppervlakte plangebied	11943,50 m²
Oppervlakte geplande bodemingrepen	330 m²
Bounding box in Lambertcoördinaten:	Xmin 77760.25; Ymin 221083.86; Xmax 78150.36; Ymax 221350.15
Oppervlakte geplande sleuf	302,58 m²
Oppervlakte uitgevoerde sleuf	391,14 m²



Figuur 93. Topografische kaart met aanduiding van werkput 20 (Bron: OPENSTREETMAP, 2024).



Figuur 94. Kadasterkaart met aanduiding van werkput 20 (Bron: AGIV, 2024).



Figuur 95. Vlakkfoto van werkput 20.

6.1.1.2 Beschrijving van de onderzoeksopdracht

De beschrijving van de onderzoeksopdracht, de geplande werken, onderzoeksstrategie, werkwijze, en onderzoeksvragen worden uitgebreid in het inleidend hoofdstuk toegelicht. Het onderzoek is uitgevoerd door een erkend archeoloog volgens de normen van de Code van Goede Praktijk versie 4.0.

Geplande bodemingreep

Er wordt de aanleg van een nieuwe noord-zuid georiënteerde kavelgracht gepland. De uit te graven diepte van deze gracht varieert tussen 0,43 m tot 0,75 m onder het huidige maaiveld. De gracht zal V-vormige uitgegraven worden met een breedte bovenaan van 2 m en onderaan 0,5 m.¹⁰³

Doelstelling van het proefsleuvenonderzoek:

- Na gaan of er in de bodem van het projectgebied archeologische relicten aanwezig zijn, met een focus op sporensites.
- Vaststellen op welke diepte het archeologisch niveau zich situeert.
- Beantwoorden van de wetenschappelijke vraagstelling opgesteld in de voorafgaande archeologienota.
- Evalueren of er verder archeologisch vervolgonderzoek dient plaats te vinden en wetenschappelijke onderzoeksvragen bijstellen.

6.1.1.3 Afwijkingen van het programma van maatregelen

Tijdens het onderzoek werd in beperkte mate afgeweken van het programma van maatregelen. De locatie van de sleuf werd door de bouwheer met 2 meter verlegt om een aanwezige (hoofd)drainagebuis te mijden. De gewijzigde locatie valt echter binnen de betrokken percelen en heeft dus geen impact op het advies. De opgravingsleuf werd ook verlengd tot aan de beek waar de gracht op wordt aangesloten met een duiker. Om op een veilige manier diepere profielputten te graven werd in talud gewerkt waardoor lokaal de proefsleuf werd verbreed. De oppervlakte van de uitgevoerde en geplande sleuf is hierdoor verschillend.

6.1.1.4 Landschappelijke context

Idem werkput 7 en 11 (§5.7.1.2 en §5.11.1.2). Het grotere zuidelijke deel van locatie 9 vertoont een licht hoogteverschil: het laagste punt bevindt zich in de westelijke hoek, rond 3,0 m +TAW, terwijl het hoogste zich aftekent langs de sloot in het oostelijke deel op circa 3,5 m +TAW.¹⁰⁴

6.1.1.5 Archeologische voorkennis

Idem werkput 7 en 11 (§5.7.1.5). Alleen bevindt werkput 20 zich dicht bij de middeleeuwse stad Hoeke, waardoor de kans op archeologische sporen van nevenfenomenen groter zijn. Specifiek wordt de *stadswaterschap* verwacht, een circulaire waterdragende structuur, die het drinkwaterreservoir vormde van de stad.

¹⁰³ Vermeulen, 2020a, 25; <https://loket.onroerenderfgoed.be/archeologie/notas/notas/17890>

¹⁰⁴ Vermeulen, 2020a, 45.



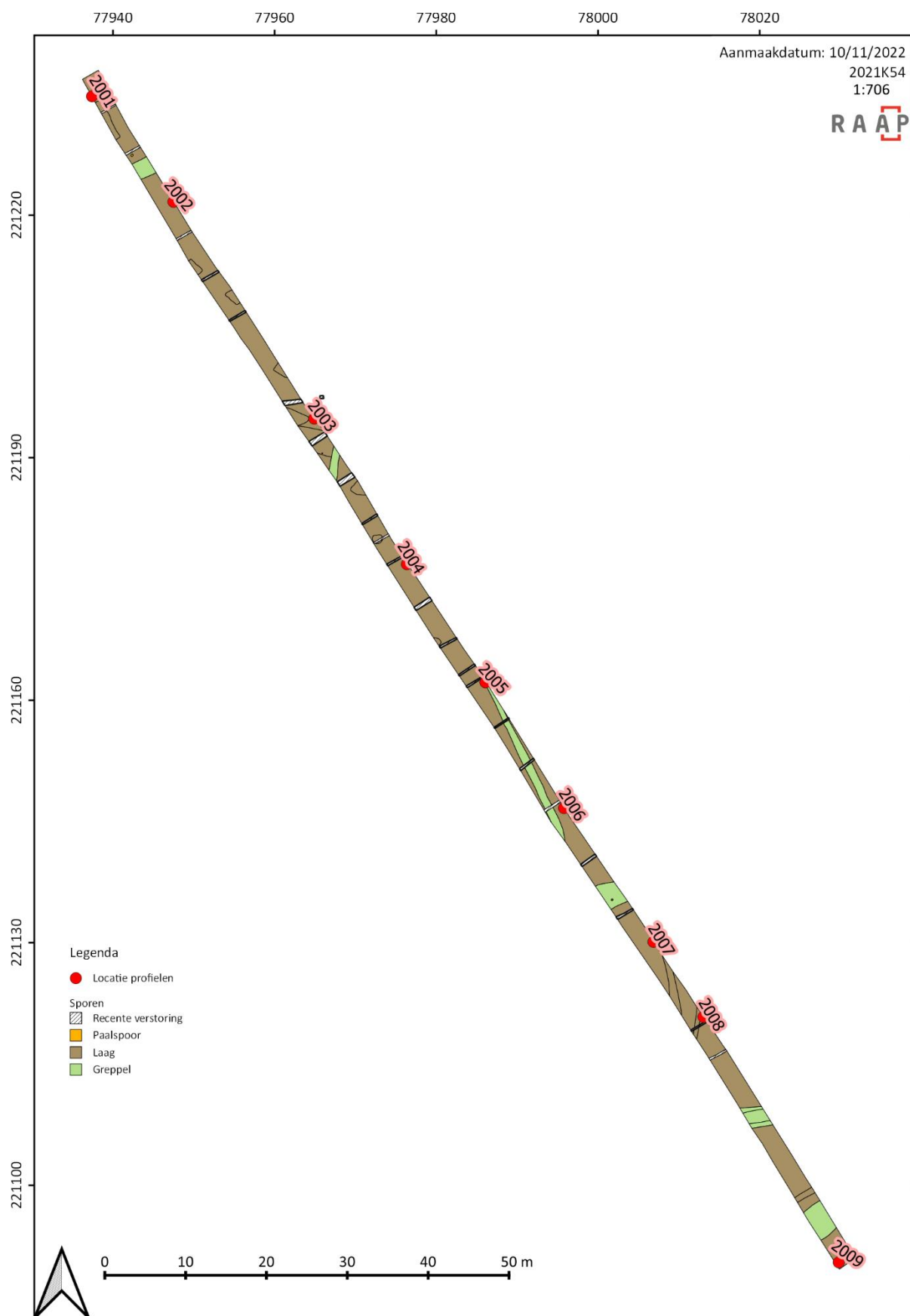
Figuur 96. De sleuf geplaatst over de reconstructiekaart van middeleeuwse Hoek van Jan Trachet. In het zuiden is het merkbaar dat een deel van de stadswaterschap mogelijk kan worden aangesneden.

6.1.2 Assessment van de resultaten

6.1.2.1 Bodemopbouw

Van de 9 profielen die werden geregistreerd (PR2001-2009), betreft enkel het noordwestelijke PR2001 een complete aardkundige sequentie, die dan ook als referentieprofiel zal worden aangewend. De overige profielen zijn allemaal gemoernde zones, hoewel er aanvullende boringen werden gezet om de bodemopbouw eronder te waarderen.

Onder een donkerbruine kleiige ploeglaag (H1) is ook hier een homogene bruine laag te herkennen. De sporadische aanwezigheid van vondstmateriaal indiceert dat het een antropogene ophoging of een oude akkerlaag betreft. Na een scherpe overgang op ca. 30 cm-mv is er een roestig klei-interval (H2) vastgesteld, die op ca. 60 cm-mv naadloos overgaat in een homogeen kleipakket (H3). laatste kent echter nog interne verschillen. De top van dit pakket (H3a) kent namelijk boven 85 cm-mv een duidelijkere laminatie met millimetrische zandlaagjes, met daaronder een zeer homogeen kleipakket (H3b). Rond ca. 120 cm-mv is er een diffuse overgang naar een kleipakket met sterke oxidatie en reductieverschijnselen (H4), dewelke interne skolithos ichnofossielen onthullen en onderaan ook een zwak humusgehalte. Deze ligt rond 150 cm-mv met een erosieve overgang op een veenpakket (H5), die intern opgedeeld kan worden in een bovenste (H5a) en onderste (H5c) met amper macroresten in het veen, en in het midden een vrij grote aanwezigheid van macroresten (H5b met boomwortels, takken). Ten slotte op ca. 220 cm-mv wordt er een zandige sequentie aangeboord met een nat podzolprofiel. Bovenaan wordt er een gecondenseerd humeus interval (H6a) vastgesteld van slechts 10 cm met zwakke karakteristieken van E- en Bh-horizonten. Vervolgens wordt een homogeen matig fijn zand vastgesteld zonder profielontwikkeling (H6b).



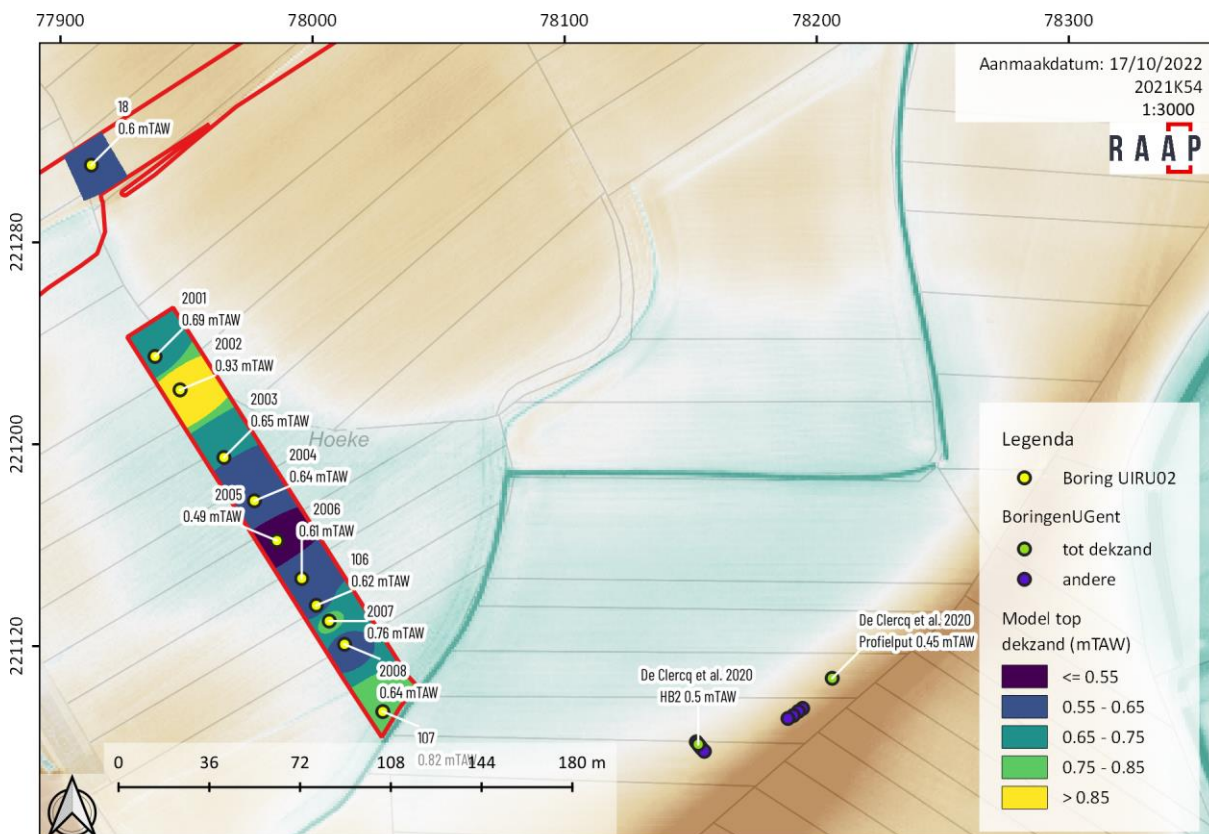
Figuur 97. Werkput 20 met aanduiding van de profielen.



Figuur 98. PR2001.

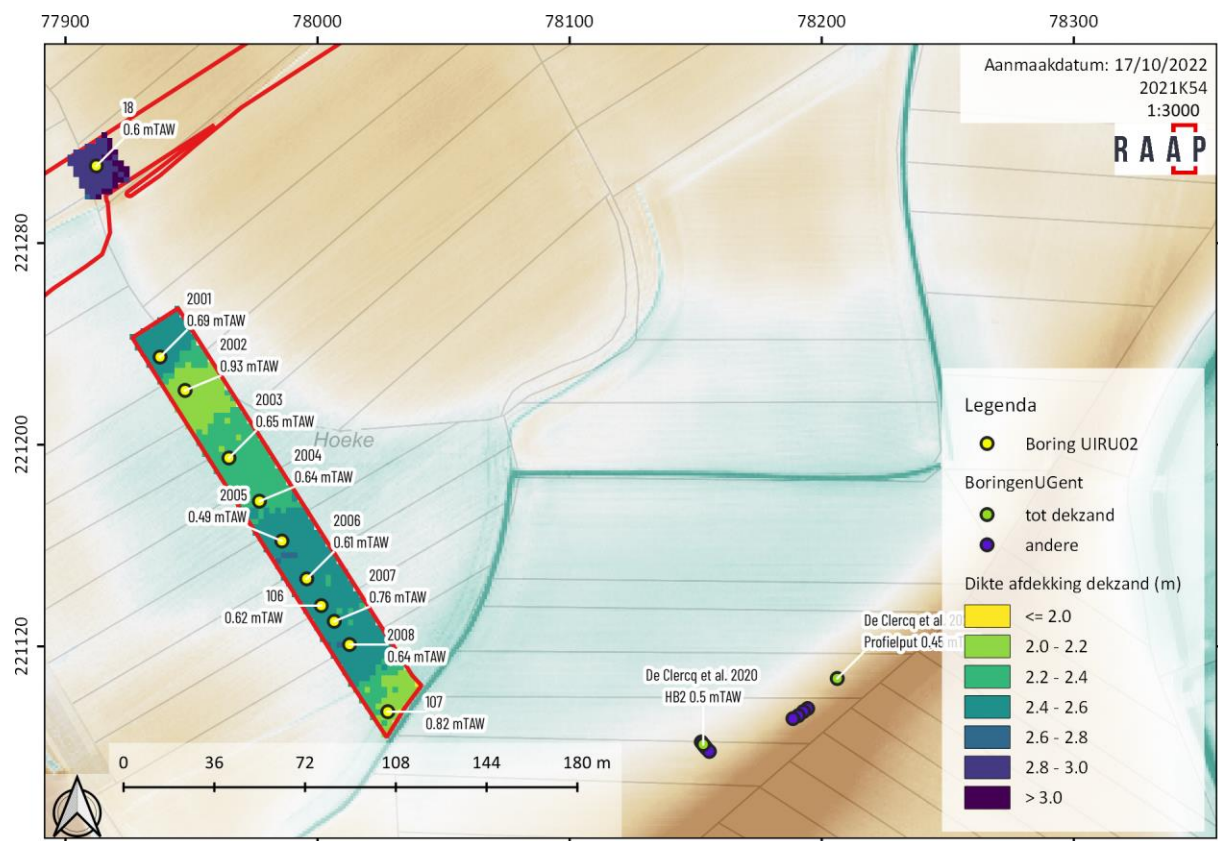
Dit profiel is sterk gelijkend op de opbouw van PR702 (zie §5.7.2.1, figuur 53). Het onderste homogene zand kent hier echter een dun ontwikkeld podzolprofiel. Sterke erosie heeft er schijnbaar niet plaatsgevonden gezien de uniforme dikte van de oppervlakkige horizonten. De interne gelaagdheid van het veenpakket volgt het contact met de podzolsequentie, wat wellicht het resultaat is van compactie van een vlakdekkende veensequentie. Deze profielontwikkeling is typisch ontwikkeld in de tardiglaciale eolische afzettingen, wat suggereert dat de volledige holocene sequentie zichtbaar is in voorliggend profiel. De vorming van het veen volgt wellicht de tardiglaciale-vroeg holocene podzol, waarbij het landschap verdronk en er uitgebreide veenontwikkeling was. De top van het veen kent een erosief contact, met enkele losse veenbrokken in het bovenliggende kleiige sediment (H4), wat een aanwijzing is van het indringen van de zee via getijdengeulen die de veenpakketten aansneden. Het *skolithos* ichnofacies is duidelijk herkenbaar dankzij de oxidoreductie en variaties in humusgehalte, en ondanks de afneembare zichtbaarheid van de bioturbaties in de bovenliggende klei te H3b, is deze laatste beduidend homogener. De toenemende homogeniteit wijst op een afnemende sedimentatiesnelheid, waardoor de bioturbaties meer sediment verwerkt hebben. Het afzettingfacies blijkt hier dus na de veenvorming quasi altijd een slikke geweest te zijn. In tegenstelling tot PR702 worden er geen zandige sedimenten vastgesteld op enkele fijne laminae na (H3a). De top van de kleisequentie (H2) heeft geen herkenbare interne structuren.

Naast de lithostratigrafische beschrijving van PR2001, zijn er doorheen sleuf P20 bij elk profiel boringen gezet om de top van de paleosol en de ondergrens van het veenpakket vast te stellen. Op basis van al deze gegevens, samengevoegd met de waarneming te PR702 (Put 7) en de vaststellingen van het onderzoek van de UGent¹⁰⁵, kan er een overzicht bekomen worden van het afgedekte reliëf van het dekzand waarop de veensequentie zich heeft ontwikkeld. Het resultaat van onderstaande figuur 99 en figuur 100 werd bekomen door de basis van het veen, uitgedrukt in m +TAW, op basis van profielregistraties en boringen te onderwerpen aan een *Inverted Distance Weighting* (IDW), waarbij de afstandscoëfficiënt werd ingesteld op 5 m. Het paleoreliëf blijkt vrij uniform te zijn, schommelend tussen 0,49 en 0,93 m +TAW binnen het deelgebied. Het paleoreliëf blijkt geen invloed gehad te hebben op het huidige reliëf, waarbij het holocene dek 2 à 3 meter dik is bovenop het pleistocene dekzand en het huidige reliëf dus gedomineerd is door de holocene afzettingen.



Figuur 99. Model van het afgedekt dekzandrelief, al dan niet met bewaarde profielontwikkeling, uitgedrukt in m +TAW.

¹⁰⁵ DE CLERCQ ET AL., 2020, p. 68.



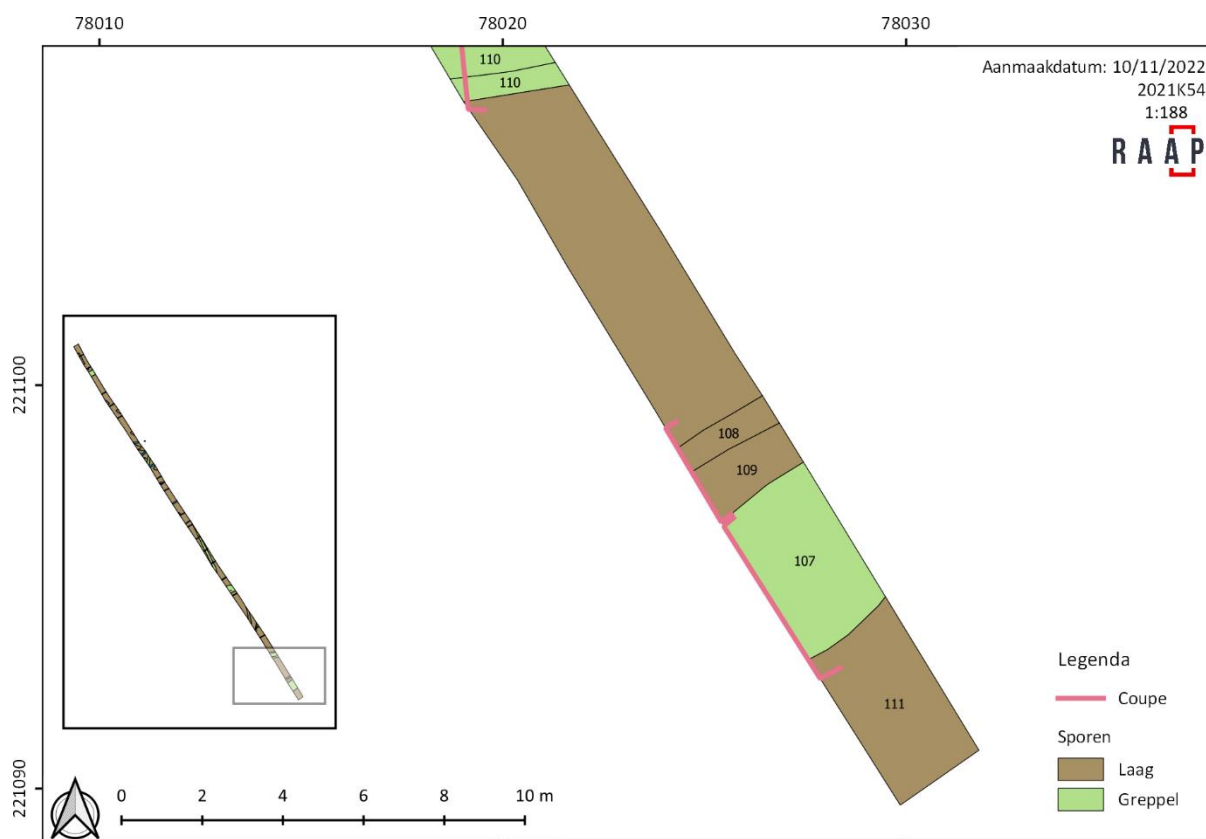
Figuur 100. Gemodelleerde dikte van het holocene pakket die het pleistocene dekzand afdekt.

6.1.2.2 Sporen en structuren

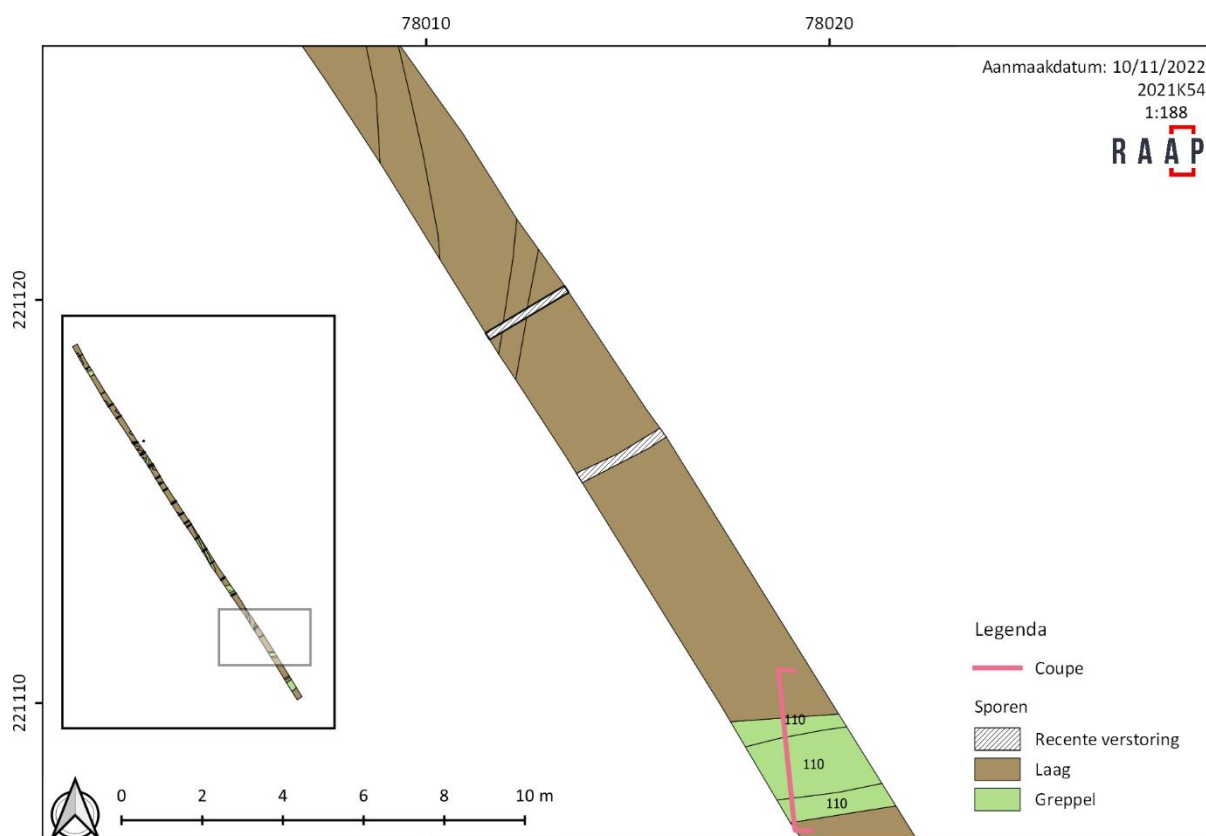
Onderstaande tabel geeft een overzicht van de aangetroffen sporen.

Sporen	Aantal	Spoornummers
Tweede ploeglaag	1	2000
Moernering	1	100 108, 109, 111
Paalspoor	1	101
Hout	2	907
Grachten	6	102, 103, 105, 106, 107, 110 (vul 0 en 1)
Recente verstoring	5	999
Drainage	16	900

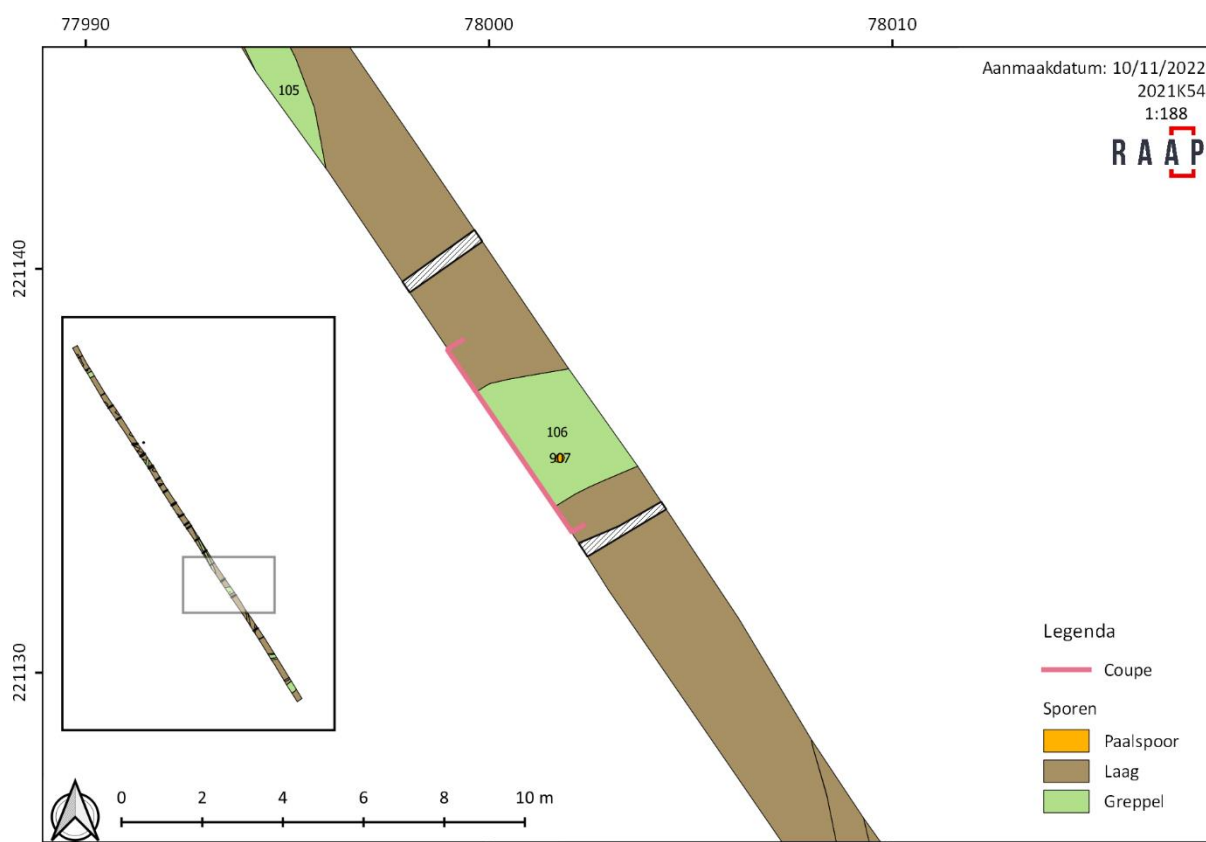
Tabel 33. Overzicht van de sporen binnen werkpunt 20.



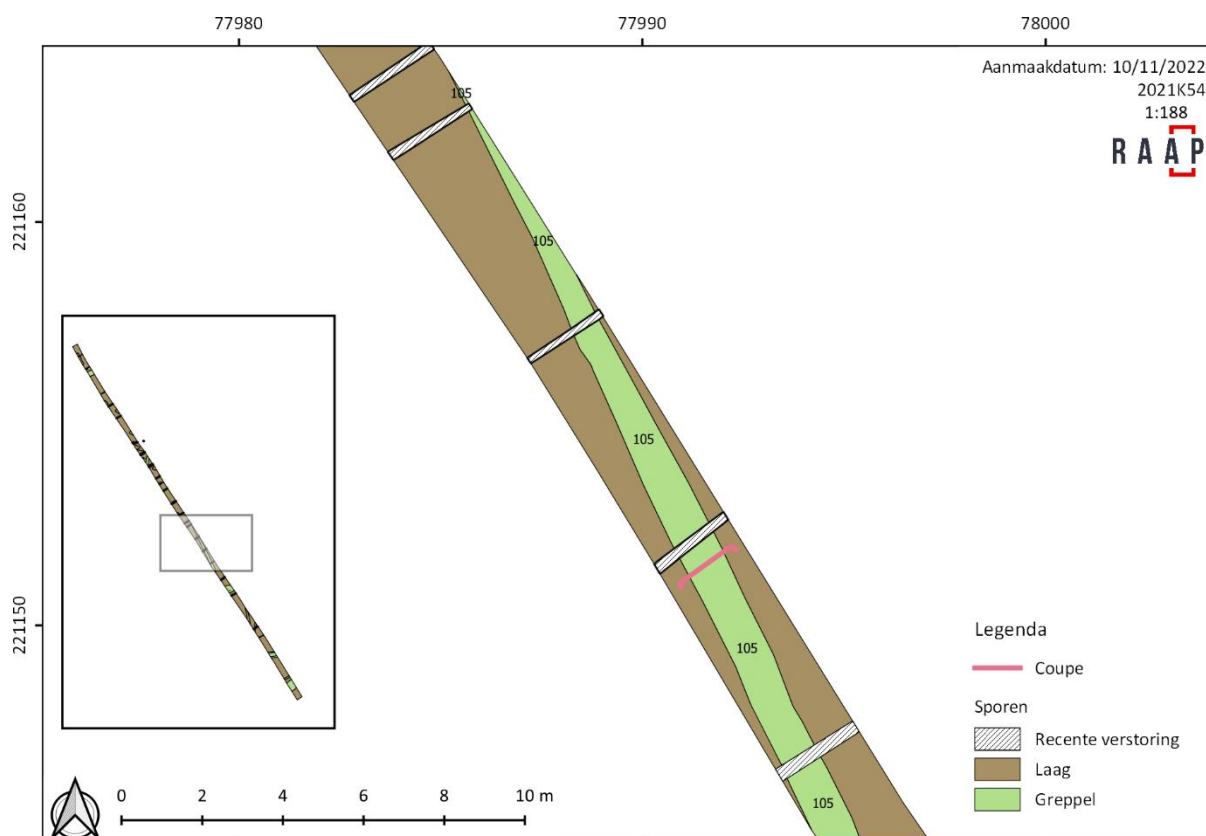
Figuur 101. Werkput 20 met aanduiding van de sporen deel 1



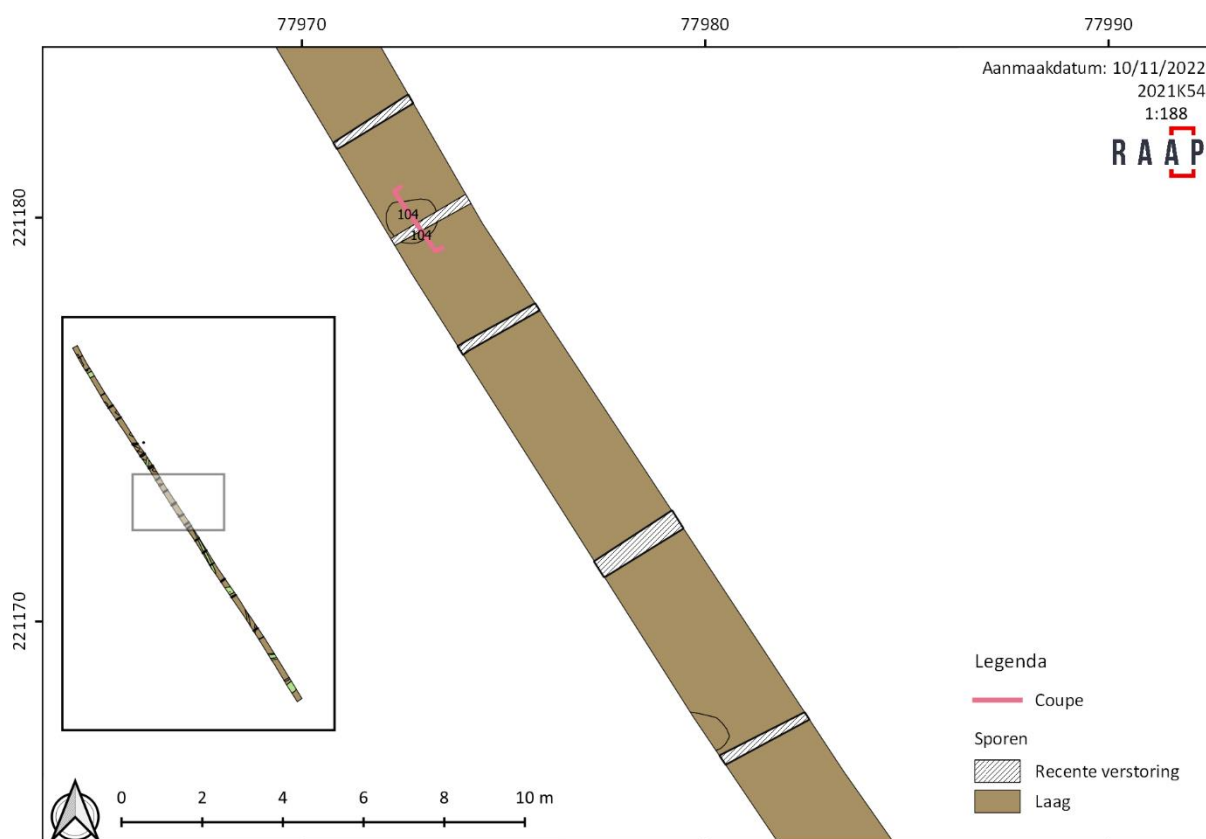
Figuur 102. Werkput 20 met aanduiding van de sporen deel 2



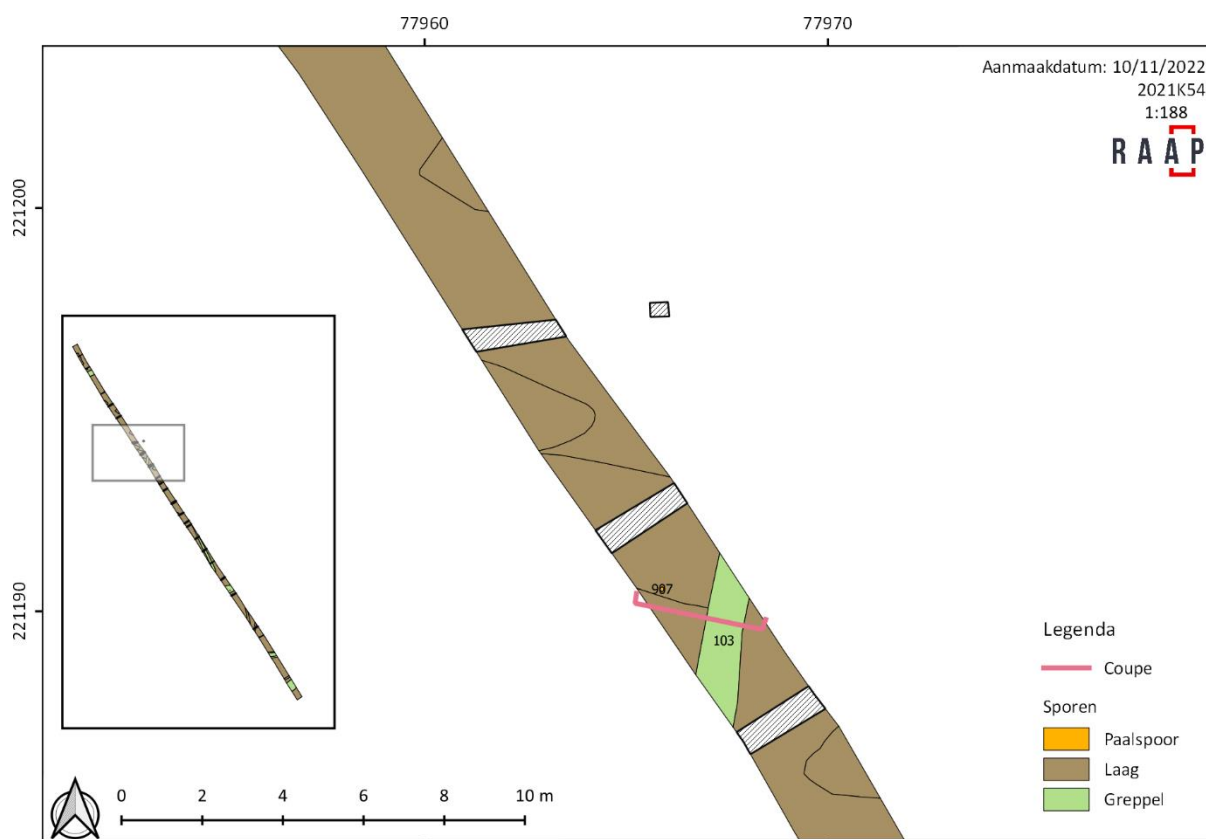
Figuur 103. Werkput 20 met aanduiding van de sporen deel 3



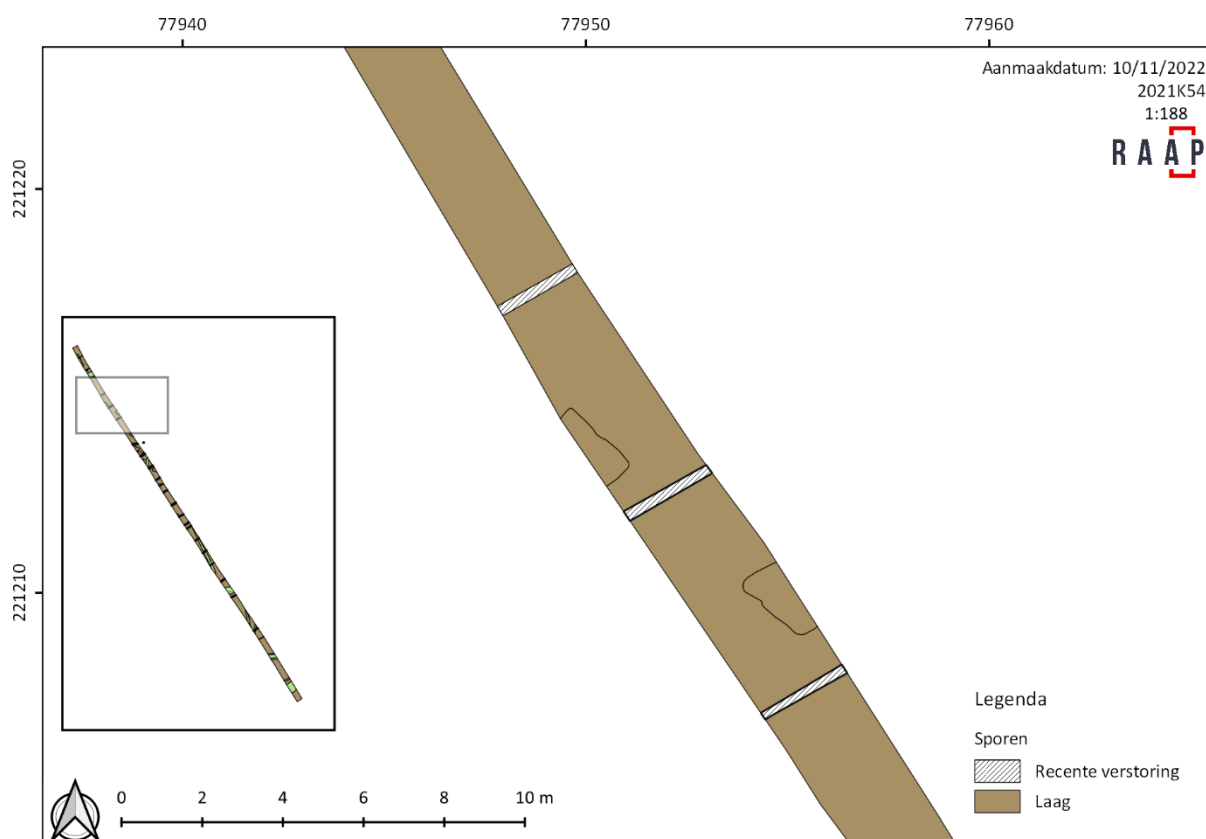
Figuur 104. Werkput 20 met aanduiding van de sporen deel 4



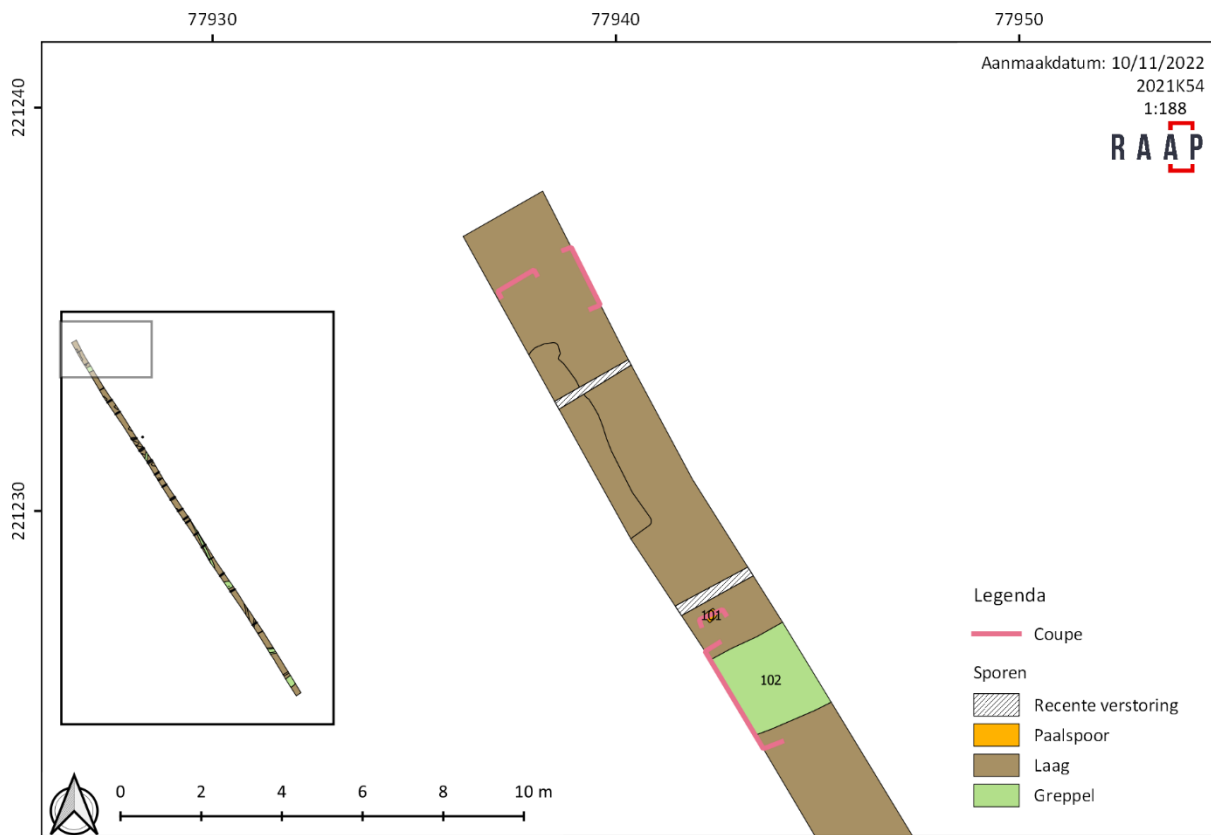
Figuur 105. Werkput 20 met aanduiding van de sporen deel 4



Figuur 106. Werkput 20 met aanduiding van de sporen deel 5



Figuur 107. Werkput 20 met aanduiding van de sporen deel 6



Figuur 108. Werkput 20 met aanduiding van de sporen deel 7

Paalspoor

Paalspoor S101 tekende zich in het vlak af als een afgeronde rechthoek. In coupe bleek het paalspoor komvormig te zijn met een vlakke bodem tot op een diepte van 30 cm. Door de heterogene vulling wordt het spoor als recent beschouwt.

Moertering

In tegenstelling tot wat de bodemkaart en de bureaustudie aangeven zijn over de gehele opgravingszone sporen van veenwinning herkend: de natuurlijke bodem dient hier als grotendeels vergraven beschouwd te worden. De opvulling van deze kuilen (S100) bestaat hoofdzakelijk uit vrij steriele pakketten versmeten klei. Vaak werd pas bij het verdiepen van het archeologische vlak duidelijk of gegraven werd in een al dan niet ontgonnen zone. Om te bepalen of een zone ontgonnen was speelden enkele factoren een rol: de aanwezigheid van veenbanken tussen de ontgonnen kuilen, de bijmenging van los gestoken brokken veen of de aanwezigheid van antropogeen vondstmateriaal zoals baksteenpuin of potscherven. Over het algemeen waren deze vondsten schaars. Enkel in de onderste vullingen is de heterogene aard van de pakketten herkenbaar door bewaarde brokken versmeten veen. Het is opvallend dat er steeds enkele centimeters veen op de bodem van de ontginningsput behouden bleef, vermoedelijk om de ontginnings situatie te vergemakkelijken en enige controle te krijgen over het grondwater. In de veenbanken zijn op enkele locaties spadesteken herkend (ca. +20 cm L en 16,5 cm B). In de kuilvulling zijn ook enkele blokken ontgonnen veen herkend waarvan de afmetingen bepaald werden. Deze zijn ca. 22/23 cm lang en ca. 16,5 cm breed. De diktes van de blokken zijn zeer onregelmatig over de lengte en gaan van 6/7 cm tot 11 cm dik. De blokken zijn zorgvuldig gelicht en ingezameld. Op locaties waar grotere boomstukken van nature in het veen aanwezig waren is men meestal gestopt met ontginnen tot op deze hindernis. Centraal in de zone werd een *in situ* boomstronk gelicht en bemonsterd.



Figuur 109. Sporen van veenwinning. Linksboven: de grillige uitgraving van het veen, Rechtsboven: de getrapte banken die overblijven na de veenwinning, Linksonder: een veenblok in het profiel, Centraal: een negatief van een gewonnen veenblok, Rechtsonder: intacte veenblokken.



Figuur 110. *In situ* boomstronk werd uit het veen gegraven.

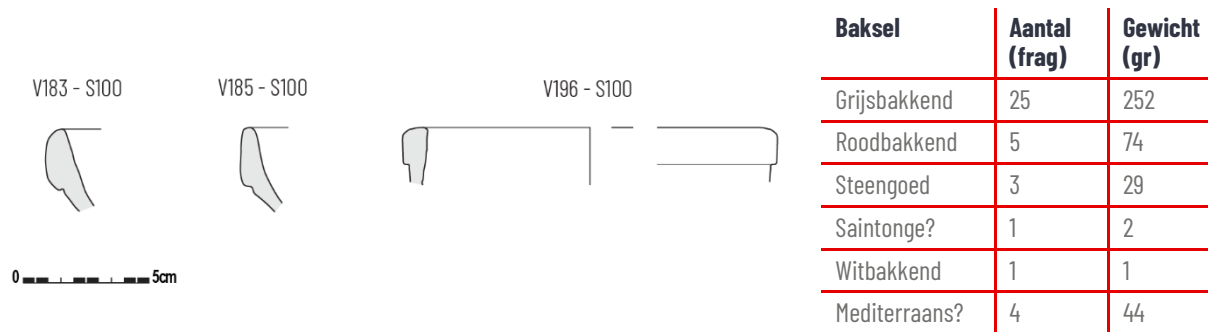


Figuur 111. Deze brokken gestoken veen werden onderin een veenwinningskuil aangetroffen.

Tijdens de opgraving werd er steeds aangelegd op deze moernering zodat ook jongere sporen aangetroffen konden worden en om zo een *ante quem* datum te bepalen voor de moernering (samen met het vondstmateriaal uit de moernering). De moernering werd om de 10 m systematisch afgegraven bij het plaatsen van een bodemprofiel, waarbij steeds aandacht uitging naar het verzamelen van dateerbaar vondstmateriaal. Naast brokken veen werd in de veenwinningskuilen ook keramisch vaatwerk (N=39, 401 gr.), dierlijk botmateriaal (N=15, 357 gr.), natuursteen (N=8, 3,6 kg.), keramisch bouwmetaal (N=1, 207 gr.), slakmateriaal (N=1, 23 gr.) en metaal (N=6, 100 gr.) gevonden.

Het aardewerkensemble bestaat grotendeels uit gedraaid reducerend gebakken aardewerk. Op basis van de randscherven kan dit tot MAI=3 worden herleid, namelijk twee teilen en een kogelpot. De teilen (V-183 en V-185) zijn voorzien van de typische eenvoudige bandvormige randen die in de 14^{de} eeuw gedateerd kunnen worden. Ze komen overeen met randtypes die beschreven zijn vanuit

contexten uit regio Oudenaarde, namelijk de L57 reeks.¹⁰⁶ Dergelijke eenvoudige bandvormige teiranden komen op veel sites voor, zie bijvoorbeeld ook Aalter-Woestijne waar deze teir gevonden werd in een 14^{de}-eeuwse gracht.¹⁰⁷ De kogelpot (V-196) heeft een blokvormige rand, randtype L40B en dateert in de 13^{de} eeuw.¹⁰⁸ Verder zijn vijf roodbakkende wandscherven gevonden, waarvan één met strooiglazuur en vier met intern dekkend loodglazuur. Het steengoed wordt vertegenwoordigd door drie scherven, namelijk een geribbelde kanrand in een bleek baksel voorzien van zoutglazuur, een wandscherf met radstempelband en een bodemscherf van een kan of beker met vlakke bodem, daterend na 1550. Een wandscherfje witbakkend aardewerk met extern groen glazuur en intern geel glazuur dateert eveneens in de Nieuwe Tijd.



Figuur 112. Overzicht diagnostische randscherven uit de moereneringsputten van werkput 20.

Tabel 34. Overzicht van het aardewerk

Tot slot zijn vermoedelijk nog twee bijzondere importgroepen in het ensemble aanwezig. Allereerst gaat het om een klein wandscherfje in een beigeleurig baksel, extern voorzien van groenkleurig glazuur en intern duidelijk zichtbare draairibbels. Waarschijnlijk ligt de herkomst in Saintonge. Een viertal bij elkaar horende wandscherven (V-189) in een zeer kwartsrijk baksel kunnen met een Mediterrane productie op het Iberisch schiereiland geassocieerd worden.¹⁰⁹ Naast de zandvershraling is rode chamotte en enkele glimmers in het baksel te zien. De buitenkant van de scherv is oxiderend, terwijl de binnenkant reducerend gebakken is.

Het dierlijk botmateriaal bestaat voornamelijk uit grote beenderen van grote tot middelgrote zoogdieren, die duidelijke snijsporen vertonen. Er zijn echter ook enkele kleinere dieren aanwezig waarbij een klein type hond, vertegenwoordigd door een femur (V-204). Het metaal bestaat uit een sikkkel, een ovaal ringetje en een stukje riemuiteinde (mogelijk 14^{de}-15^{de} eeuw?) en er werd ook een ijzerslak ingezameld. Het natuursteen bestaat voornamelijk uit gladde afgeronde keien uit verschillende type gesteenten die als ballaststenen uit verschillende regio's in Scandinavië worden geïnterpreteerd. Daarnaast zijn er ook enkele ruwere steenbrokken vastgesteld,



waarvan hun specifieke functie niet achterhaald kon worden. Verder is nog bouwmetaal herkend bestaande uit baksteen (brokken) en een tegelfragment. De bakstenen werden niet ingezameld maar er werden wel afmetingen genomen. Onder de metaalvondsten is een ijzeren sikkkel aanwezig.

Macroresten duiden erop dat er ook voedselafval aanwezig zijn zoals graan, vijg, raapzaad, mossel mogelijk ook resten van medicinale planten (bilzenkruid en gevlekte scheerling).

Figuur 113. ijzeren sikkkel uit (V177) uit de onderste vullingen van de veenwinningskuilen.

¹⁰⁶ De Groote, 2008, 262

¹⁰⁷ De Groote & Van de Vijver, 2019, 247-248, fig. 7.54: 6-7.

¹⁰⁸ De Groote, 2008, 199

¹⁰⁹ Determinatie Wim De Clercq.



Figuur 114. Femur van een hond (V-204).



Figuur 115. Natuursteen uit S100,

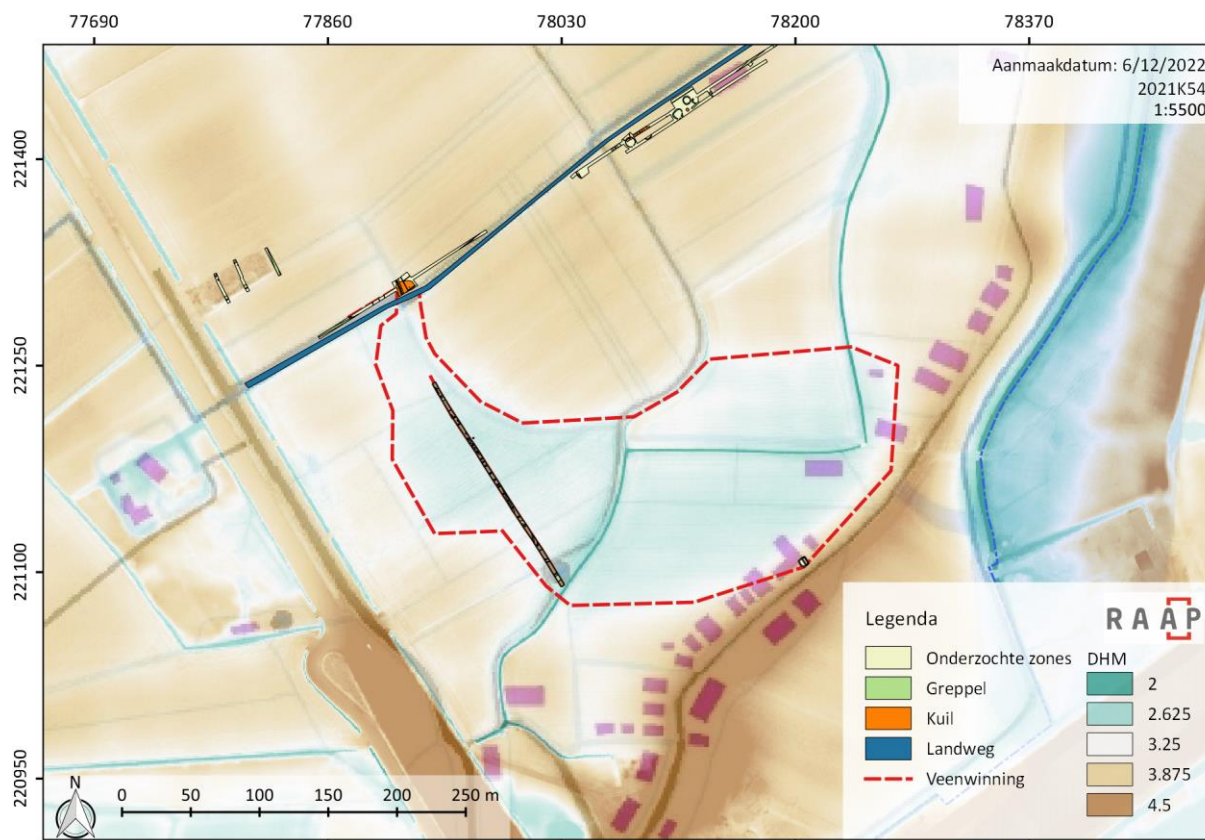
De samenstelling van het vondstmateriaal is opvallend gelijkaardig met het vondstmateriaal dat bij opgravingen in de haven van Hoeke wordt aangetroffen.¹¹⁰ Op basis van de aanwezige vondsten wordt de veenontginning in de 13^{de}-14^{de} eeuw gedateerd. Op basis van het DTM¹¹¹, de perceelgrenzen op historische kaarten¹¹², de sporen in het proefsleuven onderzoek (werkput 7) en de opgravingsresultaten van deze werkput maar ook van de putten onderzocht door de universiteit van Gent¹¹³, kan een inschatting worden gemaakt van de zone die werd ontgonnen voor veen. Vermoedelijk moet ook rekening gehouden worden met de aanwezigheid van enkele oudere grachten die vaak gebruikt werden bij de ontginning, om het veen te transporteren in kleine platbodems. Via deze grachten kon men het veen vanaf de ontginningslocatie naar de haven brengen. Het pollenspectrum duidt op open water dat minstens tijdelijk bedekt was met kroos. Goudzuring kwam talrijk voor op de oevers of tijdens periodes van ondieper water.

¹¹⁰ De Clercq et al., 2022a, De Clercq et al., 2022b, De Clercq et al., 2020

¹¹¹ AGIV, 2015

¹¹² Trachet, 2016, Trachet et al., 2015

¹¹³ De Clercq et al., 2020



Figuur 116. Op basis van het DTM, perceelgrenzen op historische kaarten en verschillende archeologische waarsmeringen kan een zone afgebakend worden waarbinnen de veenwinning heeft plaatsgevonden.

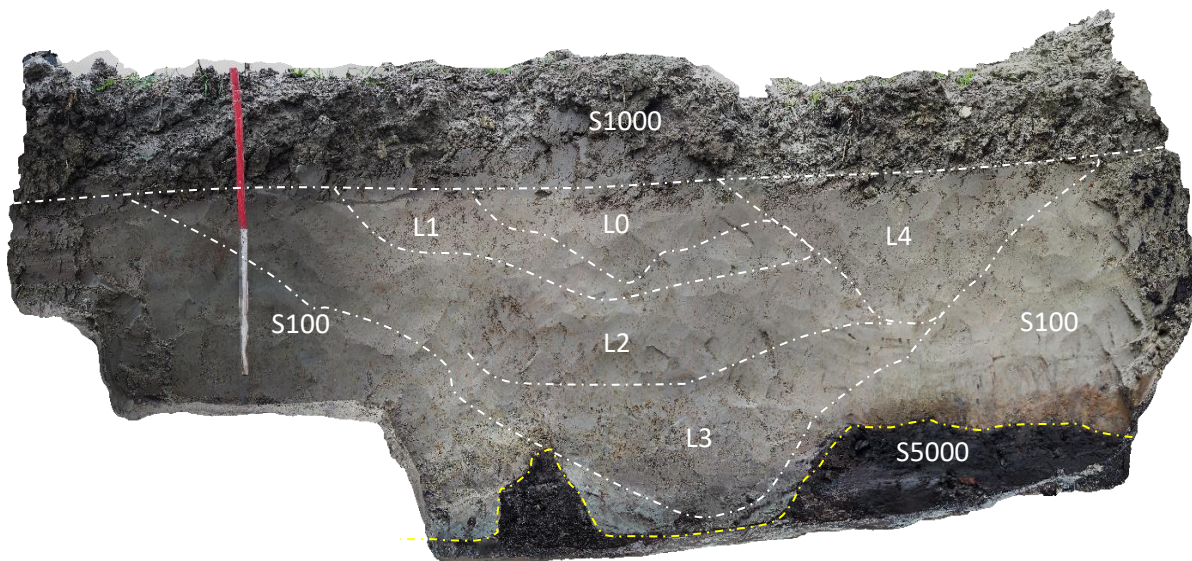
Oude begraven akkerlaag

In de verschillende profielen en coupes werd onder de teelaarde een bruin kleiige antropogene laag met vondstmateriaal herkend. Dit pakket wordt door de bodemkundige als de onderkant van een nivelleringspakket geïnterpreteerd waarin een ondertussen begraven akkerlaag zicht gevormd heeft. Een gelijkaardig pakket werd zowel in de meer noordelijke proefsleuven (S1100, werkput 7&8) en in de meer zuidelijke opgraving (UGent) vastgesteld al lijkt het onwaarschijnlijk dat dit pakket overal op hetzelfde moment of door dezelfde processen gevormd is. Op basis van stratigrafie kan gesteld worden dat het pakket is gevormd na de veenwinning. In coupes waren de oversnijding met andere structuren (greppels) bijzonder moeilijk vast te stellen door de minieme verschillen in kleur of bodemsamenstelling. Aangezien laatmiddeleeuwse greppels zowel het pakket oversnijden als onder het pakket begraven zijn (S107) kan de vorming van het pakket in de late middeleeuwen worden gedateerd. Het vondstmateriaal ondersteund deze hypothese. Het pakket heeft een bewaarde dikte die varieert tussen enkele centimeters tot een 20-tal centimeter.

Grachten

De meeste herkende grachten en drainages lopen volgens een oriëntatie die past binnen het 20^{ste}-eeuwse kadaster. De greppels zijn hoofdzakelijk noordwest-zuidoost georiënteerd en lopen parallel met het reliëf. In lagergelegen delen sluiten ze aan op grotere haaks georiënteerde perceelgreppels die de afwatering voorzien. Alle herkende greppels in deze zone dateren tijdens of na de fase van veenwinning. De greppels zijn relatief breed en hebben origineel meestal V-vormig uitgraving. Door erosie en het inspoelen evolueren de greppels snel naar ondiepere komvormige exemplaren. De opvulling is steeds kleiig en vrij homogeen. Het valt op dat het vondstmateriaal aanzienlijk toeneemt bij de exemplaren die dicht bij de laatmiddeleeuwse haven van Hoeke zijn gelegen. Aangezien er slechts beperkt vondstmateriaal uit de veenwinning werd waargenomen nemen we aan dat het meeste vondstmateriaal uit de greppels geen ouder 'opspit' materiaal betreft. De greppels hebben een gelijkaardige diepte waarbij nooit volledig door de kleiige pakketten gegraven wordt waarmee de verwinningskuilen zijn opgevuld. Op die manier is vermeden dat grondwater uit de veenpakketten of de onderliggende zandpakken naar boven komt. In de oevers van enkele grachten (S102, S107, S110) zijn *in situ* zoetwatermollusken herkend, die indiceren dat in deze grachten vrij continu stilstaand water aanwezig was. Door de gelijkaardige bodem samenstelling was het bijzonder moeilijk om de stratigrafische relatie tussen de greppels en een oudere akkerlaag te bepalen. Het lijkt er echter op dat de greppels de oudere akkerlaag (2000) zowel doorgraven als onder deze laag begraven zijn.

Gracht S102 is ca. 1,3 m diep uitgegraven. De onderste vulling (L3) is een heterogeen dichtslibbings-/opvullingspakket met enkele veenbrokken. De pakketten erboven (L2, L1, L0) zijn kleiige opvullingen met, naar gelang de organische bijmenging, een bruine tot lichtbruine kleur. In de oeverwand zijn slakdiertjes in levenspositie herkend. Enkel in de bovenste pakketten (L1 en L0) zijn enkele potscherven (N=3, 28 gr.) gerecupereerd die in de late middeleeuwen worden gedateerd. Het gaat om twee grijsbakkende wandscherfjes en een bodemscherf in roodbakkend aardewerk, voorzien van een aangeknepen standvin en spaarzaam loodglazuur. De jongste vulling (L4) is een heruitgraving nadat de gracht volledig was dicht geslipt. Op basis van kaartmateriaal zou dit een 19^{de} of 20^{ste}-eeuwse heruitgraving betreffen. De oudere akkerlaag (S2000) lijkt ter hoogte van deze gracht volledig opgenomen te zijn in de huidige akkerlaag (S1000).



Figuur 117. Coupefoto van S102 met de verschillende opvullingen.



Figuur 118. Zoetwatermollusken werden in de oevers van twee grachten teruggevonden, *Lymnaea baltica* (ovale poelslak) is het best vertegenwoordigd, verder zijn ook de Planorbidae (posthoornslak), schijfhoornslak (*Gynraulus crista*) herken.

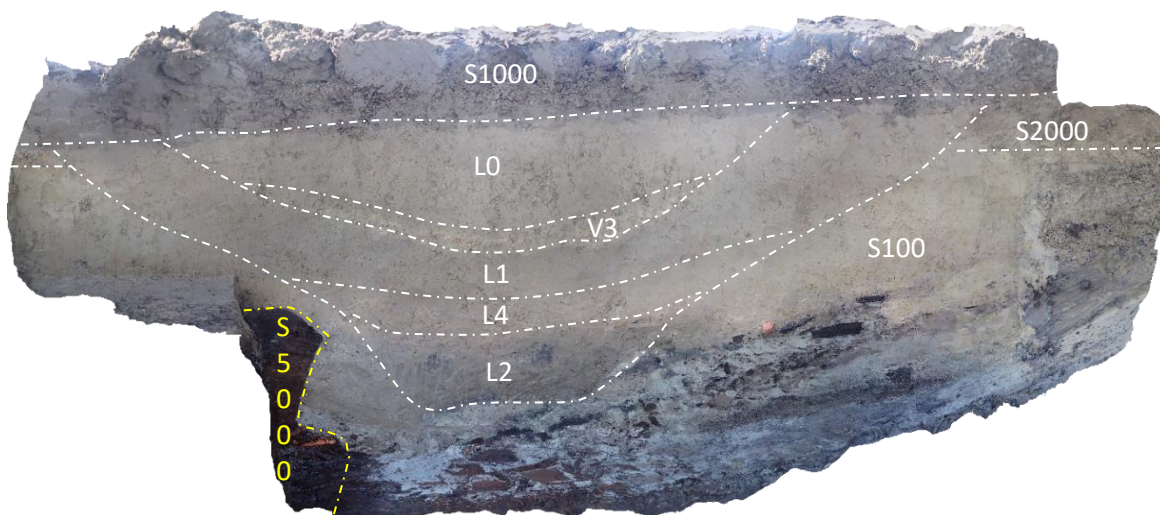
Het verloop van gracht S103 is noordoost-zuidwest en hij is daarmee de enige greppel die niet haaks of parallel verloopt met de rest van de greppels. De greppel is ondiep uitgegraven (ca. 50 cm, onder het opgravingsvlak) heeft een licht grijzige kleiige vulling en in coupe een V-vorm met een relatief vlakke bodem. Gracht S105 lijkt ook een afwijkende oriëntatie te hebben maar staat wel dwars op de andere greppels georiënteerd (S106). In vlak was deze scherp zichtbaar: een bruinige kleiige vulling en heeft in coupe een ronde vorm. Uit beide grachten kon geen vondstmateriaal gerecupereerd worden. Gracht S106 lijkt zich onder de oude akkerlaag (S2000) te bevinden. De opvulling bestaat opnieuw uit homogene bruine kleiige pakketten. In opvulling L1 is een opvallende bijmenging van verplaatst (zee)schelpmateriaal aanwezig die ook herkenbaar is als een pakket buiten de greppel. Op basis van een rand van een kan uit protosteengoed (V-190) wordt gebruiksfase gesitueerd in de late middeleeuwen (1225-1300). De aangetroffen randscherf is voorzien van een bruine deklaag en het gaat om een zogenaamde doornrand, een typisch randprofiel dat in de latere volwaardige steengoedproductie aan Langerwehe wordt toegeschreven.¹¹⁴

¹¹⁴ Hurst, 1977, typologische klasse II.



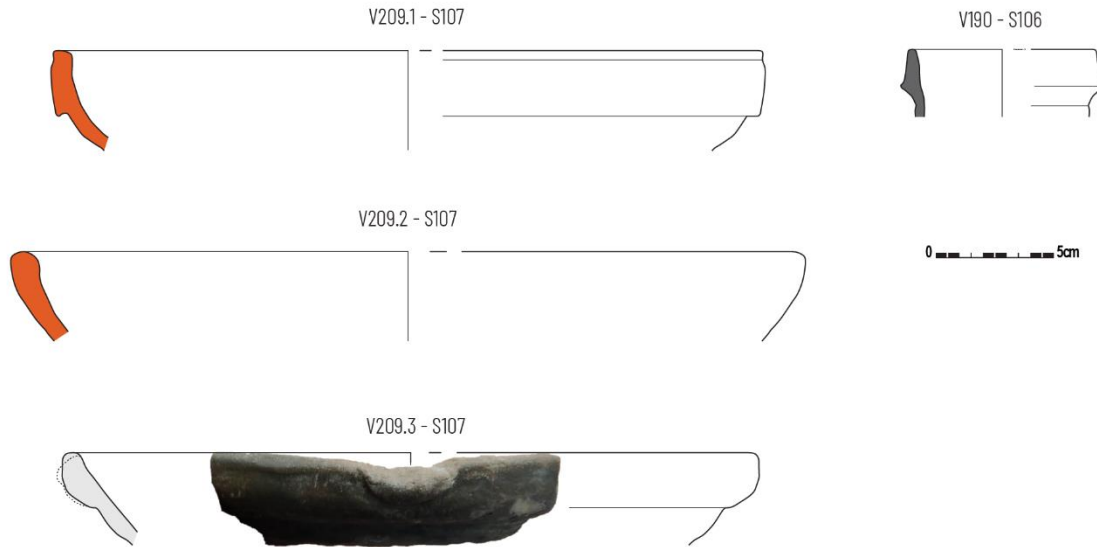
Figuur 119. Coupefoto van S103 (links) en S105 (rechts).

Gracht S107 situeert zich op de locatie waar de stadswaterschap wordt verwacht. De greppel werd in eerste instantie een stuk breder afgelijnd (S108 en S109) maar met het couperen bleken dit opvullingspakketten van de onderliggende moereneringskuilen te zijn. De gracht heeft in de wanden nog steeds een V-vormige uitgraving maar heeft wel een vlakke bodem (ca. 2,4 m breed en is ca. 1,1 m diep onder het opgravingsvlak). De onderste vulling L2 heeft een homogene grijze kleur en kleiige vulling met een duidelijke bijmenging van organisch materiaal dat geen veen is. Ook hier evolueert de greppel tot een komvormig exemplaar. De opvulling bestaat opnieuw uit homogene kleiig pakketten (L4, L1) met een wisselende kleur tussen grijs en bruin. De bovenste pakketten zijn heterogener van opvulling en moeten mogelijks als bewuste opvulling of demping geïnterpreteerd worden. Aan de hand van het vondstmateriaal kan het gebruik van de gracht in de 14^{de} eeuw geplaatst worden. De oudste opvulling (L2) wordt op basis van het aardewerk (N=3, 140 gr.) en een munt (V-214: denier Lodewijk van Nevers, ca. 1334-1337) gedateerd tussen het eerste kwart en het derde kwart van de 14^{de} eeuw. Het aardewerk bestaat uit twee roodbakkende panranden (V-209-1 en V209-2) waarbij laatstgenoemde een typische eenvoudige bandvormige rand heeft die kenmerkend is voor de 14^{de} eeuw (L57 reeks). Ook een roodbakkende teilrand (V209-3) heeft een dergelijk randtype, namelijk de ondersneden variant L57C.¹¹⁵ Opvulling L1 wordt op basis van aardewerk (weinig diagnostische grijs- en roodbakkende wandscherven, N=10, 46 gr.) een stuk van een loodtinnen ring en een riemtong (V-207) in de tweede helft van de 14^{de} eeuw gedateerd. De jongste vulling kan op basis van het aardewerk (N=8, 186 gr.) eveneens gedateerd worden in de 14^e eeuw. Hier is het meest diagnostische fragment een met duimindrukken versierd bandoor van een kruik in grijsbakkend aardewerk. Verder zijn verschillende stukken natuursteen aanwezig in de gracht, het betreft voornamelijk gladde afgeronde keien uit verschillende type gesteenten: die waarschijnlijk om ballaststenen uit verschillende regio's in Scandinavië, werden geïmporteerd.



Figuur 120. Coupefoto van S107 met zijn verschillende vullingen.

¹¹⁵ De Grootte, 2008, 262.



Figuur 121. Diagnostische randscherven uit grachten S106 en S107.



Figuur 122. Foto van het natuursteen uit S107 waarschijnlijk betreft het ballaststenen uit verschillende regio's in Scandinavië.

Op basis vna de botanische resten is de gracht omgeven door graslandplanten en in mindere mate ruderalen. Een opvallende aanwezigte is *Cirsium* (vederdistel). De gracht zelf bevatte waarschijnlijk (ondiep) water in de nattere perioden van het jaar, maar viel mogelijk tijdelijk droog bij lage waterstanden/droogte.

De laatste gracht S110 heeft eveneens een V-vormige uitgraving in de wanden en een vlakke bodem. Doordat de coupe niet geheel haaks is geplaatst lijkt de bodem wel een stuk bredere dan de ander onderzochte grappels.

S110 heeft een komvorm met een vlakke bodem. De onderste vulling (L2) heeft een bruinigrijze kleur en ter hoogte van de oever is opnieuw slakdiertjes herkend vermoedelijk in levenspositie. Het pakket erboven (L1) is homogener en bruiner van kleur. De jongste vulling (L0) is opvallend heterogener en organisch van kleur. Aangezien dit pakket de oude akkerlaag (S2000) doorsnijdt betreft het een heruitgraving. In vulling L2 werden een aantal scherven aardewerk gevonden. Het gaat om een roodbakkende wandscherf met strooiglazuur, twee roodbakkende bodemscherven van een pan, twee wandscherfjes en een oorfragment in grijsbakkend aardewerk. Dit materiaal heeft weinig diagnostische kenmerken en kan algemeen in de late middeleeuwen gedateerd worden.



Figuur 123. Coupefoto van S110 met zijn verschillende vullingen.

6.1.2.3 Vondsten

Onderstaande tabel geeft een overzicht van het vondstmateriaal van deze zone per periode. Er zijn in deze sleuf veel natuursteenbrokken gevonden, waarvan voornamelijk afgeronde keien die als ballastkeien dienden.

vondstcategorie	Totaal aantal stuks	volle middeleeuwen-late middeleeuwen	late middeleeuwen-	late middeleeuwen- nieuwe tijd	nieuwe tijd- nieuwste tijd	Onbepaald
gedraaid keramisch vaatwerk	73	8	50	1	2	13
grof keramisch materiaal	2	0	0	0	0	2
metaal	14	0	4	0	1	9
munitie	4	0	0	0	4	0
dierlijk bot	41	41	0	0	0	0
organisch onbekend	0	0	0	0	0	0
schelp	1	0	0	0	0	1
smeltslak	1	0	0	0	0	1
steen excl. vuursteen	24	24	0	0	0	0

Tabel 35. Overzicht van het vondstmateriaal per archeologische periode.

6.1.2.4 Staalname

In totaal zijn er 20 monsters genomen. Deze werden ingezameld tijdens het couperen en leeghalen van sporen. Het betreft 1 monster (M28) gericht op het verzamelen van klein vondstmateriaal. Negen monsters zijn ingezameld uit sporen met beloftevolle bewaringscondities voor botanische macroresten (10L), zeven pollenmonsters en drie monster met schelpmateriaal. Deze tabel zal bij het eindrapport aangevuld worden.

Monster nr.	Spoor	Vulling	Volume	Doel	Datering	Absolute datering	Onderzoek	Resultaat	Bewaren
M25	5000	0	/	Pollen	MEL	/	/	/	Ja
M26	5000	0	/	Pollen	MEL	/	/	/	Ja
M27	5000	0	10I	Pollen	MEL	/	/	/	Ja
M29	5000	0	10I	Botanie datering	- MEL	/	/	/	Ja
M30	5000	0	10I	Botanie datering	- MEL	/	/	/	Ja
M31	5000	0	10I	Pollen	MEL	/	/	/	Ja
M32	5000	0	10I	Botanie datering	- MEL	/	/	/	Ja
M33	5000	0	10I	Botanie datering	- MEL	/	/	/	Ja
M34	5000	0	10I	Botanie datering	- MEL	/	/	/	Ja
M35	102	0	10I	Schelpen	MEL	/	/	/	Ja
M36	110	2	10I	Schelpen	MEL	/	/	/	Ja
M37	110	2	10I	Botanie datering	- MEL	/	/	/	Ja
M38	107	1	10I	Pollen	MEL	/	/	/	Ja
M39	107	2	10I	Pollen	MEL	/	Pollen analyse	/	Ja
M40	107	0	10I	Pollen	MEL	/	Pollen analyse	/	Ja
M41	107	2	10I	Schelpen	MEL	/	/	/	Ja
M42	107	1	10I	Botanie datering	- MEL	/	/	/	Ja
M43	107	2	10I	Botanie datering	- MEL	RICH-34424: 696±24BP	Analyse macroresten en molusken	/	Ja
M44	107	0	10I	Botanie datering	- MEL	RICH-34423: 831±27BP	Analyse macroresten en molusken	/	Ja

Tabel 36: Overzichtstabel van de genomen monsters voor botanisch onderzoek, en dateringen.

6.1.3 Conclusie

6.1.3.1 Interpretatie

Vrijwel over de gehele opgravingszone werden sporen van moernering aangetroffen. Op basis van het vondstmateriaal vond deze ontginning plaats in de 13^{de}-14^{de} eeuw. Op en in deze ontginning zijn verschillende greppels aanwezig die te interpreteren zijn als afwateringgreppels om de terreinen te draineren en terug in cultuur te brengen. Het is echter mogelijk dat enkele greppels nog uit de fase van veenwinning dateren. Bij het winnen van veen worden namelijk vaak bevaarbare grachten aangelegd om het ontgonnen en gedroogde veen verder te transporteren. In enkele stratigrafisch oudere grachten zijn namelijk slakdiertjes herkend die goed gedijen in stilstaand zoetwater. Op basis van het vondstmateriaal wordt de ontgonnen zone in de 14^{de} eeuw terug in cultuur gebracht.

Er werd zowel in de veenwinningskuilen als in de hier in uitgegraven greppels, antropogeen vondstmateriaal verzameld dat opvallend gelijkaardig is met het vondstmateriaal dat wordt aangetroffen in de haven van Hoeke. Ook neemt het aantal vondsten opvallend toe richting de haven waaruit afgeleid kan worden dat het afvalmateriaal van de laatmiddeleeuwse haven van Hoeke betreft.

6.1.3.2 Archeologisch verwachtingsmodel

Deze werkput ligt in het buitengebied van de middeleeuwse stad Hoeke, een verdwenen voorhaven van Brugge aan de Zwinmonding. De omgeving van Hoeke werd reeds uitgebreid historisch-geografisch onderzoek uitgevoerd in het doctoraatsonderzoek van Jan Trachet (Universiteit Gent). Op de akkers ten zuiden van het plangebied werden tijdens prospecties tal van vondsten (aardewerk, metaalslakken, nagels, bot, bouw materiaal) aangetroffen, werden geofysische anomalieën waargenomen en bouwkundige eenheden archeologisch vastgesteld. De meerderheid van de archeologische overblijfselen clusteren zich langsheen de oude Krinkeldijk, aan de voormalige Hoogstraat. Slechts op één locatie is er sprake van een overlap tussen de reeds gekende archeologische en historische data en het projectgebied: in het noordoosten van deelgebied 0.11. Op die locatie werd via een 16^{de}-eeuwse bron de aanwezigheid van een hofstede vastgesteld. In de directe buurt van deelgebied locatie 8, en deels overlappend ermee, situeerde zich in de 16^{de} eeuw een hoeve.¹¹⁶ Alleen bevindt werkput 20 zich dicht bij de middeleeuwse stad Hoeke, waardoor de kans op archeologische sporen van nevenfenomenen groter zijn. Specifiek wordt de *stadswaterschap* verwacht, een circulaire waterdragende structuur, die het drinkwaterreservoir vormde van de stad.

De opgestelde verwachting ligt volledig in lijn met de resultaten uit het vooronderzoek. Er werden verschillende aanwijzingen voor artisanale activiteiten herkend, zoals veenontginning. De archeologische verwachting in deze zone blijft bijgevolg hoog.

6.1.3.3 Confrontatie met het vooronderzoek

Ter hoogte van deze zone werden verschillende sporen herkend die gerelateerd kunnen worden aan ontginningsactiviteiten uit de middeleeuwen. Duidelijke aanwijzingen voor een *stadswaterschap* werd niet herkend. Wel was hier een brede waterdragende greppel aanwezig met veel nederzettingsafval afkomstig van de haven van Hoeke.

6.1.3.4 Beantwoorden onderzoeksvragen

- Zijn er archeologische relictten (grondsporen, vondsten, vondstenconcentraties en/of structuren) aanwezig in de bodem van het terrein? Wat is hun aard?

In tegenstelling tot wat de bodemkaart en de bureaustudie aangeven zijn hier over de gehele opgravingszone sporen van veenwinning herkend, de natuurlijke bodem dient hier als grotendeels vergraven te beschouwd te worden. De samenstelling van het vondstmateriaal uit de veenwinning is opvallend gelijkaardig met het vondstmateriaal dat bij opgravingen in de haven van Hoeke wordt aangetroffen. Het vondstmateriaal indiceert dat de veenontginning hier in de 13^{de}-14^{de} eeuw plaats had.

Na, mogelijk reeds tijdens de fase van veenwinning, worden hier vanaf de 14^{de} eeuw diverse greppels gegraven. Om de aard en exacte datering/fasering van de sporen te bepalen is verder specialistisch onderzoek nodig.

- Wat is de gaafheid van de archeologische sporen en hoe diep zijn ze bewaard?
- De sporen werden aangetroffen net onder de eerste en tweede ploeglaag en waren zeer gaaf.*
- Uit welke periode dateren de aangetroffen sporen/structuren en hoe valt dit te rijmen met de bestaande archeologische en historische kennis?

De meeste sporen lijken te dateren uit de late middeleeuwen tot de nieuwe tijd. Dit komt overeen met de gekende verwachting van sporen rond laatmiddeleeuws Hoeke.

- Zijn er sporen aanwezig die dateren van vóór de middeleeuwse inpoldering en dorpsvorming (Hoeke)?

Nee, er werden geen sporen gevonden die dateren van voor middeleeuws Hoeke, dit komt ongetwijfeld door de moertering.

¹¹⁶ Vermeulen, 2020a, 99-100.

- Hoe verhouden de aangetroffen sporen zich ten opzichte van de natuurlijke bodemopbouw?
De natuurlijke bodemopbouw binnen het plangebied werd tot een zekere diepte verstoord door de moertering. Enkel dunne banken veen en de volledige paleobodem uit dekzand werd bewaard. De jongeren sporen uit de late middeleeuwen liggen op deze moertering.
- Werden er relictten aangetroffen die in verband gebracht kunnen worden met de vol- en laatmiddeleeuwse havenstad Hoeke? Welke specifieke aard en datering hebben de aangetroffen relictten? Hoe verhouden de resultaten van de opgraving zich tot de reeds gekende historische en archeologische gegevens van de middeleeuwse voorhaven

Er werden relictten aangetroffen die in verband gebracht kunnen worden met laatmiddeleeuws Hoeke, maar niet met de havenfunctie. Het lijkt dat vanaf de 13^{de} eeuw veen ontgonnen werd net buiten de stadskern. Na dat het merendeel van het veen ontgonnen was, werd het land terug in cultuur gebracht. Hiervoor werden grachten aangelegd om het water af te drijven. Deze resultaten vormen nieuwe informatie over de geschiedenis van de middeleeuwse voorhaven. Waar in historische bronnen de focus lag op de haven- en marktfunctie kan het archeologisch onderzoek een andere visie werpen op de ontginning van het omringende landschap.

7 SPECIALISTISCH EN NATUURWETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK

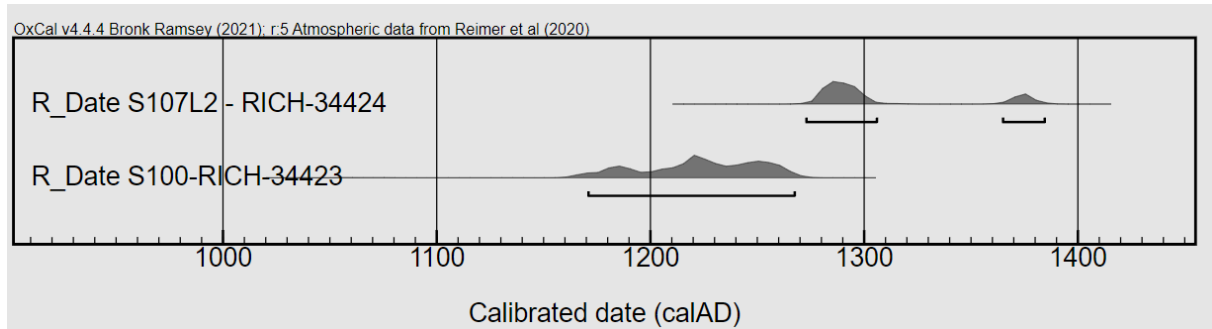
7.1 ABSOLUTE DATERINGEN

Om een nauwkeuriger chronologisch kader op te stellen zijn enkele structuren absoluut gedateerd aan de hand van AMS ¹⁴C-analyses. Deze zullen in eerste instantie uitgevoerd worden op verbrande zaden (M2). Indien deze niet volstaan, zal een botanisch specialist geschikte houtskoolfragmenten selecteren. Om contaminatie of 'oud-hout effect' te vermijden werd de botanisch specialist gevraagd een geschikt staal te selecteren. Voor ¹⁴C-datering van materiaal, bewaard in natte omstandigheden kunnen best kleine bestanddelen van terrestrische planten gebruikt worden. Dit zijn meestal zaden/vruchten en in sommige gevallen blaadjes. Geschikt materiaal werd uit de zeefresidu's van het macrorestenonderzoek geselecteerd. Vier van de zes stalen die macrobotanisch onderzocht werden, leverden materiaal voor datering op. Tabel 37 toont de geselecteerde taxa voor S93, S18, S107 en S100. S5 is niet dateerbaar op basis van macroresten. In de opdracht werd gevraagd om in S93 dateerbaar materiaal te selecteren uit laag 4 (M22), maar aangezien dit staal niet voldoende geschikt materiaal opleverde, werd wel dateerbaar materiaal uit M23 (laag 6) geselecteerd. Bij spoor 18 (M10) werd ook het reservestaal, met een zaad van *Rubus fruticosus* (braam) & *Sambucus nigra* (vlier), gebruikt voor datering. De ¹⁴C-datering werden uitgevoerd door het Koninklijk Instituut voor het kunstpatrimonium (KIK) onder leiding van M. Boudin. De resulterende ouderdommen werden gekalibreerd met Oxcal 4.4 (Bronk Ramsey 2009) op basis van de IntCal 20 kalibratiecurve (Reimer et al., 2020).

Labonr KIK	Spoor	Staal	Materiaal	Absolute datering	Algemene datering vondsten + context
RICH-34422	S93 L6	M23	Cerealìa (2, VK)	RICH-34422 : 913±24BP 68.2% probability 1040AD (38.2%) 1110AD 1120AD (28.7%) 1180AD 1190AD (1.3%) 1200AD 95.4% probability 1040AD (95.4%) 1220AD	Ramskapelle, Fontijnenstraat Grachtfase waarin nederzettingafval accumuleert OP basis van het aardewerk wordt de occupatie tussen de 12 en 13de eeuw gedateerd.
RICH-34423	S100, L0	M44	<i>Cirsium</i> sp. (7); <i>Oenanthe aquatica</i> (1); <i>Potentilla anserina</i> (1); <i>Ranunculus</i> <i>acris/repens</i> (1)	RICH-34423: 831±27BP 68.2% probability 1180AD (5.5%) 1190AD 1210AD (62.7%) 1265AD 95.4% probability 1170AD (95.4%) 1270AD	Hoeke, Natiënlaan Veenwinning, open kuil met brokken gestoken veen
RICH-34424	S107, L2	M43	<i>Oenanthe aquatica</i> (16)	RICH-34424: 696±24BP 68.2% probability 1275AD (67.2%) 1300AD 1370AD (1.0%) 1375AD 95.4% probability 1270AD (75.4%) 1310AD 1360AD (20.0%) 1390AD	Hoeke, Natiënlaan Aan de hand van het vondstmateriaal de gracht in de 14de eeuw geplaatst worden. De oudste opvulling (L2) wordt op basis van het aardewerk (N=2, 140 gr.) en een munt (V-214: denier Lodewijk van Nevers, ca. 1334- 1337) gedateerd tussen het eerste kwart en het derde kwart van de 14de eeuw.
RICH-34425	S18	M10	Cerealìa (1, VK); <i>Brassica rapa</i> (1 + 1 fragment, VK); <i>Rubus</i> <i>fruticosus</i> (1), <i>Sambucus nigra</i> (1)	RICH-34425: 4205±29BP 68.2% probability 2890BC (21.3%) 2860BC 2810BC (38.1%) 2750BC 2720BC (8.8%) 2700BC 95.4% probability 2900BC (29.5%) 2840BC 2820BC (46.4%) 2740BC 2730BC (19.4%) 2670BC	Hoeke, Natiënlaan Poel werd door de veenwinning gegraven en dateert op basis van het aardewerk in de 12-14de eeuw, de jongste fase is zeker late middeleeuwen. Datering is op intrusief (antropogeen?) materiaal gebeurd.

Tabel 37: Geselecteerd materiaal voor ¹⁴C-datering. De met geel aangeduide taxa betreffen verkoolde resten.

Op basis van vondstmateriaal werden alle sporen in de (volle tot) late middeleeuwen geplaatst. De resultaten van de dateringen stemmen overeen met de verwachte ouderdom met uitzondering van S18: hier situeert de ^{14}C -datering de vulling in het begin van het 3^e millennium v.Chr., wat in deze streek overeenkomt met het finaalneolithicum en de bronstijd.



We mogen er op basis van de vondsten van uitgaan dat deze poel in werkelijkheid wel degelijk middeleeuws is, maar dat er herwerkt materiaal (mee) is gedateerd. In het 4^e millennium v.Chr. bereikte de aangroei van het kustveen de omgeving van Hoeke en in de loop van het 3^e millennium v.Chr. evolueerde dit veen van zeggen-/houtveen naar voedselarm hoogveen met heide, veenmos en wollegras.¹¹⁷ Herwerkte fragmenten van deze veenlaag worden frequent teruggevonden in de jongere getijdenafzettingen. De ouderdom van S18 doet dus op het eerste zicht vermoeden dat er herwerkte zaden uit dit veen gedateerd zijn. Toch vertellen de zaden een ander verhaal: het gaat om verkoolde resten van gekweekte planten (graan en raapzaad) en om zaden van braam en vlier, beide planten die in het wild voorkomen, maar waarvan de vruchten voor menselijke consumptie verzameld worden. Het gedateerde materiaal sluit dus perfect aan bij wat men zou verwachten van een poel waarin consumptieafval wordt gedumpt en zijn dan ook om die reden geselecteerd.

Plantenresten die uit de bronstijd dateren, kunnen in de vorm van herwerkt materiaal een indirecte aanwijzing zijn voor menselijke aanwezigheid of activiteiten in deze periode. Echter, aangezien het plangebied destijds midden in een zich ontwikkelend veenmoeras situeert en er geen geassocieerd vondstmateriaal of sporen zijn gevonden, is deze hypothese erg onwaarschijnlijk.

Op basis van een vergelijkbare casus in de Kerkstraat in Damme kan een tweede verklaring worden voorgesteld. Tijdens een onderzoek daar werd een runderbot gevonden dat met een C^{14} -analyse aanvankelijk in de ijzertijd werd gedateerd. Zowel de morfologie van het bot als de context wezen echter op een middeleeuwse datering. Een herdatering met een aangepaste preparatietechniek bevestigde uiteindelijk ook deze middeleeuwse datering. Vermoedelijk hebben oudere organische (veen)zuren invloed gehad op de C^{14} -analyse.¹¹⁸ Het is waarschijnlijk dat dit ook hier het geval is en dat de plantenresten ook aan de middeleeuwse occupatie te relateren zijn.

¹¹⁷ Allemeersch et al., 2023

¹¹⁸ Voor deze toelichting dank aan Prof. Dr. Wim De Clercq (Ugent)

7.2 WAARDERING ASSESSMENT PALYNOLOGIE & MACROBOTANIE

Luc Allemeersch, Annelies Storme (Gate Archeologie)

7.2.1 Inleiding

Als gevolg van de aanleg van de A11 tussen Dudzele en Hoeke werd een beperkte ruilverkaveling uitgevoerd. Bij het plaatsen van proefsleuven en een opgraving binnen dit gebied door RAAP België werden sporen opgegraven die horen bij middeleeuwse grachten, een poel, veenwinning en een hooimijt. De organische pakketten werden door middel van pollenbakken en bulkstalen bemonsterd voor paleo-ecologisch onderzoek. Dit rapport is het verslag van het palynologisch en macrobotanisch assessment van enkele stalen en het uitsellecteren van geschikt materiaal voor ^{14}C -datering.

Palynologisch onderzoek omvat de studie van pollen, sporen en andere microfossielen met een organische wand. Planten produceren grote hoeveelheden pollen (zaadplanten) of sporen (sporenplanten) die door wind, water of dieren verspreid worden en zo in afzettingen terecht kunnen komen. Dankzij de resistente wand kunnen deze microscopische resten, samen met bijvoorbeeld resten van schimmels en algen, lange tijd in de ondergrond bewaard blijven op voorwaarde dat de afzetting afgesloten is van zuurstof. Dit is vaak het geval in waterverzadigde opvullingen van natuurlijke depressies of menselijke structuren zoals waterputten of -kuilen. De determinatie en telling van pollen en sporen uit dergelijke afzettingen laat toe om de vegetatiesamenstelling in en rond de kuil zelf en in de bredere omgeving van de site te reconstrueren.

Botanische macrorestenanalyses omvatten de studie van plantenresten, meestal zaden, maar ook vruchten, bladeren, takjes, stengels, etc. Indien deze resten (zo goed als) ononderbroken na hun depositie onder de watertafel blijven liggen, blijven ze gedurende eeuwen en zelfs meerdere millennia goed tot zeer goed bewaard. Vele resten kunnen dan nog tot op de soort bepaald worden. Plantenresten gelegen boven de watertafel zullen volledig vergaan. Bij verkoolde resten is dit echter niet het geval. Verkoolde resten zijn minder algemeen maar ze kunnen ons wel veel leren over het voedsel dat onze voorouders nuttigden. Bij het proces van verkooling is er een onvolledige verbranding van organisch materiaal onder zuurstofarme (O_2) omstandigheden tot koolstof (C). De koolstof blijft bewaard. De bewaring van macrobotanische resten wordt dus vooral bepaald door de ligging t.o.v. de huidige of evt. de vroegere watertafel (zie tabel 1).

Bodemtype	Zuur	Basisch
<u>Boven watertafel</u>		Mollusken
<u>Overgangszone</u>	Verkoolde planten	Verkoolde planten Mollusken
<u>Onder watertafel</u>	Onverkoolde planten Verkoolde planten	Onverkoolde planten Verkoolde planten Mollusken

Tabel 38: Bewaring van macroresten in relatie tot de watertafel en zuurtegraad.

Door te bepalen van welke plantentypes deze resten afkomstig zijn, kan de lokale vegetatie op de bemonsterde locatie gereconstrueerd worden en kunnen menselijke activiteiten opgespoord worden. Als het gaat om het herkennen van gewassen, bieden macroresten meer taxonomisch detail dan pollen. Op die manier vullen de studies van microscopische en macroscopische plantenresten elkaar goed aan: ze leveren samen een beeld op van de lokale en regionale vegetatieontwikkeling tijdens afzetting. Daarnaast zijn botanische macroresten van terrestrische planten geschikt als materiaal voor ^{14}C -datering.

Schelpen van mollusken die hoofdzakelijk uit kalk (CaCO_3) bestaan, zullen in basische omstandigheden goed bewaren, onafhankelijk van de watertafel (zie tabel 1).

Het **doel van dit assessment** is om te bepalen wat het **potentieel** is van enkele sporen voor palynologisch en macrobotanisch onderzoek en voor ^{14}C -datering. Waar materiaal aanwezig is, geeft het assessment meteen ook al een eerste zicht op de vegetatiesamenstelling.

7.2.2 Materiaal

Assessments werden uitgevoerd op stalen uit een gracht in Ramskapelle (Knokke-Heist). Daarnaast werden uit Hoeke een poel, een hooimijt en een gracht samenhangend met veenwinning onderzocht (Tabel 39). De substalen voor palynologisch onderzoek zijn afkomstig uit pollenbakken. Voor macrobotanisch onderzoek werden bulkstalen van een tiental liter gebruikt. Voor ¹⁴C-datering werd materiaal uit diezelfde bulkstalen geselecteerd.

Spoor	Aard spoor	Datering	Laag	Palynologie			Macrobotanie	14C
				Staal	Diepte	Residunr.	Staal	Staal
Ramskapelle								
S93	gracht	12-13e E	L4	M21	4 cm	GAP 506	M22	M22
			L6		16 cm	GAP 507	M23	-
Hoeke								
S18	poel	12-14e E	L5	M9	24 cm	GAP 505	M10	M10
S5	hooimijt	onbekend	L1	-	-	-	M4	M4
S107	gracht	14e E	L2	M39	15 cm	GAP 508	M44	M44
S100	veenwinning	14e E	L0	M40	20 cm	GAP 509	M43	M43

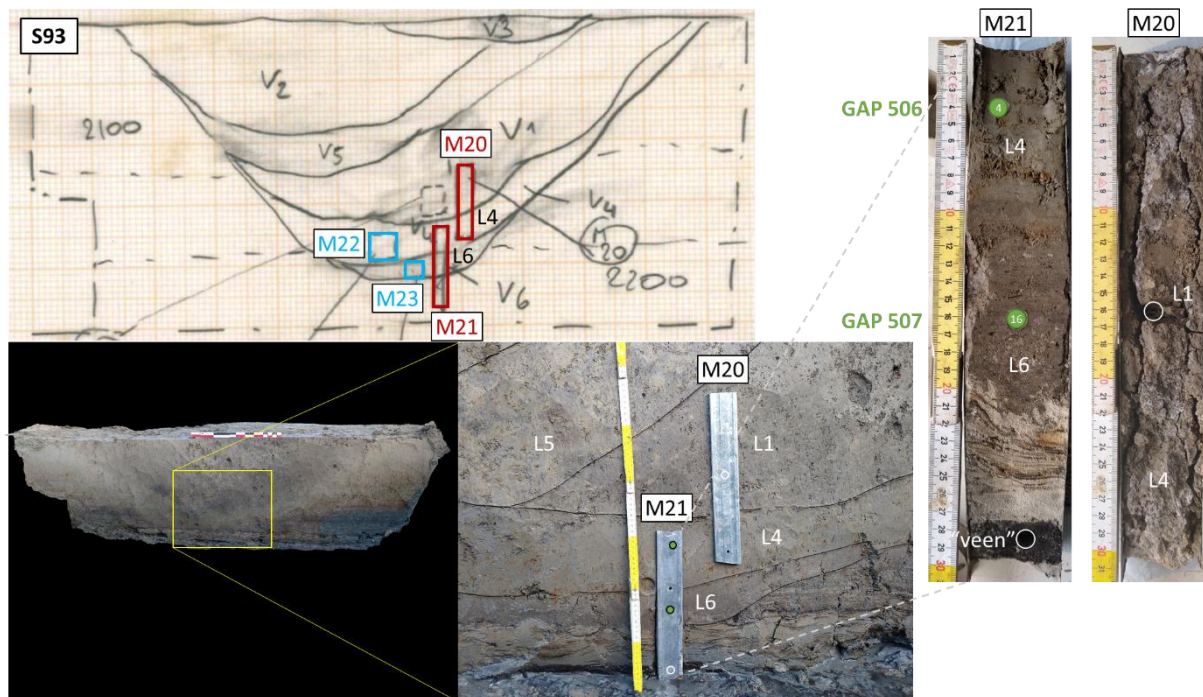
Tabel 39: Onderzochte stalen voor palynologisch & macrobotanisch onderzoek en voor ¹⁴C-datering.

In spoor 93, een gracht met nederzettingsafval uit de 12^e-13^e eeuw, werden laag 4 en laag 6 palynologisch en macrobotanisch onderzocht. Laag 6 stemt overeen met het eerste gebruik en laag 4 bevat nederzettingsafval. Het pollenstaal uit laag 4 werd uit M21 genomen, aangezien pollenbak M20 slecht verpakt was en daardoor uitgedroogd was en sterk beschimmeld. Ook M21 vertoonde een beetje schimmel, maar veel minder dan M20. De zichtbare schimmelresten werden weggeschrapt. Toch valt niet uit te sluiten dat de substalen resten van recente schimmel bevatten. Eventuele hoge concentraties schimmelsporen in deze residu's kunnen dus ook van recente oorsprong zijn.

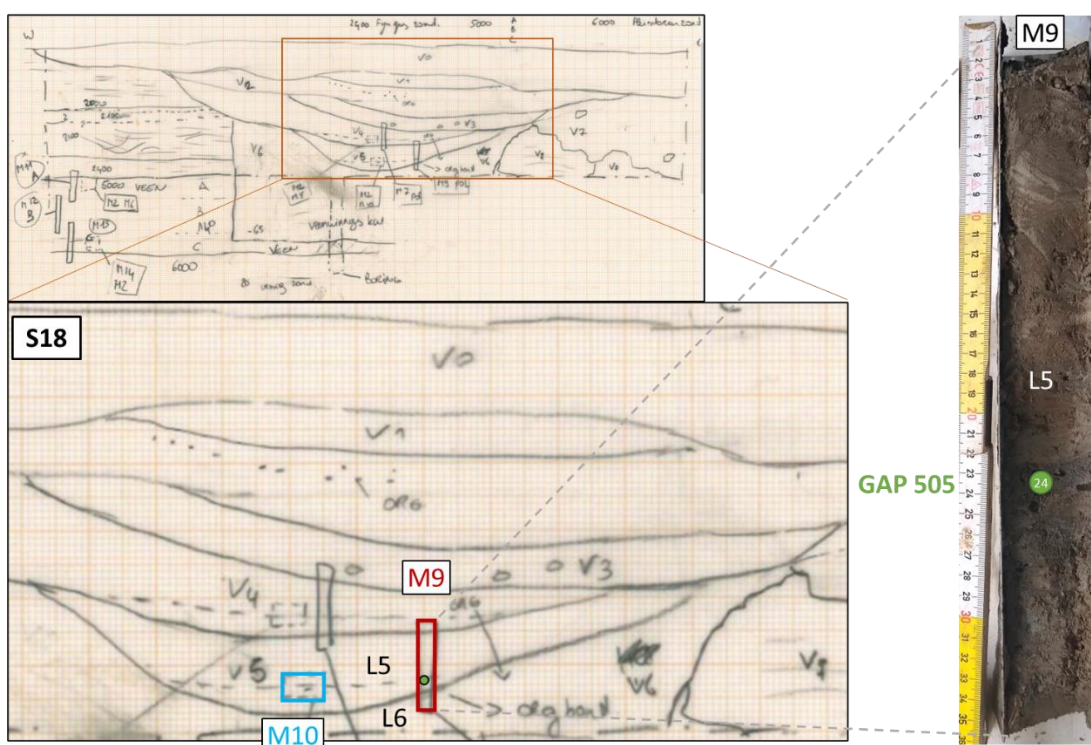
In spoor 18, een poel die opgevuld is in de loop van de 12^e tot 14^e eeuw, werd de onderste laag van de vulling (laag 5) palynologisch en macrobotanisch onderzocht. Ook hier was het pollenstaal (M9) beschimmeld en moeten we dus rekening houden met mogelijk recente schimmelsporen.

Spoor 5 is een cirkelvormig spoor dat geïnterpreteerd wordt als hooimijt. Gezien de droge en weinig organische opvulling is hier alleen kans op bewaring van verkoold materiaal. Dit spoor werd dus enkel macrobotanisch onderzocht met het oog op aanwijzingen voor zijn functie en ouderdom.

Spoor 107 betreft een 14^e-eeuwse gracht nabij de haven van Hoeke. Laag 2 vertegenwoordigt het eerste gebruik en werd palynologisch en macrobotanisch onderzocht. De gracht doorsnijdt spoor 100, dat geassocieerd is met veenwinning. Ook spoor 100 werd zowel palynologisch als macrobotanisch onderzocht.



Figuur 124: Coupe door gracht S93 in Ramskapelle met locatie van de onderzochte bulkstalen (blauw) en pollenbakken (rood); foto van de pollenbakken met substalen voor palynologisch onderzoek (groen).



Figuur 125: Tekening van de coupe door poel S18 in Hoeke met locatie van het onderzochte bulkstaal (blauw) en de pollenbak (rood). Foto van de pollenbak met substaal voor palynologisch onderzoek (groen).



7.2.3 Methode

7.2.3.1 Palynologisch assessment

De substalen werd in het labo voor Paleontologie van de Universiteit Gent behandeld volgens de standaardprocedure voor pollenpreparatie (Moore et al. 1991), inclusief acetolyse en oplossing in waterstoffluoride. Tijdens de preparatie werd aan ieder monster een gekende hoeveelheid Lycopodium-sporen toegevoegd om na telling de pollenconcentratie te kunnen inschatten.

De geprepareerde residu's werd bekeken met een lichtmicroscop op 400x vergroting. Voor het assessment werd de pollenconcentratie ingeschat op basis van de verhouding pollen/Lycopodium-sporen. De kwaliteit van bewaring werd geëvalueerd door een steekproef van 10 korrels te scoren op een schaal van 1 (zeer slecht) tot 5 (uitstekend) en hiervan het gemiddelde te berekenen. Ten slotte werd de aanwezigheid van mogelijk storende elementen in de matrix van de preparaten genoteerd (houtskoolfragmenten, sedimentpartikels en organische resten). Op basis van de scores voor concentratie, bewaring en matrix wordt een inschatting gemaakt van de haalbaarheid van analyse.

Een beperkte telling van palynomorfen, inclusief pollen, sporen en non-pollen palynomorfen MOORE *ET AL.*, 1991; BEUG, 2004; SHUMILOVSKIKH, 2022, laat vervolgens toe om de frequentie van de voornaamste groepen in te schatten (boompollen (AP), heidepollen, kruidenpollen (NAP), plantensporen, schimmelsporen) en eventuele dominante taxa en cultuurgewassen te identificeren. Deze waarnemingen worden weergegeven in tabelvorm.

7.2.3.2 Macrobotanische assesment

De bulkstalen werden met stromend water gezeefd op de fracties van 2 mm en 0,5 mm. Een deel van het gezeefde materiaal wordt bekeken in petri-schaaltjes (Ø 9 cm) onder een binoculaire loep met een vergroting 10 x voor de kleinste fractie en 8 x voor de grotere fracties. De hoeveelheid materiaal die bekeken wordt, is afhankelijk van de hoeveelheid materiaal die ter beschikking is en van de aanwezige variatie. Stalen met veel variatie kunnen reeds na één schaalte als voldoende rijk ingeschat worden.

Bij het assessment wordt gekeken of er nog botanisch materiaal macroscopisch herkenbaar is en in hoeverre het materiaal voldoende verscheiden is om tot een analyse over te gaan. De botanische rijkdom van een monster wordt bepaald aan de hand van het aantal taxa dat in het monster aanwezig is. Op deze wijze wordt het betreffende monster ingedeeld in één van de volgende vijf categorieën:

0-3	4-11	12-19	20-31	>31
-----	------	-------	-------	-----

Naast het totaal aantal taxa, wordt ook een onderscheid gemaakt tussen verkoold en niet-verkoold materiaal. De aanwezigheid van eventuele gekweekte en gebruikte planten is archeologisch ook zeer relevant. Bij deze groepen worden daarom de taxa genoteerd.

7.2.4 Resultaten

7.2.4.1 Palynologisch assessment

De pollenconcentratie is overal (matig tot) hoog. De kwaliteit van bewaring is matig tot eerder goed (net boven of net onder 3 op een schaal van 1 tot 5). Zowel de concentratie als de bewaring zijn in alle stalen voldoende om een analyse toe te laten.

Toch wordt analyse bemoeilijkt door de hoge concentratie aan fijne sedimentdeeltjes (klei of andere mineralen) die de preparaten vertroebelen. Dit verhindert een vlotte telling, maar kan weggewerkt worden door een extra behandeling in het labo (filteren op 10µm). Het risico daarbij is dat de allerkleinste pollentypes en bepaalde NPP's (bijv. kleine schimmelsporen) verloren gaan, maar in het geval van een extreem dense sedimentmatrix – zoals hier het geval is – is filtratie toch noodzakelijk om een betrouwbare analyse toe te laten.

We kunnen dus besluiten dat analyse in alle stalen haalbaar is, op voorwaarde dat de residu's eerst gefilterd worden.

Spoor	Type spoor	Residu-nummer	Geschatte concentratie	Geschatte bewaring	HK	Sediment	OM	Analyse haalbaar?
Ramskapelle								
S93 - L4	gracht	GAP 506	hoog	matig	++	+++	+	ja*
		GAP 507	hoog	matig	++	++	++	ja*
Hoeke								
S18 - L5	poel	GAP 505	matig	eerder goed	+	+++	++	ja*
S107 - L2	gracht	GAP 508	hoog	matig	+	+++	+	ja*
S100 - L0	veenwinning	GAP 509	hoog	eerder goed	++	+++	+	ja*

Tabel 40: Assessment van de haalbaarheid van palynologisch onderzoek op stalen uit vier sporen. HK = houtskoolfragmenten; OM = organisch materiaal. * = analyse is haalbaar mits voorafgaande filtratie op 10µm.

Op basis van de beperkte telling kunnen we stellen dat het NAP (kruidenpollen) over het algemeen overheerst. In S93 gaat het vooral om Poaceae (grassen) en Chenopodiaceae (ganzenvoetfamilie, incl. halofyten). Dit is overigens het enige spoor waar Cerealia (graan) gevonden werd. S107 is het enige spoor waar Poaceae niet domineren: hier komen opvallend veel Brassicaceae (kruisbloemigen, incl. groentegewassen, halofyten...) voor. De overige twee sporen vertonen naast kruiden (vooral Poaceae) ook iets hogere AP-waarden (boompollen): in de poel (S18) zien we vrij veel Betula (berk) en in S100 wat meer Alnus.

Spoor	Type spoor	Residu-nummer	AP	Heideplanten	NAP	Plantensporen	Schimmelsporen	Algen & waterpl.	Andere NPP's	Dominante taxa	Cultuur-gewassen
Ramskapelle											
S93 - L4	gracht	GAP 506	+	0	+++	+	+	+	0	Poaceae, Chenopodiaceae, <i>Ranunculus acris</i> type	Cerealia
		GAP 507	++	+	+++	++	0	0	0	Poaceae, Chenopodiaceae, Cerealia	Cerealia
Hoeke											
S18 - L5	poel	GAP 505	++	+	++	+	0	+	0	<i>Betula</i> , Poaceae	-
S107 - L2	gracht	GAP 508	++	+	+++	+	+	+	0	Brassicaceae, Chenopodiaceae, Poaceae	-
S100 - L0	veenwinning	GAP 509	++	0	++	+	0	0	0	Poaceae, <i>Alnus</i>	-

Tabel 41: Samenstelling van de pollenspectra.

7.2.4.2 Macrobotanisch assessment

Voor elk onderzocht spoor wordt in Tabel 42 op basis van het aantal taxa aangegeven of analyse aangeraden wordt. In Tabel 43 wordt meer detail gegeven over de gekweekte gewassen en mogelijke gebruikplanten.

Spoor	Aard spoor	Staal	aantal schaaltes van 9cm (Ø)		aantal taxa gebruiksplanten			aantal taxa wilde planten		Totaal aantal taxa	Voorstel analyse
			fractie > 2mm	fractie > 0,5mm	gekweekt	gebruikt	granen (VK)	OVK	VK		
Ramskapelle											
S93	gracht	M22	1 (alles)	2 (alles)	0	0	0	0	1	1	neen
		M23	1 (alles)	3	1	1	1	13	0	16	ja
Hoeke											
S18	poel	M10	3 (alles)	1	1	1	1	7	0	10	neen
S5	hooimijt	M4	1 (alles)	1 (alles)	0	0	0	0	0	0	neen
S107	gracht	M44	3 (alles)	2	1	1	0	19	0	21	ja
S100	veenwinning	M43	3 (alles)	2	2	1	0	21	0	24	ja

Tabel 42: Verscheidenheid aan herkenbare plantenresten.

Spoor	Aard spoor	Staal	gekweekt				gebruikt	
			Raapzaad	Vlas	Granen	Vijg	Gewone braam	Vlier
Ramskapelle								
S93	gracht	M22						
		M23	x		x			x
Hoeke								
S18	poel	M10	x				x	x
S5	hooimijt	M4						
S100	veenwinning	M44				x	x	
S107	gracht	M43	x	x			x	

Tabel 43: Aanwezigheid van gekweekte planten en gebruiksplanten.

Bij spoor 93 bevat de gracht in de hoger gelegen laag 4 met nederzettingsafval nog nauwelijks herkenbare plantenresten. De dieper gelegen laag 6 bevat wel nogal wat botanische resten met als gekweekte planten raapzaad en graan en vlier als gebruiksplant.

Spoor 18 bestaat uit afzettingen in een poel met een beperkt aantal herkenbare plantenresten. Dit staal 10 bevat wel raapzaad als gekweekte plant en de taaie pitvruchten van gewone braam en vlier.

In spoor 5, dat wijst op een hooimijt, is niets herkenbaars gevonden.

Spoor 107 is een gracht. Hier is vijg, een ingevoerde gekweekte soort, gevonden. Daarnaast is ook gewone braam aanwezig.

Spoor 100 is ontstaan na veenwinning. De functie ervan is voorlopig onzeker. Staal M43 bevat veel verschillende plantenresten. Bij de gekweekte planten zijn dit naast raapzaad ook vlas.

Alle stalen bevatten enkele taxa van mollusken, zowel landmollusken als zoetwatermollusken. Deze kunnen bij een analyse verder gedetermineerd en besproken worden.

7.2.5 Besluit

Alle onderzochte sporen kunnen palynologisch geanalyseerd worden. Er zijn geen indicaties die maken dat bepaalde sporen te verkiezen zouden zijn boven andere. Als er keuzes gemaakt moeten worden, stellen we voor om de analyses in te zetten op de sporen/lagen die dateerbaar zijn. Voor macrobotanische analyses zijn de basis van S93 en de stalen uit S107 en S100 geschikt. Deze sporen zijn bijgevolg ook 14C-dateerbaar. Hoewel S18 niet voldoende taxa bevat om een volledige analyse toe te laten, is er wel voldoende materiaal gevonden voor een 14C-datering. S5 leverde geen macroresten op.

De voorlopige resultaten wijzen op een relatief open landschap, met mogelijke halofyten die wijzen op getijdengebied in de nabijheid van de site. De resten van cultuurgewassen wijzen niet noodzakelijk op lokale teelt, maar mogelijk wel op consumptieafval. Volledige analyses kunnen een meer gedetailleerd beeld scheppen van het omgevende landschap en van de omstandigheden op de sites.

7.2.6 Bibliografie

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

Moore, P.D., Webb, J.A., Collinson, M.E., 1991. Pollen analysis. Blackwell Science, Oxford.

Shumilovskikh, L., 2022. Non-pollen palynomorphs [WWW Document]. URL <http://non-pollen-palynomorphs.uni-goettingen.de> (accessed 8.26.22).

7.3 BOTANISCHE ANALYSE

7.3.1 Inleiding

Als gevolg van de aanleg van de A11 tussen Dudzele en Hoeke werd een ruilverkaveling uitgevoerd. Bij het plaatsen van proefsleuven en een opgraving binnen dit gebied door RAAP België, werden enkele sporen door middel van pollenbakken en bulkstalen bemonsterd voor paleo-ecologisch onderzoek. In eerste instantie werden op stalen uit een gracht in Ramskapelle en een poel, hooimijt, gracht en veenwinningskuil uit Hoeke assessments uitgevoerd om het potentieel voor palynologisch en macrobotanisch onderzoek en voor 14C-datering te bepalen ALLEMEERSCH & STORME, 2023. Deze assessments wezen uit dat alle stalen geschikt zijn voor palynologische analyse, dat drie van de zes stalen macrobotanisch analyseerbaar zijn en vier stalen dateerbaar (Tabel 44).

Spoor	Aard spoor	Datering	Laag	Palynologie				Macrobotanie		14C	
				Staal	Diepte	Residunr.	Advies analyse	Staal	Advies analyse	Staal	Datering mogelijk?
Ramskapelle											
S93	gracht	12-13e E	L4	M21	4 cm	GAP 506	ja	M22	neen	M22	neen
			L6		16 cm	GAP 507	ja	M23	ja	M23	ja
Hoeke											
S18	poel	12-14e E	L5	M9	24 cm	GAP 505	ja	M10	neen	M10	ja
S5	hooimijt	onbekend	L1	-	-	-	-	M4	neen	M4	neen
S107	gracht	14e E	L2	M39	15 cm	GAP 508	ja	M44	ja	M44	ja
S100	veenwinning	14e E	L0	M40	20 cm	GAP 509	ja	M43	ja	M43	ja

Tabel 44: Materiaal en resultaten van palynologisch en macrobotanisch assessment van stalen uit Ramskapelle en Hoeke, genomen binnen het project 'ruilverkaveling A11'.

Na overleg met de opdrachtgever werd besloten om alle analyseerbare stalen te laten onderzoeken. Dit rapport is het verslag van deze analyses (palynologisch en macrobotanisch) en dateringen.

Palynologisch onderzoek omvat de studie van pollen, sporen en andere microfossielen met een organische wand. Planten produceren grote hoeveelheden pollen (zaadplanten) of sporen (sporenplanten) die door wind, water of dieren verspreid worden en zo in afzettingen terecht kunnen komen. Dankzij de resistente wand kunnen deze microscopische resten, samen met bijvoorbeeld resten van schimmels en algen, lange tijd in de ondergrond bewaard blijven op voorwaarde dat de afzetting afgesloten is van zuurstof. Dit is vaak het geval in waterverzadigde opvullingen van natuurlijke depressies of menselijke structuren zoals waterputten of -kuilen. De determinatie en telling van pollen en sporen uit dergelijke afzettingen laat toe om de vegetatiesamenstelling in en rond de structuur zelf en in de wijdere omgeving van de site te reconstrueren.

Botanische macrorestenonderzoek omvat de studie van plantenresten, meestal zaden, maar ook vruchten, bladeren, takjes, stengels, etc. De bewaring van macrobotanische resten wordt vooral bepaald door de ligging t.o.v. de huidige of evt. de vroegere watertafel (Tabel 45). Indien deze resten na afzetting (zo goed als) ononderbroken onder de watertafel blijven liggen, kunnen ze gedurende eeuwen en zelfs meerdere millennia goed tot zeer goed bewaard blijven. Vele resten kunnen dan nog tot op de soort bepaald worden. Plantenresten gelegen boven de watertafel zullen volledig vergaan. Bij verkoolde resten is dit echter niet het geval. Verkoolde resten zijn minder algemeen, maar ze kunnen ons wel veel leren over het voedsel dat onze voorouders nuttigden.

Tabel 45: Bewaring van macroresten.

Bodemtype	Zuur	Basisch
<u>Boven watertafel</u>		Mollusken
<u>Overgangszone</u>	Verkoolde planten	Verkoolde planten Mollusken
<u>Onder watertafel</u>	Onverkoolde planten Verkoolde planten	Onverkoolde planten Verkoolde planten Mollusken

Door te bepalen van welke plantentypes deze resten afkomstig zijn, kan de lokale vegetatie op de bemonsterde locatie gereconstrueerd worden en kunnen menselijke activiteiten opgespoord worden. Als het gaat om het herkennen van gewassen, bieden macroresten meer taxonomisch detail dan pollen. Op die manier vullen de studies van microscopische en macroscopische plantenresten elkaar goed aan: ze leveren samen een beeld op van de regionale en lokale vegetatieontwikkeling tijdens afzetting. Daarnaast zijn botanische macroresten van terrestrische planten geschikt als materiaal voor ^{14}C -datering.

Zeker in een perimarien milieu kan de **analyse van mollusken** een goede aanvulling vormen. Naast de aanwezigheid van zoutwatermollusken kunnen er ook zoetwatermollusken en terrestrische mollusken aanwezig zijn.

Het **doel van dit onderzoek** is om de ouderdom van enkele sporen te bepalen en om een beeld te schetsen van de vegetatie en het afzettingsmilieu ten tijde van het gebruik van deze sporen.

7.3.2 Materiaal

De bestudeerde stalen zijn afkomstig van een 12^e-13^e-eeuwse gracht (S93) in Ramskapelle, een 12^e-14^e-eeuwse poel (S18) in Hoeke en twee grachten in Hoeke, waarbij gracht S100 geassocieerd is met veenwinning en oversneden wordt door gracht S10 (Tabel 39). Spoor 18 en laag 4 in spoor 93 konden niet macrobotanisch worden onderzocht (cf. assessments). Voor een meer gedetailleerde beschrijving van het materiaal en foto's van de coupes en pollenbakken, verwijzen we naar het assessmentrapport ALLEMEERSCH & STORME, 2023.

In het assessmentrapport werd reeds gewezen op de aanwezigheid van schimmel op de pollenstalen van S93 en S18. Bij het interpreteren van eventuele concentraties van schimmelsporen moet er dus rekening mee gehouden worden dat deze van recente oorsprong kunnen zijn.

				Palynologie			Macrobotanie	14C
Spoor	Aard spoor	Datering	Laag	Staal	Diepte	Residunr.	Staal	Staal
Ramskapelle								
S93	gracht	12-13e E	L4	M21	4 cm	GAP 506	-	-
			L6		16 cm	GAP 507	M23	M23
Hoeke								
S18	poel	12-14e E	L5	M9	24 cm	GAP 505	-	M10
S107	gracht	14e E	L2	M39	15 cm	GAP 508	M44	M44
S100	veenwinning	14e E	L0	M40	20 cm	GAP 509	M43	M43

Tabel 46: Substalen voor paleo-ecologisch onderzoek en datering.

7.3.3 Methode

7.3.3.1 Methode palynologisch onderzoek

De residu's die geprepareerd werden voor het palynologisch assessment, werden verder gebruikt voor de analyse. Deze residu's bevatten een gekende hoeveelheid Lycopodium-sporen om na telling de pollenconcentratie voor ieder geanalyseerd niveau te kunnen inschatten. Voor elke analyse werd een telling uitgevoerd van ca. 400 pollenkorrels (natte + droge vegetatie). Voor de determinaties van pollen en sporen werd gebruik gemaakt van verschillende sleutels MOORE *ET AL.*, 1991; BEUG, 2004. Voor andere palynomorfen, zoals schimmelsporen en algen, werd de determinatie gebaseerd op beschrijvingen en foto's uit de literatuur (referenties voor de typenummers: SHUMILOVSKIKH, 2022). De getelde taxa (pollen, sporen, non-pollen palynomorfen) worden in tabelvorm weergegeven (absolute waarden) en in diagramvorm als percentage van de pollensom, i.e. alle pollenkorrels van terrestrische planten (AP: arboreal pollen of stuifmeel van bomen en struiken & NAP: non-arboreal pollen of stuifmeel van kruiden). Waterplanten werden buiten de pollensom gelaten.

Verder werd voor elk preparaat de pollenconcentratie berekend op basis van het aantal getelde Lycopodium-sporen. Op die manier werd ook de concentratie microhoutschool-fragmenten (> 10 µm) bepaald op basis van de verhouding microhoutschool/pollensom.

7.3.3.2 Methode macrobotanisch en molluskenonderzoek

De zeefresidu's (fracties van 2 mm en 0,5 mm) uit het assessment werden verder gebruikt voor analyse. Bij de macrobotanische analyse werd alle aangeleverde materiaal onderzocht. Het materiaal is verdeeld in een fractie >2 mm en een fractie tussen 2 mm en 0,5 mm.

Voor de determinatie van zaden en vruchten is gebruik gemaakt van de 'Digitale Zadenatlas' CAPPERS *ET AL.*, 2012 en de 'synantropie flora van de Niederrhein' KNÖRZER, 2009. Voor bepaalde moeilijke groepen werden atlanten van families of andere groepen aangewend: voor Cyperaceae (zeggenfamilie) NILSSON & HJELMQUIST, 1967; BERGGREN, 1969. Er is ook gebruik gemaakt van een collectie van recente zaden en vruchten, aanwezig bij Ruben Willaert nv. Voor de determinatie van de mollusken is gebruik gemaakt van JANSSEN & DE VOGEL, 1965; DEVRIESE *ET AL.*, 1992; VILVENS *ET AL.*, 2008.

Voor de naamgeving (zowel de wetenschappelijke namen als de Nederlandse) is nomenclatuur van de Belgische flora overgenomen LAMBINON *ET AL.*, 2004.

Voor de indeling is hier gekozen voor ecologische soortengroepen RUNHAAR *ET AL.*, 2004. Met behulp van ecologische soortengroepen wordt beschreven welke plantensoorten binnen de ecotooptypen voorkomen. De ecologische soortengroepen corresponderen met de verschillende ecotooptypen en worden met dezelfde codes aangeduid. Ecotooptypen worden gedefinieerd als combinaties van kenmerkklassen. De legende van deze ecotooptypen staat in Tabel 47.

Hoofdletter Vegetatietype	Eerste cijfer Vochttoestand	Tweede cijfer Voedselrijkdom/ zuurtegraad	Suffix Aanvulling
H bos en struweel	2 nat	1 voedselarm zuur	kr kalkrijk (bas)
G gesloten korte vegetatie	4 vochtig	2 voedselarm zwak zuur	tr betreden
P soorten van pioniervegetaties	6 droog	3 voedselarm basisch	b brak
R ruigte		7 matig voedselrijk	
V veen		8 zeer voedselrijk	
W watervegetaties			

Tabel 47: Legende bij de soortengroepen RUNHAAR *ET AL.*, 2004.

De hoofdletter verwijst naar de vegetatiestructuur. Het 1^e cijfer verwijst naar de vochttoestand en het 2^e cijfer naar de voedselrijkdom en zuurtegraad. Uitzonderlijk kan er nog een prefix of suffix aan toegevoegd worden. Zo verwijst het ecotooptype G47 naar een gesloten, korte vegetatie (G) op een vochtige (4), matig voedselrijke (7) bodem. Het ecotooptype P48tr verwijst naar een pioniervegetatie (P) op een vochtige (4), zeer voedselrijke (8) betreden bodem (tr). Planten kunnen in meer dan één ecotooptype regelmatig voorkomen. Er is hier gekozen voor het type waar een bepaalde plant het meest in voorkomt. Meestal zijn het ook ecotooptypen die dicht bij elkaar aansluiten.

Bij zaden vruchten wordt het exacte aantal vermeld. Bij fragmenten, kleiner dan de helft noteerden we .../x. Enkele keren werd de categorie 10-en gebruikt, als er tientallen resten aanwezig waren.

7.3.3.3 Methode ¹⁴C-datering

7.3.4 Resultaten

7.3.4.1 Resultaten macrobotanische analyse

De resultaten worden weergegeven in Tabel 48.

Gekweekte planten

Hiermee bedoelen we planten die wel vrucht kunnen zetten in ons klimaat maar die later niet meer spontaan kunnen overleven, toch niet op middellange termijn.

Vijg

Pitten van vijg zijn in beide geanalyseerde stalen van Hoeke (S100, S107) in kleine hoeveelheden gevonden. Alhoewel *Ficus carica* (vijg) in ons klimaat, vooral de laatste decennia, erin slaagt vrucht te zetten, beschouwen we die toch als een ingevoerde vrucht. Dit gebeurde vanaf de Romeinse tijd (Zeven, 1997; Knörzer, 2009) maar ook vanaf de volle middeleeuwen (Knörzer, 2009). Pitten van vruchten bewaren zeer goed. Bij geconcentreerd voedselafval, zoals in beerputten kan vijg massaal optreden.

Bij middeleeuwse opgravingen zijn pitten van vijgen niet alleen in het stedelijke Brugge gevonden maar ook in landelijk gebied in de kustpolders.

Gekweekt vlas (lijnzaad)

Deze plant is slechts in één spoor gevonden (Hoeke, spoor 107), maar wel met meerdere exemplaren. Hierbij betreft het zowel de zaden als delen van de vruchtkapsels.

Linum usitatissimum (gekweekt vlas) werd met de eerste boeren in het neolithicum ingevoerd. Gekweekt vlas of lijnzaad wijst in het Nederlands op het dubbel gebruik van deze plant. Het was zowel een oliehoudend zaad als een vezelplant. Telen van vlas en verwerken is zowel prehistorisch, Romeins als middeleeuws.

In de volle en late middeleeuwen is de teelt belangrijk en is er een verwerking op het platteland. Er is immers een monopolie op de lakennijverheid, die wol verwerkt in de Vlaamse steden (Lindemans, 1952). Door zelf linnen te verwerken zijn er meer inkomensmogelijkheden op een klein landbouwooppervlak in het dicht bevolkte Vlaamse platteland in de volle en late middeleeuwen. Het spinnen gebeurde binnen de familie; het weven zelf gebeurde door ambachtslui.

In de middeleeuwen werden vooral de vezels van het vlas in Vlaanderen voor het linnen gebruikt en in mindere mate werden de zaden voor de productie van olie gebruikt.

In de kustvlakte is gekweekt vlas regelmatig – ook in grotere hoeveelheden – gevonden bij opgravingen uit de volle en late middeleeuwen.

Raapzaad

Raapzaad is in 2 stalen van Hoeke (S18 (cf. assessment) en S107) en in Ramskapelle (S93) aangetroffen, wel alleen bij het verkoold materiaal.

Brassica rapa (raapzaad) kennen wij nu vooral als een voedergras. Het is een tweejarige plant die het eerste jaar een knol gevormd heeft en tijdens het tweede jaar bloeit. De functie van raapzaad was in de middeleeuwen meerzijdig. In het najaar werd de plant geoogst voor de knollen en het loof als voedergras. De raap zelf was het hoofdbestanddeel van de dagelijkse en volumineuze ‘potagieketel’ van de volkskeuken. Van de overgebleven planten werden in het tweede jaar de zaden geoogst. Volgens Lindemans (1952) was raapzaad een belangrijke olievriest in onze streken gedurende de middeleeuwen. Zo vermelden vele middeleeuwse pachtbrieven een hoeveelheid raapzaad die de boer jaarlijks met de graanpacht moest leveren. Raapzaad was in de middeleeuwen ook een vrij kostbare vrucht. In een bepaalde pachtakte was het even waardevol als tarwe, en tarwe was in de middeleeuwen betrekkelijk duur (veel duurder dan rogge). De olie, bekomen na het persen van het zaad, werd vooral gebruikt in de voedselbereiding als vet of olie. Het gebruik als olievriest gaat wel veel verder terug in de tijd.

Raapzaad wordt dan ook veel gevonden bij de macrobotanische verwerking van archeologische opgravingen in de kustpolders of aan de rand ervan.

Graan

Er waren tevens enkele niet verder te bepalen en sterk verweerde graankorrels aanwezig in S93 (Ramskapelle).

Gebruiksplanten

Dit zijn planten die hier spontaan groeien maar die – al dan niet gekweekt – door de mens gebruikt worden.

Gewone braam en gewone vlier

Er zijn in twee stalen (Ramskapelle, S93 en Hoeke, S18) één pitvrucht van *Sambucus nigra* (gewone vlier) gevonden. *Rubus fruticosus* (gewone braam) is met één of enkele exemplaren in S18, S107 en S100 van Hoeke aangetroffen. Beide types bewaren goed en worden zowel in natuurlijke als archeologische context veel aangetroffen. Deze struiken werden niet in plantages of boomgaarden gekweekt maar kwamen in de nabijheid van menselijke nederzettingen veel voor.

Medicinale planten

Er zijn een paar exemplaren van *Hyoscyamus niger* (bilzenkruid) in spoor 100 gevonden. In beide grachten zijn een fragment (spoor 107) en talrijke exemplaren (spoor 93) van *Conium maculatum* (gevekte scheerling) gevonden.

Bilzenkruid is een soort van warmere regio's die zeker vanaf de Romeinse tijd in NW-Europa regelmatig gevonden wordt in waterputten. Ook in het koelere Engeland komt deze giftige plant voor in Romeinse waterputten (Greig, 1988). In het gebied van de Nederrijn zijn er oudere vondsten. Deze plant is massaal gevonden in een valetudinarium waar zieken verzorgd werden in de Romeinse periode (Knörzer, 2009). Momenteel is bilzenkruid een zeldzame plant in het noorden van België. De plant was 'assez rare' tot 'rare' in de 19^e eeuw. Voor de 16^e eeuw vermeldt Dodoens (1554) een aanwezigheid bij puin, bewerkte gronden, randen van wegen en nabij woningen.

Bilzenkruid wordt sinds de Oudheid gebruikt tegen hevige pijn, tandpijn en zenuwziekten. Zowel de bladeren als de zaden worden gebruikt. In de middeleeuwen speelde het bij de hekserij een belangrijke rol als verdovend en hallucinerend middel. Het was in die periode het meest gebruikte kruid voor anesthesie bij operaties. Het was ook een verdelgingsmiddel, zowel voor ongedierte (muizen, ratten) als voor moordaanslagen. Zo wordt het door Shakespeare vermeld in Hamlet bij de moord op de Deense koning. Bron: <https://www.awl.ch/heilpflanzen/>

Voor de 16^e eeuw (Dodoens, 1554) wordt **gevekte scheerling** vermeld op puin, langs hagen en onbewerkt land. In de 19^e eeuw (Durand, 1899) komt die weinig voor in Laag-België, alleen langs grotere rivieren. Zo is die in Brussel op braakliggende bouwpercelen gevonden en staat die wel eens langs rivieren. Recent is die massaal aanwezig op middenbermen van autosnelwegen. Besluit: deze soort is de voorbije decennia op wegbermen wel in uitbreiding maar was tot voor enkele decennia ongewoon als wilde plant.

In de Oudheid werd vers sap van deze plant, gemengd met opium, gebruikt als gifbeker voor ter dood veroordeelden (beker van Socrates). 50 gram onrijpe vruchten zijn reeds dodelijk voor een persoon van 50 kg. In veel geringere concentraties wordt gevekte scheerling als geneesmiddel gebruikt: de motorische zenuwen worden eerst geprikkeld maar daarna verlamd.

Bron: <https://www.awl.ch/heilpflanzen/>

Andere wilde planten

De onderzochte gracht uit Ramskapelle (spoor 93) bevat duidelijk minder herkenbare botanische macroresten dan beide onderzochte stalen uit Hoeke (sporen 100 en 107). In dit spoor uit Ramskapelle blijkt de hierboven besproken potentieel medicinale plant gevekte scheerling de best vertegenwoordigde soort te zijn. De andere taxa zijn er in kleinere aantallen, ook soorten zoals *Chenopodium album* (melganzenvoet) en *Cirsium* sp. (vederdistel) die massale hoeveelheden zaad verspreiden.

Bij de sporen uit Hoeke zijn de water- en oeverplanten het best vertegenwoordigd. Uitschieters zijn *Rumex maritimus* (goudzuring) en *Oenanthe aquatica* (watertorkruid). *Zannichellia palustris* (*Zannichellia*) heeft een zekere voorkeur voor brak water.

Bij de andere planten (= niet waterplanten) halen *Chenopodium album* (melganzenvoet), *Rumex* sp. (zuring, vermoedelijk ridderzuring), *Cirsium arvense/palustre* (akkerdistel/kale jonker, vermoedelijk akkerdistel) en *Ranunculus acris/repens* (scherpe/kruipende boterbloem) de hoogste aantallen.

Sommige *Atriplex*-soorten (melde) hebben een voorkeur voor brak en zelfs zout water. Helaas zijn de zaden van de verschillende soorten nauwelijks van elkaar te onderscheiden.

Enkele taxa die op betreding kunnen wijzen, zijn *Potentilla anserina* (zilverschoon), *Coronopus squamatus* (grove varkenskers) en *Polygonum aviculare* (varkensgras).

De planten in gracht en veenwinning in Hoeke wijzen op een ondiep, regelmatig droogvallend, mineralenrijk en mogelijks licht brak water.

staalnummer		M23	M43	M44	
spoor/profiel		S93	S107	S100	
aantal schaaltes (2 mm < ...)		alles	alles	alles	
aantal petri-schaaltjes (2 mm < ... < 0,5 mm)		alles	alles	alles	
Gekweekte planten					
NIET	<i>Ficus carica</i>		1	6	Vijg
NIET	<i>Linum usitatissimum</i>		5		Gekweekt vlas
NIET	<i>Linum usitatissimum (vrucht)</i>		-/2		Gekweekt vlas
	Verkoold				
	<i>Brassica rapa</i>	1	2		Raapzaad
	<i>Cerealia</i>	2			Graan
Wilde planten					
Gebruiksplanten					
H6,4	<i>Sambucus nigra</i>	1			Gewone vier
H6,4	<i>Rubus fruticosus</i>		1	3	Gewone braam
Medicinale planten					
R47	<i>Conium maculatum</i>	8/6	-/1		Gelekte scheerling
P67	<i>Hyoscyamus niger</i>			2	Bilzenkruid
Planten van ondiep water, oever					
W18	<i>Ceratophyllum submersum</i>		5	5/2	Ongedoornd hoornblad
W18	<i>Ranunculus</i> subg. <i>Bat.</i>		5	3	Waterranonkel
W1	<i>Potamogeton</i> sp.	1			Fonteinkruid
W18, bW10	<i>Zannichellia palustris</i>		7	2	Zannichellia
W,P 18	<i>Oenanthe aquatica</i>		20	7	Watertorkruid
P28	<i>Rumex maritimus</i>	5	12	10-en	Goudzuring
V12	<i>Eleocharis pal./uni.</i>	1		1	Gewone/Slanke waterbies
R2, G2	<i>Carex sect. Acuta</i>		1	1	Zegge sect. Acuta
P28	<i>Bidens</i> sp.			2	Tandzaad
P28	<i>Persicaria hydropiper</i>			2	Waterpeper
Planten matig natte tot droge graslanden					
G4,2	<i>Ranunculus repens/acris</i>		12	8	Kruipende/Scherpe boterbloem
G48	<i>Taraxacum officinale</i>		1		Paardenbloem
G	Poaceae			1	Grassenfamilie
G47	<i>Carex</i> cf. <i>ovalis</i>		1		cf. Hazezegge
Pioniers van droge, voedselrijke gronden					
P68	<i>Chenopodium album</i>	8	5	13	Melganzenvoet
Planten van matig natte ruigten					
	<i>Rumex</i> sp.	2	10-en	10-en	Zuring
R48	<i>Rumex</i> cf. <i>obtusifolius (perianth)</i>		2		cf. Ridderzuring
R48	<i>Urtica dioica</i>		1		Grote brandnetel
bG40	<i>Torilis nodosa</i>		1		Knopig doornzaad

Tabel 48 (vervolg)

staalnummer		M23	M43	M44	
spoor/profiel		S93	S107	S100	
Pioniers van matig natte, voedselrijke gronden					
P48	<i>Ranunculus sardous</i>	4	1		Behaarde boterbloem
P48	<i>Stellaria media</i>		2	2	Vogelmuur
P,R48	<i>Cirsium arvense/palustre</i>	3/1	6	10-en	Akkerdistel/ Kale jonker
R47, P47	<i>Galeopsis tetrahit</i>	1		1	Gewone hennepnetel
P48	<i>Lamium purpureum</i>		1		Paarse dovenetel
P48, bP40	<i>Atriplex sp.</i>	1	2	4	Melde
P48tr	<i>Potentilla anserina</i>	1		1	Zilverschoon
P48tr	<i>Coronopus squamatus</i>		1	2	Grove varkenskers
P48tr	<i>Polygonum aviculare</i>		2	1	Varkensgras
Niet nader te bepalen groepen					
	Indet.		2	2	Niet bepaald
DIEREN					
Bodemdieren					
	<i>Lumbricus terrestris</i> (eierkapsel)	5	1	2	Regenworm
Waterdieren					
	<i>Daphnia sp.</i>	1	7	1	Watervlo
	Ostracoda		3	1	Mosselkreeftjes
Zoutwatermollusken					
	<i>Mytilus edulis</i>			-/1	Gewone mossel
Zoetwatermollusken					
	<i>Aplexa hypnorum</i>		4		Mosblaashorenslak
	<i>Bithynia tentaculata</i>	2			Grote diepslak
	<i>Gyraulus crista</i>		2		Nautilus-schijfhorenslak
	<i>Lymnaea baltica</i>	1	10-en	10-en	Ovale poelslak
	Planorbidae	1	1	1	Posthoornslakken
Landmollusken					
	<i>Vallonia pulchella</i>	5	2	4	Fraaie jachthorenslak
	<i>Zonitoides nitidus</i>		6		Donkere glansslak
	<i>Pupilla muscorum</i>	1	2	5	Mostonnetje

Tabel 48: Resultaten van macrobotanisch onderzoek van twee grachten en een veenwinningssput

Mollusken

Het spectrum aan mollusken bestaat hoofdzakelijk uit soorten die in zoet water of op land leven. Er is slechts één fragment van een zoutwatermollusk gevonden; *Mytilus edulis* (gewone mossel). Het is waarschijnlijk een stukje consumptie-afval.

De zoetwatermollusken zijn allen pioniers en/of soorten van eerder voedselrijk water. *Lymnaea baltica* (ovale poelslak) is het best vertegenwoordigd. Kleine fragmenten en zeer juveniele exemplaren werden wel niet gedetermineerd.

De aanwezige landmollusken zijn algemene soorten van moerassen en natte graslanden.

7.3.4.2 Resultaten palynologische analyse

De resultaten van de palynologische analyses zijn te vinden in het procentueel pollendiagram in Figuur 128 en in de tabel met absolute telresultaten in Figuur 129.

Alle stalen bevatten elementen die wijzen op mariene invloed of kustmilieu. Ten eerste zijn er de mariene algen (cysten van dinoflagellaten) die wijzen op aanvoer van zeewater door het getij, hetzij tijdens de periode van opvulling van de bestudeerde

structuren, hetzij tijdens de periode van afzetting van het substraat waarin de structuren zijn uitgegraven. In dat laatste geval gaat het om herwerking. Daarnaast werden er ook pollenkorrels gevonden van halofyte planten: *Armeria maritima* (Engels gras) en *Limonium vulgare* (lamsoor) zijn zoutminnende planten die groeien in schorremilieu. Ook binnen de *Chenopodiaceae* (ganzenvoetfamilie) komen veel halofyten voor, zoals zeekraal, (zout)melde, klein schorrenkruid. Deze familie wordt vaak als indicator gezien voor zoutwatergetijdeninvloed.

Wanneer we de overige taxa bekijken, dan valt op dat bijna alle pollentypes ook soorten van getijdenmilieu of duinen bevatten. In het diagram (Figuur 128) en de tabel met telresultaten (Figuur 129) wordt voor de kruiden daarom bijkomend aangeduid welke taxa ook soorten bevatten die kunnen voorkomen in schorrevegetaties (s) of in duinvegetaties (d). Behalve *Rosaceae* undiff en enkele cultuurgewassen, bevatten alle taxa ook soorten die typisch zijn voor kustvegetaties. We kunnen dus stellen dat zowat alle pollenkorrels potentieel afkomstig zijn van schorre- of duinvegetatie. Dat sluit echter niet uit dat een (substantieel) deel van de pollenkorrels ook afkomstig kan zijn van niet-zoute vegetaties. Zo kan bijvoorbeeld pollen van *Poaceae* (grassenfamilie) ook afkomstig zijn van grasland in ingepolderde zones of kunnen ruderalen zoals *Artemisia* (bijvoet) of bepaalde soorten *Chenopodiaceae* (vb. melde) ook wijzen op verstoorde grond in de buurt van bewoning of wegen.

Het AP (boompollen) is in elk geval niet afkomstig uit getijdenmilieu, maar eerder van het binnenland (zandstreek) of (oude) duinen. Hier gaat het vermoedelijk om de regionale pollencomponent, met verspreiding van pollen via de lucht over iets grotere afstand. Uiteraard kan een deel van het NAP ook op deze manier in de afzetting terecht gekomen zijn.

Verder is er nog de component van herwerkt kustveen. Deze veenlaag vormde zich tijdens het Midden-Holoceen in de kustvlakte en werd later doorsneden door getijdengeulen, waardoor veenbrokjes, incl. pollen, in de getijdenafzettingen terechtkwamen. De *Sphagnum*-sporen, typisch voor hoogveen, behoren meer dan waarschijnlijk tot deze component. Ook heideplanten (zowel *Calluna vulgaris* (struikhei) als *Vaccinium* (bosbes) type) zijn waarschijnlijk grotendeels van herwerkte oorsprong. Mogelijk is ook een deel van het AP op deze manier in de vulling terechtgekomen. Het is onmogelijk om op basis van bewaringskwaliteit een onderscheid te maken tussen herwerkt en contemporain pollen. Dit kan deels op basis van ecologie (vb. planten die enkel in moerassig milieu voorkomen), maar door de grote overlap in ecologie van pollentypes en doordat ook ten tijde van de veenvorming een regionale pollencomponent in het veen werd opgeslagen, is het onmogelijk om de juiste verhouding te achterhalen. Een hoger AP-percentage, zoals in S18, wil dus niet noodzakelijk zeggen dat er meer bos was in de buurt of ten tijde van die opvulling. Dit kan (zeker in combinatie met het hoge percentage heideplanten) louter een gevolg zijn van een hoger gehalte herwerkt pollen uit veen.

Ten slotte is er nog de lokale component: water- en oeverplanten die in of langs de gracht/poel groeiden ten tijde van de opvulling.

Zoals steeds in intergetijdenmilieu, is de interpretatie van pollendata dus erg moeilijk, omdat verschillende componenten samen aanwezig kunnen zijn: regionaal, lokaal, aanvoer door getij, herwerking van substraat... Aangezien macroresten vaker tot op soort gedetermineerd kunnen worden dan pollen, en dus beter aan een bepaald habitat gekoppeld kunnen worden, kunnen deze vaak wel een idee geven over de soort waar een bepaald pollentype vandaan komt. Met deze opmerkingen in het achterhoofd, beschrijven en interpreteren we nu elk spoor apart.

7.3.4.3 Spoor 93

Dit spoor is een middeleeuwse gracht te Ramskapelle (Knokke-Heist). Het aandeel pollen van bomen, struiken en heideplanten is onderaan groter. Hetzelfde geldt voor (veenmos- en varen)sporen. Dit wijst mogelijk enkel op een groter aandeel herwerkt veen.

Cultuurgewassen zijn in beide niveaus goed vertegenwoordigd, met vooral *Cerealia* (graan) type (11%). In het onderste niveau werd ook *Secale cereale* (rogge) herkend en in het bovenste niveau *Cannabaceae* (o.a. hennep).

Bij de rest van het NAP zien we – vooral bovenaan – veel graslandplanten. Naast *Poaceae* komt in beide niveaus een belangrijk aandeel *Ranunculus acris* type voor. Dit type omvat talrijke soorten boterbloemen, waaronder ook *Ranunculus sardous* (behaarde boterbloem), een soort die bij het macrorestenonderzoek op een staal uit laag 6 (correleerbaar met GAP 507). Deze soort is zouttolerant en komt voor in graslanden op klei, inclusief oorspronkelijk brakke klei. Dit past dus in het beeld van (ingepolderde) slikke/schorre. Anderzijds valt voor het bovenste niveau (GAP 506 in laag 4), waar *Ranunculus acris* type ruim 20% bereikt, maar waar geen macrorestenanalyse gebeurde, niet uit te sluiten dat (een deel van) dit pollen van zeer lokale oorsprong is, bijvoorbeeld van waterranonkels in de gracht zelf.

De aanwezigheid van obligate halofyten en dinoflagellaten wijst op minstens een beperkte aanvoer of herwerking van marien materiaal. Men zou dus kunnen verwachten dat een groot deel van het pollen van *Chenopodiaceae* (ganzenvoetfamilie, ca. 10%) ook afkomstig is van schorrevegetatie. Anderzijds toont het macrorestenonderzoek aan dat er meer zaden afkomstig zijn van ruderalen uit deze familie (*Chenopodium album*, melganzenvoet) dan van halofyten (*Atriplex* sp., melde). Mogelijk wijst het pollen van dit type dus ook eerder richting verstoorde grond dan richting zoutminnende vegetaties. Ook voor de overige 'algemene kruiden' is de afkomst onduidelijk, aangezien daar geen macroresten van gevonden werden.

Het voorkomen van *Pediastrum* en enkele andere zoetwateralgen, wijst op eerder zoet water in de gracht.

Besluit: In combinatie met de macroresten, kunnen we voor dit spoor dus het beeld schetsen van een gracht, uitgegraven in een substraat van getijdenafzettingen (waardoor herwerkt veen en marien materiaal gevonden wordt), maar gevuld met zoet water. De directe omgeving bestaat uit (natte) graslanden, met onder andere behaarde boterbloem, en verstoorde zones, bijvoorbeeld langs wegen in een nederzetting.



Spoor	Ruilverkaveling A11							
	S93	S18	S107	S100				
Staal	M21	M9	M39	M40				
Diepte in pollenbak (cm)	4	16	24	15	20			
Residunummer	GAP 506	GAP 507	GAP 505	GAP 508	GAP 509			
Pollen (binnen pollensom)	406	416	413	421	419			
Bomen en struiken (droog)	61	127	173	95	89			
<i>Acer</i>					1	esdoorn		
<i>Betula</i>	6	16	16	8	9	berk		
<i>Carpinus betulus</i>	1		3		3	haagbeuk		
<i>Corylus avellana</i>	15	56	55	29	44	hazelaar		
<i>Fagus sylvatica</i>	5	3	2	5	3	beuk		
<i>Fraxinus excelsior</i>				4		es		
<i>Hedera helix</i>	1	1		1		klimp		
<i>Juniperus communis</i>				1		jeneverbes		
<i>Picea</i>		1		1		fijnspar		
<i>Pinus sylvestris</i>	25	17	22	16	7	grove den		
<i>Quercus</i>	3	28	58	24	15	eik		
<i>Tilia</i>	4	1	10	2	4	linde		
<i>Ulmus</i>	1	4	7	4	3	iep		
Bomen en struiken (nat)	6	32	70	31	38			
<i>Alnus</i>	6	31	67	30	38	els		
<i>Myrica gale</i>		1	1			wilde gagel		
<i>Salix</i>			2	1		wilg		
Heideplanten	19	35	74	20	26			
<i>Calluna vulgaris</i>	13	21	29	16	16	struikheide		
Ericaceae	2	12		3	6	heidefamilie		
<i>Vaccinium</i> type	4	2	45	1	4	bosbes type		
Kruiden (droog)	320	222	96	275	266			
Cultuurgewassen								
Cannabaceae	2			5	6	hennepfamilie		
Cerealie type	46	47	5	16	30	graan type	x	x
<i>Linum usitatissimum</i>				1		vlas		
Secale cereale		9				rogge		
Ruderalen								
<i>Artemisia</i>	1		3			alsem/bijvoet	x	
<i>Polygonum aviculare</i> type	2	1		3		gewoon varkensgras	x	
<i>Spergula arvensis</i>		2				gewone spurrie		x
Graslandplanten								
cf. <i>Lotus</i> type		1				rolklaver type	x	
<i>Plantago</i> type (afgeplatte annulus)					1	weegbree	x	
<i>Plantago</i> type (verdikte annulus)				5		weegbree	x	
Poaceae	83	48	39	102	146	grassenfamilie	x	x
<i>Rumex acetosa</i> type			2	3	11	veldzuring type		x
<i>Sanguisorba minor</i> type			1			kleine pimpinel type		x
<i>Ranunculus acris</i> type	87	15		2	20	scherpe boterbloem type		
Obligate halofyten								
<i>Armeria maritima</i>	2					Engels gras	x	
<i>Limonium vulgare</i>		2	5			lamsoor	x	
Moeras- en oeverplanten								
Cyperaceae	8	17	20	20	6	cypergrassenfamilie	x	x
<i>Filipendula</i>			1	1		spirea		
<i>Lythrum</i> (kleine PK)		1	1			kattenstaart (kleine pollenkorrel)		
Algemene kruiden								
Apiaceae			1	1		schermbloemenfamilie	x	x
Asteraceae-Liguliflorae	23	4	2	31	7	composietenfamilie (lintbloemig)	x	x
Brassicaceae	17	19	2	26	11	kruisbloemenfamilie	x	x
<i>Carduus/Cirsium</i> type				4	3	distel type		x
Caryophyllaceae	1	1			1	anjerfamilie	x	x
Chenopodiaceae	38	46	12	49	19	ganzenvoetfamilie	x	
<i>Matricaria</i> type	7	8		1	1	kamille type	x	
<i>Potentilla</i> type				1		ganzerik type	x	
Rosaceae undiff.				1		rozenfamilie undiff.		
Rubiaceae				1		sterbladigenfamilie		x
<i>Senecio</i> type	3	1	1	2	4	kruiskruid type	x	x
<i>Spergularia</i> type			1			schijnspurrie type	x	x

Spoor	Ruilverkaveling A11							
	S93	S18	S107	S100				
Staal	M21	M9	M39	M40				
Diepte in pollenbak (cm)	4	16	24	15	20			
Residunummer	GAP 506	GAP 507	GAP 505	GAP 508	GAP 509			
Pollen & sporen (buiten pollensom)	75	103	76	70	87			
Moeras- en waterplanten (zoet)	1	2	5	0	40			
<i>Ludwigia palustris</i>		1				waterlepel		
<i>Nuphar</i>			1			gele plomp		
<i>Sparganium</i>	1		2		1	egelskop		
Lemnaceae					39	kroosfamilie		x
<i>Typha</i>		1	1			lisdodde		x
<i>Utricularia</i>			1			blaasjeskruid		x
Sporenplanten	74	101	71	70	47			
Filicales	59	76	54	27	19	varens met monoete sporen		
<i>Osmunda regalis</i>	2	1	1	2		koningsvaren		
<i>Polypodium vulgare</i>			7	1	2	eikvaren		
<i>Pteridium aquilinum</i>	1	7	1	6	3	adelaarsvaren		
<i>Sphagnum</i>	12	17	8	34	23	veenmos		
Non-pollen palynomorfen								
Algen	33	25	47	24	6			
Dinoflagellatencyste	6	4	5	7	2			
Dinoflagellatencyste: <i>Spiniferites</i>	12	3	9	4	2			
<i>Pediastrum</i> sp.	3	6	15	2				
<i>Pediastrum boryanum</i>	4	5	6	1	1			
<i>Pediastrum kawraiskyi</i>	1	1	7	1	1			
Type HdV-61		2	1			<i>Mougeotia</i> zygospore		
Type HdV-128	3	1	2	8		onbekend microfossiel (alg)		
Type HdV-314	1		1			<i>Zygnema</i> spore		
Type HdV-901	3	3	1	1		<i>Botryococcus braunii</i>		
Plantenresten	1	2	17	3	0			
Type HdV-114		1	17	2		scalariforme perforatie plaat		
Onbekend type	1	1		1		plantenweefsel		
Schimmels	2	5	8	16	5			
Type HdV-8B			1	2		cf. <i>Microthyrium</i> sp. vruchtlichaam		
Type HdV-207		3	4	7	2	<i>Glomus</i> chlamydospore		
Type HdV-364				2		<i>Thecaphora</i> sp. basidiospore		
Type HdV-368		2	1	1	2	<i>Podospora</i> ascospore		
Type HdV-26/116/728/1055 / UY-29			1		1	<i>Trichia/Ustilago</i> sporen		
Overige schimmelsporen	2		1	4		Overige schimmelsporen		
Overige NPP's	1	0	1	4	0			
Type HdV-119	1		1	4		onbekend microfossiel		
Indeterminata	11	39	33	24	14			
Bewaring	2,8	2,9	3	2,8	3,1	score op schaal 1-5		
<i>Lycopodium</i> sporen (exoot)	82	60	249	83	62	14285 sporen per tablet		
Volume substaal	1,1	1,4	0,6	1,5	1,3	cm³		
Aantal <i>Lycopodium</i> tabletten	1	1	1	1	1			
Pollenconcentratie	75	122	11	95	112	Aantal korrels per mm³		
Houtskoolconcentratie	105	201	4	82	52	Aantal fragmenten per mm³		

Figuur 129: Telresultaten van de palynologische analyse.

7.3.4.4 Spoor 18

Dit spoor is een middeleeuwse poel te Hoeke. Het staal werd enkel o.b.v. pollen geanalyseerd, dus er kan niet vergeleken worden met macroresten. Zowel AP als pollen van heideplanten zijn hier sterker vertegenwoordigd dan in alle andere stalen. Het feit dat beide sterk aanwezig zijn, kan erop wijzen dat beide (grotendeels) afkomstig zijn uit herwerkt kustveen. Het is ook niet onmogelijk dat hier in Hoeke, dat dicht bij de grens met de zandstreek ligt dan Ramskapelle, een sterkere invloed is van bossen en heidegronden in het binnenland.

Het NAP bedraagt hier slechts iets minder dan een kwart van de pollensom, maar vertegenwoordigt vermoedelijk wel grotendeels de contemporaine vegetatie. Cultuurgewassen zijn hier veel minder frequent aanwezig dan in de andere sporen (1% Cerealia). Bij de overige kruiden zien we vooral Poaceae (grassen, 9%), Cyperaceae (cypergrassen, 5%) en Chenopodiaceae (ganzenvoetfamilie, 3%).

Het voorkomen van 1% Limonium vulgare (lamsoor) en ruim 3% mariene algen wijst op input van zeewater of herwerking van getijdenafzettingen. Vermoedelijk werd de poel uitgegraven in een substraat van getijdenafzettingen en komen de mariene en schorre elementen daar vandaan.

Hoewel de waarde van Cypergrassen, uitgedrukt in percentage van de pollensom, vergelijkbaar is met de andere sporen, is het belang van deze groep in de vegetatie toch groter dan elders als we enkel het NAP als niet-herwerkt beschouwen. Mogelijk vormden cypergrassen de vegetatie op de oever van de poel. Ook Typha (lisdodde) past in dergelijk milieu. Sparganium (egelskop) en Nuphar (gele plomp) vertegenwoordigen de waterplanten in de poel. Ook de veelheid aan algentypes en de relatief hoge percentages voor Pedicularis (7% in totaal) wijzen op open water.

Besluit: Deze resultaten wijzen op een landschap dat gedomineerd werd door grasland. Het aandeel bos/heideland in de wijdere omgeving op het moment van de opvulling is niet te achterhalen. Lokaal zien we een poel met zoet water en mogelijk een oever begroeid met cypergrassen en lisdodde.

7.3.4.5 Spoor 107

Spoor 107 is een laatmiddeleeuwse gracht uit Hoeke. Hier werd macrorestenonderzoek uitgevoerd op dezelfde laag.

Opnieuw beschouwen we het AP en het pollen van heideplanten als potentieel herwerkt. Bij de cultuurgewassen vinden we naast Cerealia (graan) ook een korrel van Linum usitatissimum (vlas) en enkele korrels van Cannabaceae (o.a. hennep) terug. Vlas werd ook meermaals gevonden als zaden en vruchtfragmenten.

Bij het overige NAP domineren Poaceae (grassen), maar komen ook Chenopodiaceae (ganzenvoetfamilie), Asteraceae-Liguliflorae (lintbloemige composieten) en Brassicaceae (kruisbloemenfamilie) frequent voor. De Poaceae wijzen samen met enkele andere graslandtaxa op weiden in de omgeving van de gracht. Bij de Chenopodiaceae zien we net als in S93 twee mogelijke bronnen: halofyten (cf. zaden van Atriplex sp.) of ruderalen (cf. zaden van Chenopodium album). De Asteraceae-Liguliflorae en Brassicaceae omvatten soorten van zeer diverse milieus, waaronder ook heel wat ruderalen. Bij de Brassicaceae kan het eventueel ook om cultuurgewassen gaan, aangezien er verkoolde zaden van Brassica rapa (raapzaad) gevonden werden. Het kan echter ook om ingevoerde gewassen gaan.

Er werden enkele korrels gevonden van een groot pollentype binnen de Asteraceae. Er werd oorspronkelijk gedacht aan Carduus (distel), maar het onderscheid met Cirsium (vederdistel) was moeilijk te maken. Het feit dat er bij de macrorestenanalyse zaden van Cirsium arvense/palustre (akkerdistel/kale jonker) gevonden werden, wijst erop dat het pollen waarschijnlijk ook van dit genus afkomstig is. Deze distelsoorten komen voor in (natte) graslanden, ruderalen plaatsen, maar bijvoorbeeld ook in zeeduinen.

Er werden geen pollenkorrels van waterplanten gevonden in dit spoor. Wel zijn er enkele resten van algen, maar minder talrijk dan in de poel S18. Type HdV-128 komt voor met 2%. De ecologie van dit onbekend microfossiel is onbekend, maar de ervaring leert dat het waarschijnlijk gaat om een alg die geen grote waterdiepte nodig heeft. De talrijke zaden van Rumex maritimus (goudzuring) en Oenanthe aquatica (watertorkruid) vertalen zich niet in hoge waarden voor pollen van respectievelijk Rumex acetosa type en Apiaceae. Ze bevestigen wel het beeld van ondiep, mogelijk tijdelijk droogvallend (licht brak?) water.

Besluit: Graslandplanten en in mindere mate ruderalen domineren de vegetatie in de omgeving van deze gracht. Een opvallende aanwezigheid is Cirsium (vederdistel). De gracht zelf bevatte waarschijnlijk (ondiep) water in de nattere perioden van het jaar, maar viel mogelijk tijdelijk droog bij lage waterstanden/droogte.

7.3.4.6 Spoor 100

Spoor 100 is een laatmiddeleeuwse kuil/gracht, die geassocieerd wordt met veenwinning. Dit wil niet zeggen dat het aandeel van de potentieel herwerkte component (AP, pollen heideplanten en sporen uit kustveen) groter is dan in de andere gracht: de verhouding AP/NAP is zeer vergelijkbaar met S107.

Binnen het NAP ligt de klemtoon wel anders: graslandplanten zijn duidelijk sterker vertegenwoordigd in S100, terwijl de algemene kruiden minder opvallen. Binnen de graslandplanten gaat het voornamelijk om Poaceae (grassen), maar ook *Ranunculus acris* (scherpe boterbloem) type en *Rumex acetosa* (veldzuring) type zijn goed vertegenwoordigd met resp. 5% en 3%. Kijken we naar de macroresten, dan zien we dat de vulling van dit spoor ook zaden van *Ranunculus repens/acris* (kruipende/scherpe boterbloem) bevat. Dit wijst op voedselrijke graslanden in de omgeving. Anderzijds valt ook waterranonkel niet uit te sluiten als oorsprong voor dit pollen (cf. zaden van *Ranunculus subg. Batrachium*). Voor het pollen van *Rumex acetosa* (veldzuring) type is de oorsprong minder duidelijk: verschillende zuring-soorten uit dit type passen eveneens binnen een voedselrijk grasland. Anderzijds werden er tientallen zaden van *Rumex maritimus* (goudzuring) gevonden. Het pollen kan dus ook afkomstig zijn van deze oeverplant, die vermoedelijk in de kuil/gracht zelf groeide tijdens de opvulling.

Bij de algemene kruiden is het pollen van Chenopodiaceae net als in de voorgaande sporen mogelijk afkomstig van halofyten (cf. zaden van *Atriplex* sp.) of ruderalen (cf. zaden van *Chenopodium album*). Ook *Carduus/Cirsium* type wordt hier opnieuw aangetroffen. Op basis van de tientallen zaden van *Cirsium arvense/palustre* mogen we ervan uitgaan dat deze distels lokaal groeiden.

Bij de waterplanten valt het hoge percentage pollen van Lemnaceae (kroosfamilie) op. Dit werd niet vastgesteld op basis van zaden. Toch moet kroos talrijk aanwezig geweest zijn op het wateroppervlak. Dit wijst op voedselrijk open water in de kuil/gracht.

Besluit: Ook hier toont het pollenspectrum een beeld van een omgeving met grasland, waarin boterbloem, distels en mogelijk zuring voorkwamen. De kuil/gracht zelf bevatte open water dat minstens tijdelijk bedekt was met kroos. Goudzuring kwam talrijk voor op de oevers of tijdens periodes van ondieper water.

7.3.5 Besluit

Bij opgravingen in Ramskapelle en Hoeke, naar aanleiding van een ruilverkaveling bij de A11, werden verschillende sporen met organische vulling bemonsterd voor paleo-ecologisch onderzoek. Op basis van eerdere assessment ALLEMEERSCH & STORME, 2023 werden vier sporen geselecteerd voor palynologische analyse en drie voor macrobotanische analyse.

Alle sporen vertonen een combinatie van verschillende componenten:

- **Herwerkt materiaal** uit het substraat waarin de sporen zijn uitgegraven, met name resten uit getijdenafzettingen en uit kustveen. Er zijn geen aanwijzingen dat er ter plaatse nog getijdeninvloed was (cf. indicatoren voor zoet water).
- **Afval van menselijke activiteit**, met name voedselafval (graan, vijg, raapzaad, mossel) en resten die wijzen op olie- en of textielproductie (raapzaad, vlas, hennep). Ook de resten van medicinale planten (bilzenkruid en gevlekte scheerling) kwamen mogelijk in de afzetting terecht na gebruik door de mens.
- **Plantenresten** van de vegetatie in de omgeving van de bestudeerde sporen. Het gaat vooral om graslandplanten, wat wijst op gebruik van het land voor beweiding of hooiland en ruderalen, die voorkomen door verstoring/betreding nabij de bewoning of wegen. Ook de **landslakken** wijzen passen bij een vegetatie van natte graslanden.
- **Plantenresten, algen, mollusken en andere dierlijke resten** die leefden/groeiden in de gracht/poel zelf. Deze wijzen telkens op eerder voedselrijk, zoet water, met hoogstens een licht verhoogd zoutgehalte, maar niet uitgesproken brak. In S18 en S100 lijkt het water wat dieper te zijn geweest, terwijl de gracht in S107 mogelijk periodiek droogviel.

7.4 DIERLIJK BOT

7.4.1 Materiaal en methode

Tijdens het onderzoek werden naar schatting 696 fragmenten oftewel ca. 19,4 kg aan dierlijk materiaal ingezameld. Dit werd met de hand verzameld bij het opschaven en/of couperen van spoorvullingen. Het dierlijk materiaal is voornamelijk afkomstig uit een kuil (S6). De overige 52 fragmenten zijn bijna uitsluitend afkomstig uit greppels en grachten.

Vondstnummer	Spoornummer	Aantal fragmenten	Gewicht (in g)
11	1	1	3
13, 15, 18, 95	2	5	72
27	4	4	51
65, 76, 79	5	11	223
31, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 58, 59, 60, 63, 64	6	644	18778
42	16	1	42
163	72	1	2
119	76	2	6
129	77	13	57
135, 140, 145, 155	93	13	126
89	1001	1	34
TOTAAL		696	19394

Tabel 49: Overzichtstabel met het aantal fragmenten en het gewicht aan dierlijk bot per spoor.

Voor het assessment werd het materiaal zoals de overige vondstcategorieën ingevoerd in de door RAAP ontworpen database (Odile 6). Hierbij werden naast administratieve gegevens, zoals spoor- en vondstnummer, ook ingevuld:

- *Het aantal botfragmenten (=n) en het gewicht (in g).*
- *Identificatie van diersoort. Fragmenten waarvan een specifieke diersoort niet kon bepaald worden, werden ingedeeld in de klassen zoogdier groot, midden of klein.*
- *Identificatie van skeletelement en indien relevant: de bewaarde zone van het skeletelement.*
- *Bewerkingssporen.*
- *Opmerkingen. Hier werden onder andere aanwijzingen voor een leeftijdsbepaling opgenomen.*

Het vaststellen van de verzamelwijze, de bewaringstoestand en de fragmentatiegraad levert belangrijke informatie op over de (post-) depositionele processen van het assemblage. Samen met de bewerkingssporen (zoals kasporen, verbrandingssporen, knaagssporen ed.) kunnen deze factoren informatie opleveren over de tafonomische groep waartoe de dierlijke resten behoren. De voornaamste tafonomische groepen zijn consumptieresten, artisanaal afval, kadavers en intrusieven.

De dierlijke resten werden geteld en gewogen. Bij het determineren van de dierlijke botten en tanden werd gebruik gemaakt van enkele basiswerken zoals de 'Knochenatlas' van Elisabeth Schmid (1972)¹¹⁹ en het handboek 'Zoöarcheologie' van Maaïke Groot (2010)¹²⁰.

¹¹⁹ Schmid, 1972

¹²⁰ Groot, 2010

Daarnaast kon, zij het voor een beperkt aantal diersoorten, ook een kleine interne referentiecollectie gebruikt worden. Om het onderscheid te bepalen tussen paard, ezel en muildier werd gebruik gemaakt van het werk van Cluny Johnstone (2004).¹²¹

De leeftijd van zoogdieren is enerzijds te bepalen op basis van de fusie van pijpbeenderen (diafyse) met de gewrichtsuitenden (epifysen). De leeftijd waarop deze vergroeiingen plaatsvinden, is gekend per skeletelement bij verschillende diersoorten en is beschreven door o.a. Silver (1969) en Habermehl (1975). Dit al dan niet vergroeien werd wanneer waarneembaar aangegeven in de determinatietabel. Daarnaast is het gebit een belangrijke indicator voor de leeftijd. Zo zijn de leeftijden waarop bepaalde (melk)tanden doorbreken gekend.¹²²

7.4.2 Tafonomie

Binnen het ensemble aan dierlijke resten kunnen twee tafonomische groepen onderscheiden worden. In eerste instantie behoren de botten uit kuil S6 tot één enkel individu. Het betreft een dierenskelet in anatomisch verband. Dit dier werd snel na overlijden begraven. De bewaringstoestand van deze botresten was goed, de fragmentatiegraad lag vrij laag. De tweede tafonomische groep bestaat uit nederzettingsafval uit greppel- en grachtvullingen. De bewaringstoestand van deze resten was minder goed en de fragmentatiegraad lag hoger. Verschillende resten vertoonden sporen van vertering. Enkele resten bleken verbrand. Het zijn aanwijzingen voor een secundaire depositie van deze dierlijke resten. Gezien de kleine hoeveelheden en de secundaire aard van deze resten, wordt hier niet dieper op ingegaan. In een volgend hoofdstuk wordt wel dieper ingegaan op de krengbegroving.

7.4.3 Krengbegroving

In een kuil in werkput 8 werd het skelet van een paardachtige aangetroffen. Het dier lag op rechterzijde en met het hoofd naar achteren gebogen. De achterste ledematen waren gestrekt en de voorste ledematen waren naar binnen geplooid, wellicht om in de kuil te passen. Bij het aanleggen van de werkput werd de snoet geraakt door de kraanbak. Deze is aldus onvolledig. Het uiteinde van het rechter been bleek te ontbreken. Of dit in verband moet gebracht worden met de doodsoorzaak van het dier, is niet duidelijk. Het ging om een jong volwassen dier, naar schatting 3,5 à 4,5 jaar. De morfologische kenmerken van enkele skeletelementen (o.a. de kiezen en het scheenbeen) wijzen op een determinatie als muildier. De schofthoogte van het muildier lag tussen 144 en 152 cm.

¹²¹ Johnstone, 2004

¹²² Silver, 1969; Habermehl, 1975



Figuur 130. Het skelet van een paardachtige blootgelegd in kuil S6.

7.4.4 Besluit

Het dierlijk materiaal, met de hand verzameld tijdens het uitgevoerde proefsleuvenonderzoek, is voornamelijk afkomstig van een krengebegraving. In een kuil werd een jong volwassen muilnier begraven. De doodsoorzaak is niet helemaal duidelijk. De vondst kan bijdragen tot een beter begrip van de activiteiten en de inzet van muilnieren in deze rurale omgeving en in desbetreffende periode.

Een kleine hoeveelheid dierlijke resten is bijna uitsluitend afkomstig uit greppel- en grachtvullingen. De resten kunnen wellicht als secundair nederzettingsafval beschouwd worden. Hoewel de resten vrij goed bewaard zijn voor deze rurale omgeving, is het kennispotentieel ervan beperkt. Het betreft immers kleine hoeveelheden en veelal zwervend materiaal.

7.5 DETERMINATIE NATUURSTEEN

Julles Velleman

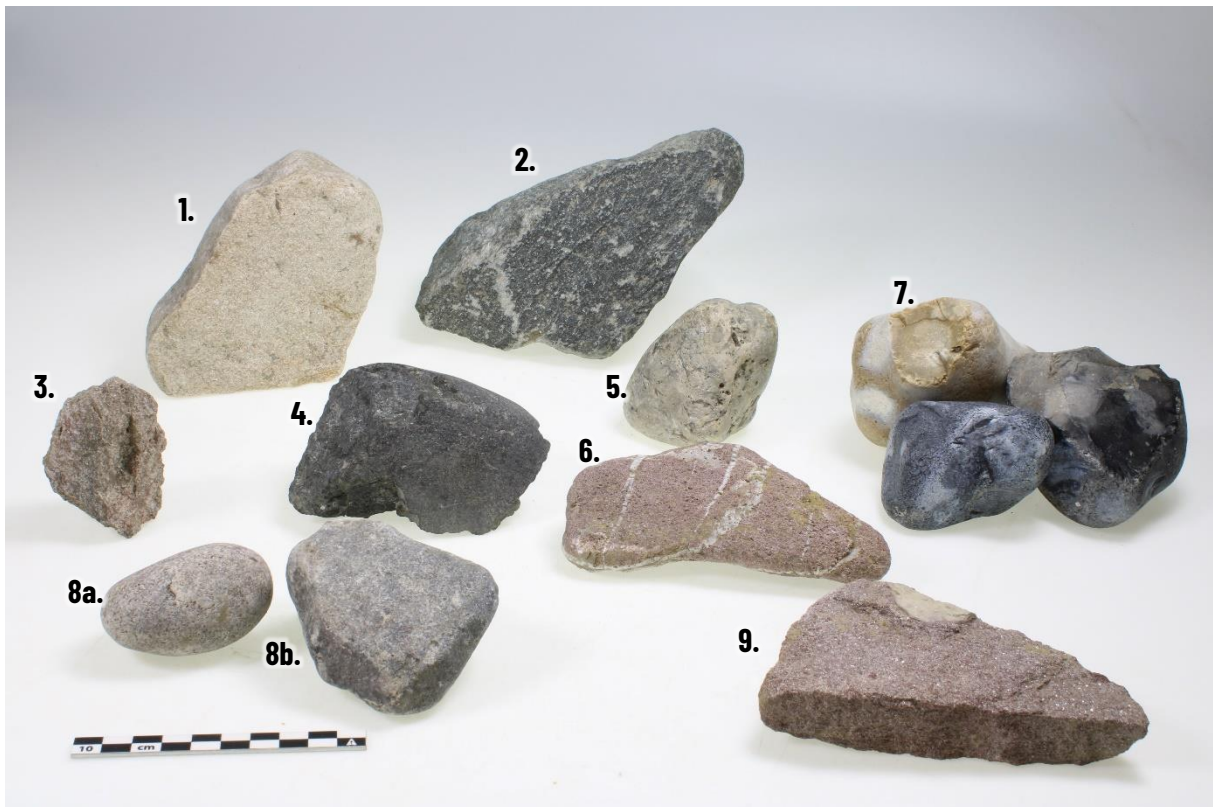
Er zijn in deze sleuf veel natuursteenbrokken gevonden, waarvan voornamelijk afgeronde keien die als ballastkeien dienden. Daarnaast zijn er ook enkele ruwere steenbrokken vastgesteld, waarvan hun specifieke functie niet achterhaald kon worden.

Dankzij onderzoek van dergelijke ballaststenen in de onmiddellijke omgeving¹²³, is geweten dat meeste gesteenten vermoedelijke Baltoscandische herkomst kennen. Alle hier geïdentificeerde gesteenten komen overeen met de steensoorten die in betreffende studie worden vermeld. De plaats waar deze keien werden verzameld was grotendeels in de zuidoostelijke uithoek van de Baltische zee, tussen Rügen, Lübeck en Jutland. De gesteenten zelf komen van de hele Baltoscandische regio, oorspronkelijk aangevoerd via de gletsjers uit de quartaire glaciaties, hoewel het krijt en silex lokale gesteenten zijn bij de verzamelplaats. De twee basaltstenen zijn de enige opmerkelijke afwijkende lithologie ten opzichte van voornoemd onderzoek. Daar werd slechts één basalt geïdentificeerd op 444 individuele stenen.



Figuur 131. Assortiment natuurstenen uit S100 met functie als ballastkei of onbepaalde functie. 1: micritische kalksteen, witte fossielen - Gotlandkalksteen?; 2: harde krijtsteen, wellicht regio Denemarken; 3: silexkeien (wit, donkergrijs, lichtgrijsbeige); 4: micritische, fossielloze kalksteen; 5: homogeen, mafisch gesteente met ca. 5% felsische mineralen - basalt?; 6: zachte krijt, wellicht Deens eerder dan Noord-Frans; 7: bleke homogene zandsteen (arkose).

¹²³ DE CLERCQ ET AL., 2017



Figuur 132. Assortiment natuurstenen uit S107 met functie als ballastkei of onbepaalde functie. 1: bleke kwartsiet; 2: amfiboliet met fyllitische slickensides; 3: Brok gneiss, vrij felsisch; 4: zwartgrijze, mafisch micro/cryptocrystallijn gesteente; basalt?; 5: Felsische plutonisch-pegmatitische steen, granitische samenstelling.; 6: Grofkorrelige zandsteen met kwartsaders; 7: silexknollen; 8: grijze kwartsiet; 9: zwak metamorfe schisteuze zandsteen (ca. 10% glimmers).



Figuur 133. Vondst V199 uit spoor S107. Mogelijke slijpsteen (zandsteen) gezien afgeplatte vorm en krassen (pijltjes, loodrecht op de krassen).

spoor	vondst	Gebruik	Steensoort	aantal	gewicht	opmerkingen
102	173	brok	kalksteen	1	2353	kalksteen met 5% fossielbrokjes, o.a. crinoiden - wellicht paleozoische kalksteen uit scandinavië (ballaststeen)
100	176	brok	kalksteen	1	357	micritische kalksteen met hele fragmenten witte fossielen - Gotlandkalksteen??
100	176	ballaststeen	basalt	1	642	homogeen, mafisch gesteente met ca. 5% felsische mineralen - basalt?
100	176	ballaststeen	kalksteen	1	1061	ballaststeenbrok, harde krijtsteen, wellicht regio Denemarken
100	176	ballaststeen	silex	1	396	silexkei als ballast
100	187	brok	kalksteen	1	450	micritische, afronde kalksteen met onregelmatig breukvlak zonder fossielen
100	187	brok	zandsteen	1	173	bleke homogene zandsteen (arkose)
100	197	ballaststeen	silex	3	1441	3 silexknollen (wit, donkergrijs, lichtgrijsbeige)
100	197	brok	kalksteen	1	67	brokje zachte krijt, gezien context wellicht Deens eerder dan Noord-Frans
107	199	slijpsteen/wetsteen	zandsteen	1	781	grijze fijnkorrelige zandsteen; afgeplatte boven- en onderkant, afgeronde polygonale vorm; enkele krassen langsheen de randen (secundair of primair) ==slijpsteen?; 115x95x35 mm lbh
107	206	ballaststeen	silex	3	1995	silexknollen (2 zwarte, 1 lichtbeigegrijs), wellicht regio Denemarken,
107	206	ballaststeen	graniet	1	631	Felsische plutonisch-pegmatitische steen, granitische samenstelling.
107	206	brok	gneis	1	209	Brok gneiss, vrij felsisch, geen afrondingen of slijtage
107	206	ballaststeen	basalt	1	880	brok van een ballaststeen, zwartgrijze, mafische micro/cryptocristallijn metamorf of vulkanisch gesteente.
107	206	ballaststeen	zandsteen	1	627	Grofkorrelige zandsteen met kwartsaders, afgeronde eerder platte brok (minderwaardige ballaststeen?)
107	206	ballaststeen	kwartsiet	1	1406	bleke kwartsiet, voornamelijk qz en enkele veldspaten. Ca. 1% muscoviet.
107	206	rolsteen	kwartsiet	2	620	grijze rolstenen, grijze kwartsiet
107	206	brok	amfiboliet	1	3205	amfiboliet met fyllitische slickensides, grote steen, niet afgerond
107	206	brok	zandsteen	1	437	zwak metamorfe schisteuze zandsteen (ca. 10% glimmers)

Tabel 50. Overzicht van de natuursteenvondsten in put 20.

8 INTERPRETATIE VAN DE SITES

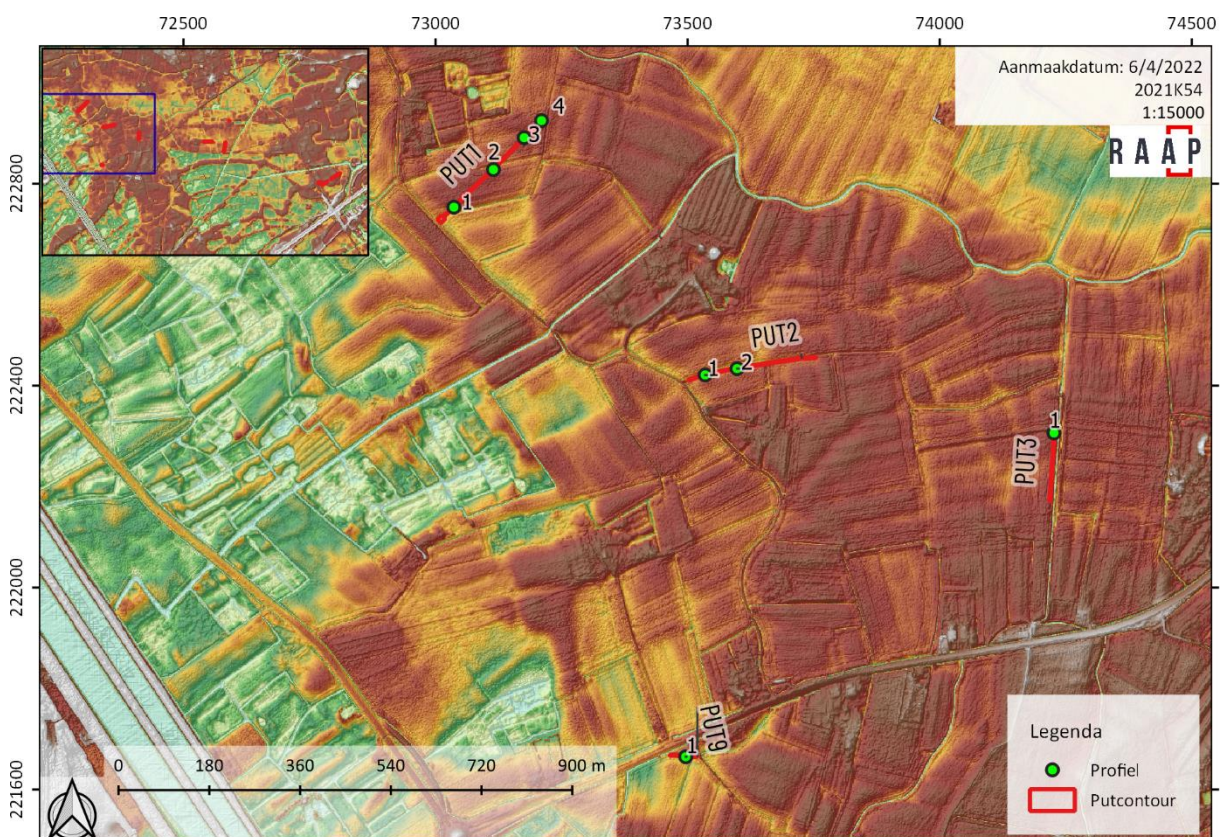
8.1 AARDKUNDIGE SYNTHESE

De verschillende werkputten bevatten elk informatie over het specifieke afzettingsfacies dat er ter plaatse bewaard is gebleven. Echter, gezien al deze individuele werkputten deel uitmaken van hetzelfde verdwenen landschap, is het nuttig de profielen van de werkputten onderling te correleren en te vergelijken met het microreliëf van de onmiddellijke nabijheid.

Op basis van het reliëf uit de ruime omgeving kunnen alle uitgevoerde werkputten in 3 clusters gegroepeerd worden:

1. *Regio Ramskapelle: westelijke cluster met putten 1, 2, 3 en 9: gelegen op de centrale tak van het lokale getijdengeulstelsysteem*
2. *Regio Ramskapelle/Westkapelle: centrale cluster met putten 5, 6 en 10: gelegen op zijtakken van het getijdengeulstelsysteem (krekken)*
3. *Regio Hoeke: oostelijke cluster met putten 8, 7, 11 en 20: gelegen op meandercomplex van ander getijdengeulstelsysteem met basaal veen en tardiglaciale paleosol*

8.1.1 Regio Ramskapelle: westelijke cluster met putten 1, 2, 3 en 9



Figuur 134. Overzicht westelijke profielen per put met het DTM als achtergrond (2,0 tot 4,5 m +TAW).

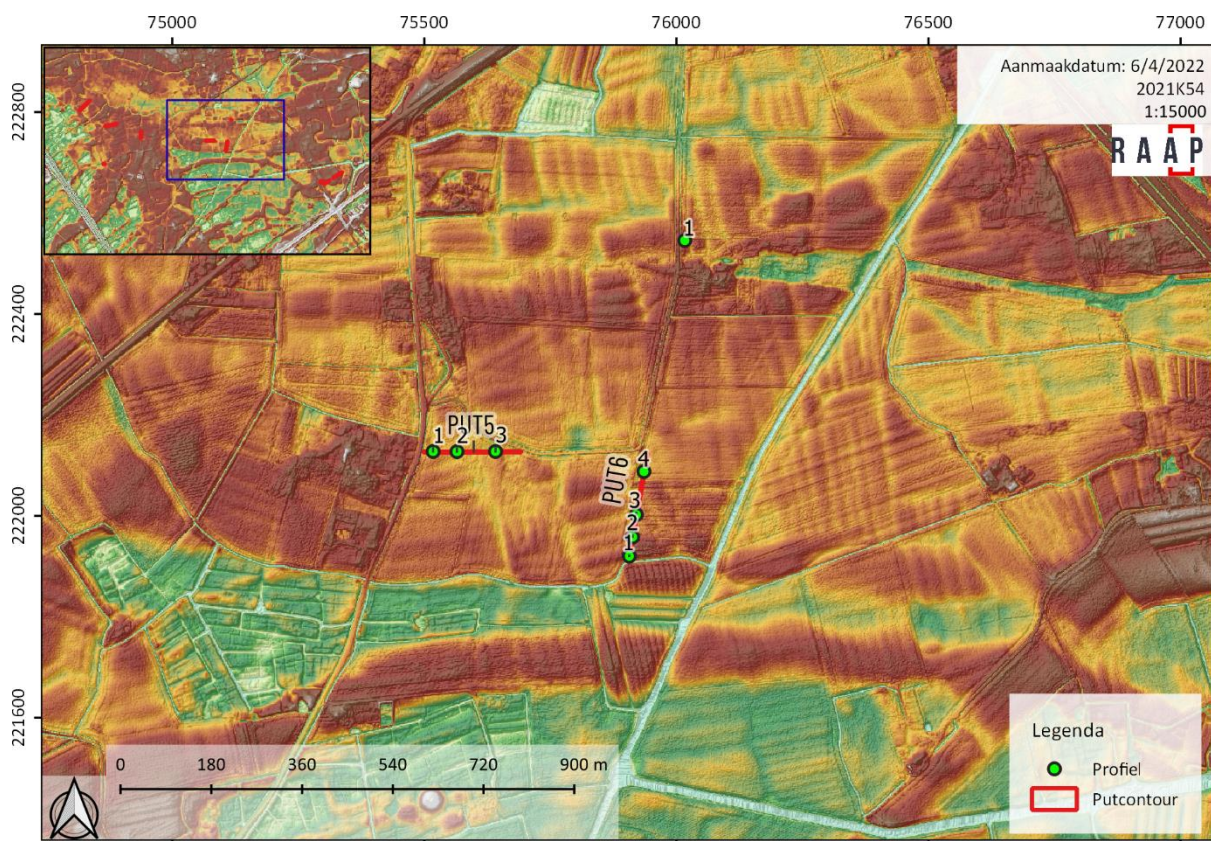
De profielen van put 1 kenden een dunner wordende oppervlakkige kleilaag van het zuidwesten (PR101) naar het noordoosten (PR104). Dit komt overeen met het lokale reliëf, waarbij PR101 aan de rand van de voormalige getijdengeul is gelegen, en PR104 in het centrum van de geul. Door differentiële compactie komen de niet-zandige afzettingen lager te liggen dan de zandige geulafzetting waardoor er relatief meer van de slikkeafzettingen kan worden afgezet en bewaard dan centraal op de geul.

Er werden in deze zone reactivatievlakken geïnterpreteerd, voornamelijk in put 2, waarbij sedimentatiefasen verantwoordelijk zijn. Het is namelijk normaal voor grotere geulsystemen dat de hoofdas van de stroming zich doorheen de tijd verlegt en meandert binnen een stromingsgebied, waarbij zich verschillende afzettingsfasen manifesteren naargelang de positie ten opzichte van de stromingsas.

Bij put 3 werd er oppervlakkig een slikke-met-zandlens complex geïnterpreteerd bovenaan het profiel. Dit is verder niet onmiddellijk te herkennen op het DTM ter hoogte van de put, maar kan verklaard worden door de positie op de samenvloeiing van de centrale as met de oostelijke zijtak. De geïnterpreteerde noordelijke paleostroming van PR301-H5 suggereert een grotere waterdiepte dan de overige zandige sedimenten. Dit stemt overeen met de positie van de put op de buitenbocht van de noordwaarts stromende getijdengeul. In de buitenbocht van een rivier geldt er doorgaans de hoogste stromingssnelheid en grootste waterdiepte.

Put 9 is gelegen aan de zijkant van een samenvloeiing, namelijk een zuidwestelijke zijtak die samenkomt met de centrale geul. De basale, organische en gelaagde zanden dateren wellicht ten tijde van het tot stand komen van de zuidwestelijke geul. Gezien de oeverpositie van deze geul waren er voornamelijk ondiepe stroomdieptes, en ontwikkelde zich uiteindelijk voornamelijk slikkes die enkel tijdens de hoogste waterstanden (springtij) zandige afzettingen kenden.

8.1.2 Regio Ramskapelle/Westkapelle: centrale cluster met putten 5, 6 en 10



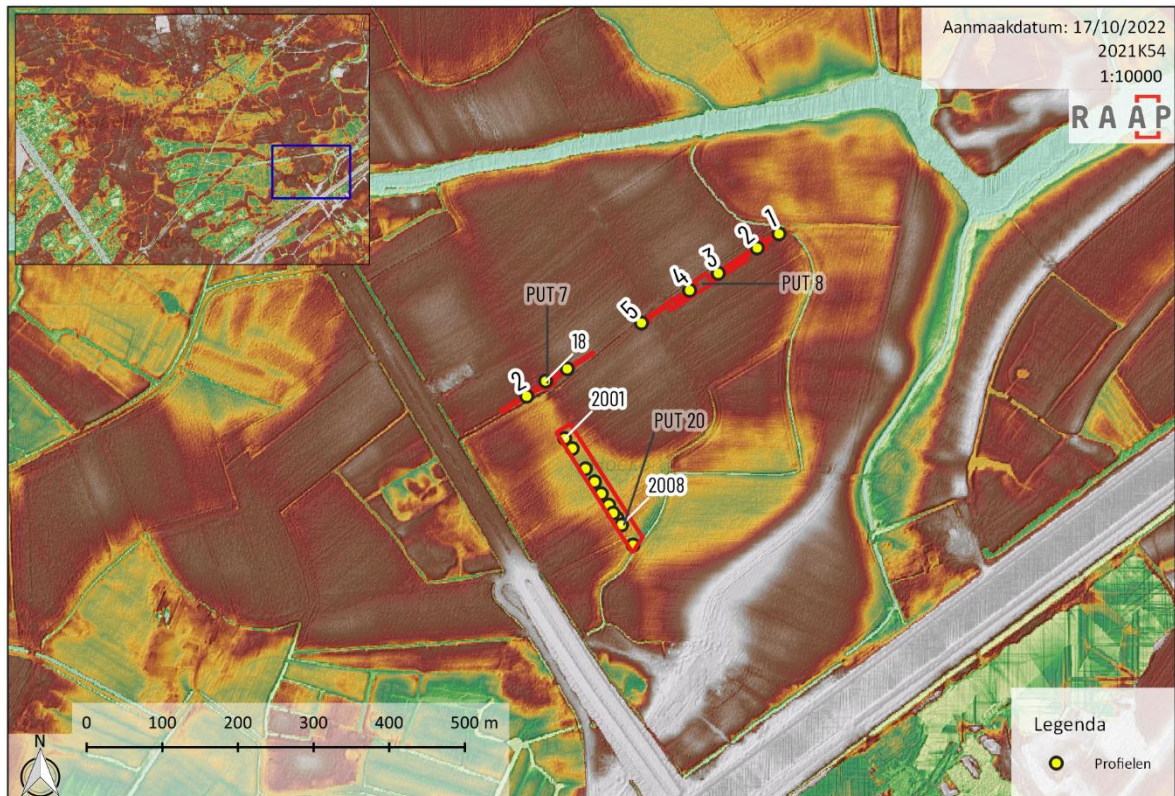
Figuur 135. Overzicht centrale profielen per put met het DTM als achtergrond (2,5 tot 4 m +TAW).

Put 5 werd aan de rand van een kreek aangelegd, wat eveneens te herkennen valt in het profiel PR501. De zandige stromingssedimenten van onderaan het profiel, initieel organisch, worden afgedekt door een vrij dikke kleisequentie met schelpen in levenspositie, getuigend van een slikkefacies.

Put 6 kent een duidelijk afgetopt profiel inzake de tweede ploeglaag: naar het noorden toe wordt deze laag dunner. Enkel het zuidelijke PR601 kent kleiige slikke-afzettingen onder deze ploeglaag, en kent eveneens de enige zandige afzettingen met kruisgelaagdheid in deze put. De overige profielen betreffen allen zandige profielen. Dit is echter tegen de verwachting in van een noord-zuid doorsnede langsheen een kreekruig. In deze situatie zou de dikkere slikke-afzettingen aan de randen verwacht worden (naar het noordelijke PR604 toe), wat het tegenovergestelde is van de vastgestelde situatie. De kruisgelaagdheid van het zand onder de klei bij PR601 kan echter wel effectief overeenstemmen met een grotere stromingsdiepte: op het DTM is er een lokaal hoger reliëf vast te stellen, te relateren aan een dikkere zandsequentie. De werkelijke landschappelijke evolutie van put 6 kan niet eenduidig geïnterpreteerd worden op basis van tegenstrijdige argumenten.

Put 10 is ook gelegen naast de rand van een kreekrug. De kleiige slikke-afzetting bovenop geulzand is binnen de verwachting qua landschappelijke positie, maar lokale menselijke activiteiten hebben het reliëf aangetast waardoor er geen verdere interpretaties mogelijk zijn.

8.1.3 Regio Hoeke: oostelijke cluster met putten 7, 8 en 11



Figuur 136. Overzicht oostelijke profielen per put met het DTM als achtergrond (2,0 tot 4,5 m +TAW).

Put 11 betreft een eenvoudige sequentie waarbij een zandige geulafzetting wordt afgedekt door een kleiige slikke-afzetting. Echter, de positie centraal op een verheven zandstructuur is niet de meest voor de hand liggende locatie waar dergelijke kleiige afzettingen bewaard blijven.

Put 7 kent aan de oostelijke zijde (Coupe S18) een uniek profiel waar er *in situ* veen bewaard is, gelegen op pleistoceen dekzand. Ondanks de erosieve bovengrens van het veen, zijn er slechts weinig veeninclusies in de bovenliggende geulsedimenten. Deze zandige geulsedimenten bevatten tevens paleostromingsindicatoren (schuine gelaagdheid) in zuidelijke richting, overeenstemmend de lokale stroming in de meanderbocht waarbij een zeewaartse stroomrichting domineert. Er is dus eerder sprake van een normale fluviatiele situatie eerder dan een getijdengeulcontext. Dit betekent echter dat het lokale stroomregime naar het noordoosten afwaterde, en dus niet westwaarts richting het grote getijdengeulcomplex. De bovenliggende horizontaal gelaagde zandige sedimenten zijn dan vermoedelijk wel te maken met een later getijdenkarakter van de geul. Ondanks de centrale geulpositie is er ook hier aan de top kleiig sediment bewaard die te relateren is aan slikkes.

Put 20 kent bij PR2001 aan de noordwestelijke kant, nabij Put 7, eveneens de bewaring van *in situ* veen bovenop pleistoceen dekzand, dewelke hier een zwak ontwikkeld podzolprofiel kent. Het veen is ook hier erosief afgetopt, met slechts beperkte herwerking in het sediment erboven. De afdekkende sequentie is hier louter kleiig, met slechts her en der een zandig laagje erin vervat. Er zijn geen aanwijzingen dat hier een geul heeft gestroomd, waardoor enkel het slikkefacies hier vertegenwoordigd is. Het veenprofiel is grotendeels gemoernd, maar het contact met het dekzand kon gevolgd worden aan de hand van boringen. Bij het modelleren van het afgedekte paleoreliëf blijkt dat dit reliëf een zeer vlak verloop kent met variaties tussen ca. 0,4 à 0,9 m +TAW binnenin het plangebied, wat niet overeenstemt met de huidige topografische verschillen tussen 2,5 à 4 m TAW.

Put 8 biedt de mogelijkheid om de centrale zandige opduiking te beschouwen. Centraal, bij profielen 804 en 805 is de sequentie het meest complex. PR805 kent onderaan veel verspoeld organisch materiaal met duidelijke veenbrokken, wellicht afkomstig uit het basale veen die werd vastgesteld in Put 7. Doorheen dit sediment heeft zich echter een klein geultje ingesneden en opgevuld, indicatief dat het sediment met veenbrokken op een bepaald moment niet meer centraal in het stromingsgebied lag en opnieuw wat ingesneden werd. Pas in een latere fase hernam het getijdengeul karakter zich, met het horizontaal gelaagd zand tot gevolg. Deze sedimentatiepauze lijkt zich eveneens te uiten in PR804, waarbij de organische en schelprijke kleiige lagen afgedekt worden door dezelfde gelamineerde zandpakketten. Wellicht betreffen die onderste kleiige lagen een slikke- of oeverpositie in verhouding tot PR805. Ook na deze getijdengeulfase is er bij PR804 sprake van een prieltje of kreekje die zich achteraf opnieuw in het sediment heeft ingesneden. Over de gehele put is er echter sprake van oppervlakkige klei van slikke-afzettingen. De klei neemt gradueel in dikte toe naar het noordoosten, samen met een flauw aflopende gelaagdheid in diezelfde richting. Deze aflopende gelaagdheid is te relateren aan differentiële compactie. Waar er dikkere geulafzettingen zijn is er minder onderliggend klei- of veenmateriaal die kan compacteren. De randen van de geul kennen dus een grotere relatieve compactie, waardoor de oorspronkelijk horizontale gelaagdheid er gaat 'doorbuigen'.

De zandige opduiking van de oostelijke zone blijkt een stuk complexer en meer gefaseerd dan de overige zones. Echter, dit deelgebied biedt echter wel de mogelijkheid om de gehele sedimentatiecyclus te bestuderen. Op heden zijn er niet voldoende gegevens om de evolutie van deze afzettingen eenduidig te bepalen.

8.1.4 Samenvatting aardkundige inzichten

De grote getijdengeul in het westelijke deel van het projectgebied kent de meest eenduidige stratigrafie. Het DTM onthult de zijtakken van de centrale geulstructuur, en de geregistreerde sedimenten onthullen verschillende sedimentatiefasen binnen eenzelfde stromingsgebied. Hoewel er geen temporeel kader voorhanden is, is het alleszins duidelijk dat de geomorfologische architectuur van het westelijke getijdengeulcomplex goed bewaard is met continue sedimentatie en relatief eenvoudig te interpreteren is in een groter onderzoekskader.

De centrale zone met krekken die westwaarts samenvloeien met het grote getijdengeulcomplex volgen niet steeds het sedimentatiekarakter zoals men zou voorspellen op basis van het DTM. Zo zijn dikkere slikke-afzettingen bewaard ter hoogte van de kreekgeul in plaats van aan de randen. Wellicht is het oorspronkelijke microreliëf te veel aangetast door de mens om eenvoudige uitspraken te maken over de voormalige landschapsevolutie. Er kon in deze zone geen betrouwbare landschapsreconstructie gemaakt worden die over grotere afstand te correleren is.

Bij de oostelijke zone is op basis van het DTM reeds duidelijk dat de afzettingsgeschiedenis er complexer is dan elders in het plangebied. Het basale veen is er lokaal nog bewaard, waarbij de bovenliggende stromingsafzettingen indiceren dat het lokale stromingsregime afwaterde in noordoostelijke richting, weg van het grote getijdengeulcomplex in het westen. Op basis van de afzettingen centraal van de opduiking blijken enkele afgedekte, kleinere kreek- of prielgeultjes te wijzen op een initiële afwisseling tussen erosie en sedimentatie in fluviale context. Pas later wordt er vlakdekkend horizontaal gelaagd getijdengeulzand aangetroffen die uiteindelijk afgedekt werden door kleiige slikke-afzettingen. Lokaal werd er onder het veen het pleistocene dekzand met zwak podzolprofiel aangetroffen. De beperkte hoogtevariaties tussen 0,4 à 0,9 m +TAW wijzen op een vlak pleistoceen paleoreliëf die de holocene veenvorming voorafging. Het feit dat deze paleosol afgedekt is, is een belangrijk gegeven in kader van toekomstig onderzoek naar steentijdartefactensites in de regio.

In conclusie is er een scheiding van sedimentaire regimes tussen het oosten en westen van het gehele plangebied. In het westen is er een eenduidige dikke getijdengeulsequentie met eenvoudig dendritisch patroon die in noordnoordwestelijke richting afwaterde. Naast de centrale zandige geulsedimenten zijn er kleiige slikkesedimenten die de sequentie afdekken. In het westen is er echter een meanderend fluviale sequentie met noordoostelijke afwatering, die achteraf echter wel afgedekt wordt door getijdenafzettingen met zowel zandige geulsedimenten als kleiige slikkesedimenten. Enerzijds de verschillende afwateringsrichtingen en anderzijds de verschillende geomorfologische architectuur doen vermoeden dat deze twee contexten niet simultaan tot stand zijn gekomen. Het meest oostelijke deelgebied te Hoeke kent een afgedekt en grotendeels intact pleistoceen reliëf op 0,4 à 0,9 m +TAW.

8.2 ARCHEOLOGISCHE SYNTHESE

De verschillende werkputten bevatten elk informatie over het specifieke afzettingsfacies dat er ter plaatse bewaard is gebleven. Echter, gezien al deze individuele werkputten deel uitmaken van hetzelfde verdwenen landschap, is het nuttig de profielen van de werkputten onderling te correleren en te vergelijken met het microreliëf van de onmiddellijke nabijheid.

Op basis van het reliëf uit de ruime omgeving kunnen alle uitgevoerde werkputten in 3 clusters gegroepeerd worden:

1. *Regio Ramskapelle: westelijke cluster met putten 1, 2, 3 en 9: gelegen op de centrale tak van het getijdengeulstelsel*
2. *Regio Ramskapelle/Westkapelle: centrale cluster met putten 5, 6 en 10: gelegen op zijtakken van het getijdengeulstelsel (kreeken)*
3. *Regio Hoeke: oostelijke cluster met putten 8, 7 en 11: gelegen op meandercomplex van ander getijdengeulstelsel*

8.2.1 Laatmiddeleeuwse bewoningssite in Ramskapelle (westelijke cluster met putten 1, 2, 3 en 9)

Op twee locaties in WPI konden indirect sporen van de bewoning uit de late middeleeuwen vastgesteld worden in de vorm van grachten en nederzettingen. Ze situeren zich centraal en op de rand van een opgevulde getijdengeul. De occupatie wordt gedateerd tussen 1125-1175 n. Chr.

De grote gracht S93 kan op basis van de vondsten gedateerd worden in de 12^{de} eeuw. Door de omvang en de haakse oriëntatie van de gracht wordt gedacht aan een site met walgracht.

Verder onderzoek op het vondstmateriaal uit de gracht S93 leverde aanvullende informatie op over de site. Op basis van dierlijk bot kan gesteld worden dat hier grote tot middelgrote zoogdieren, zoals runderen en schapen/geiten aanwezig waren. De vondst van een gelobd hoefijzer wijst op de aanwezigheid van paarden. In het natuurwetenschappelijk onderzoek op de site zijn cultuurgewassen goed vertegenwoordigd in het pollenspectrum, met vooral Cerealia (graan) type (11%). In een eerste fase is hier ook Secale cereale (rogge) herkend en in een latere fase is ook Cannabaceae (o.a. hennep) aanwezig. Er werden tevens enkele verkoolde graan korrels en raapzaad herkend. De graankorrels zijn niet verder te determineren. De vondst van raapzaad is interessant door zijn meerzijdige functie tijdens de middeleeuwen. Raapzaad was namelijk een belangrijke olievriest, waarnaast de raapknol zelf werd geconsumeerd door de mens. Raapzaad was in de middeleeuwen dan ook een vrij kostbare vrucht. In een bepaalde pachtakte was de waarde even hoog gesteld als die van tarwe, wat opvallend was gezien tarwe in de middeleeuwen betrekkelijk duur was.

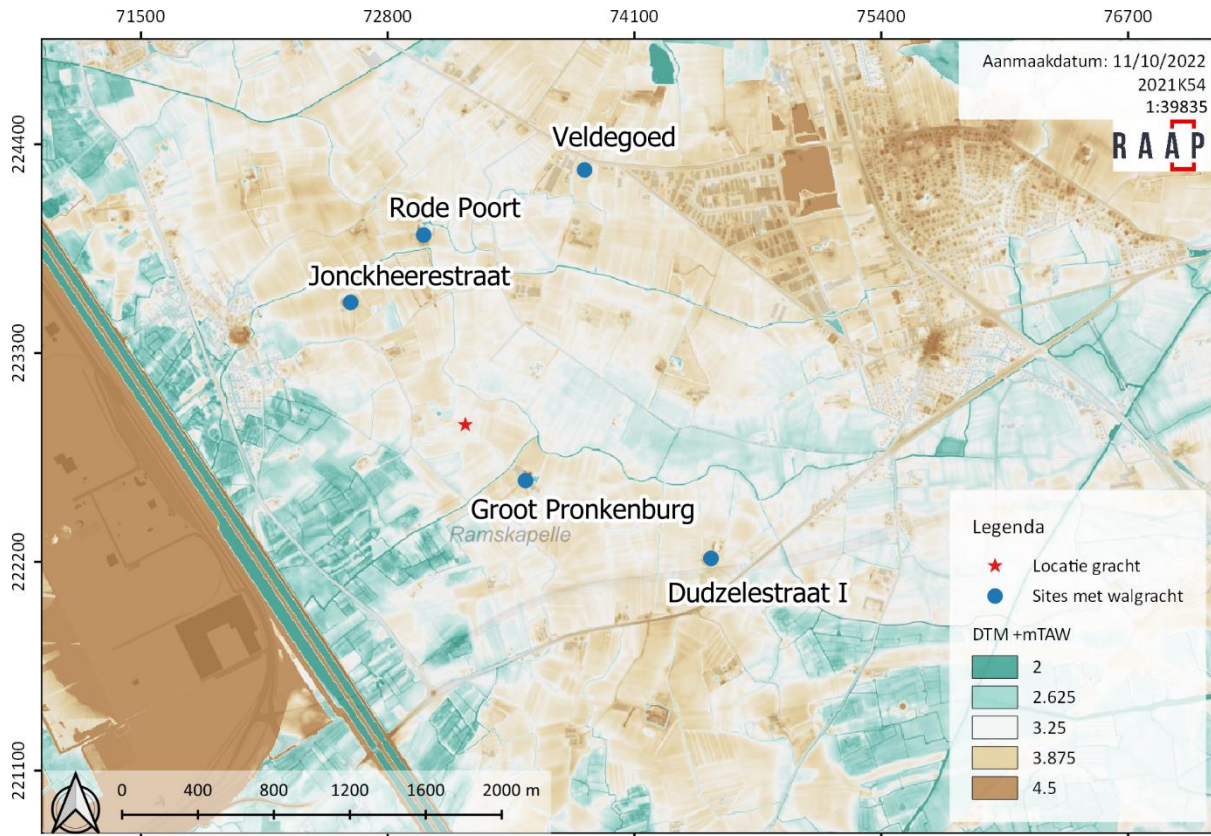
Verder kijkend naar de resultaten uit het natuurwetenschappelijk onderzoek, kan gesteld worden dat de directe omgeving van de site voornamelijk bestaat uit (natte) graslanden, met vegetatie waaronder behaarde boterbloem. Daarnaast zijn ook aanwijzingen voor verstoorte zones, bijvoorbeeld langs wegen in een nederzetting.

In het verloop van werkput 1 werden waarschijnlijk resten van middeleeuwse percelering aangetroffen. Het ligt in de verwachting dat in de middeleeuwen bij een lokaal centrum zoals een site met walgracht de omliggende gronden in cultuur worden gebracht. Enkele cropsmars in de omgeving zijn eveneens aanwijzingen voor een aanwezige landweg.

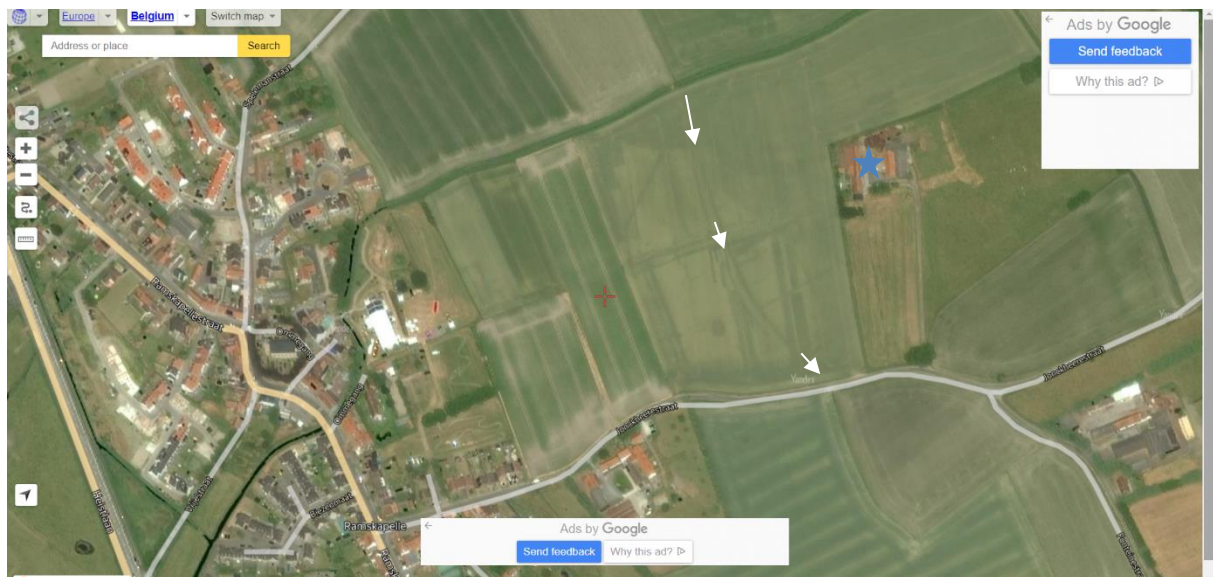
In het omringende landschap zijn er verschillende sites met walgracht gekend waaronder enkele die rond de 11^{de}-12^{de} eeuw te dateren zijn (tabel 51). Deze bevinden zich allemaal op de hoger gelegen NNW-ZZO georiënteerde kreekrug, die van Heist over Ramskapelle naar Oostkerk loopt. Qua locatie is dit zeker een argument om S93 als walgracht te interpreteren. Ook de samenstelling van de vondsten toont aan dat de gracht gevuld werd met nederzettingenafval. Er moet dus bewoning in de buurt zijn geweest.

Naam	Afstand	CAI-nummer	Datering algemeen	Datering
Rode poort	1 km	71692	Late middeleeuwen	1050-1170
Hoeve Jonckheerestraat	850 m	71832	Late middeleeuwen	/
Groot Pronkenburg	400 m	71695	Late middeleeuwen	1050-1170
Veldegoed	1,5 km	71693	Late middeleeuwen	1050-1170
Dudzelestraat I	1,5 km	71831	Late middeleeuwen	/

Tabel 51. Sites met walgracht in een straal van 1,5 km van de vermoedelijke gracht van een site met walgracht.



Figuur 137. De locatie van de vermoedelijke walgracht tegenover de historisch gekende sites met walgracht geprojecteerd op het DTM (bron: AGIV, 2015).



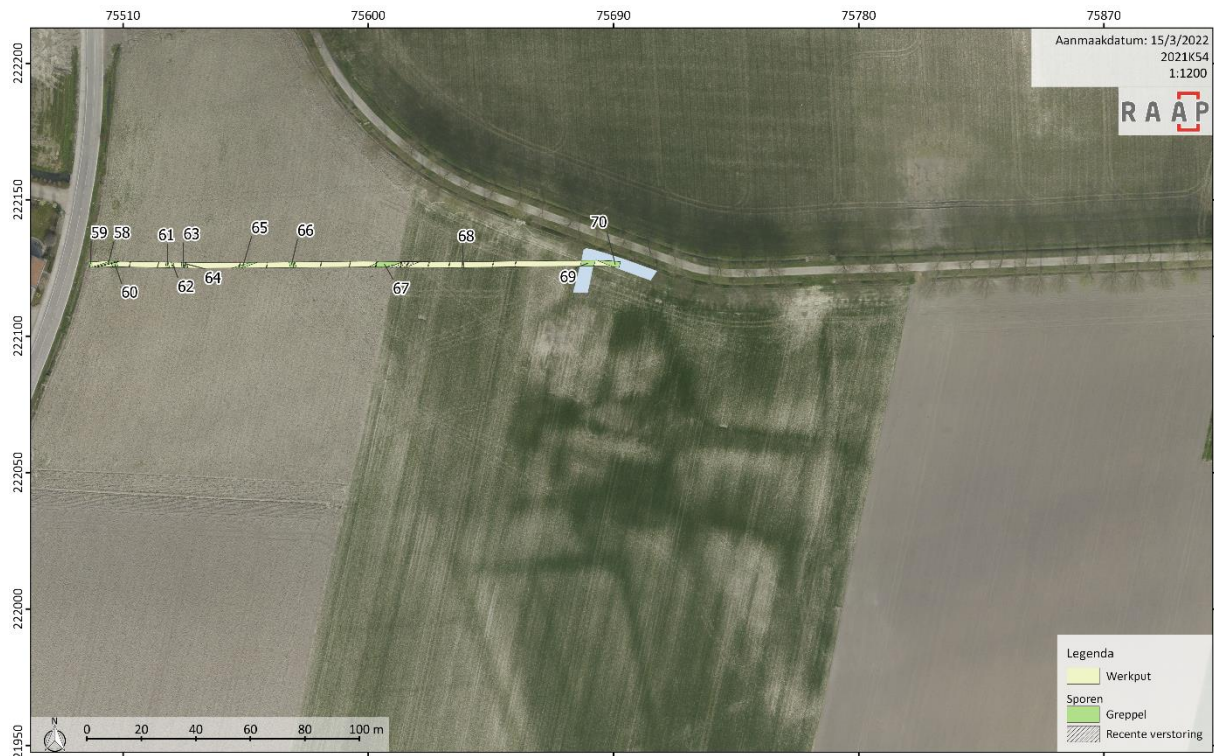
Figuur 138. Satellietbeeld van de hoeve aan de Jonckheerestraat (blauwe ster) met errond enkel soilmarks die mogelijk te interpreteren zijn als een weg (witte pijlen). Opmerkelijk is dat deze weg zich op de kop van de zandrug situeert en richting de herkende site in Ramskapelle loopt.

8.2.2 Sporen van de Verbrande Hoeve in Ramskapelle/Westkapelle (putten 5, 6 en 10)

In deze cluster werden enkel archeologisch relevante sporen vastgesteld in put 5. In de andere putten werden enkele oudere gracht, voornamelijk perceelsgrachten en recente sporen (grachten en kuilen) vastgesteld.

Een gracht in het oosten van het plangebied kan mogelijk in relatie gesteld worden met de Verbrande Hofstede. Deze hofstede brand af rond 1600 en zal niet meer zichtbaar zijn op latere kaarten. Diezelfde gracht lijkt deel uit te maken van het grachtensysteem dat als

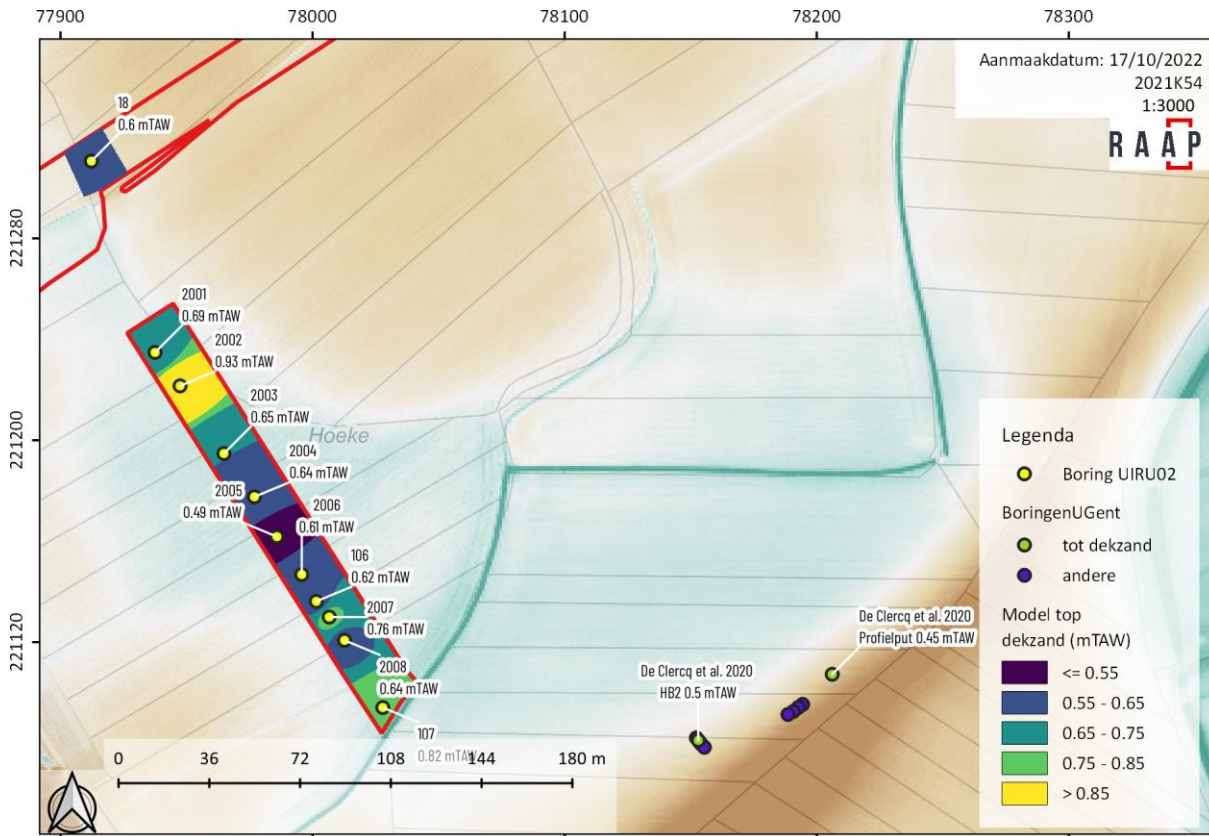
cropmarks waar te nemen is op een luchtfoto van 2013-2015. Het vondstmateriaal uit de onderzochte gracht ondersteund deze hypothese.



Figuur 139. Werkput 5 met aanduiding van de sporen geprojecteerd op de luchtfoto van 2013-2015 en de theoretische loop van de grachten (bron: AGIV, 2016).

8.2.3 Paleobodem in Hoeke (werkputten 7 en 20)

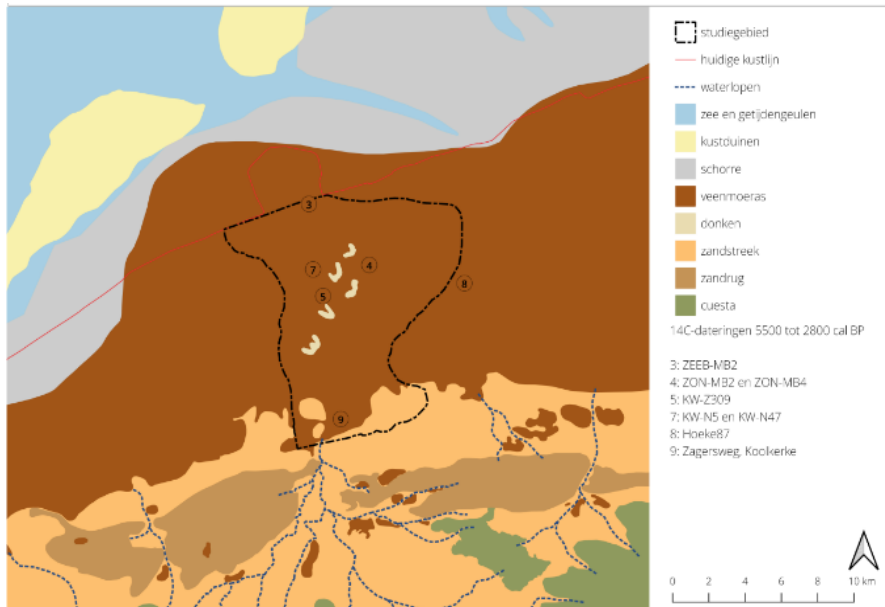
Lokaal werd er onder het veen het pleistocene dekzand met zwak podzolprofiel aangetroffen. De opbouw van deze bodem indiceert dat deze ontwikkeld is in een nat gebied met lage vegetatie. De beperkte hoogtevariaties tussen 0,4 à 0,9 m +TAW wijzen hier op een vrij vlak pleistoceen paleoreliëf die de holocene veenvorming voorafging. Hoewel er binnen dit onderzoek geen antropogene aanwijzingen op dit niveau zijn herkend is het een belangrijk gegeven in kader van toekomstig onderzoek naar steentijdartefactensites in de regio.



Figuur 140. Model van het afgedekt dekzandrelief, al dan niet met bewaarde profielontwikkeling, uitgedrukt in m +TAW.

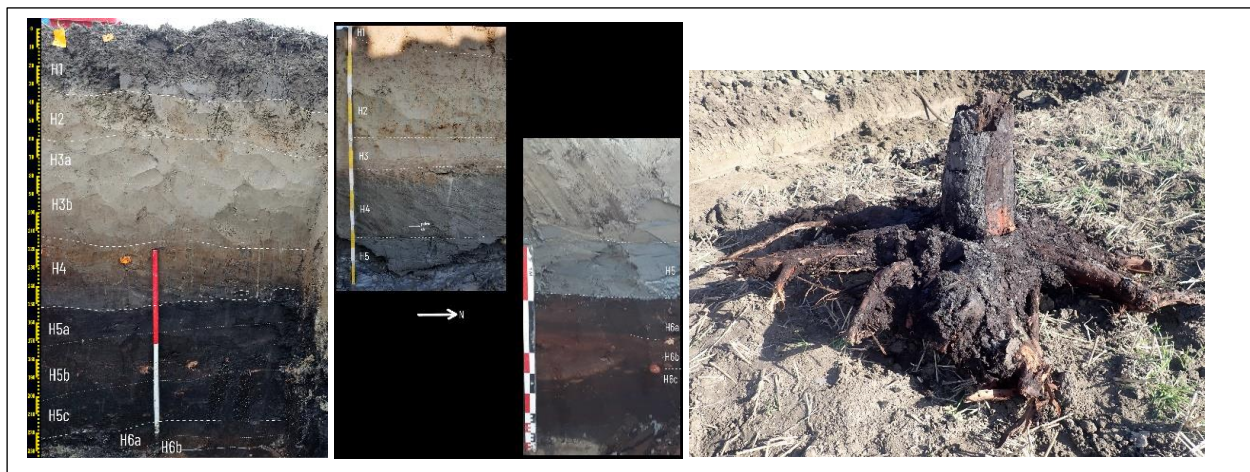
8.2.4 Veenmoeras uit de bronstijd Regio Hoeke (werkputten 7, en 20)

Zoals in het aardkundig luik samengevat wordt er vanaf ca. 6000 jaar geleden in de regio veen gevormd.¹²⁴ Aan het eind van de bronstijd bestaat de kustvlakte vrijwel volledig uit een veenlandschap tot aan de dekzandrug Maldegem Stekene. Enkel de hoogste pleistocene dekzandgronden en duintoppen blijven boven het veenpakket uitsteken. Antropogene sporen of vondsten zijn in deze regio niet gekend. In het 4^e millennium v.Chr. bereikte het kustveen de omgeving van Hoeke en in de loop van het 3^e millennium v.Chr. evolueerde dit veen van zeggen-/houtveen naar voedselarm hoogveen met heide, veenmos en wollegras.¹²⁵



Figuur 141. Een reconstructie van het kustlandschap in de bronstijd (5500-2800 cal BP), Hoeke is aangeduid met het cijfer 8. uit Allemeersch et al., 2023 p.183

Door de middeleeuwse veenwinning zijn grote delen van deze begraven bodem vergraven, slechts twee lokaal bewaarde bodemprofielen in het plangebied illustreren een vrijwel intacte bodem profiel. De veenopbouw kent een evolutie. Centraal in het veen (H6b) zijn berkenboomstronken aanwezig. Boven en onder deze laag is het veen vrij gelaagd en homogeen. De opbouw toont vermoedelijk de overgang van zeggeveen/rietveen (H5c/H6c) naar berkenbosveen (H5b/H6b) en dan naar voedselarm hoogveen, (H6a/H5a).



Figuur 142. Twee bodemprofielen PR2001 en PR702 op locaties binnen het plangebied waar de bodem gevrijwaard werd van veenwinning. Rechts een insitu boomstronk afkomstig uit het veen.

¹²⁴ Termote, 2012

¹²⁵ Allemeersch et al., 2023

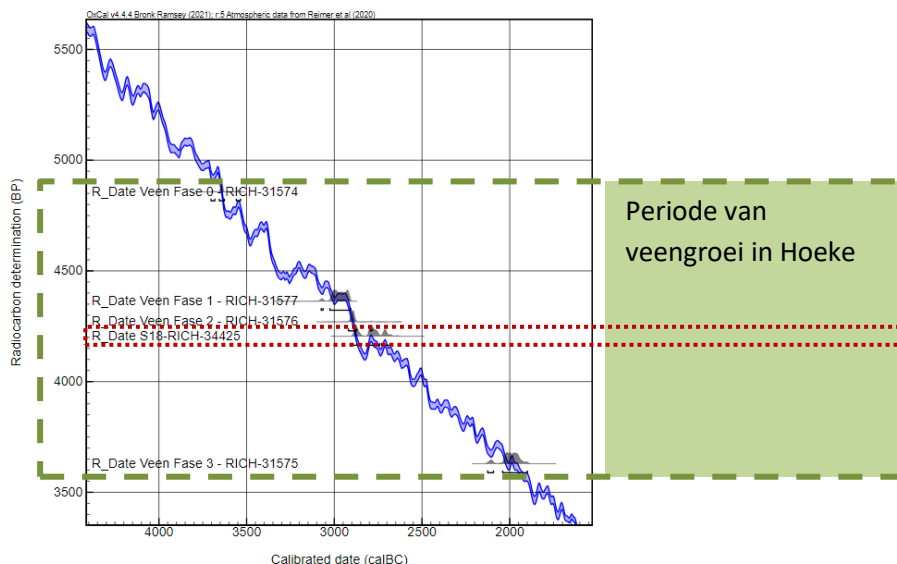
In een samenwerking tussen het syntheseonderzoek 'Veen als venster op het verleden' en de universiteit Gent en werd te veenopbouw vlakbij het plangebied reeds beschreven, gedateerd en botanisch onderzocht.¹²⁶ Onze waarnemingen lijken hierbij aan te sluiten.

In een middeleeuwse pool (S18) ter hoogte van veenwingsactiviteiten werden bij de botanische waardering enkele verkoolde zaden verzameld voor een absolute datering. Het gaat om verkoolde resten van gekweekte planten (graan en raapzaad) en om zaden van braam en vlier, beide planten die in het wild voorkomen maar waarvan de vruchten voor menselijke consumptie verzameld worden. Het resultaat van de c14 datering leverde onverwachts een Bronstijd datering op (RICH-34425: 4205±29BP).

Plantenresten die uit de bronstijd dateren, kunnen een indirecte aanwijzing zijn voor menselijke aanwezigheid of activiteiten in deze periode. Echter, aangezien het plangebied destijds midden in een zich ontwikkelend veenmoeras situeert en er geen geassocieerd vondstmateriaal of sporen zijn gevonden, is deze hypothese erg onwaarschijnlijk.

Op basis van een vergelijkbare casus in de Kerkstraat in Damme kan een tweede verklaring worden voorgesteld. Tijdens een onderzoek daar werd een runderbot gevonden dat met een C14-analyse aanvankelijk in de ijzertijd werd gedateerd. Zowel de morfologie van het bot als de context wezen echter op een middeleeuwse datering. Een herdatering met een aangepaste preparatietechniek bevestigde uiteindelijk ook deze middeleeuwse datering. Vermoedelijk hebben oudere humus (veen) zuren invloed gehad op de C14-analyse.¹²⁷ Het is waarschijnlijk dat dit ook hier het geval is en dat de plantenresten ook aan de middeleeuwse occupatie te relateren zijn.

In functie van verder wetenschappelijk onderzoek werden twee een referentiestalen van de veensequentie genomen alsook een houtstaal van een insitu boomstronk genomen. Deze zullen samen met het opgravingsarchief gedeponeerd worden.



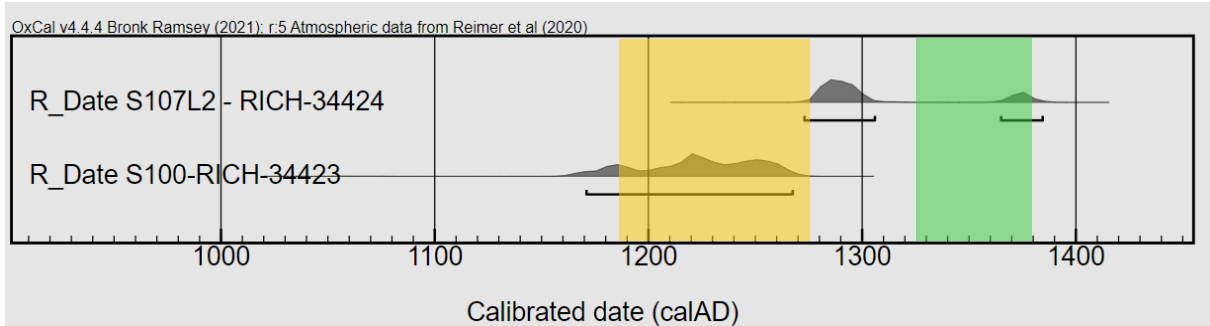
Figuur 143. Situering van de gedateerde plantenresten in de periode van veengroei in Hoeke op basis van gegevens uit Allemeersch et al., 2023 p.161

¹²⁶ Allemeersch et al., 2023pp158-164

¹²⁷ Voor deze toelichting dank aan Prof. Dr. Wim De Clercq (Ugent)

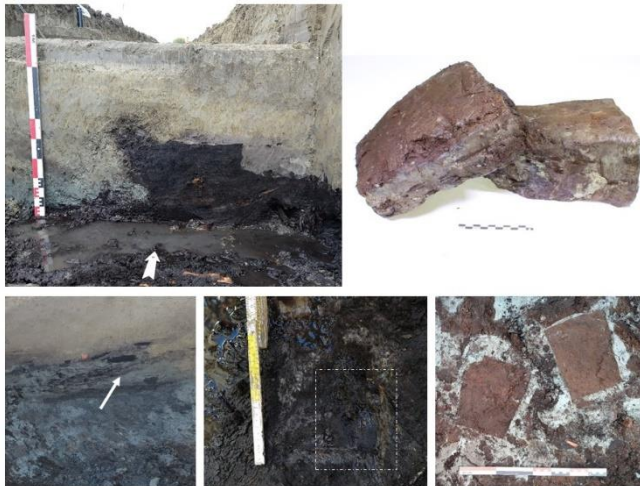
8.2.5 Laat middeleeuwse veenwinning in Hoeke (werkputten 8, 7, 11 en 20)

In de wijde omgeving van de Zwinstreek wordt het veen al sinds de Romeinse periode gewonnen. Veenwinning bleef vervolgens doorgaan tot laat in 20^{ste} eeuw. Vooral in de middeleeuwen zal de veenwinning een hoogtepunt kennen. Het gedroogde turf werd toen o.a. gebruikt als brandstof in huishoudelijke context wanneer hout schaars was. De samenstelling van het vondstmateriaal uit de veenwinning is opvallend gelijkaardig met het vondstmateriaal dat bij opgravingen in de haven van Hoeke wordt aangetroffen.¹²⁸ Het vondstmateriaal impliceert dat de veenontginning hier in de 13^{de}-14^{de} eeuw plaats vond. De absolute datering op een veenwinningskuil (S100) en een hierboven liggende gracht (S107) dateert de veenwinning tussen 1175 en 1275. In getranscribeerde historisch rekeningen uit het Paalboek van Hoeke wordt echter tussen 1419 en 1465 ook nog verschillende malen melding gemaakt (jaarlijks?) dat dat turf en hout wordt aangekocht en gebruikt is voor het huis dat verhuurd wordt aan de Schepen.¹²⁹ Het is echter niet te achterhalen of dit turf nog steeds lokaal werd ontgonnen of werd aangevoerd.



Figuur 144. Confrontatie tussen de absolute datering van Gracht S107 en de veenwinningskuil (S100) aangevuld met de datering van gracht op basis van het aardewerk (Groen). De oranje kleur markeert de periode van veenwinning op deze locatie, afgebakend op basis van de aardewerkdatering en de C14 resultaten.

Het is opvallend dat er steeds enkele centimeters veen op de bodem van de ontginningsput behouden bleef, vermoedelijk om de ontginnings situatie te vergemakkelijken en enige controle te krijgen over het grondwater. Op locaties waar grotere boomfragmenten van nature in het veen aanwezig waren, is men meestal gestopt met ontginnen tot op deze hindernis. De macroresten duiden erop dat de ontginning plaats had in kuilen met openwater en minstens tijdelijk bedekt was met kroos. Goudzuring kwam talrijk voor op de oevers of tijdens periodes van ondieper water.



Er werden op enkele locaties spadesteken herkend (ca. +20 cm lang en 16,5 cm breed) in de veenbanken. Ook zijn enkele blokken ontgonnen veen herkend waarvan de afmetingen bepaald konden worden: 22 tot 23 cm lang en ca. 16,5 cm breed. De diktes van de blokken zijn zeer onregelmatig over de lengte. Ze variëren van 6/7 cm tot 11 cm dik. In vergelijking met andere gegevens is dit tamelijk groot.¹³⁰

Figuur 145. In de opgepulde veenwiningskuilen zijn sporadisch

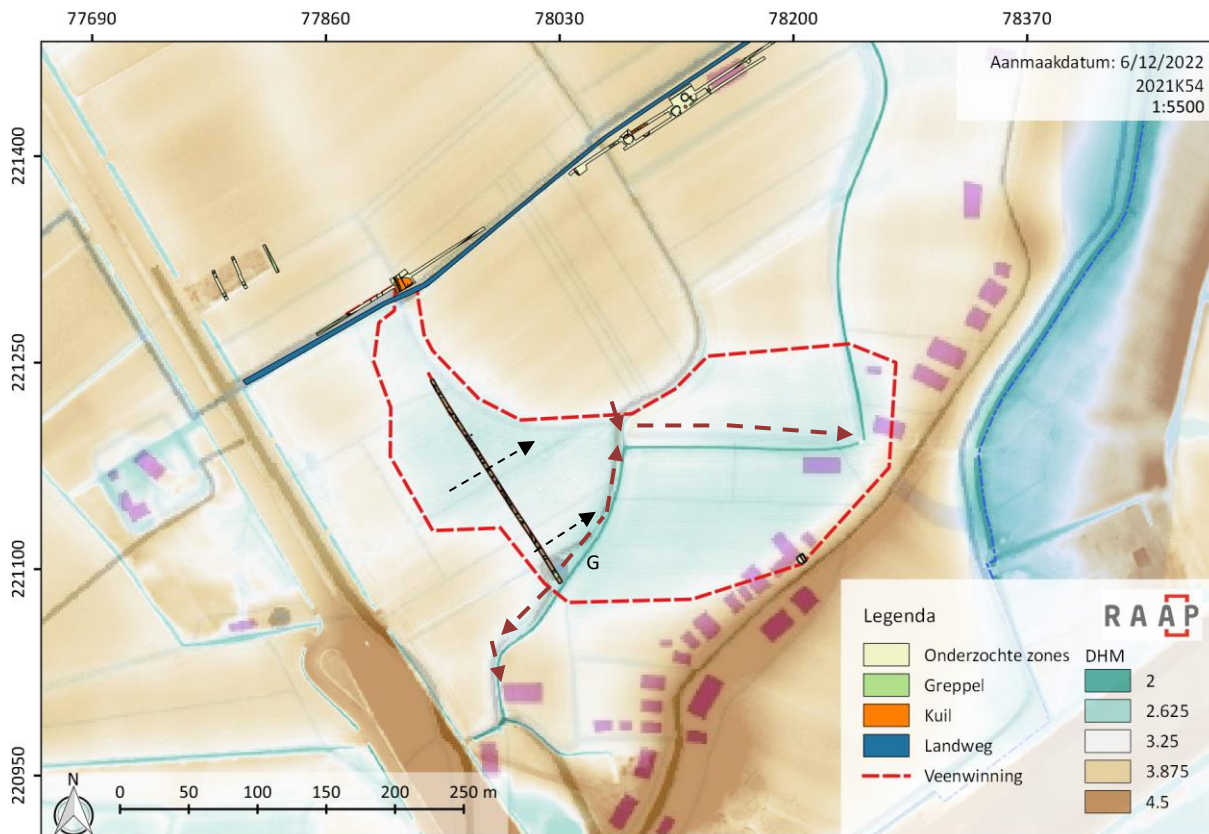
stukken ontgonnen veen gevonden.

¹²⁸ De Clercq et al., 2022a, De Clercq et al., 2022b, De Clercq et al., 2020

¹²⁹ Transcriptie van de rekeningen van Hoeke voor de periode 1394-1579 uit het Rijksarchief te Brussel in het fonds Chambres des Comptes door Ward Leloup: n° 35682, 1419-1420 (n.s.); n° 35722, 1466-1467; n° 35720, 1464-1465: n° 35689, 1430-1431. Met dank aan J. Trachet

¹³⁰ Leenders, 2013, p. 206

Op basis van het DTM¹³¹, de perceelgrenzen op historische kaarten¹³², de sporen in het proefsleuvenonderzoek (werkput 7), de opgravingsresultaten van deze werkput en de putten onderzocht door de universiteit van Gent¹³³, kan een inschatting worden gemaakt van de zone die werd ontgonnen voor veen. Vermoedelijk moet ook rekening gehouden worden met de aanwezigheid van enkele oudere bevaarbare grachten die gebruikt werden om het ontgonnen veen te transporteren. Een bodemprofiel (PR2020) ter hoogte van een nog aanwezige gracht in het landschap (G) geeft aan dat deze is gelegen in een zone die gevrijwaard werd voor het winnen van veen. Twee andere grachten dateren vrijwel gelijktijdig met de veenwinning. Het turf werd met platbodems getransporteerd op dergelijke grachten.¹³⁴ De planten in gracht en veenwinning in Hoeke wijzen op een ondiep, regelmatig droogvallend, mineralenrijk en mogelijks licht brak water. Het is echter onwaarschijnlijk dat deze grachten achter de dijk onder invloed stonden van de getijdenwerking of in verbinding stonden met de geul.



Figuur 146. Op basis van het DTM, perceelgrenzen op historische kaarten en verschillende archeologische waarnemingen kan een zone afgebakend worden waarbinnen de veenwinning heeft plaatsgevonden.

Na de veenwinning werd een deel van het landschap getekend achtergelaten. Wat overbleef was een merkbaar lager gelegen en natte zone, ongeschikt voor landbouw. Reeds in de eerste helft van de 14de eeuw werden hier al maatregelen genomen: enkele grote grachten werden aangelegd of herbruikt om het gebied te ontwateren. In deze depressie accumuleerde zich stadsafval van Hoeke en het valt op dat het vondstmateriaal aanzienlijk toeneemt richting de laatmiddeleeuwse haven. Het betreft keramisch vaatwerk, natuursteen, dierlijk botmateriaal, metaal, metaalslak en keramisch bouw materiaal. Het aardewerkensemble bestaat grotendeels uit gedraaid, reducerend gebakken aardewerk, steengoed, maar ook enkele importgroepen vermoedelijk afkomstig uit Saintonge en het Iberisch Schiereiland. Het natuursteen bestaat voornamelijk uit gladde, afgeronde keien van verschillende soorten gesteenten. Dit zijn

¹³¹ AGIV, 2015

¹³² Trachet, 2016, Trachet et al., 2015

¹³³ De Clercq et al., 2020

¹³⁴ Leenders, 2013, p. 186, p. 206

ballaststenen afkomstig uit verschillende regio's in Scandinavië. Het dierlijk botmateriaal bestaat voornamelijk uit grote beenderen van grote tot middelgrote zoogdieren, met snijsporen en dus als consumptiemateriaal beschouwd. Er zijn echter ook enkele kleinere dieren aanwezig, waaronder een klein type hond. De botanische resten duiden er ook op dat hier voedselafval werd gedumpt zoals graan, vijg, raapzaad, mossel. Ook de resten van mogelijk medicinale planten (bilzenkruid en gevlekte scheerling) kwamen in de afzetting terecht.

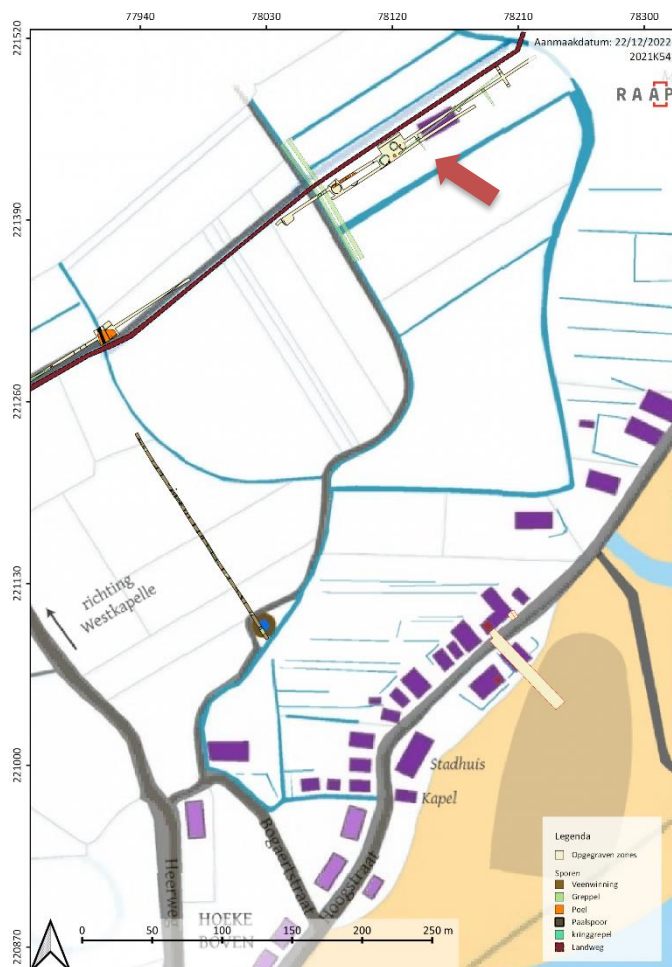
8.2.6 14^{de} -eeuwse bewoningsite en de exploitatie van cultuurland in Hoeke (werkputten 8, 7, 11 en 20)

In werkput 8 werden indirecte sporen van agrarische bewoning herkend. Het betreffen enkele greppels, kuilen, een palenrij (of palissade), vijf kringgreppels, een krengebegraving, nederzittingsafval en keramisch bouw materiaal. Deze vondsten zijn niet onverwachts gezien het feit dat ter hoogte van deze locatie, op basis van een historisch-geografische reconstructie, een laatmiddeleeuws gebouw werd verwacht.¹³⁵ Een passage in het Paalboek van Hoeke in 1554 vermeldt dat Mattheus Dhome dit perceel bezit, en dat er een vervallen hoeve op aanwezig is. Funderingen of paalkuilen van de boerderij werden bij dit onderzoek niet herkend waardoor de exacte locatie van het hoofdgebouw alsnog niet achterhaald kon worden. De spreiding van het vondstmateriaal en de herkende sporen indiceren wel dat het hoofdgebouw net ten noorden van de onderzochte sleuven moet gesitueerd worden. Vandaag bevindt er zich hier een verharde veldwegel met flankerende greppels

De aanwezige randstructuren geven wel een beeld welke activiteiten hier plaats hadden en hoe het erf was ingericht. Net buiten Hoeke wordt op een hoger gelegen zandige geulafzettingen in de 14^{de} eeuw aan landbouw gedaan. Het verzamelen van hooi lijkt hierbij een voorname activiteit. Minstens vijf kringgreppels worden als resten van hooimijten geïnterpreteerd. Dergelijke structuren worden gebruikt

om hooi op te slaan voor langere periode bijvoorbeeld als voeder materiaal voor vee om de wintermaanden door te komen. Ook in de haven van Hoeke is er mogelijk een opslagplaats voor hooi.¹³⁶

Het pollen spectrum en de macroresten uit gerelateerde structuren wijzen eveneens op een landschap dat gedomineerd werd door grasland en in mindere mate ruderalen. Het aandeel bos/heideland in de wijdere omgeving kon niet worden achterhaald doordat de stalen werden gecontamineerd met herwerkt veen.



Figuur 147. De historisch-geografische reconstructie van 15^{de}-eeuwse Hoeke met aanduiding van de verwachte bewoning (rode pijl) en resultaten van het proefsleuvenonderzoek en de opgraving (bron: TRACHET, 2016; DE CLERCQ W. ET AL., 2018).

¹³⁵ Trachet, 2016

¹³⁶ De Clercq et al., 2020 p14

8.2.7 De Eerste en Tweede Wereldoorlog

Tijdens het proefsleuvenonderzoek en de opgraving werden geen archeologisch sporen vastgesteld uit de Eerste of Tweede Wereldoorlog. Echter werden in de ploeglaag ter hoogte van verschillende werkputten wel enkele hulzen en patronen gevonden, waaronder twee hulzen met een houten kogelpunt. Tijdens de Tweede Wereldoorlog werden verschillende Duitse troepen met dit soort patronen uitgerust als oefenpatroon en werden niet gebruikt bij echte gevechten. Deze oefenkogels werden voornamelijk gebruikt bij het de handeling van het geweerleren laden.¹³⁷ Deze munitie is een indirecte aanwijzing voor de aanwezigheid van Duitse soldaten in Hoeke en word bevestigd in de "Oorlogsherinneringen 1940-1944 van Gerard Tilleman".¹³⁸



Figuur 148. Twee Duitse hulzen met een houten kogelpunt uit de Tweede Wereldoorlog.

¹³⁷ REIBERT, 2006

¹³⁸ [Oorlogsherinneringen 1940-1944 \(zwinstreek.eu\)](http://zwinstreek.eu)

9 BEANTWOORDING VAN DE ONDERZOEKSVRAGEN PROEFSLEUVENONDERZOEK:

De meeste onderzoeksvragen worden beantwoord in desbetreffende deelgebieden. Hier worden enkel de algemene vragen toegelicht.

- Zijn er in bepaalde deelgebieden aanwijzingen voor oudere, premiddeleeuwse relicten of niveaus, in tegenstelling tot de initiële verwachting?

Ja, in deelgebied 9 (Hoeke) werden potentieel oudere archeologische niveaus herkend. Deze bevinden zich aan top en onder een veenpakket. Dit laatste niveau situeert zich onder het veen en in de top van het pleistocene bodem. Het veen is hier echter in de late middeleeuwen grotendeels ontgonnen. De paleobodem bevond zich op -2,3 m onder het huidige maaiveld en werd slechts lokaal onderzocht (ca. 2 m²). De opbouw van deze bodem indiceert dat deze ontwikkeld is in een nat gebied met lage vegetatie. Bij het (beperkt) onderzoek werden geen aanwijzingen voor menselijke aanwezigheid herkend.

- Hoe verhouden de resultaten zich ten opzichte van de voorgaande onderzoeksfasen?

De resultaten liggen grotendeels in lijn met de verwachtingen die werden opgesteld in het bureauonderzoek. Enkel in deelgebied: Locatie 09 werd onverwachts een zone met veenwinning vastgesteld.

- Welke deelgebieden (of zones ervan) zijn archeologisch waardevol en dienen te worden onderworpen aan een archeologische opgraving voorafgaand aan de werkzaamheden?

Nee, er zijn geen deelgebieden die nog onderworpen moeten worden aan een opgraving. In deze proefsleuven werden op enkele locaties relevante archeologische sporen vastgesteld uit de middeleeuwen en postmiddeleeuwen. Zoals bepaald in het programma van maatregelen werden deze locaties nog tijdens het vooronderzoek verder onderzocht in kijkvensters, met profielputten, door de sporen te couperen, door het inzamelen van vondstmateriaal en met het nemen van wetenschappelijke staalnamen van relevant contexten. Verder archeologisch veldonderzoek voor deze zones is bijgevolg niet noodzakelijk. Waar nodig is de verzamelde archeologie op deze zones vervolgens verder onderzocht aan de hand van wetenschappelijk en specialistisch onderzoek.

10 BIBLIOGRAFIE

- ALLEMEERSCH, L., CRUZ, F., GERMONPRÉ, F., LALOO, P., MIKKELSEN, J. H., STORME, A., VERGAUWE, R., VERHEGGE, J. & VERWERFT, D. (2023) *Veen als venster op het verleden. Een archeologisch syntheseonderzoek naar veen en de relatie met menselijke activiteiten in het oostelijk kustgebied van de prehistorie tot en met de Romeinse periode*, Syntar. Brussel.
- ALLEMEERSCH, L. & STORME, A. (2023) *Ramskapelle & Hoeke Ruilverkaveling A11: Assessment palynologie & macrobotanie; selectie voor 14C, Rapport natuurwetenschappelijk onderzoek*.
- BAEYENS, N., DYSELINCK, T., VAN REMOORTER, O., DE MULDER, J. W., JANSSENS, N., VANDEN BORRE, J. & SWAELENS, C. (2019) *Archeologisch onderzoek Alveringem-Maldegem Lot 3: Fluxys- Aanleg van een aardgasvervoersinfrastructuur*. BAAC Vlaanderen Rapport 577. Gent: BAAC Vlaanderen. Beschikbaar op: <https://id.erfgoed.net/infocat/publicaties/5380>.
- BERGGREN, G. (1969) *Atlas of seeds and small fruits of Northwest-European plant species (Sweden, Norway, Denmark, East Fennoscandia and Iceland) with morphological descriptions. Part 2: Cyperaceae*. Stockholm: Swedish National Research Council.
- BEUG, H.-J. (2004) *Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete*. München: Pfeil.
- CAPPERS, R. T. J., BEKKER, R. M. & JANS, J. E. A. (2012) *Digitale zadenatlas van Nederland*, Groningen Archaeological Studies. Groningen: Barkhuis Publishing and Groningen University.
- CRUZ, F., HERREMANS, D., LALOO, P., ALLEMEERSCH, L. & VERGAUWE, R. (2017) *VEREENVOUDIGDE RUILVERKAVELING A11 Archeologische inventarisatie - bureauonderzoek [niet gepubliceerd]*. Gent: GATE.
- DE CLERCQ, W., DEMEY, D., DE RUIJSSCHER, D., POULAIN, M., TRACHET, J., BOGEMANS, F., ANDRE, C. & VERMEERSCH, J. (2022a) De vorming van de Zwingel en de eerste bedijking in de laatmiddeleeuwse haven te Hoeke. Een eerste bilan (W.-VL.), *Archaeologia Mediaevalis*, (45), pp. 45-46.
- DE CLERCQ, W., DEMEY, D., DE RUIJSSCHER, D., POULAIN, M., TRACHET, J., BOGEMANS, F., ANDRE, C. & VERMEERSCH, J. (2022b) Een scheepshouten kadeplatform in de laatmiddeleeuwse haven te Hoeke (W.VL.), *Archaeologia Mediaevalis*, (45), pp. 47-49.
- DE CLERCQ, W., DREESEN, R., DUMOLYN, J., LELOUP, W. & TRACHET, J. (2017) Ballasting the Hanse: Baltoscandian Erratic Cobbles in the Later Medieval Port Landscape of Bruges, *European Journal of Archaeology*, p. 27.
- DE CLERCQ, W., TRACHET, J. & POULAIN, M. (2021) *Verdwenen Zwinhavens*. Veurne: Drukkerij Pattyn.
- DE CLERCQ, W., TRACHET, J., POULAIN, M. & DE RUIJSSCHER, D. (2020) *Een archeologische evaluatie waardering en ruimtelijke afbakening van de verdwenen Zwinhavens Hoeke en Monnikerede (gemeente Damme, provincie West-Vlaanderen)*. 43.
- DE GROOTE, K. (2008) Algemene evolutie van het aardewerk in de onderzoeksregio, in *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). Deel 1. VIOE*, pp. 389-410.
- DE GROOTE, K. & VAN DE VIJVER, M. (2019) *Aalter Woestijne. Een geschiedenis van meer dan 5000 jaar*. Brussel: Onroerend Erfgoed (Relicta Monografieën, 18). Beschikbaar op: <https://id.erfgoed.net/infocat/publicaties/5429>.
- DECKERS, P. J. (2014) *Between Land and Sea Landscape, Power and Identity in the Coastal Plain of Flanders, Zeeland and Northern France in the Early Middle Ages (AD 500-1000). Volume 1*. Vrije Universiteit Brussel.
- DEMEY, D. (2021) *Middeleeuwse boerenhoven bij de Leysafortstraat. Eindrapport*. 029. damme. Beschikbaar op: <https://id.erfgoed.net/archeologie/eindverslagen/1301>.

- DEVOS, M., VANDENBERGHE, R. & VERHELST, A. (2016) Vlaamse heteroniemen voor hooi- en graanstapels, *KANTL*, 126(1-2), pp. 181-207.
- DEVRIESE, R., WARMOES, T. & VERCOUTERE, B. (1992) *Land- en zoetwatermollusken van de Benelux*. Gent: Jeugdbond voor Natuurstudie en Milieubescherming.
- GHEYSEN, K., VANHOUTTE, S. & DE CLERCQ W. (2013) Sporen van een nederzetting uit de Romeinse tijd in de Kustvlakte te Wenduine., *Signa*, 2013(2), pp. 63-71.
- GROOT, M. (2010) *Handboek Zoöarcheologie*. Amsterdam (Materiaal en Methoden, 1).
- HABERMEHL, K.-H. (1975) *Die Altersbestimmung bei Haus- und Labortieren*. Berlijn.
- HILLEWAERT, B., HOLLEVOET, Y. & RYCKAERT, M. (2011) *Op het Raakvlak van Twee Landschappen. De Vroegste geschiedenis van Brugge*. Brugge: Uitgeverij Van De Wiele.
- HUIJBERS, A. (2007) *Metaforisering in beweging. Boeren en hun gebouwde omgeving in de Volle Middeleeuwen in het Maas-Demer-Scheldegebied*. Doctoraat. Amsterdam.
- JANSEN, A. W. & DE VOGEL, E. F. (1965) *Zoetwatermollusken van Nederland*. Amsterdam: Nederlandse Jeugdbond voor Natuurstudie.
- JOHNSTONE, C. J. (2004) *A biometric study of equids in the Roman world*. University of York.
- KNÖRZER, K. H. (2009) *Geschichte der synantropen Flora im Niederrheingebiet*. Verlag Zabern.
- KUIJSTEN, A. M. (1919) *De inrichting van de bedrijfsgebouwen voor akkerbouw en veeteelt in Nederland*. 's-Gravenhage. 's-Gravenhage.
- LAMBINON, J., DE LANGHE, J. E., DELVOSALLE, L. & VANHECKE, L. (2004) *Flora van België, het Groothertogdom Luxemburg, Noord-Frankrijk en de aangrenzende gebieden*. 5e editie. Meise: Nationale plantentuin van België.
- LEENDERS, K. (2013) *Verdwenen venen. Een onderzoek naar de ligging en exploitatie van thans verdwenen venen in het gebied tussen Antwerpen Turnhout, Geertruidenberg en Willemstad 1250-1750, Actualisering 2013*. Picturese Publishers, Woudrichem.
- MOORE, P. D., WEBB, J. A. & COLLINSON, M. E. (1991) *Pollen analysis*. Oxford: Blackwell Science.
- NILSSON, Ö. & HJELMQUIST, H. (1967) *Studies on the Nutlet Structure of South Scandinavian Species of Carex*. Lunds Botaniska Museum.
- PIETERS, M., ERVINCK, A., VAN NEER, W. & VERHAEGHE, F. (1995) Raversijde: een 15de-eeuwse kuil, een lens met platvisresten, en de betekenis voor de studie van de site en haar bewoners, *Archeologie in Vlaanderen*, IV, pp. 253-277. doi: <https://doi.org/10.55465/XIZ05887>.
- REIBERT, W. (2006) *Der Dienstunterricht Im Heere (Army Service Training)*. Naval & Military Press.
- RUNHAAR, J., VAN LANDUYT, W., GROEN, C., WEEDA, E. & VERLOOVE, F. (2004) Herziening van de indeling in ecologische soortengroepen in Nederland en Vlaanderen, *Gorteria*, 30, pp. 12-26.
- SCHMID, E. (1972) *Atlas of animal bones*. Amsterdam/New York.
- SCHOTTE, P. (2002) *Het kanaal Brugge-Damme-Sluis of de Damse Vaart (Brugse Gidsenkroniek 35)*. Brugge.
- SILVER, I. (1969) The ageing of domestic animals, in *Science in Archaeology*. 2de editie. Bristol.
- TERMOTE, J. (2012) *Ontstaan en landschapsgeschiedenis van de Zwinstreek*.
- TERMOTE, J. & ZWAENPOEL, A. (2004) *Forten en verdedigingswerken in het Oost- en West-Vlaamse krekengebied*. Brugge: Westtoer.

- TRACHET, J. (2016) *Inland Outports. An interdisciplinary study of medieval harbour sites in the Zwin region. Doctoraatsthesis Universiteit Gent. Doctoraat. Universiteit Gent.*
- TRACHET, J., DELEFORTRIE, S., DOMBRECHT, K., DUMOLYN, J., LELOUP, W., THOEN, E., VAN MEIRVENNE, M. & DE CLERCQ W. (2015) Turning back the tide: The Zwin debate in perspective. A historiographical review of the medieval port system northeast of Bruges., *Revue du Nord. Archéologie de la Picardie et du Nord de la France* 413, pp. 305–321.
- VAN DEN DORPEL, A. & GENBRUGGE, S. (2019) *Archeologische opgraving te Brugge 'Brugpap' (Oostendse Steenweg)*. 116. Brugge.
- VERHULST, A (1959) Middeleeuwse inpolderingen en bedijkingen van het Zwin., *Bulletin de la Société belge d'études géographiques* 28-1., pp. 21–54.
- VERHULST, A (2000) Kort overzicht van de geschiedenis van de Zwinstreek in de middeleeuwen., *Handelingen van het Genootschap voor Geschiedenis* 137, pp. 191–202.
- VERMEULEN, B. (2020a) *Uitvoeringsdossier 3 - Ruilverkaveling A11 Knokke-Heist / Damme*. RAAP België Rapport 468. Eke.
- VERMEULEN, B. (2020b) *Uitvoeringsdossier 3 - Ruilverkaveling A11 Knokke-Heist / Damme: programma van maatregelen*. RAAP België Rapport 468. Eke.
- VILVENS, C., MARÉE, B., MEULEMAN, E., ALEXANDRE, M., WAIENGNIER, E. & VALTAT, S. (2008) *Mollusques terrestres et dulcicoles de Belgique*. Jodoigne: Société Belge de Malacologie.
- WINTEN, W. (2006) *Ontstaan en evolutie van het landschap in de Zwinstreek*. Knokke-Heist.
- SHUMILOVSKIKH, L. (2022) *Non-pollen palynomorphs*. Beschikbaar op: <http://non-pollen-palynomorphs.uni-goettingen.de> (Bezocht op: 26 augustus, 2022).

Kaartmateriaal:

- AGIV (2010) Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen: Popp, Atlas cadastrale parcellaire de la Belgique 1842–1879. agentschap Informatie Vlaanderen. Beschikbaar op: <http://www.geopunt.be>.
- AGIV (2015) Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen: Digitaal Hoogtemodel Vlaanderen II, DTM, raster, 1 m. agentschap Informatie Vlaanderen. Beschikbaar op: <https://download.agiv.be>.
- AGIV (2016) Orthofotomozaïek, middenschallig, winteropnamen, kleur, 2013–2015, Vlaanderen. agentschap Informatie Vlaanderen. Beschikbaar op: <http://www.geopunt.be>.
- AGIV (2024) Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen: Grootchalig Referentiebestand (GRB). Beschikbaar op: <http://www.geopunt.be/catalogus/datasetfolder/7c823055-7bbf-4d62-b55e-f85c30d53162>.
- AGIV & PROVINCIE WEST-VLAANDEREN (2014) Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen: Atlas der Buurtwegen Vlaanderen (ca. 1840) Provincie West-Vlaanderen. Provincie West-Vlaanderen. Beschikbaar op: <http://www.geopunt.be>.
- DOV (2019) Quartairgeologische profieltypekaart 1/50.000. Databank Ondergrond Vlaanderen. Beschikbaar op: <https://www.dov.vlaanderen.be/page/quartairgeologische-kaart-150000>.
- DOV (2020) Databank Ondergrond Vlaanderen: Potentiële bodemerosiekaart per perceel (2020). Databank Ondergrond Vlaanderen. Beschikbaar op: <http://dov.vlaanderen.be>.
- OPENSTREETMAP (2024) OpenStreetMap. Beschikbaar op: <https://www.openstreetmap.org/copyright>.
- THE GIMP DEVELOPMENT TEAM (2022) GIMP. Beschikbaar op: <https://www.gimp.org>.

11 LIJSTEN VAN OPGENOMEN FIGUREN EN TABELLEN

11.1 FIGUREN:

Figuur 1. Sfeerbeeld ter hoogte van werkputten 7, 8, 11 en 20 in de directe nabijheid van het dorp Hoeke.	7
Figuur 2. Topografische kaart met projectie van de zones geselecteerd voor proefsleuvenonderzoek en opgraving (bron: OPENSTREETMAP, 2024).	10
Figuur 3. Typeprofiel opbouw ontsluitingswegen met flankerende grachten – voorbeeld uit deelgebied 0.04 (bron: opdrachtgever).	12
Figuur 4. Voorbeeld (PR101) van hoe beeldbewerking een voordeel biedt in visuele verduidelijking van de bodemopbouw. Centraal: zone onderworpen aan beeldbewerking, links en rechts: onbewerkte foto.	14
Figuur 5. De locaties van proefsleuven op een kaart van de Quartaire afzettingen (bron: DOV, 2019).	18
Figuur 6. De locaties van de onderzochte deelgebieden op de DTM (bron: AGIV, 2015).	19
Figuur 7. Kaart van de Zwinstreek met toponiemen, dijken en waterwegen (TRACHET ET AL., 2015, 306, figuur 1).	23
Figuur 8. Topografische kaart met aanduiding van de proefsleuf en kijkvensters (Bron: OPENSTREETMAP, 2024).	25
Figuur 9. Kadasterkaart met aanduiding van de proefsleuf en kijkvensters (Bron: AGIV, 2024).	26
Figuur 10. Beeld van de zuidwestelijke uitbreiding van de proefsleuf ter hoogte van twee middeleeuwse grachtjes.	26
Figuur 11. Werkput 1 met aanduiding van de profielen (1= PR101).	28
Figuur 12. Profiel PR101.	29
Figuur 13. Werkput 1 met aanduiding van de sporen en coupes.	30
Figuur 14. Coupe A op S93 met de verschillende vullingen, in het geel worden de verschillende onderscheiden bodemhorizonten afgebakend.	31
Figuur 15. Scherf in onbekend importbaksel, voorzien van een externe oranje deklaag en golflijn (V-147).	32
Figuur 16. Overzicht van de diagnostische randscherven uit werkput 1.	33
Figuur 17. Topografische kaart met aanduiding van werkput 2 (Bron: OPENSTREETMAP, 2024).	37
Figuur 18. Kadasterkaart met aanduiding van de proefsleuf en kijkvensters (Bron: AGIV, 2024).	38
Figuur 19. Vlakfoto van werkput 2.	38
Figuur 20. Werkput 2 met aanduiding van de profielen.	40
Figuur 21. Profiel 202. 'sk': voorbeeld van het <i>skolithos</i> ichnofacies; o?: voorbeeld van het vermoedelijke <i>ophiomorpha</i> ichnofacies.	41
Figuur 22. Werkput 2 met aanduiding van de sporen.	42
Figuur 23. Werkput 2 met aanduiding van de sporen geprojecteerd op de Atlas der Buurtwegen (bron: AGIV & PROVINCIE WEST-VLAANDEREN, 2014).	43
Figuur 24. Topografische kaart met aanduiding van werkput 3 (Bron: OPENSTREETMAP, 2024).	45
Figuur 25. Kadasterkaart met aanduiding van de proefsleuf en kijkvensters (Bron: AGIV, 2024).	46
Figuur 26. Vlakfoto van werkput 3 met een lange recente verstoring (drainage) in het vlak.	46
Figuur 27. Werkput 3 met aanduiding van de profielen.	48
Figuur 28. Profiel 301. Merk in H4 de meer organische kleur op en in H5 de zuidelijk aflopende interne gelaagdheid. In H6 zijn er enkele <i>ophiomorpha</i> bioturbaties te herkennen ('o' ter hoogte van de noordpijl).	49
Figuur 29. Werkput 3 met aanduiding van de sporen	50
Figuur 30. Kadasterkaart met aanduiding van de geplande proefsleuf (Bron: AGIV, 2024).	53
Figuur 31. Luchtfoto met aanduiding van de geplande proefsleuf (Bron: AGIV, 2024).	54
Figuur 32. Topografische kaart met aanduiding van werkput 5 (Bron: OPENSTREETMAP, 2024).	55
Figuur 33. Kadasterkaart met aanduiding van de proefsleuf en kijkvensters (Bron: AGIV, 2024).	56

Figuur 34. Vlakfoto van werkput 5	56
Figuur 35. Werkput 5 met aanduiding van de profielen.....	58
Figuur 36. Profiel 501. 'LP' duidt op schelpen in levenspositie.	59
Figuur 37. De hoek van grachten S69 en S70.	60
Figuur 38. Werkput 5 met aanduiding van de sporen en coupes.	61
Figuur 39. Werkput 5 met aanduiding van de sporen geprojecteerd op de Atlas der Buurtwegen (bron: AGIV & PROVINCIE WEST-VLAANDEREN, 2014).	61
Figuur 40. Werkput 5 met aanduiding van de sporen geprojecteerd op de luchtfoto van 2013-2015 en de theoretische loop van de grachten (bron: AGIV, 2016).	62
Figuur 41. Topografische kaart met aanduiding van werkput 6 (Bron: OPENSTREETMAP, 2024).	64
Figuur 42. Kadasterkaart met aanduiding van de proefsleuf en kijkvensters (Bron: AGIV, 2024).	65
Figuur 43. Sfeerbeeld van werkput 6.	65
Figuur 44. Werkput 6 met aanduiding van de profielen.	67
Figuur 45. Profiel 602.	68
Figuur 46. Correlatie tussen PR601 en PR602. Er is geen detailfoto van de kruisgelaagdheid voorhanden.	68
Figuur 47. Werkput 6 met aanduiding van de sporen.	69
Figuur 48. Vlakfoto van S57.	70
Figuur 49. Werkput 6 met aanduiding van de sporen geprojecteerd op de Popp-kaart (bron: AGIV, 2010).	70
Figuur 50. Topografische kaart met aanduiding van werkput 7 (Bron: OPENSTREETMAP, 2024).	73
Figuur 51. Kadasterkaart met aanduiding van de proefsleuf en kijkvensters (Bron: AGIV, 2024).	74
Figuur 52. Werkput 7 met aanduiding van de profielen.	76
Figuur 53. Profiel 702.	77
Figuur 54. Werkput 7 met aanduiding van de sporen en coupes.	78
Figuur 55. Orthofoto van de coupe op poel S18 en zijn vullingen. Bemerkt de rechte insnijding van de veenwinningskuil(L6), de diepte van de veenwinning werd bepaald aan de hand van een boring.	81
Figuur 56. Topografische kaart met aanduiding van werkput 8 (Bron: OPENSTREETMAP, 2024).	85
Figuur 57. Kadasterkaart met aanduiding van de proefsleuf en kijkvensters (Bron: AGIV, 2024).	86
Figuur 58. Werkput 8 met aanduiding van de profielen.	87
Figuur 59. Overzicht van de 5 profielen uit sleuf 8. Het noordoostelijkste profiel links en het zuidwestelijkste rechts. Profiel PR804 werd gespiegeld zodat het noorden eveneens naar links wijst.	87
Figuur 60. Profielen PR801 en PR803.	88
Figuur 61. Profielen PR804 en PR805.	89
Figuur 62. Werkput 8 met aanduiding van de sporen en coupes	90
Figuur 63. Coupefoto van gracht S1, de gracht snijdt door S1001	91
Figuur 64. Coupefoto van grachten S2 (links) en S25 (rechts).	91
Figuur 65. Het sporenplan van werkput 8 geprojecteerd op de Popp-kaart en de DTM, met aanduiding van het verloop van de weg op de Popp-kaart (rood) en het mogelijk verloop van de grachten S15 en S16 (blauw) (bron: AGIV, 2010, AGIV, 2015).	92
Figuur 66. Cluster van "recente" kuilen S9 t.e.m. S13.	93
Figuur 67. Het skelet van een paardachtige blootgelegd in kuil S6 (18,78kg bot).	93
Figuur 68. De palenrij in vlak S27 tot S37.	94
Figuur 69. Zicht op kringgreppel S4 en S5.	95
Figuur 70. Coupe B op kringgreppel S5.	96
Figuur 71. Diagnostische aardewerkscherven uit werkput 8.	96

Figuur 72: Een tekening van een hooimijt in een tekstboek over de ideale boerderij uit het begin van de 20 ^{ste} eeuw (bron: Kuijsten, 1919, serie A, nr.1a).....	99
Figuur 73: Reconstructie van een vijfpalige hooiberg met een beweegbare dakkap (bron: Huijbers, 2007, p154).	99
Figuur 74. Topografische kaart met aanduiding van werkput 9 (Bron: OPENSTREETMAP, 2024).	101
Figuur 75. Kadasterkaart met aanduiding van de proefsleuf en kijkvensters (Bron: AGIV, 2024).....	102
Figuur 76. Vlakfoto van werkput 9.....	102
Figuur 77. Werkput 9 met aanduiding van de profielen.	104
Figuur 78. Profiel PR901.....	105
Figuur 79. Werkput 9 met aanduiding van de sporen.....	106
Figuur 80. Werkput 9 met aanduiding van de sporen geprojecteerd op de Popp-kaart (bron: AGIV, 2010).....	107
Figuur 81. Topografische kaart met aanduiding van werkput 10 (Bron: OPENSTREETMAP, 2024).	109
Figuur 82. Kadasterkaart met aanduiding van de proefsleuf en kijkvensters (Bron: AGIV, 2024).	110
Figuur 83. Vlakfoto van werkput 10.	110
Figuur 84. Werkput 10 met aanduiding van de profielen.....	112
Figuur 85. Profiel 1001.....	113
Figuur 86. Werkput 10 met aanduiding van de sporen.....	114
Figuur 87. Topografische kaart met aanduiding van werkput 11 (Bron: OPENSTREETMAP, 2024).	116
Figuur 88. Kadasterkaart met aanduiding van de proefsleuf en kijkvensters (Bron: AGIV, 2024).	117
Figuur 89. Vlakfoto van een van de sleuven van werkput 11.....	117
Figuur 90. Werkput 11 met aanduiding van de profielen.	119
Figuur 91. Profiel PR1101 uit sleuf 11.	120
Figuur 92. Werkput 11 met aanduiding van de sporen.....	121
Figuur 93. Topografische kaart met aanduiding van werkput 20 (Bron: OPENSTREETMAP, 2024).	123
Figuur 94. Kadasterkaart met aanduiding van werkput 20 (Bron: AGIV, 2024).....	124
Figuur 95. Vlakfoto van werkput 20.	124
Figuur 96. De sleuf geplaatst over de reconstructiekaart van middeleeuwse Hoek van Jan Trachet. In het zuiden is het merkbaar dat een deel van de stadswaterschap mogelijk kan worden aangesneden.	126
Figuur 97. Werkput 20 met aanduiding van de profielen.	127
Figuur 98. PR2001.	128
Figuur 99. Model van het afgedekt dekzandrelief, al dan niet met bewaarde profielontwikkeling, uitgedrukt in m +TAW.	129
Figuur 100. Gemodelleerde dikte van het holocene pakket die het pleistocene dekzand afdekt.	130
Figuur 101. Werkput 20 met aanduiding van de sporen deel 1.....	131
Figuur 102. Werkput 20 met aanduiding van de sporen deel 2	132
Figuur 103. Werkput 20 met aanduiding van de sporen deel 3	132
Figuur 104. Werkput 20 met aanduiding van de sporen deel 4	133
Figuur 105. Werkput 20 met aanduiding van de sporen deel 4	133
Figuur 106. Werkput 20 met aanduiding van de sporen deel 5	134
Figuur 107. Werkput 20 met aanduiding van de sporen deel 6.....	134
Figuur 108. Werkput 20 met aanduiding van de sporen deel 7.....	135
Figuur 109. Sporen van veenwinning. Linksboven: de grillige uitgraving van het veen, Rechtsboven: de getrapte banken die overblijven na de veenwinning, Linksonder: een veenblok in het profiel, Centraal: een negatief van een gewonnen veenblok, Rechtsonder: intacte veenblokken.	136
Figuur 110. <i>In situ</i> boomstronk werd uit het veen gegraven.....	136
Figuur 111. Deze brokken gestoken veen werden onderin een veenwinningskuil aangetroffen.	136

Figuur 112. Overzicht diagnostische randscherven uit de moerneringsputten van werkput 20.	Tabel 34.
Overzicht van het aardewerk	137
Figuur 113. ijzeren sikkel uit (V177) uit de onderste vullingen van de veenwinningskuilen.	137
Figuur 114. Femur van een hond (V-204).	138
Figuur 115. Natuursteen uit S100,	138
Figuur 116. Op basis van het DTM, perceelgrenzen op historische kaarten en verschillende archeologische warnemingen kan een zone afgebakend worden waarbinnen de veenwinning heeft plaatsgevonden.	139
Figuur 117. Coupefoto van S102 met de verschillende opvullingen.	141
Figuur 118. Zoetwatermollusken werden in de oevers van twee grachten teruggevonden, <i>Lymnaea baltica</i> (ovale poelslak) is het best vertegenwoordigd, verder zijn ook de <i>Planorbidae</i> (posthoornslak), schijfhoornslak (<i>Gynraulus crista</i>) herken.	141
Figuur 119. Coupefoto van S103 (links) en S105 (rechts).	142
Figuur 120. Coupefoto van S107 met zijn verschillende vullingen.	142
Figuur 121. Diagnostische randscherven uit grachten S106 en S107.	143
Figuur 122. Foto van het natuursteen uit S107 waarschijnlijk betreft het ballaststenen uit verschillende regio's in Scandinavië.	143
Figuur 123. Coupefoto van S110 met zijn verschillende vullingen.	144
Figuur 124: Coupe door gracht S93 in Ramskapelle met locatie van de onderzochte bulkstalen (blauw) en pollenbakken (rood); foto van de pollenbakken met substalen voor palynologisch onderzoek (groen).	153
Figuur 125: Tekening van de coupe door poel S18 in Hoeke met locatie van het onderzochte bulkstaal (blauw) en de pollenbak (rood). Foto van de pollenbak met substaal voor palynologisch onderzoek (groen).	153
Figuur 126: Zicht, in het vlak en in coupe, op de cirkelvormige structuur S5 in Hoeke die geïnterpreteerd wordt als hooimijt, met locatie van het onderzochte bulkstaal (blauw).	154
Figuur 127: Tekening van de coupe door gracht S107 in Hoeke die de opvulling van veenwinningsput S100 doorsnijdt. Met locatie van de onderzochte bulkstalen (blauw) en pollenbakken (rood) in beide sporen. Foto van de pollenbakken met substalen voor palynologisch onderzoek (groen).	154
Figuur 128: Procentueel pollendiagram van de opvulling van vier middeleeuwse sporen uit Ramskapelle (Knokke-Heist) en Hoeke. s = bevat ook taxa die voorkomen in schorrevegetatie; d = idem, in duinvegetatie.	168
Figuur 129: Telresultaten van de palynologische analyse.	170
Figuur 130. Het skelet van een paardachtige blootgelegd in kuil S6.	176
Figuur 131. Assortiment natuurstenen uit S100 met functie als ballastkei of onbepaalde functie. 1: micritische kalksteen, witte fossielen - Gotlandkalksteen?; 2: harde krijtsteen, wellicht regio Denemarken; 3: silexkeien (wit, donkergrijs, lichtgrijsbeige); 4: micritische, fossielloze kalksteen; 5: homogeen, mafisch gesteente met ca. 5% felsische mineralen - basalt?; 6: zachte krijt, wellicht Deens eerder dan Noord-Frans; 7: bleke homogene zandsteen (arkose).	177
Figuur 132. Assortiment natuurstenen uit S107 met functie als ballastkei of onbepaalde functie. 1: bleke kwartsiet; 2: amfiboliet met fyllitische slickensides; 3: Brok gneiss, vrij felsisch; 4: zwartgrijze, mafisch micro/cryptocrystallijn gesteente; basalt?; 5: Felsische plutonisch-pegmatitische steen, granitische samenstelling.; 6: Grofkorrelige zandsteen met kwartsaders; 7: silexknollen; 8: grijze kwartsiet; 9: zwak metamorfe schisteuze zandsteen (ca. 10% glimmers).	178
Figuur 133. Vondst V199 uit spoor S107. Mogelijke slijpsteen (zandsteen) gezien afgeplatte vorm en krassen (pijltes, loodrecht op de krassen).	178
Figuur 134. Overzicht westelijke profielen per put met het DTM als achtergrond (2,0 tot 4,5 m +TAW).	180
Figuur 135. Overzicht centrale profielen per put met het DTM als achtergrond (2,5 tot 4 m +TAW).	181
Figuur 136. Overzicht oostelijke profielen per put met het DTM als achtergrond (2,0 tot 4,5 m +TAW).	182
Figuur 137. De locatie van de vermoedelijke walgracht tegenover de historisch gekende sites met walgracht geprojecteerd op het DTM (bron: AGIV, 2015).	185

Figuur 138. Satellietbeeld van de hoeve aan de Jonckheerestraat (blauwe ster) met errond enkel soilmarks die mogelijk te interpreteren zijn als een weg (witte pijlen). Opmerkelijk is dat deze weg zich op de kop van de zandrug situeert en richting de herkende site in Ramskapelle loopt.....	185
Figuur 139. Werkput 5 met aanduiding van de sporen geprojecteerd op de luchtfoto van 2013-2015 en de theoretische loop van de grachten (bron: AGIV, 2016).....	186
Figuur 140. Model van het afgedekt dekzandrelief, al dan niet met bewaarde profielontwikkeling, uitgedrukt in m +TAW.....	187
Figuur 141. Een reconstructie van het kust landschap in de bronstijd (5500-2800 cal BP), Hoeke is aangeduid met het cijfer 8. uit Allemeersch et al., 2023 p.183.....	188
Figuur 142. Twee bodemprofielen PR2001 en PR702 op locaties binnen het plangebied waar de bodem gevrijwaard werd van veenwinning. Rechts een insitu boomstronk afkomstig uit het veen.	188
Figuur 143. Situering van de gedateerde plantenresten in de periode van veengroei in Hoeke op basis van gegevens uit Allemeersch et al., 2023 p.161.....	189
Figuur 144. Confrontatie tussen de absolute datering van Gracht S107 en de veenwinningskuil (S100) aangevuld met de datering van gracht op basis van het aardewerk (Groen). De oranje kleur markeert de periode van veenwinning op deze locatie, afgebakend op basis van de aardewerkdatering en de C14 resultaten.	190
Figuur 145. In de opgevulde veenwiningskuilen zijn sporadisch stukken ontgonnen veen gevonden.....	190
Figuur 146. Op basis van het DTM, perceelgrenzen op historische kaarten en verschillende archeologische warnemingen kan een zone afgebakend worden waarbinnen de veenwinning heeft plaatsgevonden.	191
Figuur 147. De historisch-geografische reconstructie van 15 ^{de} -eeuws Hoeke met aanduiding van de verwachte bewoning (rode pijl) en resultaten van het proefsleuvenonderzoek en de opgraving (bron: TRACHET, 2016; DE CLERCQ W. ET AL., 2018).	192
Figuur 148. Twee Duitse hulzen met een houten kogelpunt uit de Tweede Wereldoorlog.....	193

11.2 TABELLEN:

Figuur 1. Sferbeeld ter hoogte van werkputten 7, 8, 11 en 20 in de directe nabijheid van het dorp Hoeke.	7
Figuur 2. Topografische kaart met projectie van de zones geselecteerd voor proefsleuvenonderzoek en opgraving (bron: OPENSTREETMAP, 2024).....	10
Figuur 3. Typeprofiel opbouw ontsluitingswegen met flankerende grachten – voorbeeld uit deelgebied 0.04 (bron: opdrachtgever).....	12
Figuur 4. Voorbeeld (PR101) van hoe beeldbewerking een voordeel biedt in visuele verduidelijking van de bodemopbouw. Centraal: zone onderworpen aan beeldbewerking, links en rechts: onbewerkte foto.	14
Figuur 5. De locaties van proefsleuven op een kaart van de Quartaire afzettingen (bron: DOV, 2019).	18
Figuur 6. De locaties van de onderzochte deelgebieden op de DTM (bron: AGIV, 2015).....	19
Figuur 7. Kaart van de Zwinstreek met toponiemen, dijken en waterwegen (TRACHET ET AL., 2015, 306, figuur 1).....	23
Figuur 8. Topografische kaart met aanduiding van de proefsleuf en kijkvensters (Bron: OPENSTREETMAP, 2024).....	25
Figuur 9. Kadasterkaart met aanduiding van de proefsleuf en kijkvensters (Bron: AGIV, 2024).....	26
Figuur 10. Beeld van de zuidwestelijke uitbreiding van de proefsleuf ter hoogte van twee middeleeuwse grachtjes.....	26
Figuur 11. Werkput 1 met aanduiding van de profielen (1= PR101).....	28
Figuur 12. Profiel PR101.	29
Figuur 13. Werkput 1 met aanduiding van de sporen en coupes.	30
Figuur 14. Coupe A op S93 met de verschillende vullingen, in het geel worden de verschillende onderscheiden bodemhorizonten afgebakend.....	31
Figuur 15. Scherf in onbekend importbaksel, voorzien van een externe oranje deklaag en golflijn (V-147).	32

Figuur 16. Overzicht van de diagnostische randscherven uit werkput 1.	33
Figuur 17. Topografische kaart met aanduiding van werkput 2 (Bron: OPENSTREETMAP, 2024).	37
Figuur 18. Kadasterkaart met aanduiding van de proefsleuf en kijkvensters (Bron: AGIV, 2024).	38
Figuur 19. Vlakfoto van werkput 2.	38
Figuur 20. Werkput 2 met aanduiding van de profielen.	40
Figuur 21. Profiel 202. 'sk': voorbeeld van het <i>skolithos</i> ichnofacies; 'o?': voorbeeld van het vermoedelijke <i>ophiomorpha</i> ichnofacies.	41
Figuur 22. Werkput 2 met aanduiding van de sporen.	42
Figuur 23. Werkput 2 met aanduiding van de sporen geprojecteerd op de Atlas der Buurtwegen (bron: AGIV & PROVINCIE WEST-VLAANDEREN, 2014).	43
Figuur 24. Topografische kaart met aanduiding van werkput 3 (Bron: OPENSTREETMAP, 2024).	45
Figuur 25. Kadasterkaart met aanduiding van de proefsleuf en kijkvensters (Bron: AGIV, 2024).	46
Figuur 26. Vlakfoto van werkput 3 met een lange recente verstoring (drainage) in het vlak.	46
Figuur 27. Werkput 3 met aanduiding van de profielen.	48
Figuur 28. Profiel 301. Merk in H4 de meer organische kleur op en in H5 de zuidelijk aflopende interne gelaagdheid. In H6 zijn er enkele <i>ophiomorpha</i> bioturbaties te herkennen ('o' ter hoogte van de noordpijl).	49
Figuur 29. Werkput 3 met aanduiding van de sporen	50
Figuur 30. Kadasterkaart met aanduiding van de geplande proefsleuf (Bron: AGIV, 2024).	53
Figuur 31. Luchtfoto met aanduiding van de geplande proefsleuf (Bron: AGIV, 2024).	54
Figuur 32. Topografische kaart met aanduiding van werkput 5 (Bron: OPENSTREETMAP, 2024).	55
Figuur 33. Kadasterkaart met aanduiding van de proefsleuf en kijkvensters (Bron: AGIV, 2024).	56
Figuur 34. Vlakfoto van werkput 5.	56
Figuur 35. Werkput 5 met aanduiding van de profielen.	58
Figuur 36. Profiel 501. 'LP' duidt op schelpen in levenspositie.	59
Figuur 37. De hoek van grachten S69 en S70.	60
Figuur 38. Werkput 5 met aanduiding van de sporen en coupes.	61
Figuur 39. Werkput 5 met aanduiding van de sporen geprojecteerd op de Atlas der Buurtwegen (bron: AGIV & PROVINCIE WEST-VLAANDEREN, 2014).	61
Figuur 40. Werkput 5 met aanduiding van de sporen geprojecteerd op de luchtfoto van 2013-2015 en de theoretische loop van de grachten (bron: AGIV, 2016).	62
Figuur 41. Topografische kaart met aanduiding van werkput 6 (Bron: OPENSTREETMAP, 2024).	64
Figuur 42. Kadasterkaart met aanduiding van de proefsleuf en kijkvensters (Bron: AGIV, 2024).	65
Figuur 43. Sfeerbeeld van werkput 6.	65
Figuur 44. Werkput 6 met aanduiding van de profielen.	67
Figuur 45. Profiel 602.	68
Figuur 46. Correlatie tussen PR601 en PR602. Er is geen detailfoto van de kruisgelaagdheid voorhanden.	68
Figuur 47. Werkput 6 met aanduiding van de sporen.	69
Figuur 48. Vlakfoto van S57.	70
Figuur 49. Werkput 6 met aanduiding van de sporen geprojecteerd op de Popp-kaart (bron: AGIV, 2010).	70
Figuur 50. Topografische kaart met aanduiding van werkput 7 (Bron: OPENSTREETMAP, 2024).	73
Figuur 51. Kadasterkaart met aanduiding van de proefsleuf en kijkvensters (Bron: AGIV, 2024).	74
Figuur 52. Werkput 7 met aanduiding van de profielen.	76
Figuur 53. Profiel 702.	77
Figuur 54. Werkput 7 met aanduiding van de sporen en coupes.	78

Figuur 55. Orthofoto van de coupe op poel S18 en zijn vullingen. Bemerkt de rechte insnijding van de veenwinningskuil(L6), de diepte van de veenwinning werd bepaald aan de hand van een boring.	81
Figuur 56. Topografische kaart met aanduiding van werkput 8 (Bron: OPENSTREETMAP, 2024).	85
Figuur 57. Kadasterkaart met aanduiding van de proefsleuf en kijkvensters (Bron: AGIV, 2024).	86
Figuur 58. Werkput 8 met aanduiding van de profielen.	87
Figuur 59. Overzicht van de 5 profielen uit sleuf 8. Het noordoostelijkste profiel links en het zuidwestelijkste rechts. Profiel PR804 werd gespiegeld zodat het noorden eveneens naar links wijst.	87
Figuur 60. Profielen PR801 en PR803.	88
Figuur 61. Profielen PR804 en PR805.	89
Figuur 62. Werkput 8 met aanduiding van de sporen en coupes	90
Figuur 63. Coupefoto van gracht S1, de gracht snijdt door S1001	91
Figuur 64. Coupefoto van grachten S2 (links) en S25 (rechts).	91
Figuur 65. Het sporenplan van werkput 8 geprojecteerd op de Popp-kaart en de DTM, met aanduiding van het verloop van de weg op de Popp-kaart (rood) en het mogelijk verloop van de grachten S15 en S16 (blauw) (bron: AGIV, 2010, AGIV, 2015).	92
Figuur 66. Cluster van "recente" kuilen S9 t.e.m. S13.	93
Figuur 67. Het skelet van een paardachtige blootgelegd in kuil S6 (18,78kg bot).	93
Figuur 68. De palenrij in vlak S27 tot S37.	94
Figuur 69. Zicht op kringgreppel S4 en S5.	95
Figuur 70. Coupe B op kringgreppel S5.	96
Figuur 71. Diagnostische aardewerkscherven uit werkput 8.	96
Figuur 72. Een tekening van een hooimijt in een tekstboek over de ideale boerderij uit het begin van de 20 ^{ste} eeuw (bron: Kuijsten, 1919, serie A, nr.1a).	99
Figuur 73. Reconstructie van een vijfpalige hooiberg met een beweegbare dakkap (bron: Huijbers, 2007, p154).	99
Figuur 74. Topografische kaart met aanduiding van werkput 9 (Bron: OPENSTREETMAP, 2024).	101
Figuur 75. Kadasterkaart met aanduiding van de proefsleuf en kijkvensters (Bron: AGIV, 2024).	102
Figuur 76. Vlakfoto van werkput 9.	102
Figuur 77. Werkput 9 met aanduiding van de profielen.	104
Figuur 78. Profiel PR901.	105
Figuur 79. Werkput 9 met aanduiding van de sporen.	106
Figuur 80. Werkput 9 met aanduiding van de sporen geprojecteerd op de Popp-kaart (bron: AGIV, 2010).	107
Figuur 81. Topografische kaart met aanduiding van werkput 10 (Bron: OPENSTREETMAP, 2024).	109
Figuur 82. Kadasterkaart met aanduiding van de proefsleuf en kijkvensters (Bron: AGIV, 2024).	110
Figuur 83. Vlakfoto van werkput 10.	110
Figuur 84. Werkput 10 met aanduiding van de profielen.	112
Figuur 85. Profiel 1001.	113
Figuur 86. Werkput 10 met aanduiding van de sporen.	114
Figuur 87. Topografische kaart met aanduiding van werkput 11 (Bron: OPENSTREETMAP, 2024).	116
Figuur 88. Kadasterkaart met aanduiding van de proefsleuf en kijkvensters (Bron: AGIV, 2024).	117
Figuur 89. Vlakfoto van een van de sleuven van werkput 11.	117
Figuur 90. Werkput 11 met aanduiding van de profielen.	119
Figuur 91. Profiel PR1101 uit sleuf 11.	120
Figuur 92. Werkput 11 met aanduiding van de sporen.	121
Figuur 93. Topografische kaart met aanduiding van werkput 20 (Bron: OPENSTREETMAP, 2024).	123
Figuur 94. Kadasterkaart met aanduiding van werkput 20 (Bron: AGIV, 2024).	124

Figuur 95. Vlakfoto van werkput 20.	124
Figuur 96. De sleuf geplaatst over de reconstructiekaart van middeleeuwse Hoek van Jan Trachet. In het zuiden is het merkbaar dat een deel van de stadswaterschap mogelijk kan worden aangesneden.	126
Figuur 97. Werkput 20 met aanduiding van de profielen.	127
Figuur 98. PR2001.	128
Figuur 99. Model van het afgedekt dekzandreliëf, al dan niet met bewaarde profielontwikkeling, uitgedrukt in m +TAW.	129
Figuur 100. Gemodelleerde dikte van het holocene pakket die het pleistocene dekzand afdekt.	130
Figuur 101. Werkput 20 met aanduiding van de sporen deel 1	131
Figuur 102. Werkput 20 met aanduiding van de sporen deel 2	132
Figuur 103. Werkput 20 met aanduiding van de sporen deel 3	132
Figuur 104. Werkput 20 met aanduiding van de sporen deel 4	133
Figuur 105. Werkput 20 met aanduiding van de sporen deel 4	133
Figuur 106. Werkput 20 met aanduiding van de sporen deel 5	134
Figuur 107. Werkput 20 met aanduiding van de sporen deel 6.	134
Figuur 108. Werkput 20 met aanduiding van de sporen deel 7.	135
Figuur 109. Sporen van veenwinning. Linksboven: de grillige uitgraving van het veen, Rechtsboven: de getrapte banken die overblijven na de veenwinning, Linksonder: een veenblok in het profiel, Centraal: een negatief van een gewonnen veenblok, Rechtsonder: intacte veenblokken.	136
Figuur 110. <i>In situ</i> boomstronk werd uit het veen gegraven.	136
Figuur 111. Deze brokken gestoken veen werden onderin een veenwinningskuil aangetroffen.	136
Figuur 112. Overzicht diagnostische randscherven uit de moereneringsputten van werkput 20.	Tabel 34.
Overzicht van het aardewerk	137
Figuur 113. ijzeren sikkel uit (V177) uit de onderste vullingen van de veenwinningskuilen.	137
Figuur 114. Femur van een hond (V-204).	138
Figuur 115. Natuursteen uit S100,	138
Figuur 116. Op basis van het DTM, perceelgrenzen op historische kaarten en verschillende archeologische warnemingen kan een zone afgebakend worden waarbinnen de veenwinning heeft plaatsgevonden.	139
Figuur 117. Coupefoto van S102 met de verschillende opvullingen.	141
Figuur 118. Zoetwatermollusken werden in de oevers van twee grachten teruggevonden, <i>Lymnaea baltica</i> (ovale poelslak) is het best vertegenwoordigd, verder zijn ook de <i>Planorbidae</i> (posthoornslak), schijfhoornslak (<i>Gynraulus crista</i>) herken.	141
Figuur 119. Coupefoto van S103 (links) en S105 (rechts).	142
Figuur 120. Coupefoto van S107 met zijn verschillende vullingen.	142
Figuur 121. Diagnostische randscherven uit grachten S106 en S107.	143
Figuur 122. Foto van het natuursteen uit S107 waarschijnlijk betreft het ballaststenen uit verschillende regio's in Scandinavië.	143
Figuur 123. Coupefoto van S110 met zijn verschillende vullingen.	144
Figuur 124: Coupe door gracht S93 in Ramskapelle met locatie van de onderzochte bulkstalen (blauw) en pollenbakken (rood); foto van de pollenbakken met substalen voor palynologisch onderzoek (groen).	153
Figuur 125: Tekening van de coupe door poel S18 in Hoeke met locatie van het onderzochte bulkstaal (blauw) en de pollenbak (rood). Foto van de pollenbak met substaal voor palynologisch onderzoek (groen).	153
Figuur 126: Zicht, in het vlak en in coupe, op de cirkelvormige structuur S5 in Hoeke die geïnterpreteerd wordt als hooimijt, met locatie van het onderzochte bulkstaal (blauw).	154

Figuur 127: Tekening van de coupe door gracht S107 in Hoeke die de opvulling van veenwinningsput S100 doorsnijdt. Met locatie van de onderzochte bulkstalen (blauw) en pollenbakken (rood) in beide sporen. Foto van de pollenbakken met substalen voor palynologisch onderzoek (groen).	154
Figuur 128: Procentueel pollendiagram van de opvulling van vier middeleeuwse sporen uit Ramskapelle (Knokke-Heist) en Hoeke. s = bevat ook taxa die voorkomen in schorrevegetatie; d = idem, in duinvegetatie.	168
Figuur 129: Telresultaten van de palynologische analyse.	170
Figuur 130. Het skelet van een paardachtige blootgelegd in kuil S6.	176
Figuur 131. Assortiment natuurstenen uit S100 met functie als ballastkei of onbepaalde functie. 1: micritische kalksteen, witte fossielen - Gotlandkalksteen?; 2: harde krijtsteen, wellicht regio Denemarken; 3: silexkeien (wit, donkergrijs, lichtgrijsbeige); 4: micritische, fossielloze kalksteen; 5: homogeen, mafisch gesteente met ca. 5% felsische mineralen - basalt?; 6: zachte krijt, wellicht Deens eerder dan Noord-Frans; 7: bleke homogene zandsteen (arkose).	177
Figuur 132. Assortiment natuurstenen uit S107 met functie als ballastkei of onbepaalde functie. 1: bleke kwartsiet; 2: amfiboliet met fyllitische slickensides; 3: Brok gneiss, vrij felsisch; 4: zwartgrijze, mafisch micro/cryptocrystallijn gesteente; basalt?; 5: Felsische plutonisch-pegmatitische steen, granitische samenstelling; 6: Grofkorrelige zandsteen met kwartsaders; 7: silexknollen; 8: grijze kwartsiet; 9: zwak metamorfe schisteuze zandsteen (ca. 10% glimmers).	178
Figuur 133. Vondst V199 uit spoor S107. Mogelijke slijpsteen (zandsteen) gezien afgeplatte vorm en krassen (pijltes, loodrecht op de krassen).	178
Figuur 134. Overzicht westelijke profielen per put met het DTM als achtergrond (2,0 tot 4,5 m +TAW).	180
Figuur 135. Overzicht centrale profielen per put met het DTM als achtergrond (2,5 tot 4 m +TAW).	181
Figuur 136. Overzicht oostelijke profielen per put met het DTM als achtergrond (2,0 tot 4,5 m +TAW).	182
Figuur 137. De locatie van de vermoedelijke walgracht tegenover de historisch gekende sites met walgracht geprojecteerd op het DTM (bron: AGIV, 2015).	185
Figuur 138. Satellietbeeld van de hoeve aan de Jonckheerestraat (blauwe ster) met errond enkel soilmarks die mogelijk te interpreteren zijn als een weg (witte pijlen). Opmerkelijk is dat deze weg zich op de kop van de zandrug situeert en richting de herkende site in Ramskapelle loopt.	185
Figuur 139. Werkput 5 met aanduiding van de sporen geprojecteerd op de luchtfoto van 2013-2015 en de theoretische loop van de grachten (bron: AGIV, 2016).	186
Figuur 140. Model van het afgedekt dekzandrelief, al dan niet met bewaarde profielontwikkeling, uitgedrukt in m +TAW.	187
Figuur 141. Een reconstructie van het kust landschap in de bronstijd (5500-2800 cal BP), Hoeke is aangeduid met het cijfer 8. uit Allemeersch et al., 2023 p.183.	188
Figuur 142. Twee bodemprofielen PR2001 en PR702 op locaties binnen het plangebied waar de bodem gevrijwaard werd van veenwinning. Rechts een insitu boomstronk afkomstig uit het veen.	188
Figuur 143. Situering van de gedateerde plantenresten in de periode van veengroei in Hoeke op basis van gegevens uit Allemeersch et al., 2023 p.161.	189
Figuur 144. Confrontatie tussen de absolute datering van Gracht S107 en de veenwinningskuil (S100) aangevuld met de datering van gracht op basis van het aardewerk (Groen). De oranje kleur markeert de periode van veenwinning op deze locatie, afgebakend op basis van de aardewerkdatering en de C14 resultaten.	190
Figuur 145. In de opgevulde veenwinningskuilen zijn sporadisch stukken ontgonnen veen gevonden.	190
Figuur 146. Op basis van het DTM, perceelgrenzen op historische kaarten en verschillende archeologische warnemingen kan een zone afgebakend worden waarbinnen de veenwinning heeft plaatsgevonden.	191
Figuur 147. De historisch-geografische reconstructie van 15 ^{de} -eeuws Hoeke met aanduiding van de verwachte bewoning (rode pijl) en resultaten van het proefsleuvenonderzoek en de opgraving (bron: TRACHET, 2016; DE CLERCQ W. ET AL., 2018).	192
Figuur 148. Twee Duitse hulzen met een houten kogelpunt uit de Tweede Wereldoorlog.	193

12 BIJLAGES

Bijlage 1. Plannen

Bijlage 2. Lijsten