RAAKVLAK
Onroerend Erfgoed Brugge en Ommeland
2023/26

2013 Zonnebloemweg, Dudzele (Brugge): opgraving

Dieter Verwerft, Jan Huyghe, Griet Lambrecht, Frederik Roelens en Jari Hinsch Mikkelsen

2013 Zonnebloemweg, Dudzele (Brugge): opgraving

RAAKVLAK
Onroerend Erfgoed Brugge en Ommeland

Opdrachtgever: Agentschap Wegen en Verkeer
VAC Jacob van Maerlantgebouw, Koning Albert I-laan 1.2 bus 82, 8000 Brugge
Uitvoerder: Raakvlak
Komvest 45
8000 Brugge
T +32 [0]50 44 50 41
E dieter.verwerft@brugge
Auteurs: Dieter Verwerft, Jan Huyghe, Griet Lambrecht, Frederik Roelens en Jari Hinsch Mikkelsen

© Raakvlak, september 2023

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

Inhoud

Deel 1: Administratieve gegevens

Deel 2: Bureauonderzoek

1 Administratieve gegevens 6

2 Inleiding 7

3 Onderzoeksopdracht 8

3.1 Vraagstelling 8

3.2 Werkwijze 10

4 Resultaten van het vooronderzoek 10

4.1 Bureauonderzoek: landschappelijke situering 10

4.2 Bureauonderzoek: historische situering 14

4.3 Bureauonderzoek: historisch-cartografisch situering 14

4.4 Bureauonderzoek: archeologische situering 19

4.5 Veldprospectie 21

4.6 Landschappelijk booronderzoek 21

4.7 Archeologisch bodemonderzoek 23

4.8 Veenonderzoek 25

4.9 Prospectie met geofysische bodemsensoren 27

4.10 Proefputten 28

4.11 Besluit 32

5 De opgraving 35

5.1 Inleiding 35

5.2 Assessmentrapport 35

5.3 Assessment van de aardkundige opbouw van het gebied 37

5.3.1 Inleiding 37

5.3.2 De bodemkaart 38

5.3.3 Profiel 1 40

5.3.4 Profiel 3 44

5.3.5 Profiel 9 47

5.3.6 Profiel 24 49

5.3.7 Profiel 25 50

5.3.8 Besluit 51

6 Assessmentrapport van de archeologische waarnemingen 51

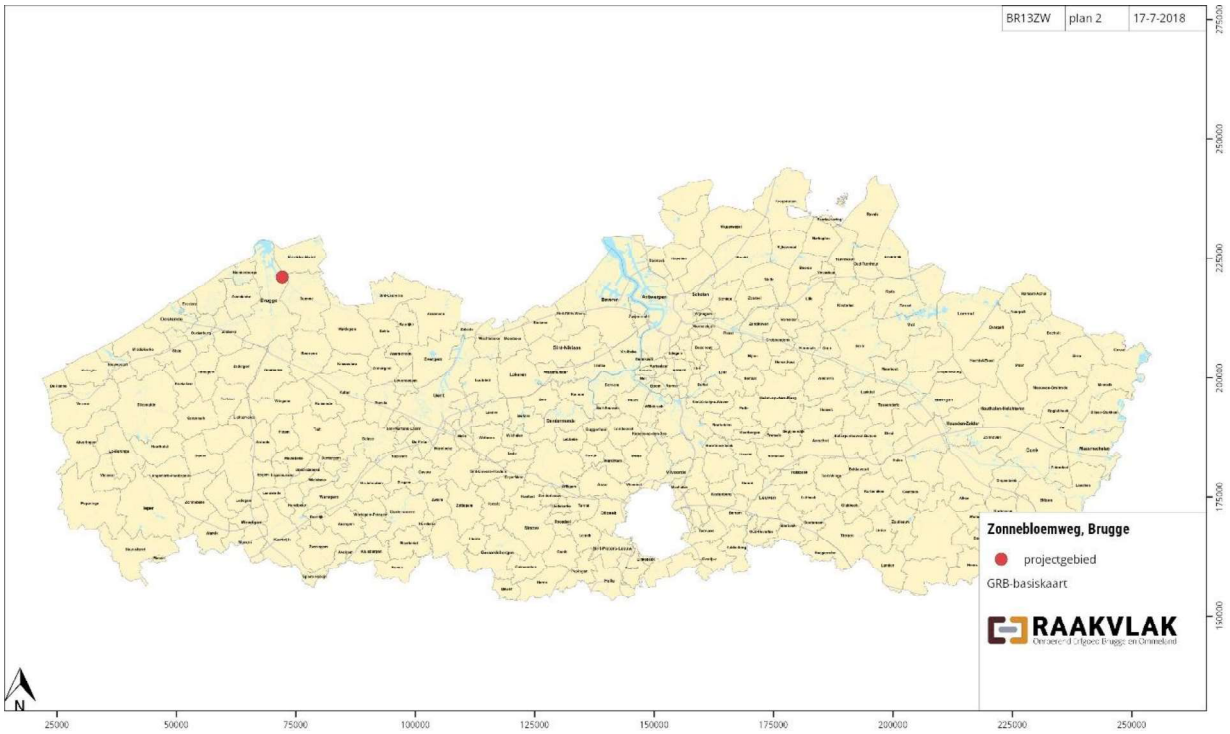
6.1 Inleiding 51

6.2 Assessmentrapport van de archeologische waarnemingen uit de prehistorie 52

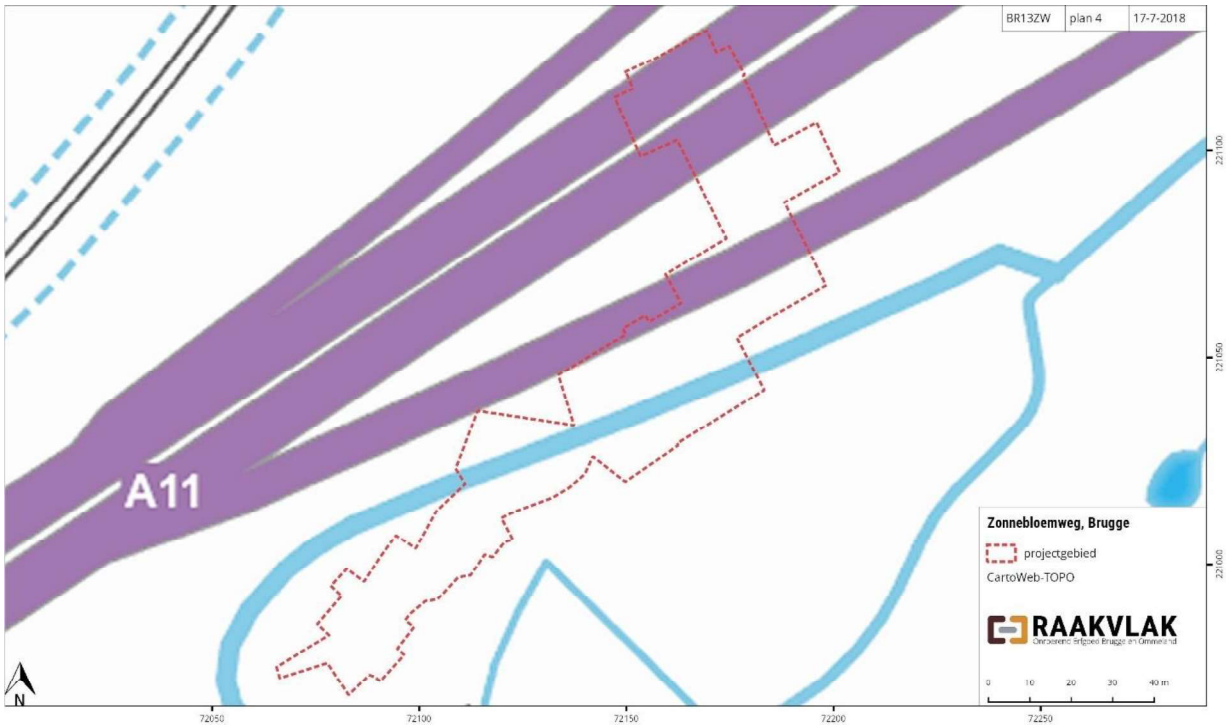
6.2.1 Assessment van de vondsten 52

6.2.2 Besluit 60

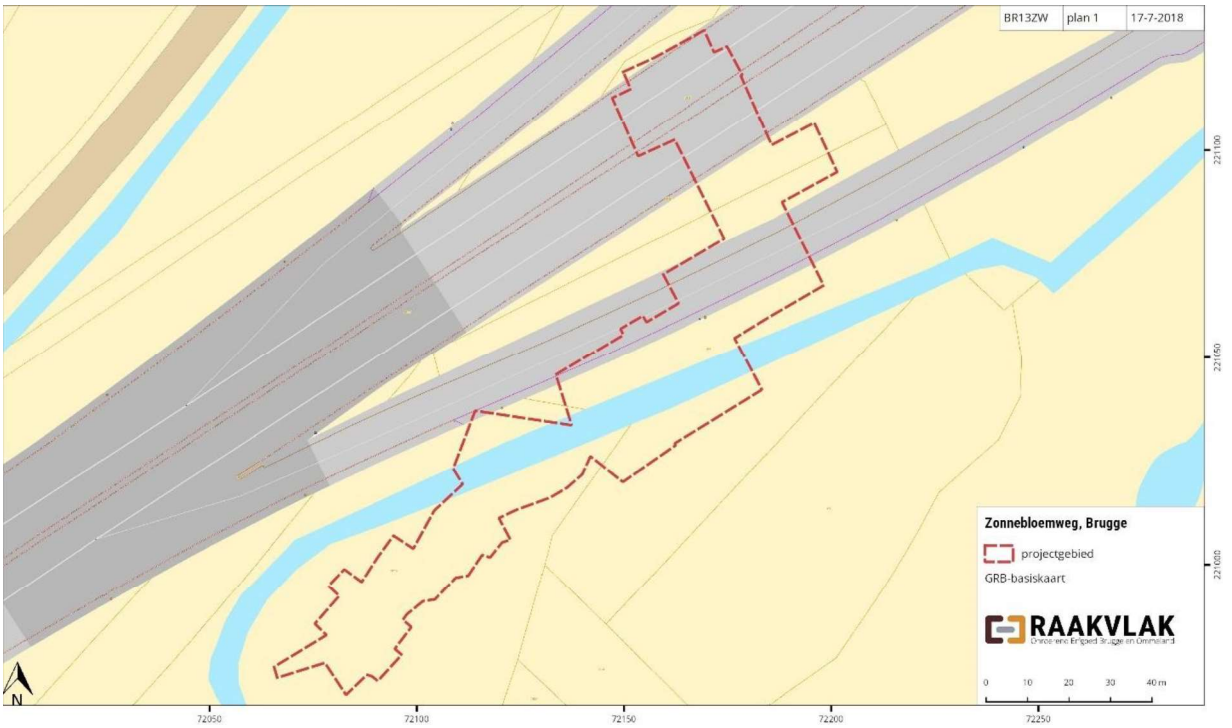
6.3 Assessmentrapport van de archeologische waarnemingen uit de Romeinse periode 60
6.3.1 Inleiding 60
6.3.2 Assessmentrapport van de archeologische waarnemingen uit de Romeinse periode: fase 1 61
6.3.3 Assesment van de vondsten uit de Romeinse periode: fase 1 64
6.3.4 Assessmentrapport van de archeologische waarnemingen uit de Romeinse periode: fase 2 71
6.3.5 Assesment van de vondsten uit de Romeinse periode: fase 2 74
6.3.6 Besluit 75
7 Assessmentrapport van het natuurwetenschappelijk onderzoek 78
7.1 Inleiding 78
7.2 Houtidentificatie 79
7.3 Macrobotanisch onderzoek van de waterput 79
7.4 Macrobotanisch onderzoek van het veen 80
7.5 Palynologisch onderzoek 85
7.6 Aanvullend natuurwetenschappelijk onderzoek 86
7.7 Micromorfologisch onderzoek 87
8 Besluit 88
9 Samenvatting 94
10 Bibliografie 96
11 Bijlagen 101



Figuur 1: Situering van het projectgebied (AGIV)



Figuur 2: Het onderzoeksgebied op de topografische kaart: 1/10 000 (AGIV)



Figuur 3: Het onderzoeksgebied op het Grootschalig Referentiebestand (AGIV)

Figuur 4: Het onderzoeksgebied op de orthofoto uit 2013 (AGIV)

1 Administratieve gegevens

Zonnebloemweg, Brugge	
Vergunningsnummer:	2013/208
Naam aanvrager:	Dieter Verwerft
Naam site:	Zonnebloemweg, Brugge BR13ZW

Opdrachtgever: Agentschap Wegen en Verkeer, VAC Jacob van Maerlantgebouw, Koning Albert I-laan 1.2 bus 82, 8000 Brugge

Uitvoerder: Raakvlak

Auteurs: Dieter Verwerft, Jan Huyghe, Griet Lambrecht, Frederik Roelens en Jari Hinsch Mikkelsen

Bewaring en beheer van de geregistreerde data, vondsten en stalen: Onroerend Erfgoeddepot De Pakhuizen (Raakvlak), Komvest 45, 8000 Brugge

Locatie/vindplaats: Westkapelse Steenweg (N376), 8380 Dudzele (Brugge)

Naam site: Zonnebloemweg, Brugge; afkorting: BR13ZW

Kadaster: Dudzele, 15^{e} afdeling, sectie A, nummers: 871b, 905f, 906a, 907, 908, 920, 921b en 929a

Periode: juni - oktober 2013

Archeologische verwachting: landelijke sporen uit de Romeinse periode

Aanleiding van het onderzoek: aanleg snelwegverbinding

2 Inleiding

Om een vlotte verbinding tussen de haven van Zeebrugge en het binnenland te verzorgen, bouwt het Agentschap Wegen en Verkeer een nieuwe snelwegverbinding: de A11. De snelwegverbinding, tussen de N31 in Brugge en de N49 in Westkapelle, heeft een totale lengte van 12 kilometer. Voor de aanvang van de bouw van de nieuwe snelwegverbinding voert Raakvlak een archeologisch onderzoek uit. In 2008 start een grootschalig prospectie-, boor- en proefonderzoek op het traject. De zogenaamde geulenkaart, opgesteld gedurende het bureauonderzoek, wordt als leidraad gebruikt tijdens het vooronderzoek. Op een groot deel van het tracé - dat voornamelijk bestaat uit zandige geulsedimenten - wordt een proefsleuvenonderzoek uitgevoerd. In de overige zones, die opgebouwd zijn uit veen en mariene kleisedimenten, wordt het paleolandschap in kaart gebracht aan de hand van boringen.

Figuur 5: Het projectgebied ten opzichte van de A11-snelwegverbining

Op verschillende percelen langs de – vandaag verdwenen - Zonnebloemweg in Dudzele zijn tussen 2010 en 2013 een landschappelijk en archeologisch booronderzoek, een prospectie met geofysische bodemsensoren en een opgraving uitgevoerd. Op basis van het vooronderzoek tekent zich een sterk uitgesproken paleolandschap met verschillende zandige opduikingen en paleogeulen af. Het archeologisch booronderzoek brengt sporen van een Romeinse zoutwinningssite aan het licht. Raakvlak krijgt de opdracht een vlakdekkende archeologische opgraving uit te voeren met een oppervlakte van 4.692 m², inclusief basisverwerking en rapportage. Het doel van het project is de aanwezige sporen en structuren te documenteren, zodat hun waarde niet verloren gaat tijdens de realisatie van de geplande werken. De opgraving vindt plaats tussen 17 juni 2013 tot 7 oktober 2013. Op 25 april 2014 worden nog

vijf aanvullende sleuven gegraven. Het team bestaat uit vier archeologen, drie technische veldmedewerkers, drie metaaldetectoristen, een bodemkundige, een veenspecialist, twee vrijwilligers en 16 stagestudenten.

Het projectgebied ligt in Dudzele, deelgemeente van Brugge. Het terrein ligt ten zuiden van de achterhaven van Zeebrugge, tussen de – vandaag verdwenen - Zonnebloemweg, de Havenrandweg-Zuid (N348), de Westkapelse Steenweg en de Margaretha van Oostenrijkstraat.

Voorafgaand aan en gedurende het onderzoek is advies gevraagd aan een wetenschappelijk comité bestaande uit: Carole Ampe (VLM), Cécile Baeteman (KBIN), Philippe Crombé (Ugent), Wim De Clercq (Ugent), Marc Van Meirvenne (Ugent), Hugo Thoen (Ugent), Roger Langohr (Ugent), Peter Van den broeke (Nijmegen) en Sofie Vanhoutte (AOE). Het wetenschappelijk comité heeft het team geadviseerd tijdens terreinbezoeken. Tijdens het onderzoek is advies gevraagd aan Koen Deforce (KBIN/Ugent). Michiel Dekoninck (Ugent) heeft geholpen met een assessment van het zacht gebakken (technisch) aardewerk. De opgraving wordt begeleid door erfgoedconsulenten Jessica Vandevelde en Sam De Decker.

3 Onderzoeksopdracht

3.1 Vraagstelling

Het doel van dit proefonderzoek is gericht op de restanten van een Romeinse ambachtelijke site (briquetage) en de relatie met zijn omgeving. De onderzoeksvragen (De Decker, 2013) die bij dit project gesteld worden zijn:

- Wat is de aard van de vindplaats?
- Werden enkel sporen van ambachtelijke activiteiten aangetroffen (zoals zoutwinnen) of werden ook sporen en structuren aangetroffen die te relateren zijn met bewoning of verblijf?
- Wat was de relatie tussen de ambachtelijke activiteit en wonen? Werd er permanent gewoond of is er eerder sprake van een tijdelijk onderkomen?
- Wat is de ruimtelijke en chronologische begrenzing van de vindplaats? Hoe was de site ruimtelijk georganiseerd?
- Zijn er indicaties over de manier waarop de site ontsloten was en hoe de verbinding met het achterland georganiseerd was?
- Is er sprake van een meerdere exploitatie- en/of occupatiefasen?
- Zijn er elementen die toelaten om gegevens te deduceren over de sociale status van de bewoners/gebruikers van de site?
- Zijn er elementen die toelaten om gegevens te deduceren over de culturele/etnische achtergrond van de bewoners/gebruikers?

- Zijn er archaeologica aangetroffen die niet in relatie staan met het ambachtelijk proces *sensu strictu*? Wat zegt dit materiaal over het leven van de bewoners/gebruikers?
- Hoe was de voedselvoorziening geregeld?
- In welke mate is de gaafheid van de vindplaats aangetast en welke processen zijn hiervoor verantwoordelijk?
- In geval van zoutwinning, hoe kan het proces technologisch beschreven worden en hoe correspondeert dit met de aangetroffen sporen en structuren?
- Hoe kunnen de aangetroffen sporen en structuren van de zoutwinning geplaatst worden in het geheel van de kennis van zoutwinningssites in Vlaanderen, Nederland en Frankrijk?
- Wat was de productiecapaciteit van deze site en wat zegt dit over het lokaal of regionaal belang van de site?
- Is er sprake van een permanente activiteit of was deze bvb. seizoensgebonden?
- Werd het materiaal voor de zoutcontainers (briquetage) lokaal geproduceerd?
- Kan een typologisch onderscheid gemaakt worden tussen de zoutcontainers van deze site en deze van andere sites? Zo ja, kan een beeld gevormd worden van de verspreiding van het zout van deze site aan de hand van opgegraven zoutcontainers in het binnenland?
- Wat is de positie van deze site ten opzichte van het omgevende (dynamische) landschap? Hoe zag het omgevende landschap eruit in de Romeinse tijd?
- Hoe beschermden de bewoners/gebruikers zich tegen potentieel overstromingsgevaar?
- Wat was de impact van de Romeinse aanwezigheid op het landschap? Hoe grepen zij in op hun omgeving?
- Kunnen exacte locaties aangewezen worden waar veen en/of klei werden ontgonnen die werden aangewend in het zoutproductieproces? Hoe gebeurde dit?
- Wat is de samenstelling/opbouw van het veen op deze locatie?
- Wat is de reden waarom net op deze locatie een zoutwinningssite werd uitgebouwd?
- Wat is het zoutgehalte van het veen op deze locatie en wat zegt dit over productiecapaciteit?
- Wat zegt het spectrum van pollen, zaden en vruchten over lokale teelt, dan wel over import van gewassen en voedsel? Hoe zag het voedingsbeeld van de bewoners/gebruikers eruit?
- Welke onderzoeken zijn in de toekomst nog mogelijk en wenselijk, op basis van de uitgevoerde assessment van het vondstenmateriaal?
- Welke conserveringsmaatregelen moeten genomen worden om toekomstig onderzoek te garanderen?

3.2 Werkwijze

Het projectgebied ligt in een zone die gekenmerkt is door een lage densiteit aan bebouwing in het verleden. Daarom wordt bijzondere aandacht verleend aan de landschappelijke opbouw en het landgebruik in en rond het gebied. De aard van de werken is afgewogen tegenover de beschikbare kennis van het projectgebied op archeologisch, historisch en landschappelijk vlak.

Tussen 2008 en 2014 is een vooronderzoek uitgevoerd op het tracé van de A11 dat bestaat uit een bureaustudie, een veldprospectie, een landschappelijk en archeologisch booronderzoek en een proefsleuvenonderzoek. De resultaten van dit onderzoek dienen als leidraad tijdens de opgraving. Dit rapport is opgesteld volgens de Bijzondere Voorwaarden opgesteld door Sam De Decker (2014) en aangevuld met de Minimumnormen uit het ministerieel besluit van 2011.

Het projectgebied (ongeveer 4.692 m^2) wordt vlakdekkend afgegraven. Het vlak wordt in verschillende sleuven aangelegd, zodat telkens profielwanden kunnen bestudeerd worden. Het vlak bevindt zich direct onder de ploeglaag en onder mariene sedimenten en kent een grillig verloop.

Het terrein is tijdens de opgraving in gebruik als weides en akker.

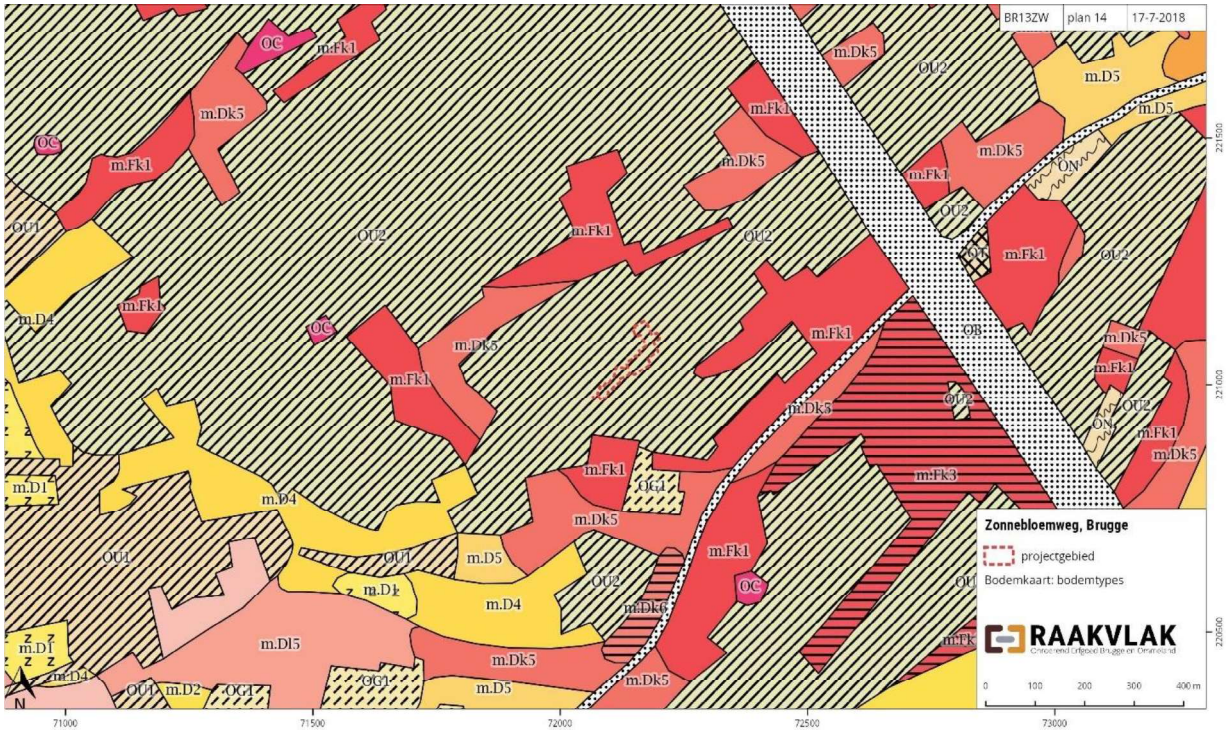
4 Resultaten van het vooronderzoek

4.1 Bureauonderzoek: landschappelijke situering

Tussen 2008 en 2011 is een bureauonderzoek uitgevoerd van het volledig tracé van de A11-snelwegverbinding (Hillewaert, 2018). Het terrein ligt in de oostelijke kustpolders. De bodemkaart biedt weinig informatie over de lokale bodemopbouw: het terrein wordt geclassificeerd als 'sterk vergraven gronden' (OU2), meer bepaald uitgeveende gronden. Het is onwaarschijnlijk dat het veen binnen de karteringseenheid 'sterk vergraven gronden' volledig uitgegraven is. Mogelijk zijn geïsoleerde zones met een goed bewaarde bodemsequentie aanwezig. Het projectgebied ligt tussen enkele verzande kreekruggen. Dudzele bestaat volgens de Belgische bodemkaart hoofdzakelijk uit overdekte kreekruggronden. De kreekruggronden omvatten de met zand en met klei opgevulde getijdekreken. Ze bestaan uit slibhoudend zand tot klei, dat met de diepte overgaat in een lichter materiaal. Deze gronden zijn zeer geschikt voor grasland en akkerbouw. Rondom de bewoningskern liggen ook enkele poelgronden en overdekte pleistocene gronden.

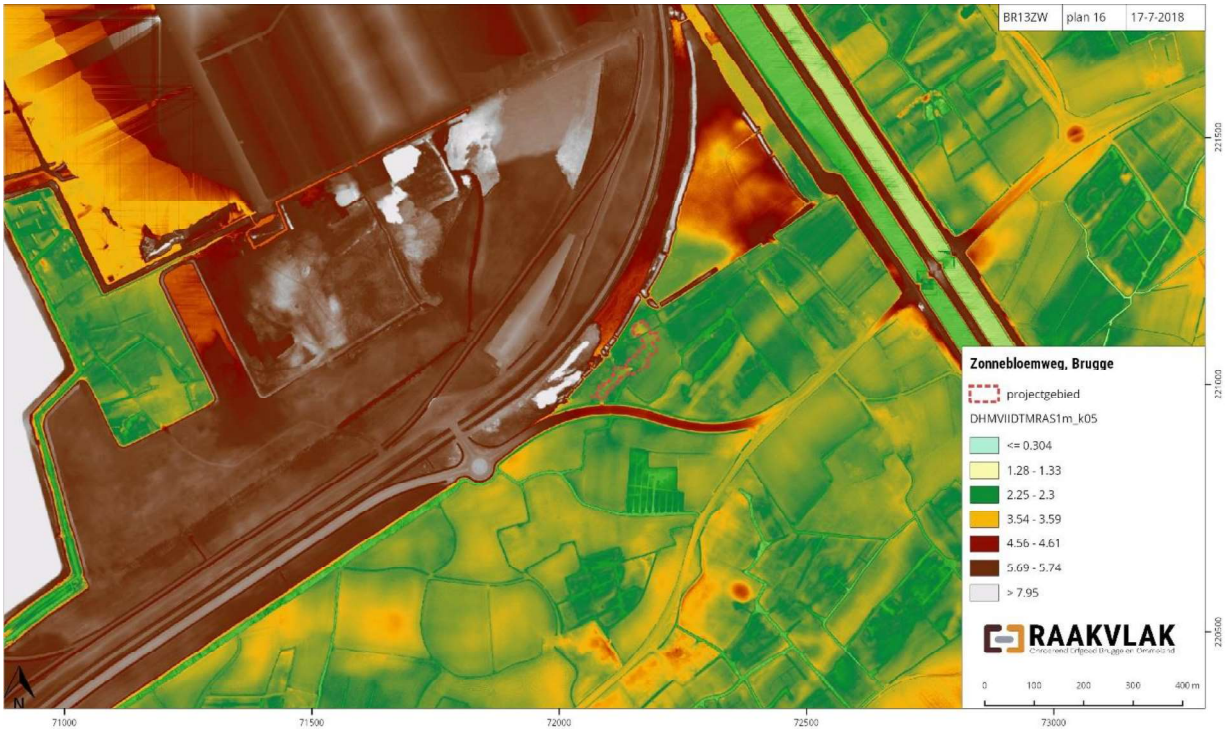
De zogenaamde geulenkaart dient als leidraad tijdens het onderzoekstraject. Het werkinstrument is gebaseerd op een studie van de quartairgeologische kaart, kadasterkaarten en het Digitaal Hoogtemodel (Hillewaert, 2018, 5-7). De kaart geeft de vermoedelijke ligging van de belangrijkste geulen in de streek weer. De geulenkaart sluit zich aan bij de bodemkundige informatie: het terrein ligt geïsoleerd tussen enkele geulen. Het projectgebied ligt ten westen van het grote complex van verzande geulen die een groot deel van de oostelijke kustpolders rond het Zwin bedekt. Vanuit de grote Zwin geul vertakken zich enkele kleinere geulen in zuidwestelijke richting. De hoogtekaart bevestigt de conclusies van de geulenkaart: het terrein ligt tussen enkele verzande, hogerliggende geulen.

Het landschap in Dudzele is vrij vlak met een lichte verhevenheid van de dorpskern op ongeveer 4,20 m TAW. Het kerndorp zou in de 9e eeuw na Christus ontstaan zijn als woonterp van schapenhoeders. In de rest van Dudzele varieert de hoogte tussen 1,7 en 3,6 m TAW. Ter hoogte van het projectgebied varieert de hoogte tussen 2,3 en 2,5 m TAW. Op het bestudeerde perceel is microvariatie zichtbaar: het maaiveld ter hoogte van het opgravingsvlak ligt licht hoger (20 tot 30 cm) dan de rest van het perceel.



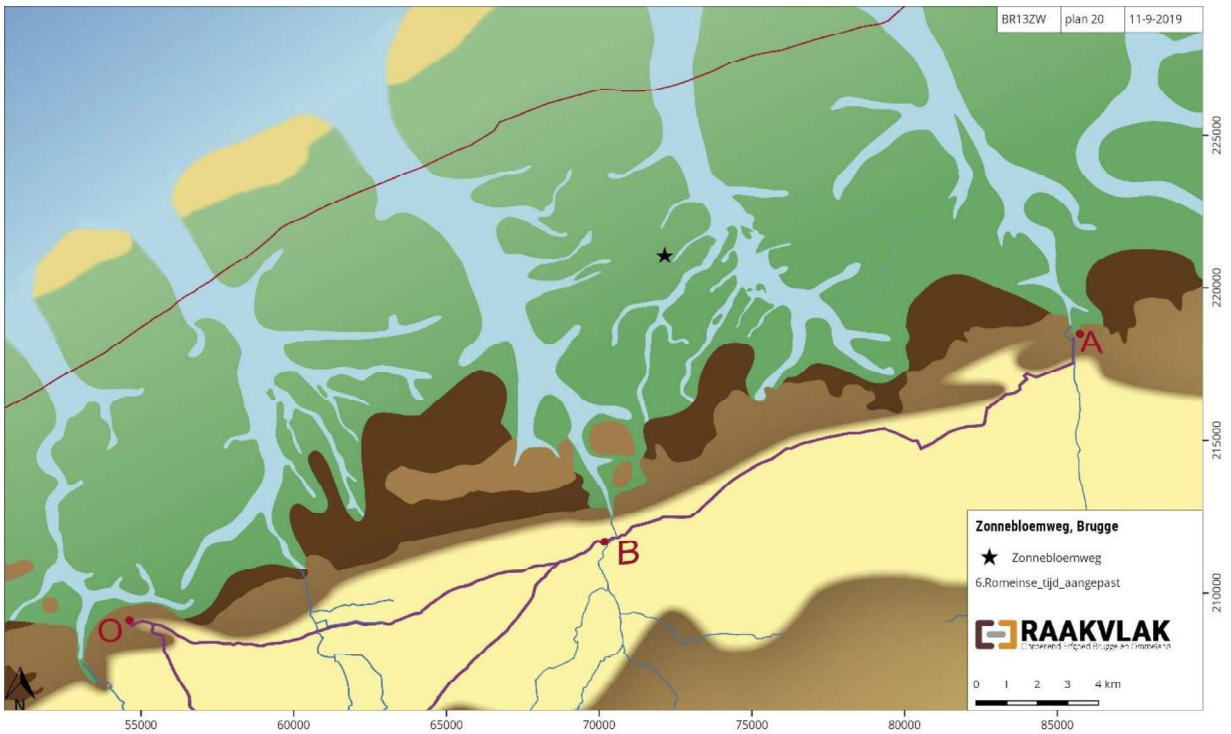
Figuur 6: Het projectgebied op de bodemkaart (DOV)

Figuur 7: Het projectgebied op de geulenkaart



Figuur 8: Het projectgebied op de hoogtekaart (AGIV)

Figuur 9: Het projectgebied op de hoogtekaart (AGIV)



Figuur 10: Landschapsreconstructiekaart van de Romeinse periode (Hillewaert, 2019, 37)

4.2 Bureauonderzoek: historische situering

Omstreeks 1300 is het merendeel van de drooggevallen kreekruggen omgezet in vruchtbaar akkerland. De laagst gelegen zones dienen als graaslanden en zijn onbewoond. In 1447 wordt melding gemaakt van ongeveer 100 grote en 70 kleinere hoeves in Dudzele. De hoeves liggen regelmatig verspreid over de langgerekte kreekruggen. De natte, lage gebieden daartussen blijven onbewoond. In die tijd bezit de abdij Ter Doest ongeveer 220 hectare op Dudzeels grondgebied. Dudzele behoort reeds in de 13e eeuw tot de bestuurlijke indeling van het Brugse Vrije en is het centrum van een onderdeel, namelijk van Dudzele Ambacht. Tot dit ambacht behoren de parochies Dudzele en Ramskapelle, delen van Koolkerke, Lissewege, Sint-Pieters en de Brugse Sint-Gillisparochie.

Het uitzicht van Dudzele blijft vanaf de late middeleeuwen tot de 19e eeuw quasi ongewijzigd. Op de Atlas der Buurtwegen (1845) is te zien hoe de bebouwing geconcentreerd blijft rond de kerk en het dorpsplein, terwijl de eerst rijwoningen zich situeren ten oosten van het plein. In het midden van de 19e eeuw worden de lage komgronden steeds vaker voor de meer lucratieve akkerbouw gebruikt.

Na de uitbreiding van de haven van Zeebrugge, wordt dit oorspronkelijk agrarische landschap sterk geïndustrialiseerd.

4.3 Bureauonderzoek: historisch-cartografisch situering

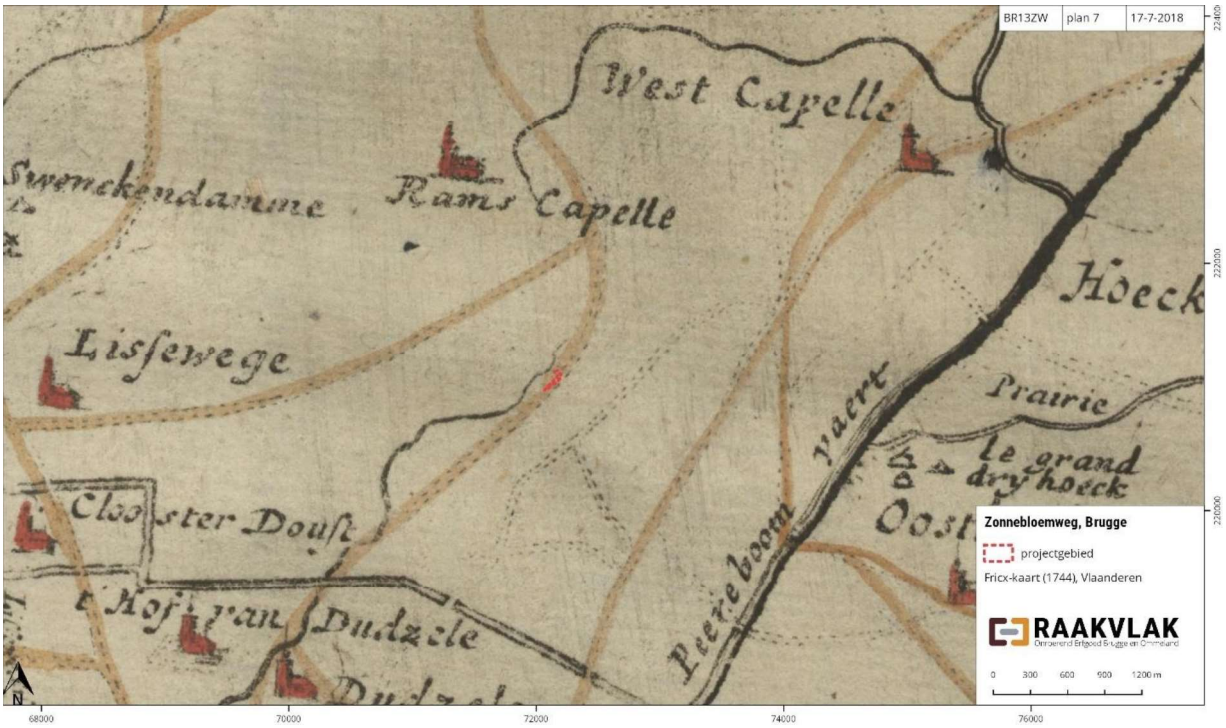
Ondanks de grote havenwerken van de 20e eeuw, die het polderlandschap zeer sterk beïnvloeden, is het netwerk van wegen en waterlopen voor het grootste deel een relict dat de tand des tijds meer dan 450 jaar doorstaan heeft (Hillewaert, 2018). In dit deel van de polders worden, op de gronden van lenen of abdijen, boerderijen met walgrachten gebouwd. Deze liggen vaak aan de oorsprong van de latere kastelen. Sommige hebben een dubbele omwalling: op het opperhof staat de herenwoonst, op het neerhof de boerderij. Daarnaast zijn er ook talrijke boerderijtjes en huizen van landarbeiders. Op de Heraldische Kaart van het Brugse Vrije door Pieter Pourbus (1561-1571) ligt het projectgebied in een vrij dicht bewoond landschap. Het landschap wordt doorkruist door waterlopen en wegen. Ter hoogte van het projectgebied staat geen bewoning afgebeeld. De Westkapelse Steenweg, de Oostkerkestraat zijn duidelijk zichtbaar. Binnen het projectgebied staat geen bewoning afgebeeld.

De kaart van Fricx (1712) vermeldt geen relevante elementen. Op geen enkele historische kaart staat bewoning afgebeeld op de projectlocatie. Op de Kabinetskaart der Oostenrijkse Nederlanden, opgemaakt door de graaf de Ferraris (1770-1778) ligt het projectgebied volledig binnen natte weides. Het terrein ligt in een open landschap. Ten oosten liggen voornamelijk akkers en sites met walgracht. Dit onderscheid weerspiegelt de landschappelijke ligging zichtbaar op de geulenkaart: de sedimenten op de verzande geul lenen zich perfect voor de teelt van gewassen en bewoning, de zones waar het pleistocene zand en het veen mogelijk bewaard zijn lenen zich beter tot veeteelt.

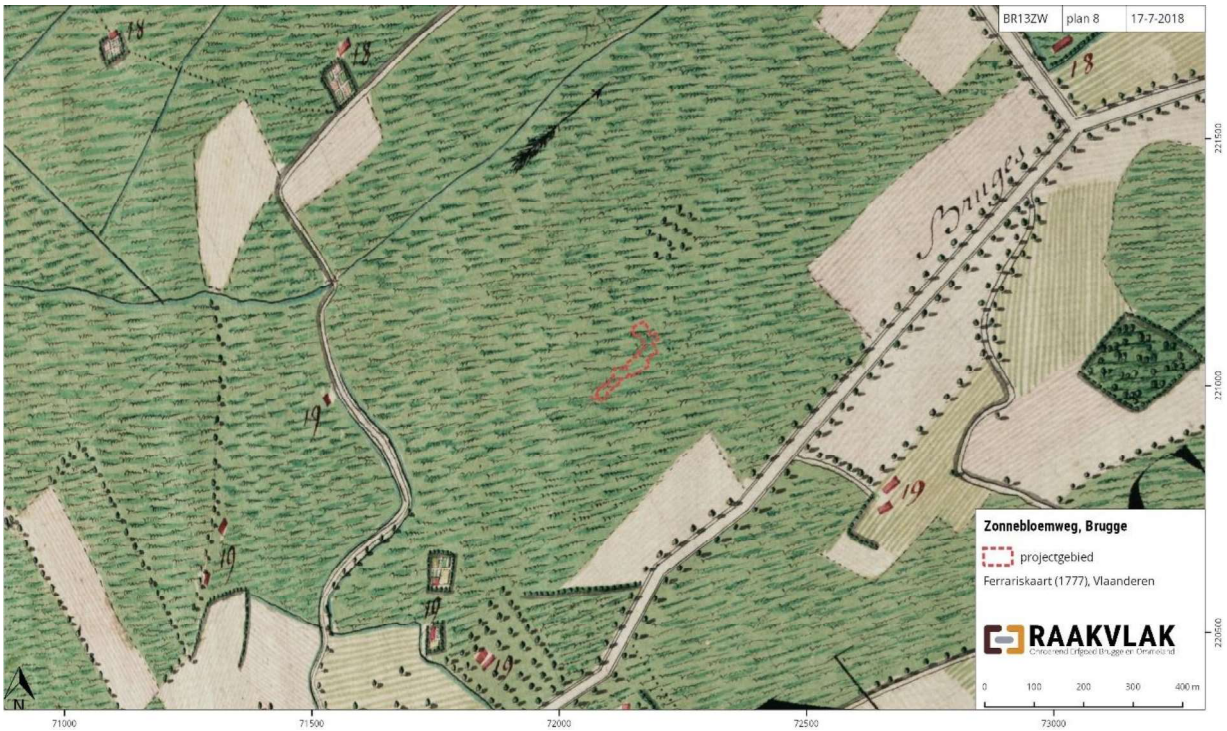
Op de kaart van Vandermaelen (1846-1854) is het onderscheid tussen akkers en natte weides eveneens zichtbaar. Op de kadasterkaart van Popp (1842-1879) zijn de huidige perceelsgrenzen zichtbaar.

Op de orthofoto uit 1971 zijn weinig veranderingen zichtbaar. Het originele polderlandschap is tot dan vrij gaaf bewaard. Op de orthofoto uit 1979-1990 is de impact van de uitbreiding van de Achterhaven van Zeebrugge duidelijk. Het terrein grenst vanaf dan aan de Havenrandweg-Zuid. Het projectgebied ligt buiten de haven en is op dat moment nog steeds in gebruik als weide. Het lijkt er sterk op dat het terrein sinds de late middeleeuwen weinig tot niet verstoord is.

Figuur 11: Het projectgebied op de Heraldische Kaart van het Brugse Vrije door Pieter Pourbus (1561-1571)



Figuur 12: Het projectgebied op de kaart van Fricx (AGIV)



Figuur 13: Het projectgebied op de Kabinetskaart van Ferraris (AGIV)

Figuur 14: Het projectgebied op de kaart van Vandermaelen (AGIV)

Figuur 15: Het projectgebied op de Popp-kaart (AGIV)

Figuur 16: Het projectgebied op de orthofoto uit 1971 (AGIV)

Figuur 17: Het projectgebied op de orthofoto uit 1979-1990 (AGIV)

4.4 Bureauonderzoek: archeologische situering

De Centrale Archeologische Inventaris (CAI) vermeldt negenentwintig locaties in de ruime omgeving van het onderzoeksterrein (binnen een straal van 1 km). Het gaat voornamelijk om opgravingen in de Achterhaven van Zeebrugge. Ten noordwesten ligt een grote zone waar verschillende waarnemingen zijn gedaan uit de Romeinse periode (losse scherven op pleistocene donken en bij veenwinning) en de late middeleeuwen (veenwinning, bewoning en baksteenproductie). Het verdwenen mottekasteel Dierckx Vos Wal langs de Dudzeelse Steenweg (nu Dudzelestraat) dateert uit de volle middeleeuwen.

Op het tracé van de A11 snelwegverbinding zijn twee sites opgegraven in de nabijheid van de onderzoekslocatie. Langs de Fonteinestraat in Ramskapelle, ten noordoosten van de site, is een laatmiddeleeuwse, verdwenen hoeve opgegraven (Lambrecht, 2022). De sporen uit de late middeleeuwen zijn wellicht in verband te brengen met het Claps Dorp, een ontginningsnederzetting. De sporen van deze bewoning zijn te dateren tussen 1250 en 1500. Er zijn geen sporen van vóór 1250 aangetroffen. De personen die deze site bewonen kweken schapen/geiten en hebben een hond. Ergens in de 15e-16e eeuw is men op deze site overgeschakeld van schapen/geitenteelt naar runderteelt, waarbij men op de boerderij ook de hulp had van een robuust boerenpaard. De laatste handeling op deze site is een volledige uitbraak (in de 18e eeuw) van alle bestaande structuren. De grote gracht is pas volledig gedempt in de 19e eeuw.

Aan de hand van de verzamelde vondsten is het duidelijk dat er culturele invloeden van elders waren. Er is aardewerk van andere landen of streken aanwezig, zoals Saintonge uit Noord-Frankrijk, majolica uit Spanje, Werra- en Weseraardewerk uit Duitsland en materiaal uit witbakkende klei uit de Maasvallei. Dit materiaal kan gedetermineerd worden op basis van de vorm, versiering en baksel (met het blote oog). Hoe de contacten met de verre streken het leven van de boeren uit de Fonteinestraat verandert, is niet zo duidelijk maar de bewoners van Ramskapelle leven in elk geval niet totaal afgesloten van de rest van de wereld.

Langs de Heistlaan, eveneens in Ramskapelle, is een Romeinse terp, met sporen van ingegraven gebouwen, opgegraven (Verwerft, 2019). De site langs de Heistlaan in Ramskapelle is niet alleen de grootste, maar ook de meest complete Romeinse terp die tot nu toe is opgegraven. Op basis van de bodemkundige profielen en de vergelijking met andere sites is het zeer waarschijnlijk dat het platform volledig is opgegraven. Het gaat om een 367 m² groot en 91 cm hoog platform. De bodemkundige waarnemingen en de doorsneden van de stratigrafische opbouw, wijzen op een zorgvuldig geplande en goed georganiseerde aanleg. Sporen van een aansluitende dijk zijn niet herkend. Bovenop de terp zijn vijf duidelijke, ingegraven structuren ontdekt. Op basis van de coupes gaat het om vijf afzonderlijke, maar gegroepeerde huizen. De vijf gebouwen kenmerken zich door enkele structurerende elementen: een vierkant tot rechthoekig grondplan, rechtopstaande wanden, lagen schelpen en plantaardig materiaal als vloerversteviging en een donkerbruine leeflaag vol aardewerk en consumptieafval. Drie gebouwen hebben een noordoost-zuidwest oriëntatie en twee gebouwen hebben een noordwest-zuidoost oriëntatie. Ze bestaan uit een complex van verdiepte structuren. Op basis van de coupes is duidelijk dat

hier gebouwen zijn ontdekt met een vloer die onder het maaiveld ligt. Tijdens de opgraving is geen enkel paalspoor ontdekt. Dit leidt tot de veronderstelling dat hier de resten van plaggenhutten zijn aangesneden: een woning waarvan de dakdragende wanden zijn opgebouwd uit klei- of veenplaggen. Dit type woning komt vaak voor in arme gebieden of streken waar een tekort aan hout heerst. In dit geval gaat het om het tweede: de kustgebieden zijn een houtarme streek. De monumentale eiken waarmee de huizen in de zandstreek gebouwd worden, ontbreken hier. Een ingegraven plaggenhut heeft als bijkomend voordeel dat het huis en de bewoners beter beschermd zijn tegen weerselementen. De plaggenwanden kunnen gedeeld worden door twee naast elkaar staande huizen.

AOE_ID	Toponiem	type onderzoek	korte omschrijving
150341	Zeebrugse Achterhaven II (proefsleuven 2006)	booronderzoek en proefsleuve	veenwinning en Romeins aardewerk
150342	Zeebrugse Achterhaven IV (proefsleuven 2007)	proefsleuvenonderzoek	Romeins aardewerk
150344	Zeebrugse Achterhaven V (proefsleuven vanaf 1999)	proefsleuvenonderzoek	Romeinse sporen in situ, sommige wijzen op zoutwinning
70027	Dierickx Vos Wal	opgraving	mottekasteel
71686	Dudzeelse Steenweg I	historische kaarten	weg (voor 1050)
72191	Jan F. Cornelis Joyaert Hofstede	historische kaarten	hoeve (nieuwe tijden)
72218	Hoeve Notelarendreef	historische kaarten	site met walgracht
72219	Hoeve Drie Pijpen	historische kaarten	hoeve (nieuwe tijden)
72222	Mote C	historische kaarten	mottekasteel
72233	Damme 8	prospectie	volmiddeleeuws aardewerk
152543	Ramskapelle site 16	prospectie	Romeins aardewerk
152544	Dudzele site 14	prospectie	veenwinningsput met Romeins aardewerk
152604	Zeebrugse Achterhaven VII	opgraving	drie Pleistocene donken met Romeins materiaal
152605	Zeebrugse Achterhaven VIII	opgraving	laatmiddeleeuwse baksteenoven
152606	Zeebrugse Achterhaven IX	opgraving	laatmiddeleeuwse bewoning en veenwinning
152607	Zeebrugse Achterhaven X	opgraving	Romeinse zoutwinning
155998	Achterhaven (opgraving 2008)	opgraving	middeleeuwse veenwinning en Romeins aardewerk
159064	Oostkerkestraat I	opgraving	laatmiddeleeuwse site met walgracht
165810	Zonnebloemweg	booronderzoek	lithisch materiaal en Romeins aardewerk
200641	(Oostkerkestraat)	luchtfoto's	grafheuvel
202165	(Oostkerkestraat)		onbekend
202166	(Oostkerkestraat)		percelering (nieuwste tijd)
202173	(Oostkerkestraat)		percelering (nieuwste tijd)
202202	(Oostkerkestraat)		onbekend
202205	(Oostkerkestraat)		wegen
202206	(Oostkerkestraat)		percelering (nieuwste tijd)
202223	Hoeve Noord	luchtfoto's	site met walgracht
202233	(Oostkerkestraat)		site met walgracht
202239	(Oostkerkestraat)		onbekend

Figuur 18: CAI-locaties in de ruime omgeving van het projectgebied

Figuur 19: Het projectgebied op de Centraal Archeologische Inventaris (AGIV en CAI)

4.5 Veldprospectie

In 2008 en 2009 is een archeologische veldprospectie uitgevoerd op het traject. Tijdens een veldprospectie wordt een terrein op systematische wijze afgelopen en alle zichtbare vondsten worden verzameld. De akkers ten oosten van het opgravingsvlak zijn geprospecteerd (Decraemer, 2013), maar dit onderzoek levert op die locatie geen vondsten op.

4.6 Landschappelijk booronderzoek

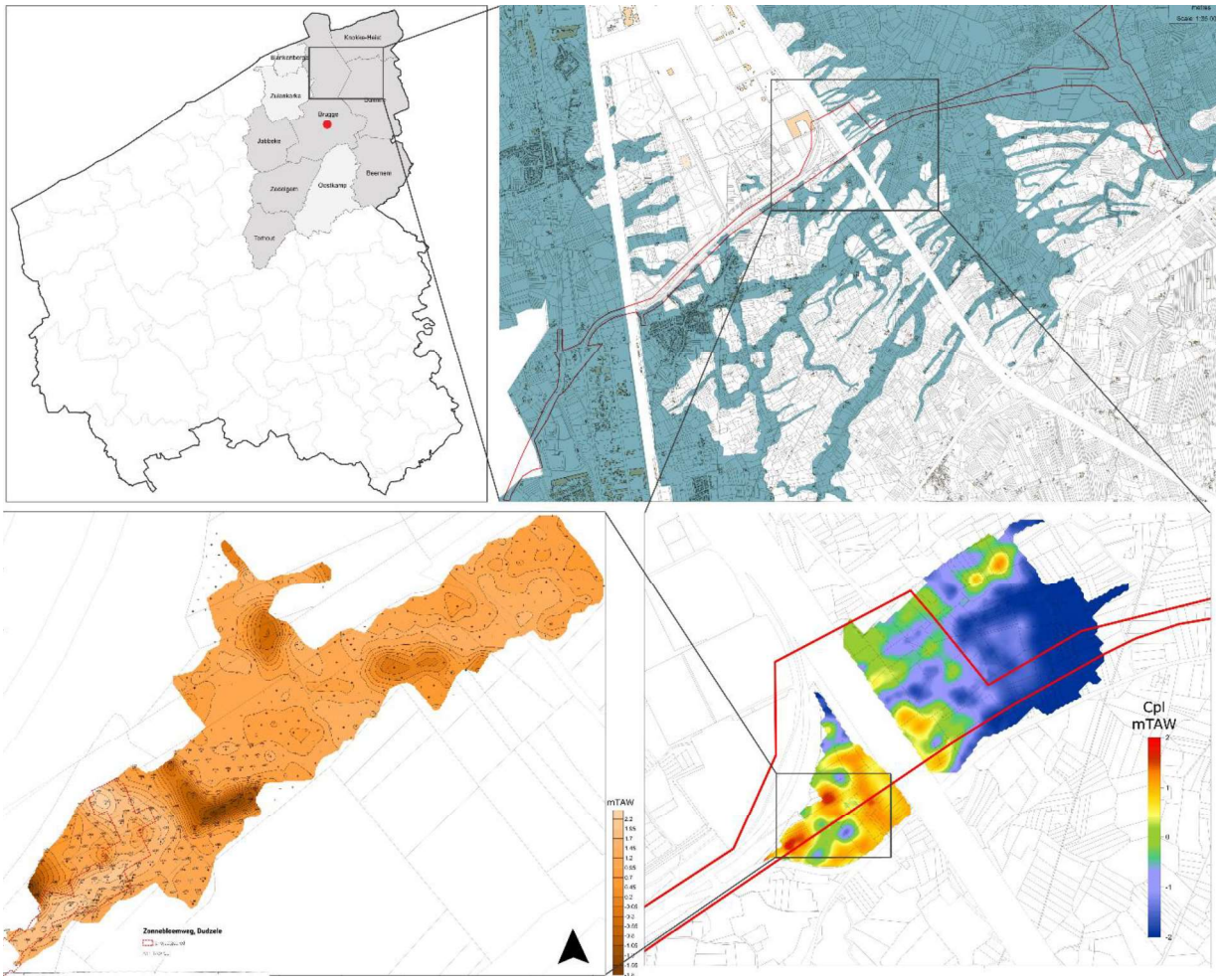
Tussen december 2010 en maart 2011 voert Raakvlak een landschappelijk booronderzoek uit op het toekomstige tracé van de A11 snelwegverbinding tussen Westkapelle, Knokke-Heist en Zeebrugge (Verwerft, 2018a). Op basis van 711 boringen kan het landschap in dit deel van de polders gereconstrueerd worden. De bodem varieert van verzande geulen tot met veen afgedekt pleistoceen zand. De gegevens van het landschappelijk booronderzoek zijn gebruikt om enkele kaarten te maken van het gebied.

De eerste serie kaarten geeft de interpretatie van de sedimenten onder de mariene klei weer. Deze sedimenten worden in 5 categorieën ingedeeld: geul (blauw), rand van een geul (lichtblauw), gemoerneerd/uitgeveend (oranje), bewaarde veensequentie (bruin) en zandige opduiking (geel). Binnen het projectgebied is de top van het pleistocene zand goed bewaard en relatief hoog. Tussen het Schipdonkkanaal en de Zonnebloemweg (Havenrandweg-Zuid/N438), herkennen de archeologen een sterk uitgesproken paleolandschap met verschillende zandige opduikingen en paleogeulen: een

aantrekkelijke vestigingsplaats in de prehistorie. Het projectgebied ligt ten westen van de grote geul die over Ramskapelle naar Koolkerke loopt. Vanuit deze geul vertakken zich enkele kleinere geulen in zuidwestelijke richting. Dit stemt overeen met de geulenkaart. De plaatsen tussen de geulen kenmerken zich door intensieve moernering (oranje) en slechts sporadisch in situ bewaarde veenprofielen (bruin). De Centraal Archeologische Inventaris vermeldt de oudste archeologische, Romeinse sporen in de omgeving op de plaatsen met bewaarde veenprofielen. De latere, middeleeuwse bewoning situeert zich boven de verlande geulen.

Op de tweede serie kaarten staat de TAW-hoogte van de top van het pleistoceen zand afgebeeld. Ter hoogte van het projectgebied bevindt de top van het zand zich tussen -200 en 200 cm TAW. In de lager gelegen delen kan een dik veenpakket ontstaan. Het vormt in de Romeinse periode en de middeleeuwen dan ook een goede locatie voor veenontginnning.

Na de landschappelijke boringen is een groot potentieel duidelijk en volgt een het archeologisch booronderzoek.



Figuur 20: Met de wijzers mee: de locatie van het onderzoeksgebied; de 'geulenkaart'; de hoogte van het Pleistocene zand op basis van het landschappelijk booronderzoek; de hoogte van het Pleistocene zand op basis van het archeologisch booronderzoek ter hoogte van de site Zonnebloemweg in Brugge.

4.7 Archeologisch bodemonderzoek

Op 6 en 10 november 2011 zijn 141 archeologische boringen uitgevoerd verspreid over het terrein (Verwerft, 2018b). De boringen zijn aangelegd volgens een verspringend grid met een tussenafstand van 10 m. Van alle 141 boringen is een staal verzameld. De opgeboorde sedimenten zijn nat gezeefd boven een maaswijdte van 1 mm. Na het drogen worden de zeefresidu's doorzocht op de aanwezigheid van archaeologica. Na controle levert geen enkele boring archaeologica uit de steentijden op, maar vier boringen bevatten vondsten uit de Romeinse periode en stellen de onderzoekers in staat de landschapsreconstructie te verfijnen.

Op de site waar archeologische boringen zijn uitgevoerd en die de naam Zonnebloemweg krijgt, kan het gedeeltelijk door veen afgedekt paleolandschap gereconstrueerd worden. Dit pleistocene zandlandschap is in grote delen van de zone bewaard. De hoogte varieert plaatselijk van -2,08 tot +2,50 m TAW. In het zuidwestelijke uiteinde ligt een zandige opduiking. Deze parabool-vormige duin, +2 m TAW, wordt aan

beide zijden geflankeerd door goed bewaarde veenafzettingen. Het pleistocene zand daalt over een afstand van 40 tot 50 m tot 4,5 m lager. De depressie tegen de flanken van de duin is gevuld met een tot 2,3 m dik veenpakket.

Ten zuiden van de zandige opduiking, bovenop de in situ bewaarde veenprofielen ligt een 10 tot 20 cm dikke, donkerbruine tot zwarte overgangshorizont, mogelijk een looplaag. Deze laag ligt 60 tot 120 cm onder het maaiveld met een gemiddelde hoogte van 1,72 m TAW. Het terrein tussen de twee veendepressies, inclusief de zandige opduiking en mogelijke looplaag, beslaat ongeveer 4 ha.

Ten noordoosten van de zandige opduiking en depressies kent het paleolandschap een minder dramatisch verloop. De top van de pleistocene sedimenten ligt tussen 0,95 en 1,2 m TAW. De twee lokale depressies zijn te wijten aan geulen die het originele zandoppervlak hebben uitgeschuurd. De originele veenafzettingen zijn hier grotendeels ontgonnen.

Figuur 21: Sfeeropname van het veldwerk

In geen enkel bodemstaal van het pleistocene zand zijn artefacten, zoals silex, gevonden. Dit wijst op de lage kans op *high density* sites binnen het projectgebied, maar niet op de afwezigheid van archeologische sites.

De positieve stalen situeren zich alle vier in de kleiafzetting bovenop intacte veenprofielen, de zogenaamde looplaag. Na het zeven leveren 4 boringen archeologica op. Rond de positieve boringen zijn 23 boringen in een 5x5 m grid uitgevoerd. Deze boringen zijn aansluitend op de vorige boringen uitgevoerd en gezeefd. Het gaat om één stukje leer (X207) en drie aardewerkfragmenten (X328, X353 en X389). Zes boringen rond boring X207 leveren geen bijkomende informatie. Van de vijftien boringen rondom de overige positieve boringen bevatten er acht archeologica. Het gaat telkens om briquetage-

materiaal: aardewerk dat gelinkt wordt aan zoutwinning in de Romeinse periode. De vondsten bevinden zich in een donkergrijze, 20 tot 40 cm dikke laag klei, mogelijk een Romeinse looplaag. Deze laag correspondeert met de overgangshorizont die hierboven besproken wordt. Boring Y808 levert de grootste hoeveelheid scherven op. Waarschijnlijk wordt hier een afvalkuil of -laag aangeboord.

De resultaten van deze archeologische boringen worden aangevuld met 2 boorraaien uitgevoerd door dr. Luc Allemeersch. Deze zoomen in op enkele goed bewaarde veensequenties.

Figuur 22: Het vondstmateriaal uit boring X808

4.8 Veenonderzoek

Op basis van twee boorraaien dwars door de met veen gevulde depressies kan de evolutie van het landschap geschetst worden, van het laat-paleolithicum tot de bronstijd. Tijdens het laat-paleolithicum en het grootste gedeelte van het mesolithicum verschilt deze plaats nauwelijks van de Zandstreek. De zee kan er haar invloed nog niet laten gelden. Sporen van riviertjes of beken zijn bij de boringen niet teruggevonden. Op het einde van het mesolithicum stijgt het grondwaterpeil, tot er centraal in de kleine, onderzochte depressies een broekbos (vooral berkenbroekbos) ontstaat en een veenlaag zich opbouwt. Vanaf deze periode is het zeepeil zo sterk gestegen dat de zee haar invloed laat gelden tot -2 m TAW.

Het begin van de veenafzettingen valt voorlopig niet exact te dateren, maar op de wadafzettingen in Uitkerke begint veenvorming, een zoetwatermilieu, omstreeks 5600 BP (= 4500 AD) (Allemeersch 1991).

In de westelijke kustvlakte (Baeteman, 2008) en Zeeland (Kiden & De Vos, 2005) worden gelijkaardige resultaten gevonden.

In de bronstijd bouwt er zich in de depressie een houtveen op. Na een lange periode van 1000 tot 2000 jaar groeit er centraal een voedselarm veen op, dat boven de grondwatertafel komt te liggen. Het is een nauwelijks toegankelijk moerasveen zonder stromend water. Ondertussen blijft de zeespiegel langzaam – veel langzamer dan in het begin van het Holoceen – stijgen. Het veen blijft echter ook groeien en de zee heeft geen invloed in de bronstijd in de oostelijke kustvlakte. Het stijgende zeewaterpeil zorgt echter wel voor het stijgen van het grondwaterpeil. Het veen 'kruipt' ook geleidelijk hoger op de pleistocene ondergrond. Dit voedselarm (oligotroof) veen heeft een veel betere brandkwaliteit dan houtveen. Uit boring X705 blijkt dat enkel dit deel van het veen gemoerneerd is.

Binnen de zandstreek was *Corylus avellana* (hazelaar) de belangrijkste boomsoort in een landschap dat reeds sterk door de mens beïnvloed was. Dit blijkt o.a. uit pollendiagrammen van het boomloze hoogveen (Allemeersch, 1991). Bij het natter worden van het landschap aan de rand van de huidige kustvlakte zal deze boom wel verdrongen worden door soorten die wel zo goed als het jaar rond in het water kunnen overleven.

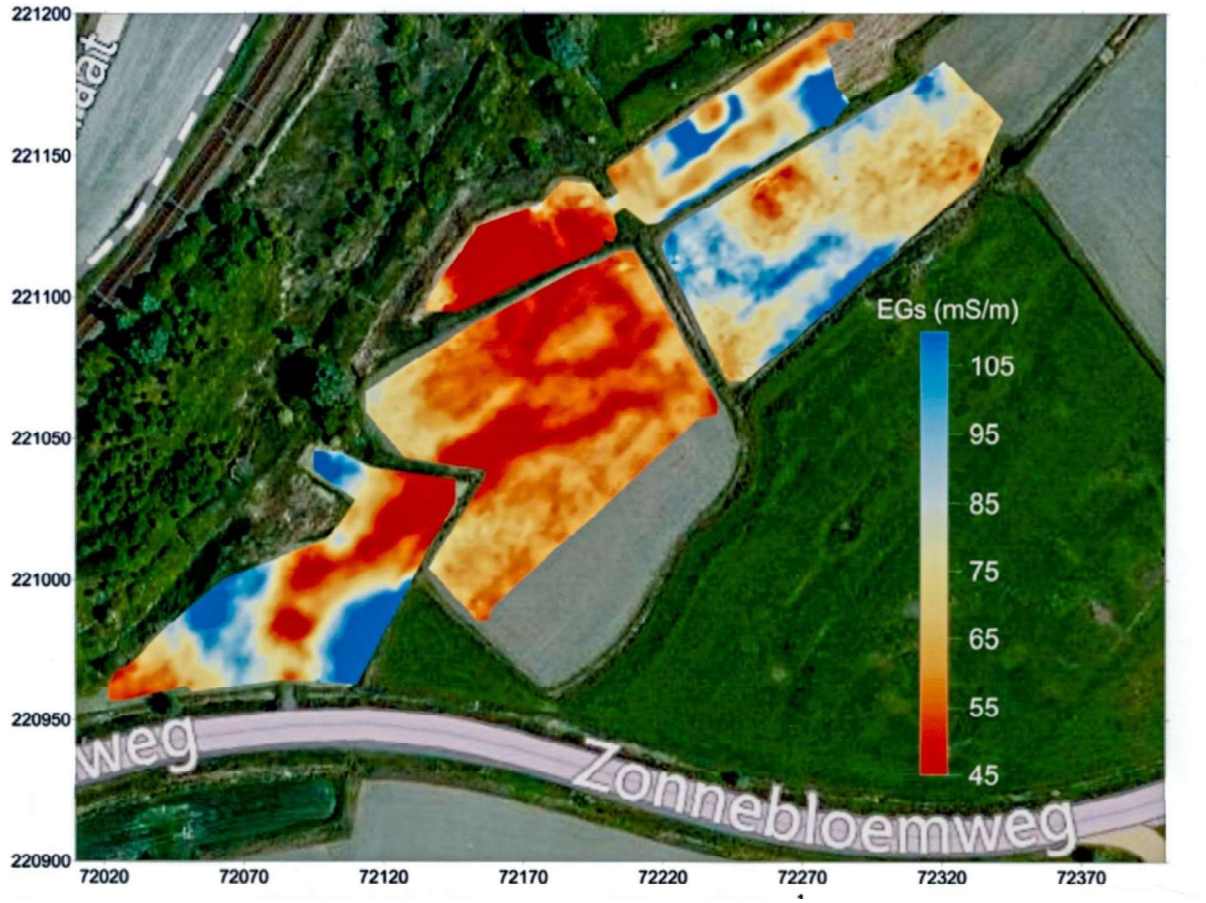
Tijdens de ijzertijd komt er een einde aan de veengroei. In de oostelijke kustvlakte wordt die op enkele eeuwen voor het begin van onze tijdsrekening gesitueerd (Allemeersch, 1991).

Figuur 23: Een 'reconstructie' van de bestudeerde depressie in de bronstijd. De centrale depressie is opgevuld met een voedselarm veen (ombrotroof veen). Aan de randen bevindt zich een berkenbroekbos. Deze foto is genomen in de westelijke Vogezen.

4.9 Prospectie met geofysische bodemsensoren

Om de verschillende onderdelen van het landschap in detail in kaart te brengen en de zoutwinningssite af te bakenen werd een prospectie met geofysische bodemsensoren aangeraden. Dit onderzoek is uitgevoerd in mei en augustus 2012 door ORBit, de Onderzoeksgroep Ruimtelijke Bodeminventarisatietechnieken van de UGent (Delefortrie, 2012). De survey gebeurde met een elektromagnetische inductie (EMI) sensor. Dit toestel meet gelijktijdig elektrische geleidbaarheid en magnetische susceptibiliteit.

Het onderzoek bakent de elementen die in het booronderzoek herkend worden scherper af. Op de interpollatiekaart van de elektrische geleidbaarheid figureren onder meer de zandige opduiking en de zone met het ontgonnen veen. Daarnaast worden enkele nieuwe, mogelijk antropogene elementen herkend. Tijdens de opgraving zal, in samenwerking met ORBit, de nodige aandacht besteed worden aan het onderzoek van deze structuren.



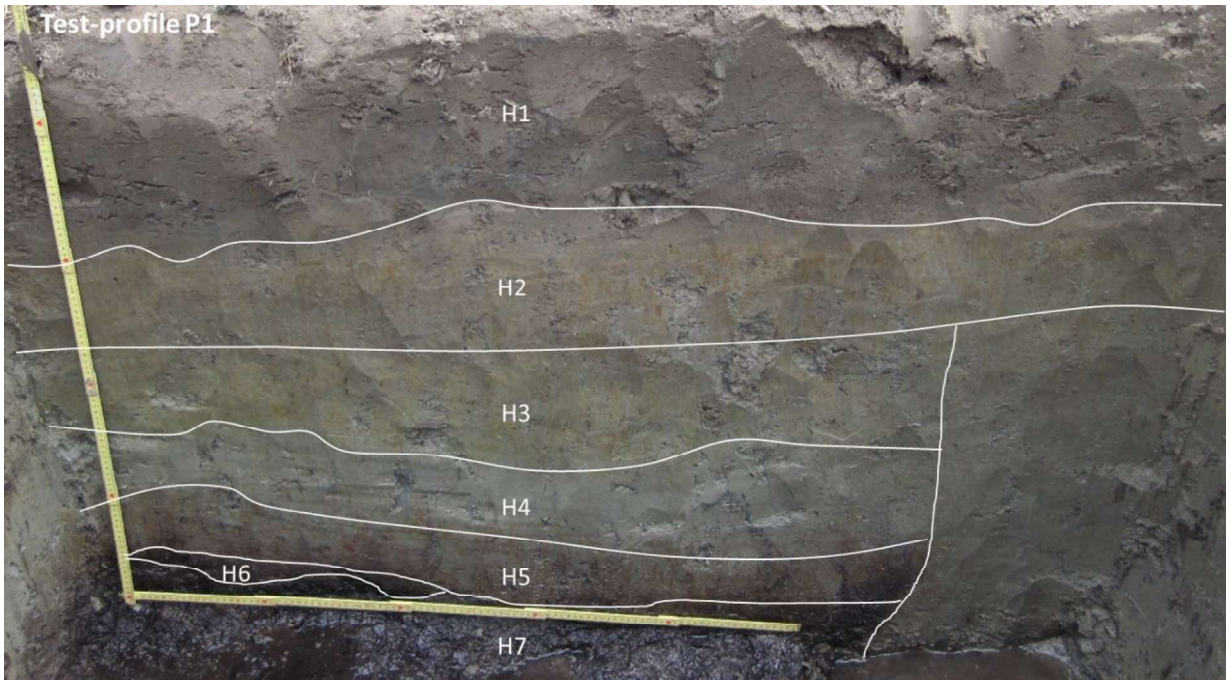
Figuur 24: Schijnbare elektrische geleidbaarheid met de 1PRP spoel (mS m-1), 0-0,5 m-mv

4.10 Proefputten

Door de bijzondere aard van de aangetroffen site is beslist om geen terreindekkend proefsleuvenonderzoek uit te voeren. Deze sleuven zouden zeker een aanzienlijke verstoring betekenen van een begraven landschap. Daarom is in overleg met de erfgoedconsulenten gekozen voor het graven van manuele proefputten. In de omgeving van de positieve boringen, ter voorbereiding voor het opgravingsdossier, zijn op 27 juni 2012 twee kleine bodemputten van 1 bij 2 m gegraven. Op die manier kan de bodemgelaagdheid in relatie tot de archeologische site nauwkeuring beschreven worden in het plan van aanpak.

Proefput 1 is gegraven met een noordwest-zuidoost oriëntatie vlakbij boring X389. Het bodemprofiel is loodrecht gesitueerd op de primaire oriëntatie van de pleistocene opduiking met de geassocieerde archeologische site (Mikkelsen, 2013) . De bodem valt op door een dunne laag klei op een dunne laag veen, bovenop het pleistocene zand, op 95 cm diep ten opzichte van het maaiveld. De hoek weg van de zandige opduiking wordt doorsneden door een geul, die het veen en pleistocene zand heeft geërodeerd. In proefput 2, gegraven bij boring 817, zijn dezelfde elementen herkend.

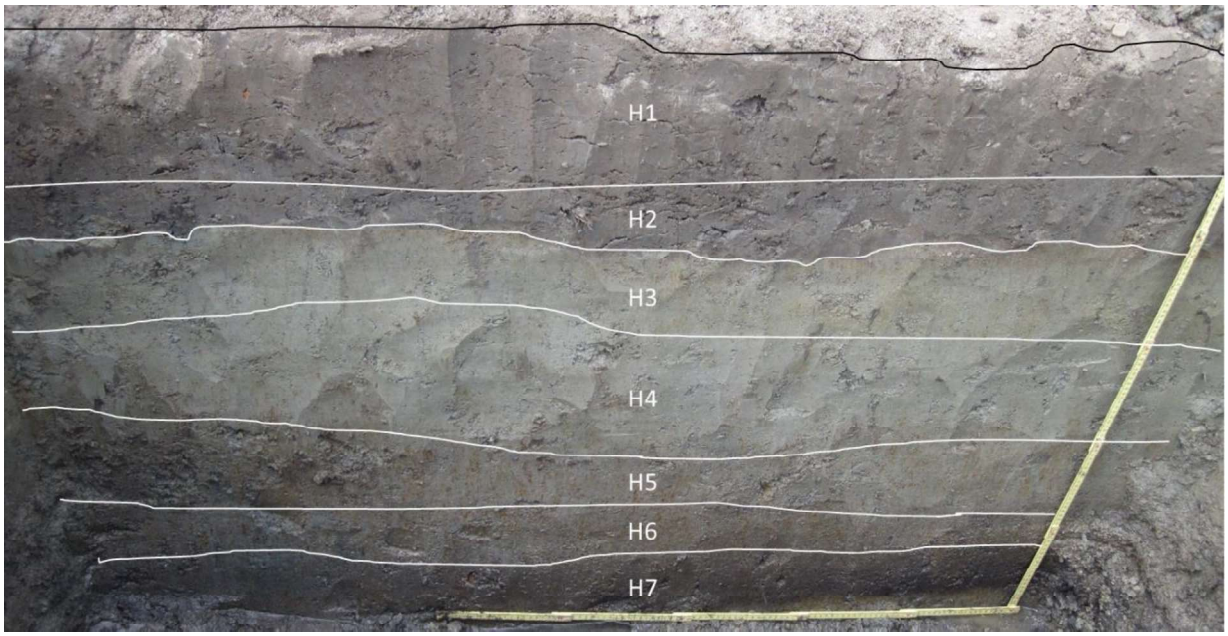
Figuur 25: Sfeeropname van het graven van de proefputten



Figuur 26: Proefput 1

Tabel 1: Profielput 1 (Mikkelsen, 2013)

ID	Beknopte beschrijving
H1	Ap, grijsbruin; matig veel, 2-5mm, oranjebruin oxido-reductie vlekken; kleiig; baksteen spikkels; rijp; scherpe ondergrens
H2	Bg1, lichtgrijs met dominant oranjebruine oxido-reductie vlekken; kleiig; incompleet blocky structuur; rijp
H3	Bg2; groen lichtgrijs; veel oranjegeel oxido-reductie vlekken en matig veel mangaan vlekken; kleiig; blocky structuur; rijp
H4	Cr; lichtgrijs lokaal antracietgrijs; kleiig; verticaal strepen mogelijks wortels van schorvegetatie; bijna rijp
H5	Cg; transitie veen naar klei; rustige verdrinking van het veen; verticaal donkerbruine strepen waarschijnlijke wortels van een schorvegetatie; kleiig; dominant roest oxido-reductie vlekken; bijna rijp
H6	bA; humusrijk kleiige begraven oppervlakte horizont; veel bolletjes 2-4mm; diameter restanten van een oude granular structuur; matig veel roest vlekken
H7	Hz; geen organisch fragmenten herkenbaar; zeer fijn gelaagd en compact; subtiel anaerobe ruik; houtfragment op 4-5cm diepte van bovengrens
H8	Groenachtig lichtgrijs met matig veel oranje oxido-reductie vlekken plus weinig mangaan vlekken



Figuur 27: Profielput 2

Tabel 2: Profielput 2 (Mikkelsen, 2013

ID	Beknopte beschrijving
H1	Ap; grijsbruin; matig veel oxido-reductie vlekken; baksteenfragmenten; zandlenzen (uitspoeling); rijp
H2	Ap2; iets grijzer door compactie (ploegzool?); zeer scherpe ondergrens smooth;
H3	Bg; groenachtig, licht grijs; oranje oxido-reductie vlekken; common; weinig mangaan vlekken;
H4	Cg1; licht grijs beduidend minder vlekken hoewel er aan de bovenkant eerder oranje vlekken zijn onderkant roestvlekken (zoals in H5); bijna rijp
H5	Cg2, licht grijs; veel roestvlekken; bijna rijp
H6	Cg3; grijs, dominant veel roestvlekken; veel schelpen (hjertemusling= kokkels); half rijp
H7	bA; bruingrijs; oude loopvlakte uit klei met vegetatie en humusaanrijking; granulaar structuur moerasachtig bodem

Figuur 28: De profielputten ten opzichte van het projectgebied en de orthofoto uit 2013 (agiv)

4.11 Besluit

Op basis van de combinatie van de verschillende onderzoeksmethode is duidelijk dat een begraven archeologische site aanwezig is. Binnen het projectgebied is de originele bodemvorming goed bewaard. Stratigrafisch ligt deze unieke site op de grens tussen het veen en de mariene klei, meer bepaald in de donker grijsbruine overgangshorizont die gekenmerkt is door een hoog klei- en humusgehalte en veel oxido-reductie vlekken. Het veen rust op een golvend zandig landschap van droger podzolachtige, bruine en natte moerasachtige bodems die ontwikkeld zijn in pleistocene dekzanden. Het unieke karakter van deze archeologische site in combinatie met de lacunes in de kennis van de pedologische, ecologische en geomorfologische omkadering van dergelijke sites vereist dat een archeologisch onderzoek gepaard gaat met natuurwetenschappelijk onderzoek. Op deze manier wordt zowel het paleolandschap als de vorm en functie van de menselijke aanwezigheid in kaart gebracht.

Om de zandige opduiking en de 'ambachtelijke zone', waar het briquetage-materiaal aangetroffen is, in detail te bestuderen is beslist dit terrein vlakdekkend op te graven. Hierbij worden twee vlakken aangelegd: een eerste net onder de ploeglaag en een tweede onder de mogelijke mariene sedimenten, op het niveau van de begraven stabilisatiehorizont en de zandige opduiking. Dit vlak volgt met andere woorden de topografie van het begraven Romeinse landschap. Waar deze lagen in een later stadium

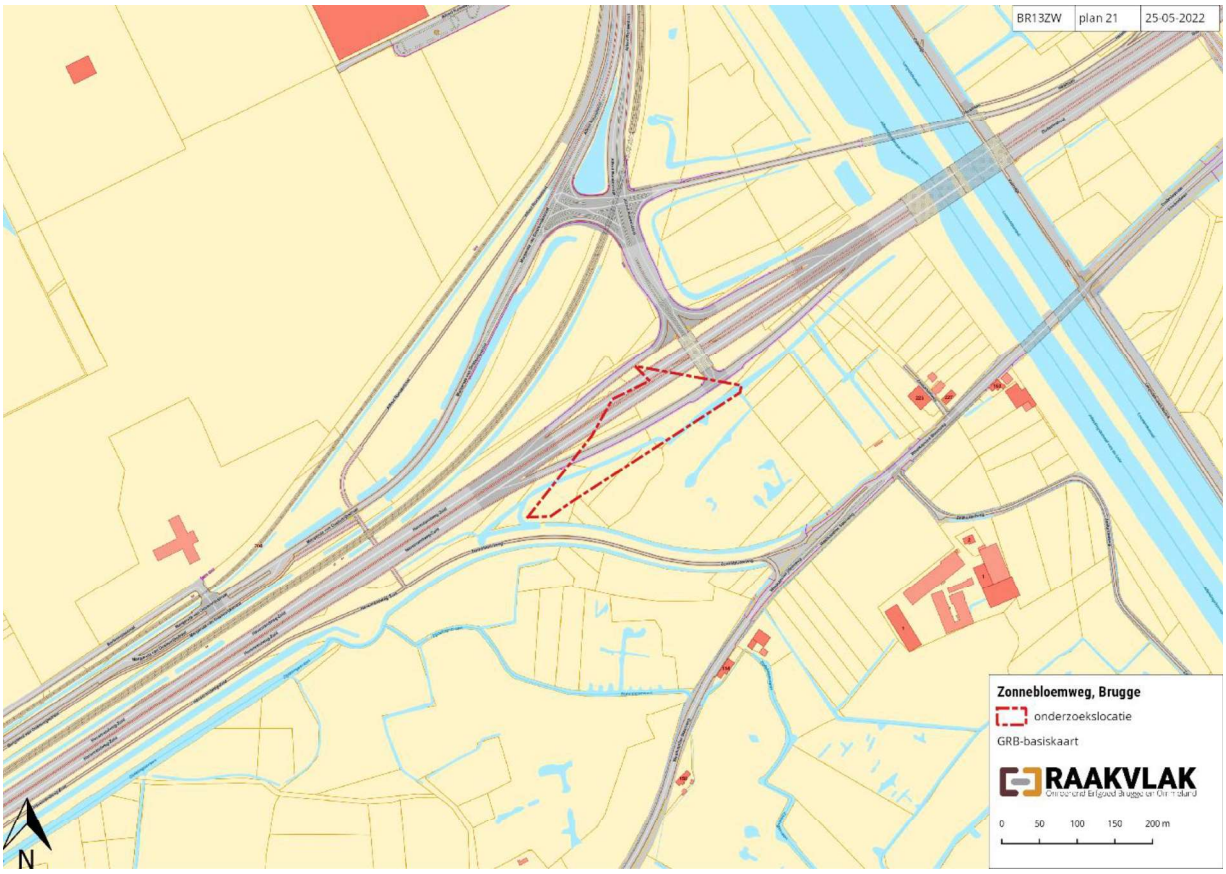
verstoord werden is dit uiteraard niet mogelijk. De exacte afbakening van dit areaal zal bepaald worden tijdens het onderzoek

Om alle facetten van het landschappelijke kader te vatten is het essentieel om op enkele plaatsen sleuven aan te leggen op cruciale onderdelen van het (paleo)landschap. Zonder deze sleuven is de complexe stratigrafie moeilijk te achterhalen. Twee sleuven worden gegraven op de plaats waar er voor de polders zeer grote reliëfverschillen op de Pleistocene topografie waargenomen zijn en één sleuf wordt aansluitend op het archeologisch onderzoek door de zone met briquetage-materiaal aangelegd.

Deze sleuven dienen onder meer een antwoord te bieden op de vraag of er in de omgeving van het briquetage-materiaal effectief uitgeveend is of dat het veen alleen door een geul (gedeeltelijk) geërodeerd is. Op basis van booronderzoek is het moeilijk dit onderscheid te maken tussen een Romeinse veenwinning en een ondiep ingesneden geul. Romeinse veenwinningen zijn later bedekt met (peri-)marien sedimenten. In het geval van middeleeuwse of latere veenwinningen is dit meestal wel herkenbaar in de boorkernen, omdat hier geen mariene maar antropogene sedimenten aangeboord worden.

De proefsleuven worden 30 cm dieper dan de top van het pleistocene zand gegraven. Dit resulteert in sleuven die plaatselijk meer dan 3 m onder het maaiveld liggen. Om veiligheidsredenen dienen deze sleuven trapsgewijs aangelegd worden. Om de werken te vergemakkelijken en de veiligheid te verhogen, moet indien nodig bronbemaling voorzien worden rond elke sleuf en elk opgravingsvlak. De diepte tot waar de grondwatertafel verlaagt moet worden is afhankelijk van de diepte waarop onderzoek nodig is.

Het archeologisch booronderzoek in Dudzele brengt sporen van een Romeinse zoutwinningssite aan het licht. Een prospectie met geofysische bodemsensoren heeft de locatie van de site en geassocieerde landschapselementen in detail afgebakend en enkele mogelijk antropogene structuren aan het licht gebracht. Hier wordt tijdens het vervolgonderzoek extra aandacht aan besteed. Het unieke karakter van dergelijke site in combinatie met haar ligging in een gevarieerd landschap, dat zowel pleistocene bodems als in situ bewaarde veenprofielen behelst, noopt tot een archeologisch vervolgonderzoek met een natuurwetenschappelijke onderzoeksprogramma.



Figuur 29: De geplande onderzoekslocatie waarbinnen de opgraving plaats zal vinden

5 De opgraving

5.1 Inleiding

De voorlopig laatste stap in het onderzoek van deze site is een vlakdekkende opgraving. Op basis van het vooronderzoek werd besloten een gebied van ongeveer 4796,9 m² vlakdekkend op te graven. De opgraving duurt van 17 juni 2013 tot 7 oktober 2013. Op 25 april 2014 worden nog vijf aanvullende onderzoekssleuven gegraven. Het team bestaat uit vier archeologen, bijgestaan door drie technische veldmedewerkers, drie metaaldetectoristen, een bodemkundige, een veenspecialist, twee vrijwilligers en 16 stagestudenten.

Voorafgaand en gedurende het onderzoek werd advies gevraagd aan een wetenschappelijk comité bestaande uit: Carole Ampe (VLM), Cécile Baeteman (Koninklijk Instituut voor Natuurwetenschappen), Philippe Crombé (Ugent), Wim Declercq (Ugent), Marc Van Meirvenne (Ugent), Hugo Thoen, Roger Langohr, Peter Van den broeke (Nijmegen) en Sofie Vanhoutte (AOE). De opgraving wordt begeleid door erfgoedconsulenten Sam Dedecker en Jessica Vandevelde. Dagrapporten staan in bijlagen 1 en 2.

Figuur 30: Aanleg van een profielwand

5.2 Assessmentrapport

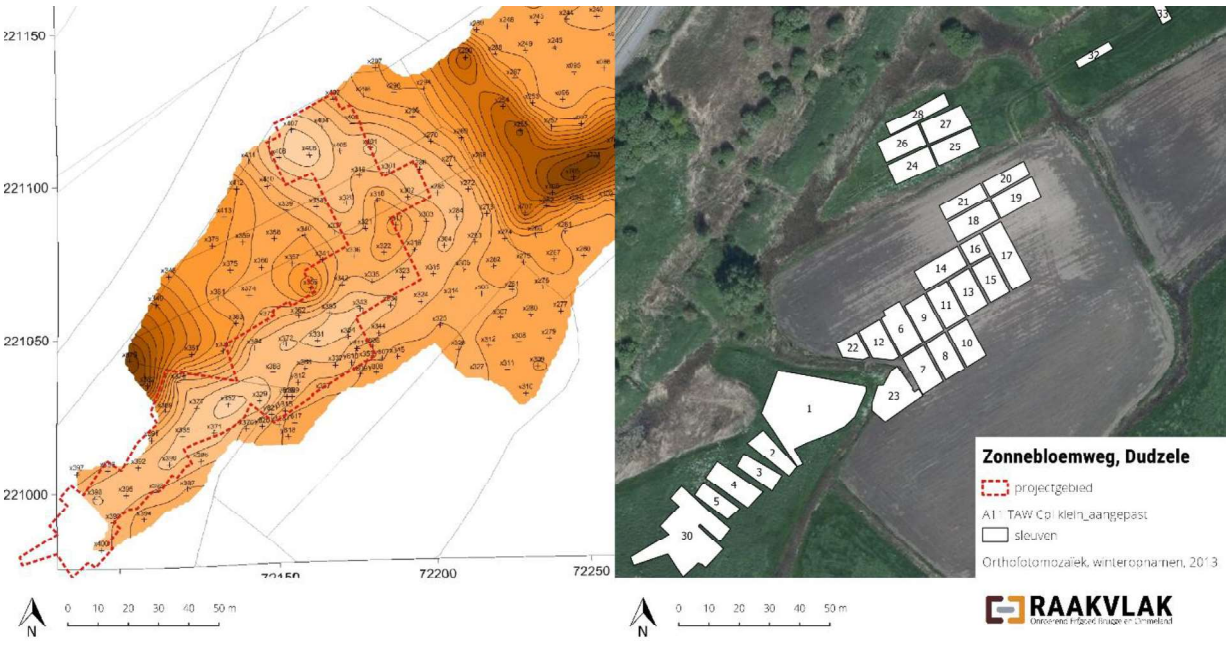
De opgraving vangt aan op 17 juni 2013 en duurt 66 werkdagen. Tijdens het onderzoek worden 35 sleuven aangelegd. De sleuven worden zodanig aangelegd dat de verschillende landschapselementen zo efficiënt mogelijk onderzocht worden, zowel in het vlak als in profiel. Aanvankelijk is 4692,8 m²

vlakdekkend opgegraven en dit is aangevuld met vijf profielputten (98,1 m²). Daarnaast wordt er 408,1 m profielwanden geregistreerd. Verspreid over de sleuven zijn 35 aardkundige profielen aangelegd. In de sleuven dagzomen 93 sporen.

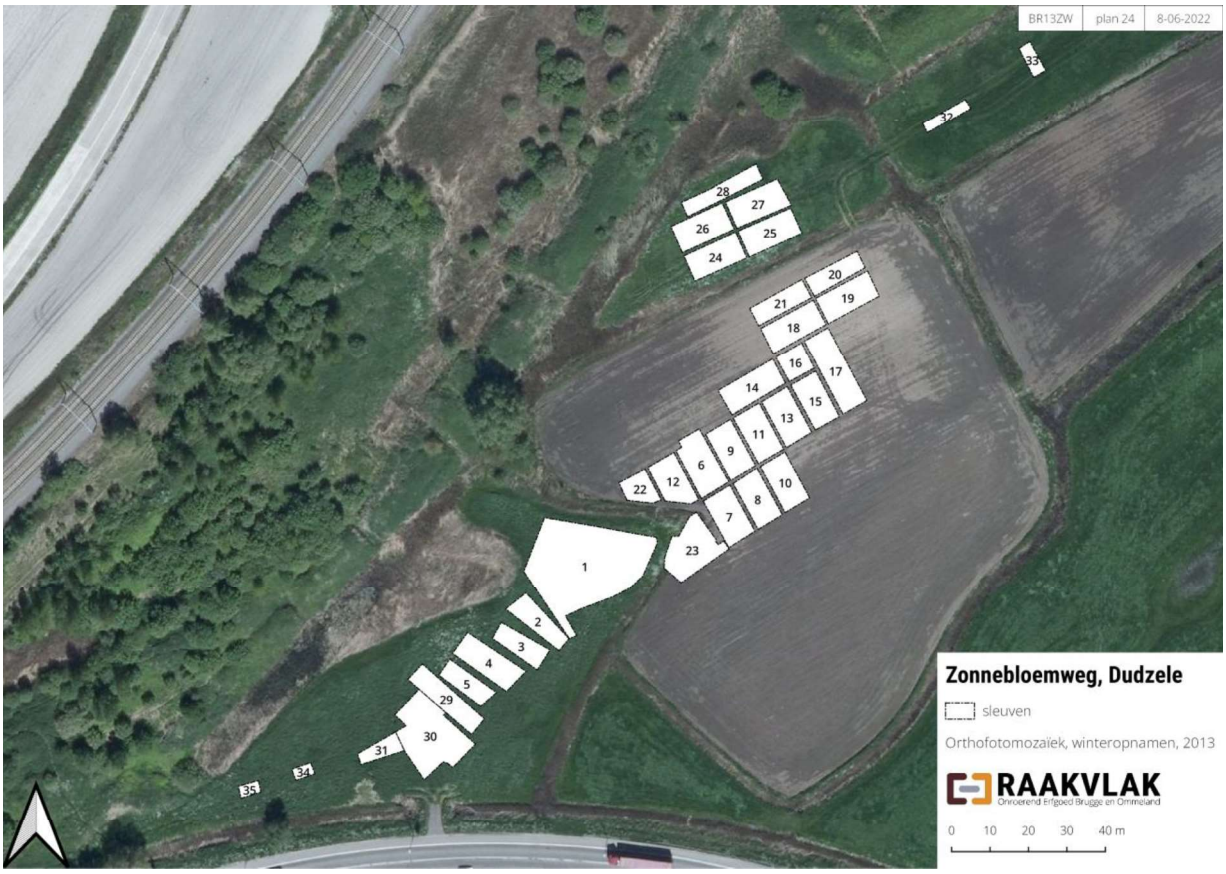
De oudste vondsten stammen uit de prehistorie. Tijdens het opschaven van het pleistocene zandoppervlak worden verschillende silex artefacten aangetroffen. In samenspraak met de erfgoedconsulenten en prof. dr. Philippe Crombé worden in de sleuven waar silex aangetroffen wordt (sleuven 5, 12, 22 en 26) een grid van 50 x 50 cm aangelegd. Deze vakjes worden telkens per 5 cm uitgeschept en gezeefd op maaswijdte 1 mm. De vakjes worden verdiept tot er geen artefacten meer worden aangetroffen.

De vondstenconcentraties bevinden zich in de top van het pleistoceen zand, in de A en E horizonten van een podzol. Ze zijn allemaal afgedekt door mariene klei. In de Belgische kustpolders werden vondsten uit de prehistorie nog niet eerder onderzocht tijdens een opgraving.

Op de top en de zuidelijke flank van de zandige opduiking zijn sporen van Romeinse bewoning en een ambachtelijke site ontdekt.



Figuur 31: Inplanting van de sleuven ten opzichte van de resultaten van het archeologisch booronderzoek

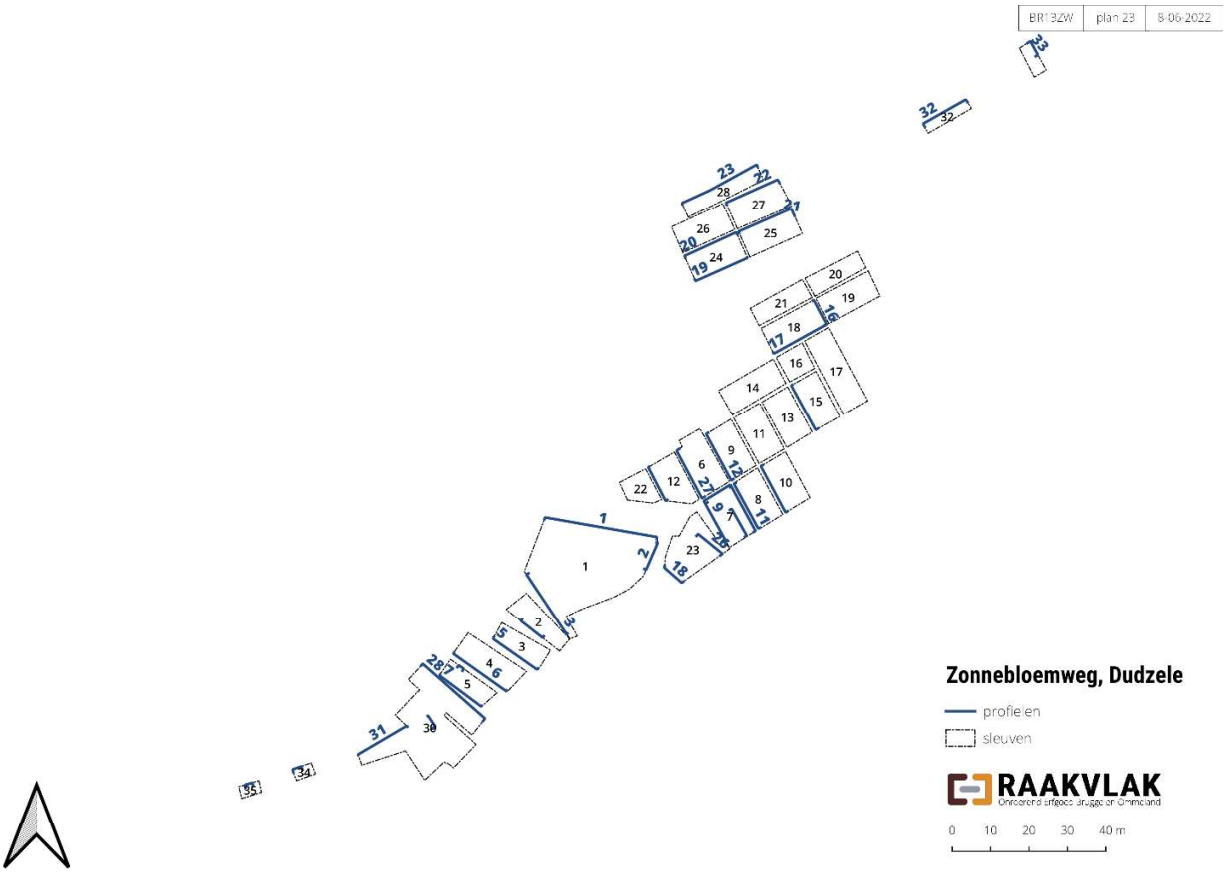


Figuur 32: Overzicht van alle sleuven

5.3 Assessment van de aardkundige opbouw van het gebied

5.3.1 Inleiding

Verspreid over de 35 sleuven zijn 35 aardkundige profielen aangelegd. Elk profiel wordt aangelegd tot op minstens 30 cm onder de top van de onverstoorde bodem (in dit geval onder de top van het pleistoceen zand). De profielen zijn op het terrein bestudeerd en beschreven door Jari Hinsch Mikkelsen (Mikkelsen, 2013).



Figuur 33: Overzicht van alle bodemprofielen

5.3.2 De bodemkaart

In 1958 wordt de eerste bodemassociatiekaart van België gepubliceerd. De kartering ter hoogte van het projectgebied is uitgevoerd in 1950 en 1951, met veldrevisie in de jaren 1955 en 1956. Het gaat om kaartblad Heist 11 W (Ameryckx, 1954) en de bijhorende verklarende tekst bij het kaartblad (Ameryckx, 1958b). Het onderzoeksgebied ter hoogte van de Zonnebloemweg ligt integraal binnen karteringseenheid 'ontveende gronden' (OU2).

In de directe omgeving van het projectgebied zijn 3 bodemtypes gekarteerd: kunstmatige gronden (serie O), overdekte kreekruggronden (serie D) en overdekte poelgronden (serie F). Kunstmatige gronden, in dit geval ontveende gronden, overheersen in de nabijheid van het projectgebied.

Serie O: kunstmatige gronden

Bij deze serie horen gronden die ingrijpend veranderd zijn door menselijke activiteiten. De aard van de verandering is determinerend voor de type-indeling. Deze serie is universeel en komt voor in de verschillende regio's. In onze studiegebieden komen vooral afgegraven bodems voor (OA), verdwenen bewoning (OC), opgehoogde gronden (ON), sterk vergraven bodems (OT) en uitgeveende gronden (OU) al dan niet met een licht (OU1) of een zwaar (OU2) profiel. Bij archeologisch onderzoek is de aan- of

afwezigheid van veen van primair belang. De status van het veen - ontgonnen of niet - is eerder secondair. Tijdens de bodemkartering werd ontvening als een primaire factor beschouwd. Daardoor zijn de OU clusters in grote mate rechthoekig uitgelijnd volgens de perceelsgrenzen. Een bodem met een onverstoorde veenprofiel wordt niet als een aparte bodemkarteringseenheid aangeduid. De bodemkartering is dus weinig bruikbaar om de uitbreiding van het begraven veen te achterhalen.

Serie D: de overdekte kreekruggronden

Karakteriserend voor kreekruggronden is een min of meer geleidelijke afname van de kleigehalte naar de oppervlakte toe. Alternatief bestaan ze volledig uit lichte klei en lokaal kan een zwaardere subbodem voorkomen. De overdekte kreekruggronden zijn nog steeds kalkrijk, de oppervlaktehorizont van het recent sediment is doorgaans ontkalkt. De bovenste 30 tot 40 cm van de Dl en Dk subseries bestaan uit lichte klei of klei rustend op zwaardere klei die overgaat naar lichter materiaal op minder dan 100 cm diepte. Door de ondiepe, zware kleilaag zijn deze gronden doorgaans nat tot aan de oppervlakte. Daarnaast is de grondstructuur behoorlijk onvast. Daardoor vind bij voldoende regenneerslag op vegetatieloze velden - bijvoorbeeld als gevolg van ploegen - een sortering van het bodemmateriaal plaats. Op die manier wordt de klei weggespoeld en blijft de meer lemige fractie achter. Deze fractie is bleker van kleur en bezorgt de bodemoppervlakte een bleek uitzicht. De weinig doorlatende ondergrondse kleilaag zorgt ervoor dat de bodem water verzadigd raakt bij hevige neerslag tot aan de oppervlakte. Hierdoor is de oppervlaktehorizont snel ontkalkt en vermindert de structuurstabiliteit.

Figuur 34: Voorbeeld van de bleke kleur van de overdekte kreekruggronden

Serie F: overdekte poelgronden

Bij de poelgronden beginnen de vlekken al vanaf 20 tot 30 cm diepte en in geval van weiland al in de A-horizont. Hoewel deze bodems kalk bevatten, is de A-horizont doorgaans sterk of volledig ontkalkt, waardoor de bodemstructuur verzwakt is. Waar nog kalk aanwezig is in de oppervlaktehorizont, heeft deze een goede structuur. Omwille van het hoge kleigehalte en de lage landschapsposities komt wateroverlast regelmatig voor en zijn deze bodems voornamelijk als weiland gebruikt.

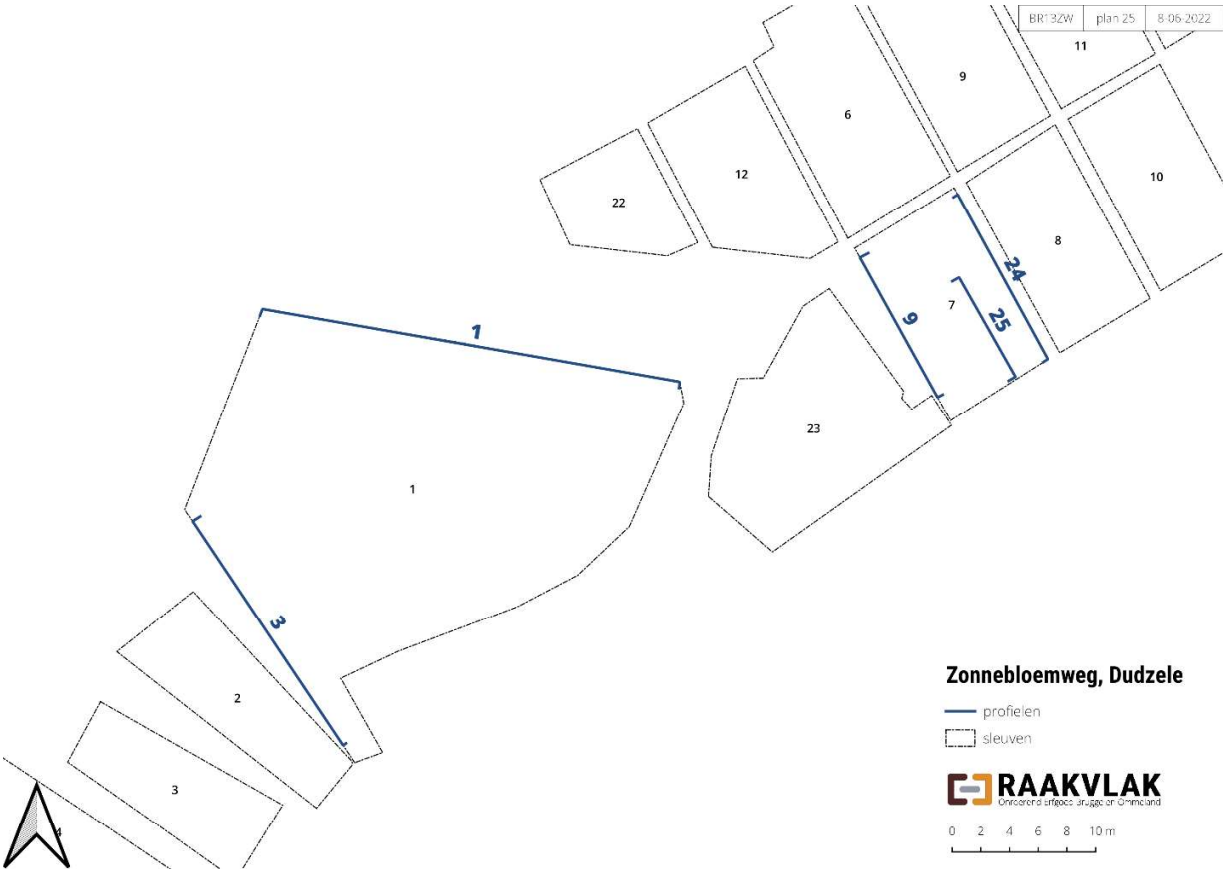
Interpretatie:

De gehele zone rond het projectgebied bestaat uit uitgeveende gronden en kleiige poel of kreekgronden. Globaal gezien vormt gans de zone een hogerliggende schorgebied met talrijke komgronden waar veen en (zware) klei afgezet werden en dit op een zeker afstand van het regionale geulenstelsel. De aanwezigheid van een (beperkt) krekensysteem is niet uitgesloten.

Figuur 35: Het projectgebied ten opzichte van de bodemkaart (dov)

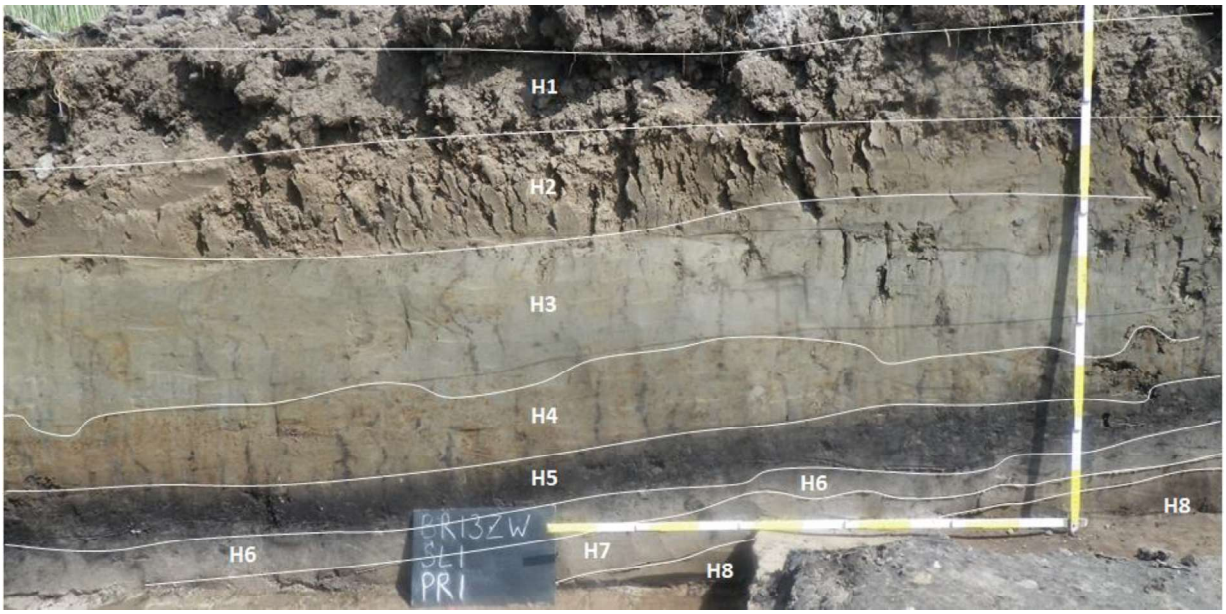
5.3.3 Profiel 1

De eerste sleufwand is aangelegd op de hoogste plaats op de dekzandopduiking. Het profiel reikt tot in de met veen opgevulde depressie ten noorden van de opduiking. In grote lijnen bestaat de bodem uit een marine sequentie vanaf de huidige ploeglaag met daaronder een relatief zwak ontwikkeld gevlekte Bg-horizont.



Figuur 36: Plan met de in dit rapport besproken profielen

Figuur 37: Profiel 1 in sleuf 1



Figuur 38: Profiel 1 in sleuf 1

Tabel 3: Bodemhorizonten uit profiel 1 (Mikkelsen, 2013)

ID	sleuf	horizont	type	diepte	omschrijving	textuur	kleur	kalk	hoogte cmTAW	lengte
PR1	1	H1	Ap				bruin			29,9
		H2	Bw		zware klei; goed ontwikkelde blocky structuur; 4-5cm dia., bruine kleur door humusaccumulatie; beetje oxido-reductie vlekken		beigebruin			
		H3	C(g)		zware klei; rijp; weinig tot zeer weinig oxido-reductie vlekken; structuur is minder goed ontwikkeld; verticale donker grijsbruine strepen is humus langs pedfaces; geen sporen van mollen		groengrijs			
		H4	Cg		zware klei met veel oxido-reductie vlekken; deze horizont wordt aanzienlijk verdikt naar het natte gedeelte toe; onderaan overgang naar bA/H; Op helling geen erosie van veen/A-oppervlakte maar trage verdrinking en bedolven onder de klei					
		H5	bA:bH		droger kant (bA); natter kant vanaf ongeveer 1.2m rechts van het houten fragment (= bH= nat); zand; het is opvallend dat de matrix heterogeen is; linkse kant = veen; zeer compact					
		H6	Eh		bleke matrix verkleurd door humus; met houtskool fragmenten; redelijk veel bioturbatie; kleurmorfologie lijkt op de B-horizont in duinbodems (van Carole Ampe); rechtse kant is de Eh horizont redelijk rommelachtig					
		H7	Eh		bleek		beige			
		H8	B(h)		geen of praktisch geen ijzer aanwezig; aangereikt met humus;		bruin			

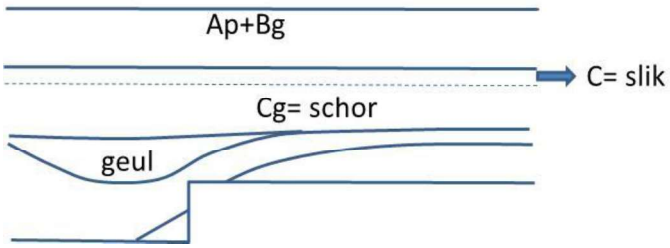
Figuur 39: Profiel 1 in sleuf 1

Vanaf de top van de opduiking tot de westelijke flank bestaat het profiel uit volgende sequentie:

1) Ap+Bg

2) Cg = schor; bovenkant is Cr= sliksediment

3) Geul (links) rechts geen geul



Figuur 40: Schematische weergave van profiel 1 (Mikkelsen, 2013)

De overgangshorizont tussen het veen en de mariene sedimenten is enkel plaatselijk aanwezig op de aanzet van de flank. Vanaf de zone waar geen overgangshorizont aanwezig is, begint het veen dikker te worden. In de westelijke hoek van profiel is het veen 60 tot 70 cm dik.

Het veen is bruin maar oxideert snel bij contact met zuurstof. De venige lagen in het geulsediment verkleuren eveneens (= anaeroob). Opmerkelijk is dat de geul is bedekt met schor en dan met slik en uiteindelijk opnieuw met schorsediment. Achtereenvolgens zijn volgende fasen herkend:

- Geul = zeer actief sedimentmilieu
- Schor 1 = rustig fase
- Slik = intensificatie van het overstromingsregime
- Schor 2 = verlanding
- Geul in geul erosie
- Kleine geul vrij humusrijk
- Vulling = rustiger sedimentatiemilieu

De eigen bodemkundige waarnemingen zijn aangevuld met veldobservaties door Roger Langohr. Mariene sedimenten in België bevatten origineel kalk. In dit profiel en elders op de site bevat een deel van de kleiige bodems geen kalk. Elders komt wel kalk voor, in het bijzonder in een strook van kalkrijke sedimenten, met schelpen die de zandrug begrenzen aan noordwest-zijde in sleuven 6, 12 en 22. (Langohr, 2013, 8).

De plaatselijke afwezigheid van kalk kan verklaard worden door een ontkalking die synchroon is gebeurd met de periode van sedimentafzetting. Als kleiige sedimenten, die licht kalkrijk zijn, langzaam afgezet worden in een schorvegetatie, kan de ontkalking gebeuren door een combinatie van licht zuur regenwater en ontbindende humusstoffen (organische zuren). Daar waar de sedimentafzetting vlugger gebeurt en vooral als het sediment ook meer kalk bevat, blijft de bodemkalkrijk. Op het moment dat het sediment zich onder de permanente grondwatertafel bevindt, stopt het ontkalkingsproces volledig. (Langohr, 2013, 8)

5.3.4 Profiel 3

Profiel 3 is eveneens aangelegd in sleuf 1. Het doel van dit profiel is de noordgerichte helling van de zandige opduiking te volgen. Op basis van het landschappelijke booronderzoek is duidelijk dat het dekzand op korte afstand naar beneden duikt en er dikke veenpakketten aanwezig zijn. Enigszins verrassend is dat op deze locatie een deel van het veen is weggeschuurd. Daarna zijn er ondiepe gestratificeerde zandige sedimenten afgezet.

Figuur 41: Composietfoto van profiel 3 in sleuf 1

Het archeologische niveau bovenop de zandige opduiking bestaat uit verschillende zones: grijs zand, gevlekt zand en bleek zand. Deze zones weerspiegelen de horizontale doorsnede van een licht golvende bodem. De grijze kleur is te linken aan de A-horizont. De gevlekte horizont is gelijk aan de B-horizont en de bleke zone komt overeen met de C-horizont. Profiel 1 daarentegen werd bestudeerd op een plek waar er eerder een kleiige bovengrond is op de zandige opduiking.

Figuur 42: Detailfoto van het pleistoceen zand in profiel 3 in sleuf 1

Tabel 4: Horizonten herkend centraal in profiel 3 (Mikkelsen, 2013)

horizont	omschrijving
H1	Ap huidige ploeglaag
H2	B(g) zwak gebleekte (oranje) met beetje verbruining (humus) en verticale biogalerijen
H3	Cr, grijze laag
H4	Cg, gevlekte transitiehorizont tussen kleiig substraat en de begraven bA-horizont, hier geen veen; kleiig;
H5	bA; oppervlakte in situ bewaard gebleven; zandig
H6	E; bleke witte zandige horizont met humusbandtjes (licht grijs)
H7	Bhg; zwak ontwikkeld met relatief weinig humusaccumulatie en vooral bovenaan zwak ontwikkeld oranje oxido-reductie vlekken. De vlekken kan post-dateren de Podzol: ontstaan als resultaat van de vernatting
H8	BC; minder bruin en meer grijs dan H7

De bA-horizont heeft meer of min dezelfde dikte en kleurintensiteit in het volledig profiel. Dit betekent dat het humusgehalte gelijk blijft. Ook de transitiehorizont (H4) blijft gelijk in deze profielwand. Enkel aan de noordzijde wordt ze dikker. H3 blijft gelijk qua diepte. Dit valt op omdat het verschil in dikte vooral zichtbaar is in H2. De huidige oppervlakte, ter hoogte van het maaiveld, is meer of min gelijk. Waar de top van zand hoog ligt is de kleilaag dunner en omgekeerd. Toch is het mogelijk dat de bodem deels genivelleerd is. Mogelijk is de top van de donk geërodeerd, wanneer er sprake was van een podzollandschap. In dat geval is enkel het diepere deel van de zandige bodem *in situ*. Dit zou eveneens de afwezigheid van een podzol verklaren.

Tabel 5: Horizonten in het noordwestelijk uiteinde van profiel 3 (Mikkelsen, 2013)

ID	horizont	omschrijving
H1	Ap	estuariën
H2	Bg	estuariën; schor
H3	C	estuariën; slik;
H4	Cg	estuariën; schorvegetatie
H5		estuariën overgang veengroei= schorgroei
H6	H	vee; basisveen; zwart; eerder seminatte podzol dan veen zeker begin van profiel
H7	A	dekzand
H8	E	dekzand
H9	Bh	dekzand

Figuur 43: Profiel 3 in sleuf 1

Het noordelijkwestelijk uiteinde van profiel 3 in sleuf 1 wordt gekenmerkt door:

1. Bruin dekzand
2. Zwart en bruin veen, dat bovenaan geërodeerd is
3. Gestratificeerd zandig materiaal (geulsediment)
4. Transitiehorizont: onderaan zwak verkleurd door humus (stabilisatie); centraal oxido-reductie die afneemt hoger in het profiel = overgang schor naar slik

De E-horizont is hier niet aanwezig. De duin helt hier licht af. Alle sedimenten boven het veen zijn kalkrijk.

5.3.5 Profiel 9

Profiel 9 in sleuf 7 is een klein profiel langs de buitenzijde van de duin. Het is gegraven om de veenontwikkeling te onderzoeken. Centraal in het profiel is een veenontginningsput herkend. Deze ontginning vond plaats toen het veen bedekt was met een dunne kleilaag. Na de ontginning volgde een relatief lange periode waarin de put langzaam opgevuld is met humusrijke klei en mogelijk met vegetatiegroei. Boven Ag heerst een slikken-milieu.

In de top van de zandige opduiking is een goed ontwikkelde Bh-horizont beschreven.

Figuur 44: Profiel 9 in sleuf 7 met zicht op de grens tussen in situ en ontgonnen veen

Tabel 6: Horizonten in profiel 9 in sleuf 7 ter hoogte van in situ veen (Mikkelsen, 2013)

ID	horizont	omschrijving
H1	AP	0-9cm; granular
H2	Bhg	29-42cm; angular blocky en prismatic
H3	Bg	42-58cm; prismatisch en incompleet angular blocky
H4	C	58-70cm;
H5		70-80cm; transitie,
H6	A/H	80-91cm; klei
H7	A	91-94cm; zand, vrij ondiep en morfologisch; lijkt eerder op onderkant van de originele A (of op de transitie A/E) dan op de echte A-horizont
H8	E	94-100cm;
H9	B	100-110cm;

Tabel 7: Horizonten in profiel 9 in sleuf 7 ter hoogte van ontgonnen veen (Mikkelsen, 2013)

ID	horizont	omschrijving
H1	Ap	0-30cm
H2	Bhg	30-42cm
H3	Bg	42-63cm
H4	C	63-107cm
H5	Ag	107-118cm
H6	an	117-125cm; klei fragmenten
H7	Hno	118-132cm; basisveen met veel hout fragmenten
H8	Az	132-137cm
H9	Ez	137-140cm

5.3.6 Profiel 24

Profiel 24 in sleuf 7 werd tegen de noordoostelijke wand van de sleuf aangelegd om het veen te volgen. In tegenstelling tot de rest van de sleuf is het veen hier niet ontgonnen. In het zuidwestelijk deel van de sleuf liggen verschillende ondiepe veenontginningsputten. Het aanwezige veen is in situ en waarschijnlijk tot de top bewaard. Er is een transitiehorizont aanwezig tussen het veen en de schorhorizonten. Volgende sequentie is geobserveerd:

1) Pleistoceen zand = top + Bh (bodem zonder podzol)

2) Veen met bomen, bruin; het veen heeft een golvende oppervlakte; de microdepressies zijn opgevuld met transitiehorizont materiaal

3) Schor met onderaan wat stratificatie van klei en zand. Een kleine kreek, ondiep heeft zich in het schor ingesneden

4) Slik

5) Tweede schorfase: + kleine kreek, centraal op de wand; kreek van eerste schorfase niet langer actief= opgevuld en begroeid.

6) Tweede slikfase

7) Verlanding met derde schorvegetatie

In de noordwestelijke hoek ligt een grotere kreek die door alle horizonten snijdt tot in het pleistoceen zand. Lijkt gerelateerd aan de derde en laatste schorfase

Tabel 8: Horizonten in profiel 24 in sleuf 7 ter hoogte van in situ veen (Mikkelsen, 2013)

ID	diepte	omschrijving
H1	0-32cm	Ap; kleiig; matig veel vlekken; rijp; ontkalkt
H2	32-39cm	Bg; kleiig; roestbeige; matig vlekken; (schor 3); rijp; ontkalkt
H3	39-48cm	C1; kleiig; weinig vlekken, licht beige-grijs; (slijk2); rijp; ontkalkt
H4	48-58cm	Cg1; kleiig; matig vlekken, roestig licht grijs beige; (schor 2); rijp; veel kalk;
H5	58-73cm	C2; kleiig; zeer weinig vlekken, licht beige grijs; (slik 1); rijp; veel kalk;
H6	73-92cm	Cg2; kleiig; veel vlekken roestig, licht beigegrijs; (schor 1); bijna rijp; matig tot weinig kalk;
H7	92-100cm	Cg3; klei met zandlagen; matig veel vlekken; roestig licht grijs; (trans 1); bijna rijp; matig tot weinig kalk
H8	100-103cm	Cg4; kleiig; grijs; weinig vlekken; (trans2); half rijp; geen kalk;
H9	103-133cm	H; veen; roodbruin tot zwart; (veen); geen kalk;
H10	133-140cm	Apl; Pleistoceen zand; donkergrijs; (top PL); geen kalk;
H11		Epl; Pleistoceen zand; witgrijs; uitloging zand; geen kalk;
H12		Bh; Pleistoceen zand; licht roestbruin; podzolisatie; vrij jong; geen kalk;

Figuur 45: Detail van profiel 24 in sleuf 7

5.3.7 Profiel 25

Profiel 25 is centraal in sleuf 7 aangelegd. In het profiel zijn kuilen zichtbaar in het veen, onder meer te herkennen aan drie verticale restanten veen. Deze pijlers bakenen de originele locatie van de kuilen af. Links in het profiel (noordzijde) bestaat de vulling uit heterogeen materiaal met oxido-reductie vlekken, humus en blokken zonder humus. Vanaf het midden en rechts (zuidzijde) bestaat de vulling uit zuivere sliksedimenten. De grootte van de meest noordelijke kuil is niet te achterhalen, de centrale kuil is 180 cm breed en de meest zuidelijke kuil is 250 cm breed. De meest noordelijke kuil bevat geen kalk, de centrale kuil bevat weinig kalk en de meest zuidelijke kuil bevat een matige hoeveelheid kalk. Op het moment dat de kuilen worden aangelegd, is de omgeving te kenmerken als een schorre. Op basis van het bodemkundig onderzoek is de meest noordelijke kuil opgevuld met oude, ontkalkte schorsedimenten en de twee andere kuilen met relatief recenter, kalkrijk materiaal.

Op basis van de bodemobservaties zijn dit geen veenontginningsputten, maar lijken de kuilen voor een ander doel aangelegd: mogelijk gaat het om een fase in zoutwinning. In dat geval dienen de kuilen om water naartoe te leiden en in het zon licht te laten uitdrogen. Een andere mogelijkheid is dat het gaat om kleiextractiekuilen. De kuilen zijn vrij ondiep en enkel de top van het veen is ontgonnen. Dit houtig basisveen is minder geschikt als brandstof en lijkt een argument om de kuilen niet als veenontginningskuilen te interpreteren. In de kuilen is 25 tot 50 cm klei weggegraven.

Figuur 46: Profiel 25 in sleuf 7 (profiel 24 zichtbaar erachter)

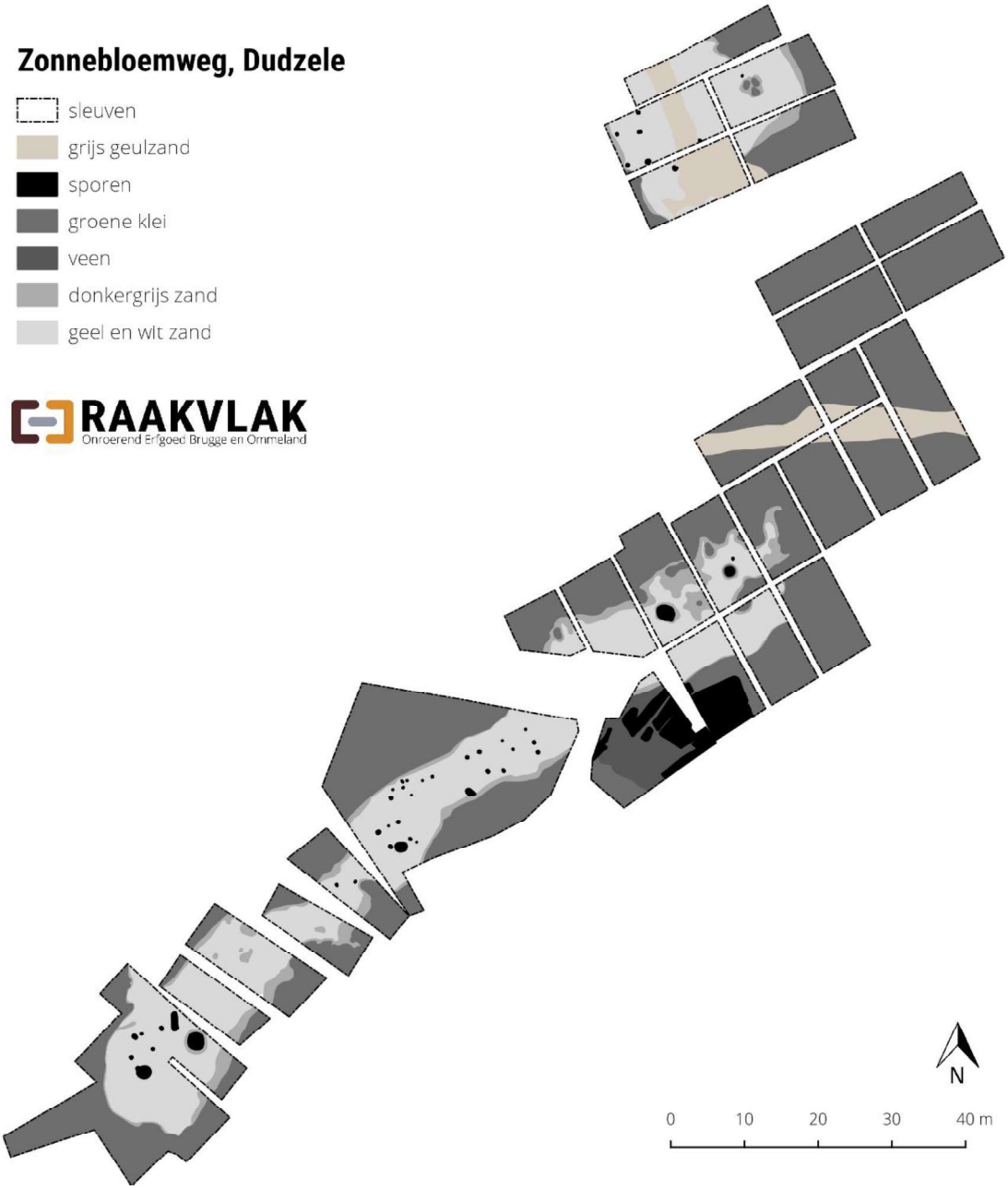
5.3.8 Besluit

Het bodemkundig onderzoek wijst op een licht golvende top van een dekzandrug. De top van het zand is een relatief zwak ontwikkeld gevlekte Bg-horizont. Het dekzand duikt op korte afstand naar beneden, waar dikke veenpakketten aanwezig zijn. Enigszins verrassend bleek dat op deze locatie een deel van het veen was weggeschuurd door een geul. Daarna zijn er ondiepe gestratificeerde zandige sedimenten afgezet. Daarboven ligt zwart en bruin veen, dat bovenaan geërodeerd is. Plaatselijk zijn kuilen zichtbaar in het veen. Op basis van bodemobservaties gaat het hier echter niet om veenontginningskuilen. Mogelijk gaat het om een fase in zoutwinning. In dat geval zijn de kuilen gebruikt om water naartoe te leiden en dit zout water in het zonlicht te laten opdrogen. Een andere mogelijkheid is dat het gaat om kleiextractiekuilen. De mariene sedimenten die het veen, de kuilen en het zand bedekken zijn plaatselijk ontkalkt.

6 Assessmentrapport van de archeologische waarnemingen

6.1 Inleiding

De archeologische opgraving levert waarnemingen op uit de prehistorie en de Romeinse periode. Beide periodes worden hieronder afzonderlijk besproken. Tijdens het onderzoek zijn 93 spoornummers toegekend. Na afloop zijn 5 daarvan niet weerhouden. De 87 sporen zijn onder te verdelen als: 40 paalsporen, 16 puntvondsten, 15 lagen, 11 kuilen en 5 grachten. De sporenlijst is te consulteren in bijlagen 5 en 6.



Figuur 47: Grondplan van de archeologische sporen

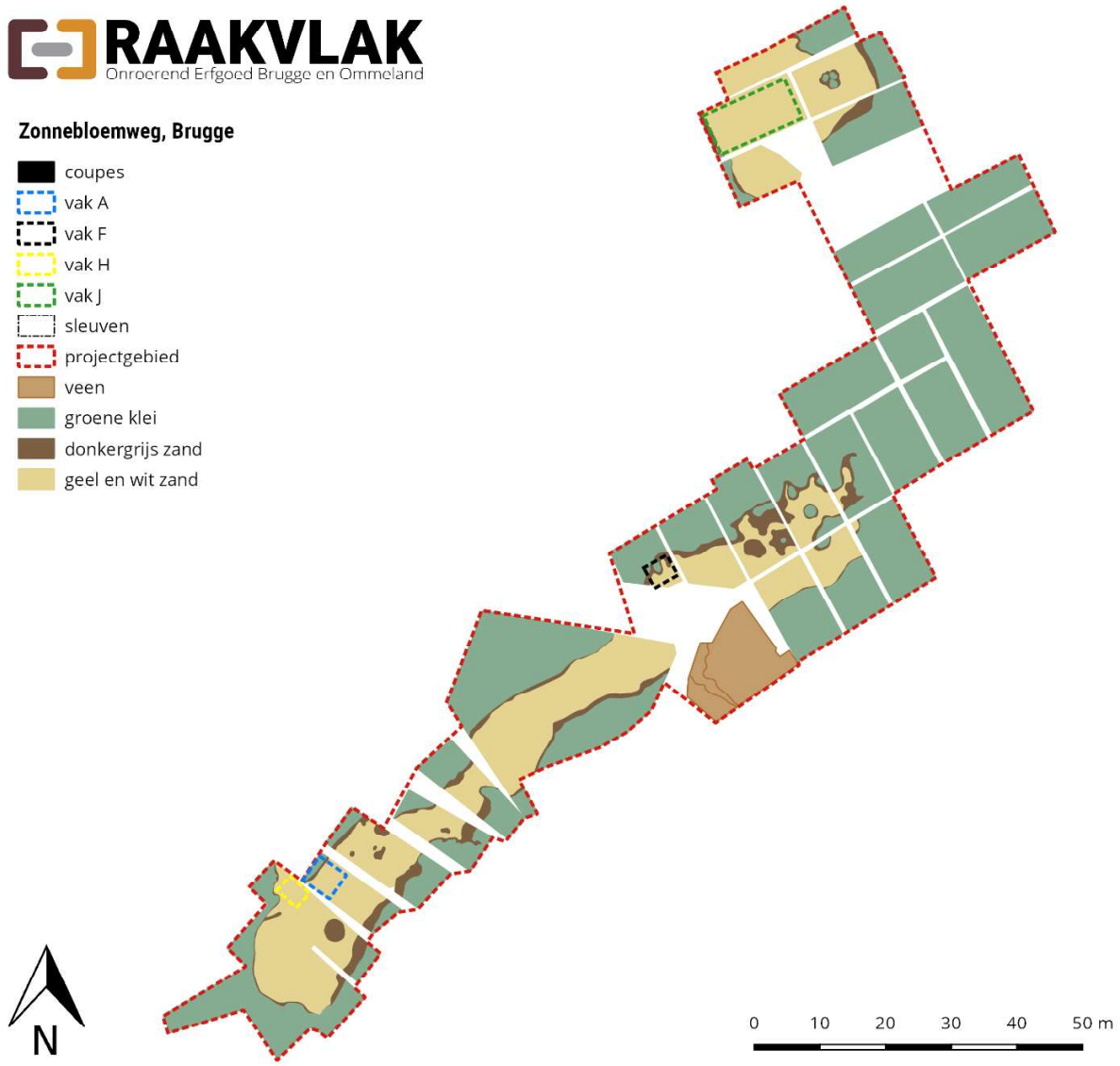
6.2 Assessmentrapport van de archeologische waarnemingen uit de prehistorie

6.2.1 Assessment van de vondsten

Tijdens het opschaven van de podzol in het Pleistocene zandopppervlak bovenop de dekzandrug worden verschillende vuurstenen artefacten aangetroffen. Daarop wordt de opgravingsstrategie aangepast: het archeologisch booronderzoek leverde namelijk geen enkel fragment vuursteen op.

Steentijdonderzoek was met andere woorden niet opgenomen in het onderzoeksprogramma. De prehistorische vondsten kunnen aan geen enkel spoor gelinkt worden.

Binnen de opgravingssleuven worden vier gerichte steentijdopgravingen uitgevoerd. Vier niet aaneensluitende zones (vakken A, F, H en J) worden opgedeeld in vakjes volgens een grid van 50 op 50 cm. In totaal worden 458 vakjes telkens per 5 cm uitgeschept en ter plaatse nat gezeefd op maaswijdte 1 mm. Het uitgraven richt zich op de A- en E-horizonten. Ter controle is in elke sleuf waar het Pleistoceen zand dagzoomt een grid aangelegd, waarbij telkens 1 vakje om de 2 m wordt uitgezeefd. De controlevakjes leveren geen bijkomende vindplaatsen op. De vier vakken zijn 11 tot 84 m² groot.



Figuur 48: De ligging van de vier gerichte steentijdopgravingen

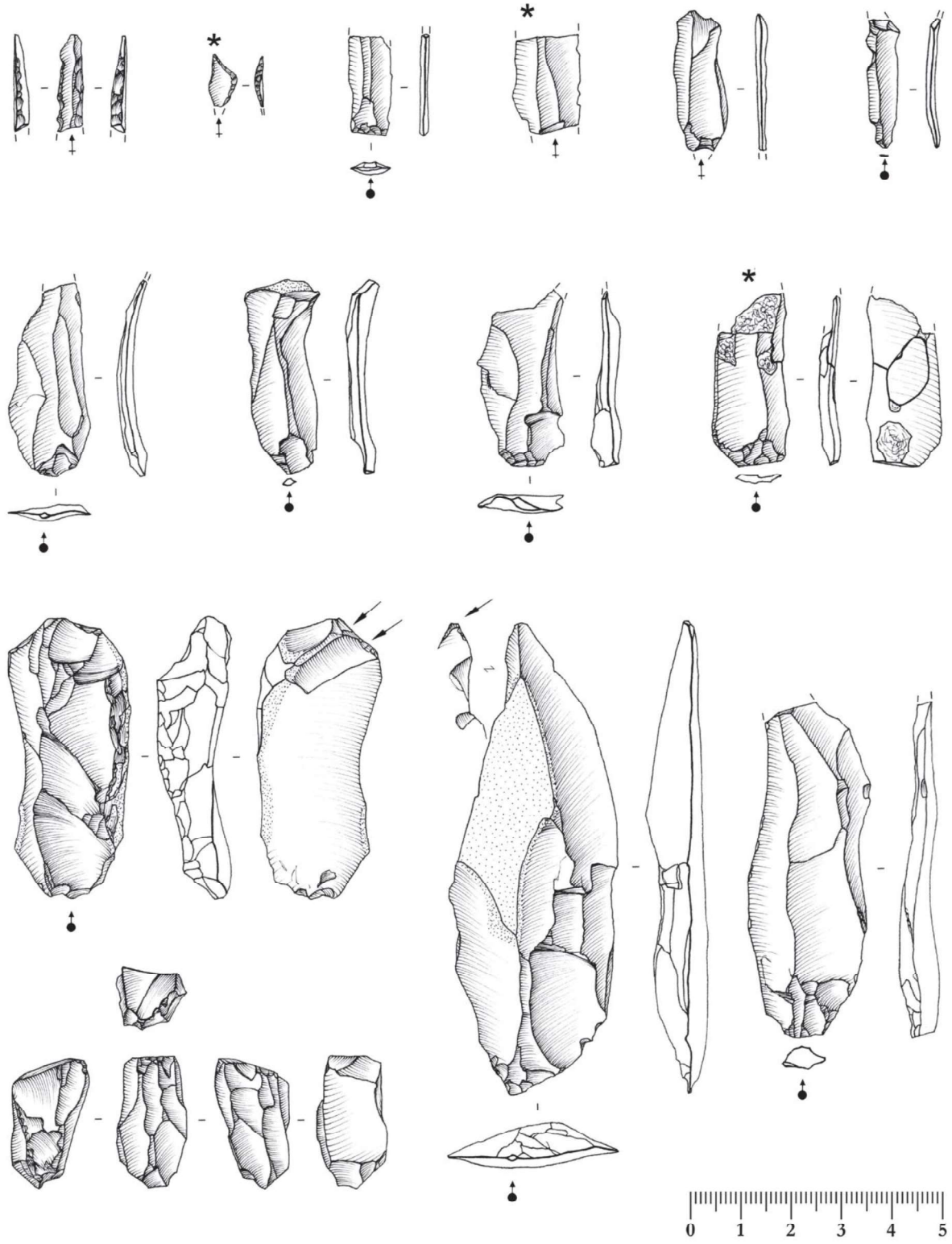
In 2019 heeft GATE een lithische en ruimtelijke analyse uitgevoerd op de lithische vondsten van dit onderzoek (Noens & Sergant, 2019, 4-15; Noens et al. 2018). Op basis van deze inventarisatie zijn 422 lithische artefacten verzameld, waarvan meer dan 60% afkomstig is uit vak F. Vak J levert ongeveer 20% van de vondsten. Vak H en vak A leveren respectievelijk 12% en 3% op. De overige artefacten zijn manueel ingezamelde, losse vondsten. Op één losse vondst in Wommersomkwartsiet na, zijn de artefacten steeds vervaardigd uit silex. Het gaat, zowel binnen als tussen de verschillende vakken, om meerdere vuursteenvarianten die wijzen op afzonderlijke activiteiten. Op 16% van alle artefacten is cortex aanwezig. Op 18% van deze artefacten bedekt deze cortex minstens driekwart van het oppervlak.

Figuur 49: Uitscheppen van stalen in vak F in sleuf 22

Figuur 50: Uitzeven van de vakjes

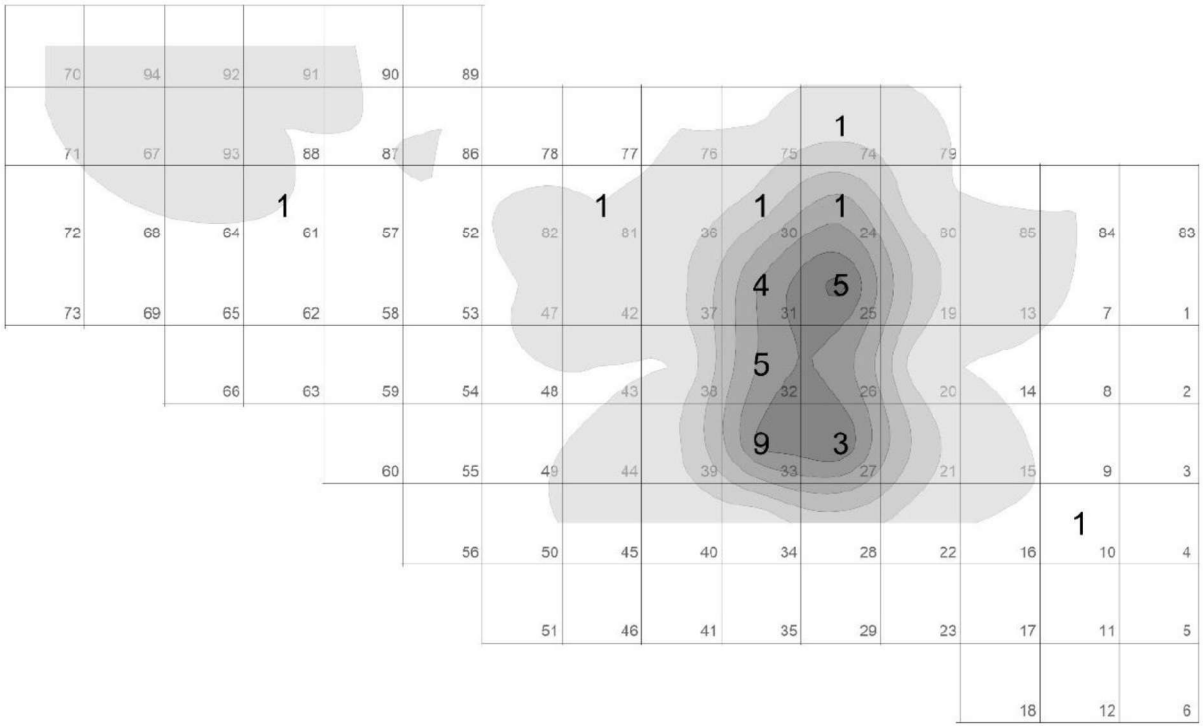
Ongeveer 10% van alle artefacten vertoont zichtbare sporen van verbranding. In vak A vertoont bijna 60% van de artefacten sporen van lichte verbranding. In vakken F en H zijn respectievelijk 13% en 3% licht of matig verbrand. In vak J zijn geen verbrande artefacten aangetroffen. Op twee afhakingsfragmenten na ontbreken zwaar verbrande artefacten. De lithische artefacten hebben overwegend zeer geringe afmetingen: 80% is kleiner dan 1 cm, 94% kleiner dan 2 cm en slechts 2% is groter dan 3 cm. In vak F, met het grootste aantal vondsten, komt geen enkel artefact groter dan 3 cm voor. In vak J gaat het slechts om één vondst. Met uitzondering van vak A en losse vondsten domineren chips in elk van de ensembles. Hun aandeel varieert van 59% in vakken F en H tot 84% in vak J. Afhakingen met niet-gemodificeerde boorden groter dan 1cm zijn in alle zones goed vertegenwoordigd, variërend tussen 13% (in vak J) en 66% (in vak A). Het gaat zowel om (micro)klingen, afslagen als onbepaalde afhakingsfragmenten. In alle vakken is deze laatste groep dominant, soms zeer uitgesproken: in vakken F en H vertegenwoordigt ze 75% en 79%. In vakken F en H is telkens één hielsplinter aangetroffen. Kernen ontbreken nagenoeg, met uitzondering van één exemplaar uit vak J. In alle zones komen artefacten met gemodificeerde randen voor, zij het steeds in zeer beperkte aantallen. Voor vak A gaat het om een microkling met kerf en voor vak H om een steker.

Enkel in vakken F en H zijn eenduidige indicaties voor een mesolithische component aanwezig. Het gaat om een microliet (driehoek) in vak F en twee kerfresten in vak H. Tussen de losse vondsten bevindt zich een microlietfragment met twee afgestompte boorden. Een grotere kling en de steker uit vak H, wijzen mogelijk op een Finaal-Paleolithische component.



Figuur 51: Een selectie van de verzamelde artefacten (Noens et al., 2018, 172)

Figuur 52: Een grote kling, mogelijk uit het Finaal-Paleolithicum

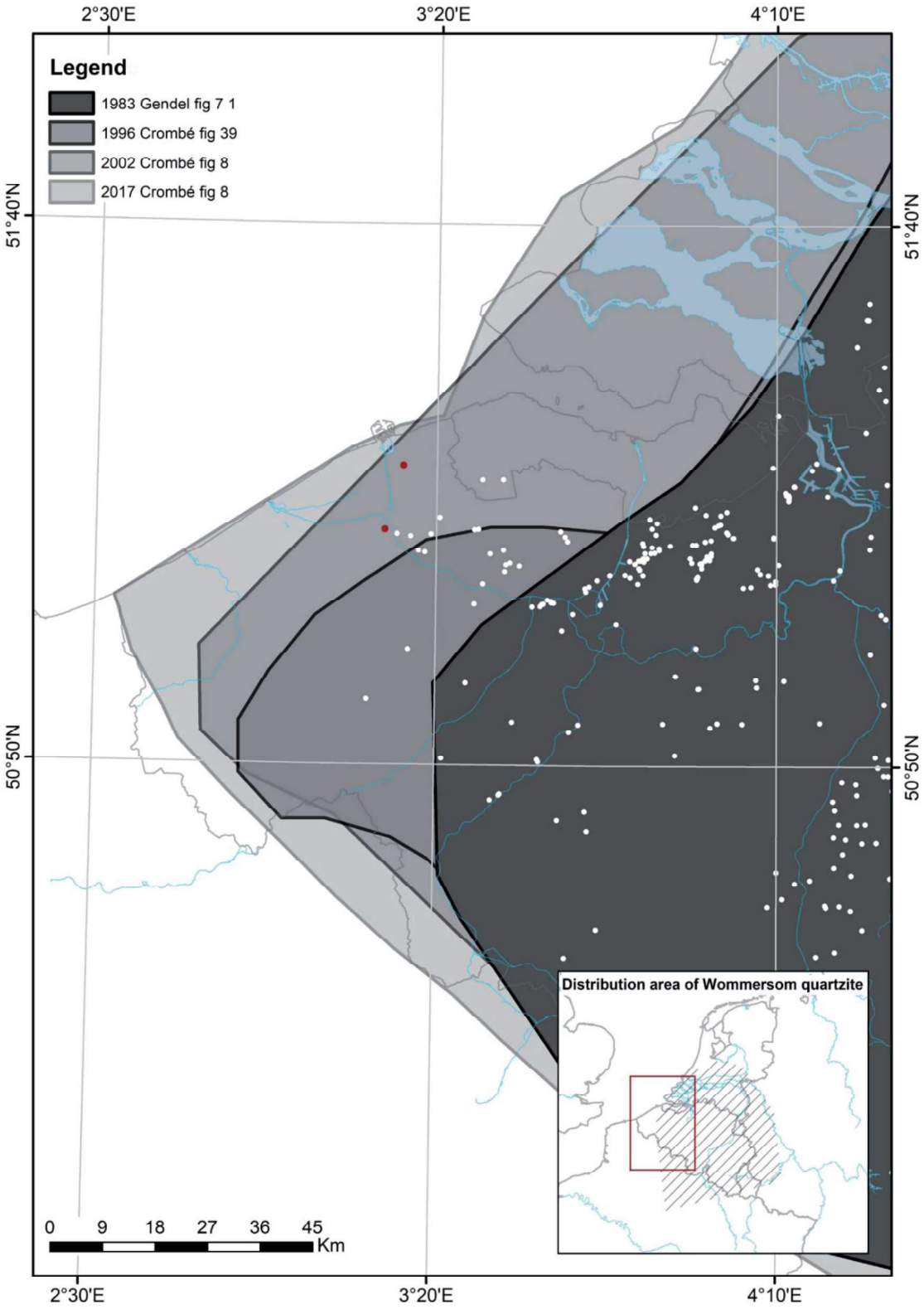


Figuur 53: Spreidingskaart van de lithische artefacten uit vak F (Noens en Sergant, 2018, 14)

Op basis van de verticale spreiding van de vondsten blijkt dat enkel ter hoogte van vak F meerdere lagen zijn uitgeschept. Het is het enige vak uit de opgraving dat in aanmerking komt voor een analyse van de verticale spreiding. Eén derde van de vondsten is aangetroffen in de bovenste laag, maar ook in de onderliggende lagen komen nog veel vondsten voor. Het lijkt erop dat voor geen van de vier opgegraven zones de verticale begrenzingen van de vondstspreidingen is bereikt. Dit is te wijten aan praktische keuzes op het terrein, ingegeven door de bepekte tijd die voorhanden was. Steentijdonderzoek lag immers buiten de verwachtingen. Bovendien is de vindplaats aangesneden tijdens het machinaal afgraven van het opgraafvlak, waardoor ook de top van de vondstspreidingen verdwenen is.

De horizontale spreiding van de lithische vondsten is in de vier vakken in onderzocht. Enkel van vak F worden contourlijnen weergegeven. De overige vakken leveren te weinig artefacten op. In vak F, waar meerdere lagen per vakje zijn opgegraven, is sprake van een duidelijke clustering van de vondsten. Desalniettemin blijven de vondstdichtheden per vak ook daar eerder laag (maximum 33 vondsten per 0,25 m^2). Het is niet duidelijk waaraan het gebrek aan duidelijke clustering in de overige opgraafputten te wijten is: de gedeeltelijke recuperatie van de vondsten, het aansnijden van de periferie van clusters, low-density intercluster spreidingen of een combinatie van deze verklaringen. In vak J komen de vondsten voornamelijk voor in het noordoostelijke deel van de put. Mogelijk gaat het hier om de periferie van één of meerdere, deels opgegraven clusters. De ruimtelijke spreiding van de 32 verbrande artefacten uit vak F, die 12% van de artefacten uit deze collectie vormen en overwegend sporen van lichte verbranding vertonen, komt overeen met de grootste vondstdensiteit. Ook de enige microliet (driehoek) is afkomstig uit deze cluster (vakje 33).

De site Zonnebloemweg is toegevoegd op de verspreidingskaart van de actueel gekende archeologische locaties waar artefacten in Wommersomkwarsiet voorkomen. Deze site, de meest noordwestelijke in Vlaanderen, doet de actueel gekende begrenzing verder richting de huidige Noordzeekust opschuiven. Dit sluit aan bij de hypothese, impliciet aanwezig in verschillende recente verspreidingskaarten, dat de huidige kustlijn slechts een artificiële begrenzing van deze verspreiding vormt.



Figuur 54: De westelijke rand van het voorkomen van artefacten uit Wommersomkwartsiet. De meest noordwestelijke rode bol is de site Zonnebloemweg. (Noens et al., 2018)

6.2.2 Besluit

De opgraving van de steentijdsite langs de Zonnebloemweg in Dudzele levert een duidelijke indicatie voor een menselijke aanwezigheid tijdens het Mesolithicum (11.000 – 6.000 jaar geleden) in dit begraven landschap. Daarenboven levert de opgraving ook een mogelijke aanwijzing voor menselijke activiteit tijdens het Finaal-Paleolithicum (14.000 tot 11.000 jaar geleden). Hoewel de opgravingsstrategie niet zonder tekortkomingen is, is dit de eerste poging tot een meer correcte omgang met dit moeilijk detecteerbaar prehistorisch onderdeel van het sterk bedreigde archeologisch bestand in de regio. Het gaat om het eerste gerichte prospectieve booronderzoek en de eerste systematische opgraving van (lithische) vondstconcentraties in de oostelijke kustpolders. De resultaten leveren een bijdrage aan de kennis van het Mesolithicum in de regio rond Brugge en bij uitbreiding het zuidelijke Noordzeebekken, een gebied met een groot (maar vooralsnog ook grotendeels ongekend) prehistorisch potentieel. Dat dit prehistorisch landschap begraven is biedt zowel moeilijkheden (moeilijk detecteerbaar) als opportuniteiten (goed bewaard). Het lithisch artefact vervaardigd uit Wommersomkwartsiet vertegenwoordigt het meest noordwestelijke voorkomen van artefacten uit deze grondstof en schuift het gekende gebied meer op naar het westen, richting actuele kustlijn. De huidige kustlijn is slechts een artificiële begrenzing van deze verspreiding van deze grondstof en van menselijke activiteiten in de prehistorie. Op die manier vormt het begraven landschap in de kustpolders de link tussen de zandstreek en Doggerland.

6.3 Assessmentrapport van de archeologische waarnemingen uit de Romeinse periode

6.3.1 Inleiding

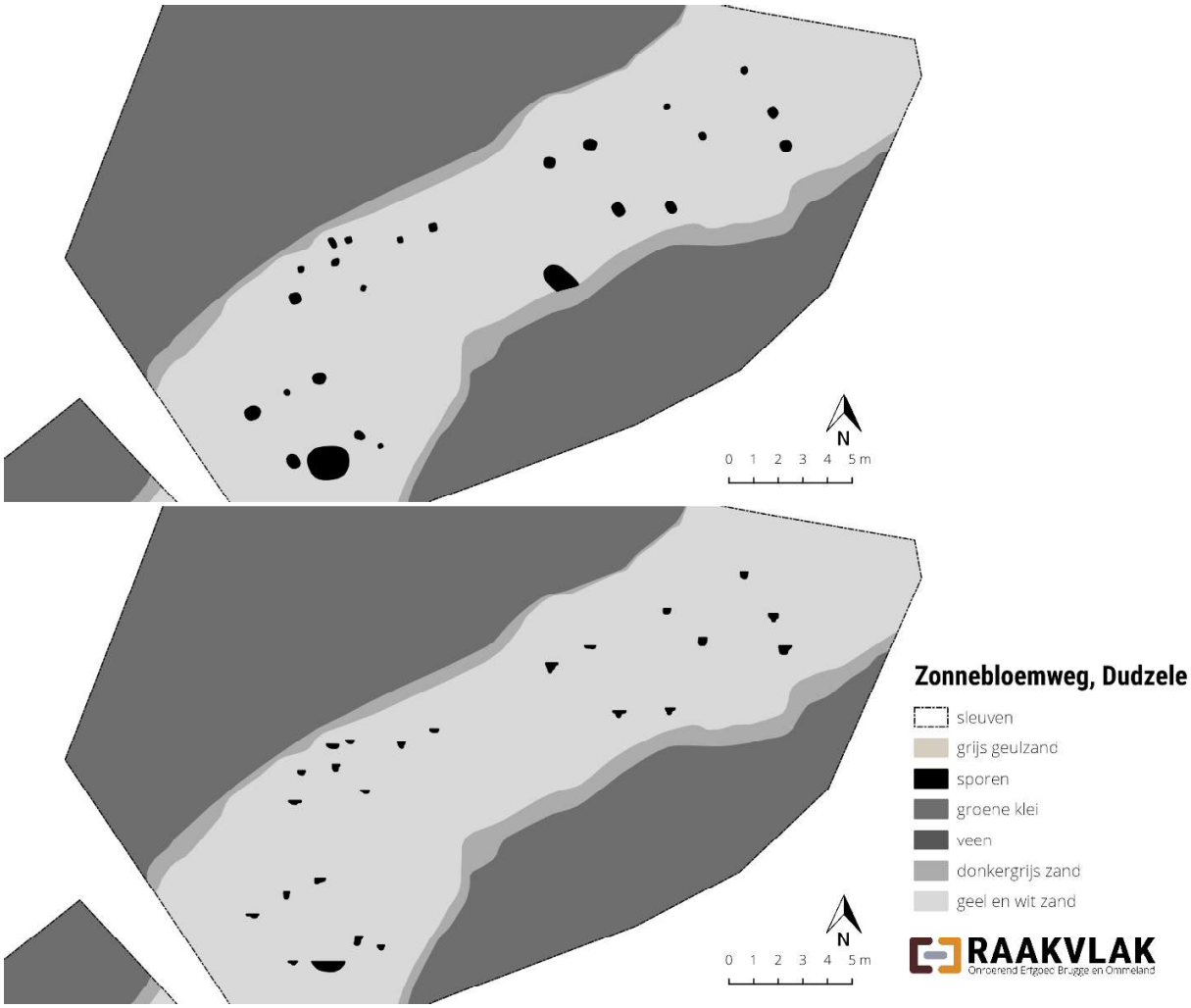
De kennis over de Romeinse bewoning in de kustvlakte van de civitas Menapiorum bleef lange tijd beperkt. Na een herevaluatie van oude sites en op basis van nieuwe vondsten in het Vlaamse en Zeeuwse deel van het Menapische kustgebied werden drie mogelijke bewoningsvormen naar voor geschoven (De Clercq, 2011, 202-217): op Pleistocene zandige opduikingen die boven het veen uitstaken, op kunstmatig opgeworpen woonplatformen of terpen en op uitgedroogde veenoppervlaktes. Archeologisch onderzoek langs de Zonnebloemweg in Dudzele bood een uitgelezen kans om door middel van gecontroleerde opgravingscondities de eerste hypothese over de locatie van de Romeinse bewoning in de kustvlakte te onderzoeken. Het onderzoek heeft tot doel inzicht te verschaffen in de aard (seizoenaal of permanent) van bewoning, de datering en de plaats van de site binnen de economische context in de kustvlakte tijdens de Romeinse periode.

Tijdens archeologisch onderzoek bij de aanleg van de achterhaven van Zeebrugge zijn in de jaren ’80 van de 20e eeuw reeds drie Pleistocene donken ontdekt (Hillewaert, 1987) en 10 jaar later zijn vier donken opgegraven (Patrouille, 2013). De projecten liggen op respectievelijk 2.000 en 500 m van de Zonnebloemweg. Op geen enkele van de opgegraven donken zijn structuren ontdekt. Toch zijn op de flanken lagen met Romeins nederzettings- en zoutziedersafval aangetroffen. Het is niet uitgesloten dat de oorspronkelijke sporen op de donken geërodeerd zijn.

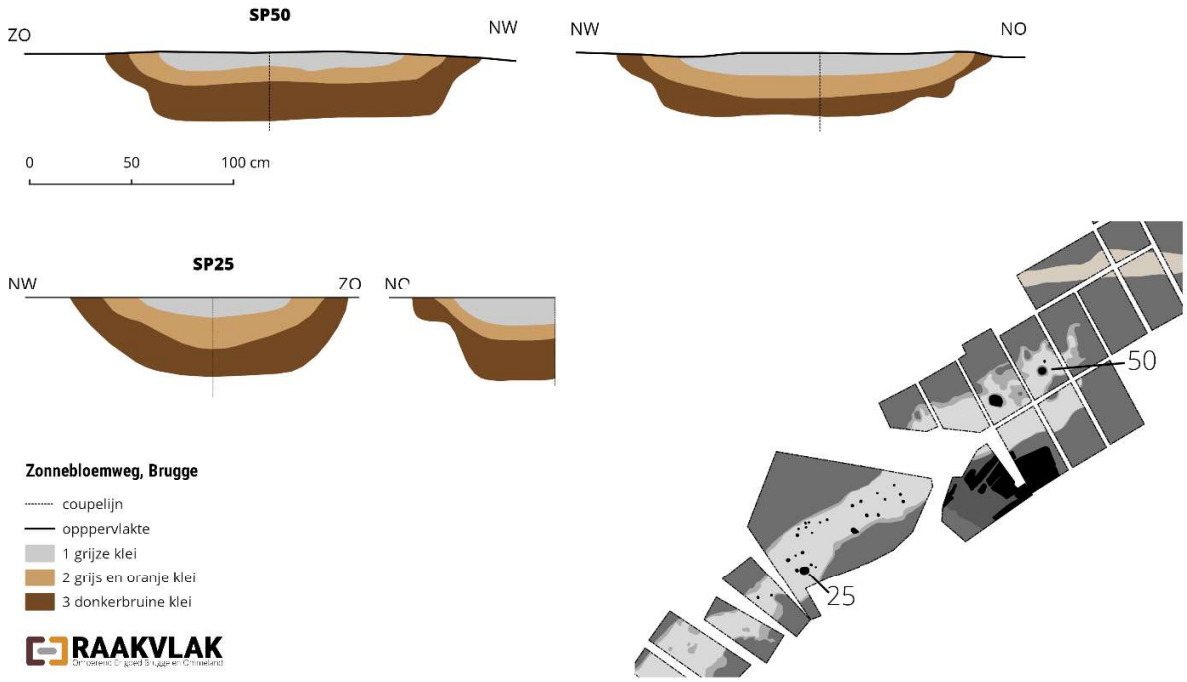
De opgraving langs de Zonnebloemweg, ten zuiden van de eerdere waarnemingen, toont duidelijk aan dat bovenop de aangetroffen donk een Romeinse nederzetting gesitueerd was. Op de flank is afval van zoutproductie aangetroffen. De aardewerkstudie verdeelt de Romeinse activiteit in twee afzonderlijke fasen: een vroege fase te situeren in de tweede helft van de eerste eeuw en een tweede fase op het eind van de tweede eeuw en het begin van de derde eeuw. Op basis van deze gegevens is er geen activiteit op de site tussen het begin van de tweede eeuw en het einde van de tweede eeuw, van 125 tot 175 na Christus. De fasen worden in chronologische volgorde besproken.

6.3.2 Assessmentrapport van de archeologische waarnemingen uit de Romeinse periode: fase 1

Centraal op de donk in sleuf 1 zijn 23 paalsporen ontdekt. Het is niet duidelijk of de paalsporen bij één of meerdere structuren horen.



Figuur 55: Detail van het grondplan ter hoogte van sleuf 1

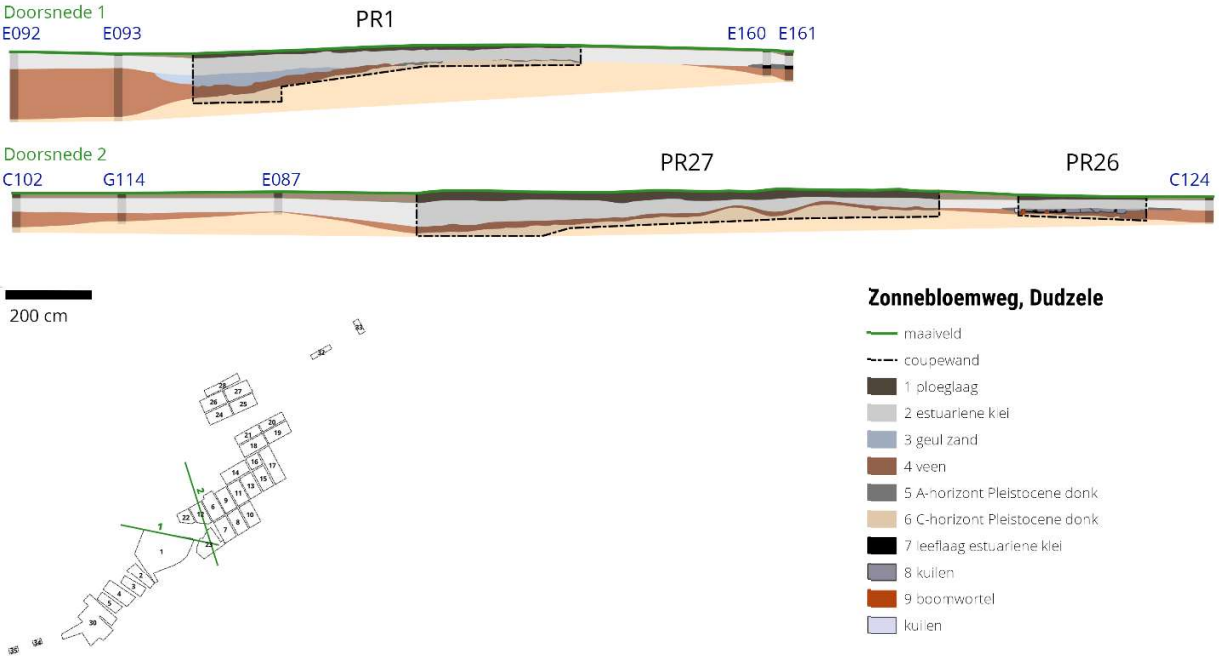


Figuur 56: Ligging en coupes van sporen 25 en 50

Twee sporen worden tijdens het veldwerk beschreven als 'kuil', maar een interpretatie op basis van sporen herkend op de terp langs de Heistlaan in Ramskapelle (Verwerft, 2019a, 45-57) suggereert een nieuwe mogelijkheid. Spoor 25 in sleuf 1 meet 1,6 bij 1,3 m en spoor 50 in sleuf 9 meet 2,1 bij 2,1 m. Beide sporen liggen op de top van de donk. De twee sporen kenmerken zich door enkele structurerende elementen: een rond tot ovaal grondplan, rechtopstaande wanden en een donkerbruine kleiige laag met daarin aardewerk. De sporen hebben geen duidelijke oriëntatie. Op basis van de coupes is het mogelijk dat dit de resten zijn van gebouwen met een verlaagd vloerniveau. Hoe de eventuele gebouwen bovengronds zijn opgebouwd is evenwel niet duidelijk, maar mogelijk betreft het resten van constructies opgebouwd uit plaggen van klei- en graszoden. Plaggen vormen een onuitputtelijk bouwmateriaal in het gebied, dit in tegenstelling tot het schaarse hout. Gezien dergelijke wandopbouw doorgaans niet ingegraven werd aan de basis en erosie hun bewaring doorgaans nefast beïnvloedt, zijn er geen resten van de wandopbouw aangetroffen. Het gebruik van deze vergankelijke bouwmaterialen voor huizenbouw kan zeker niet worden uitgesloten en werd op de site ook aangewend in de opbouw van een waterput uit fase 2. Naast spoor 25 liggen 6 paalsporen en naast spoor 50 ligt 1 paalspoor; uit het geheel kan geen architecturaal zinvolle constructie worden afgeleid. Mogelijk rustte het dak op plaggenwanden of op houten liggers.

Deze eerste fase van Romeinse activiteit op de site Zonnebloemweg situeert zich in het midden en/of de tweede helft van de eerste eeuw. Er zijn te weinig indicatoren voorhanden om een fijnere datering te formuleren. In die periode worden zowel de top als de flank van de opduiking in gebruik genomen. Centraal op de zuidelijke flank van de opduiking, in sleuf 23, is een grote hoeveelheid Romeins

aardewerk verzameld. De vondsten stammen uit een pakket zwarte klei gemengd met geërodeerd veen bovenop een dunne veenlaag. Het is een overgangshorizont afgezet in een rustig sedimentatiemilieu. Ter hoogte van de overgangshorizont is de veenlaag 12 tot 60 cm dik. Deze laag veen ligt hoog op de flank van de donk. Krimpscheuren in het veen suggereren dat het veen vóór de Romeinse periode uitgedroogd is. Net voor en tijdens de eerste fase van Romeinse activiteit ligt de locatie in een dynamisch, maar rustig systeem met sporadische overstromingen. Drainage, gevolgd door de introductie van zout water, betekent het definitieve einde van veengroei in de omgeving van het projectgebied. In de loop van de Romeinse periode daalt de invloed van de zee en wordt de locatie niet langer overstroomd. Op dat moment ontwikkelen zich bodemkenmerken in de kleiige laag.



Figuur 57: Dwarsdoorsneden van de Pleistocene donk op basis van profielen en boringen

Figuur 58: Zicht op het veen met krimpscheuren in sleuf 23

6.3.3 Assesment van de vondsten uit de Romeinse periode: fase 1

De overgrote meerderheid van het aardewerk geassocieerd met de eerste fase van Romeinse aanwezigheid is verzameld uit de laag zwartbruine klei in sleuf 23. De vondstenlijst van het aardewerk is te consulteren in bijlagen 3 en 4. Het materiaal bestaat zowel uit gebruiksaardewerk als technisch aardewerk, meer specifiek briquetage. Opvallend is de grote hoeveelheid scherven in handgevormd aardewerk (ruim 62 %). Dit overwicht van handgevormd aardewerk is courant in het Noord-Menapische (kust)gebied gedurende de volledige Romeinse periode (De Clercq, 2005). Sommige exemplaren zijn zeer grof verschraald met schervengruis, terwijl andere verschraald zijn met plantaardig materiaal of met kalkfragmentjes. Behalve enkele eenvoudig licht uitstaande randfragmenten versierd met vingertopindrukken en enkele bodemfragmenten bestaat de meerderheid van de vondsten uit wandfragmenten. Morfologisch bestaat deze aardewerkcategorie op de site eerder uit open vormen, lage kookpotten met een brede randdiameter. Deze vorm is kenmerkend voor de 1e eeuw na Christus. Een bijzonder wandfragment is versierd met V-vormige boompatronen. Deze versieringsvorm is eveneens kenmerkend voor het 1e-eeuwse handgevormd aardewerk in het gebied. (De Clercq, 2009a,

429; 2009b) Een grote fractie van het aardewerk uit deze fase (76 %) vertoont sporen van intentionele verbranding. Zowel bodem- als wandfragmenten dragen veelal zware tot zeer zware brandsporen.

Tijdens deze fase van de Romeinse activiteit is de hoeveelheid importen eerder beperkt. Het gaat onder meer om een klein fragment *terra sigillata* uit de Zuid-Gallische productieplaats La Graufesenque met een achtledige rozet binnen een rankenpatroon. Het achtledige rozet wordt vooral gebruikt op pré-Flavische versierde stukken en mag gedateerd worden in de Claudisch-Neronische tijd. Het behoort tot een versierde kom van het type Dragendorff 29. De 10 aangetroffen fragmentjes *terra nigra* behoren allen tot de noordelijke groep (*le groupe de pâtes septentrional*). Ze zijn afkomstig van een pot van het type Holwerda 27 (Holwerda, 1941) /Deru P41-53 (Deru, 1996) en van een dunwanige beker of pot. Het enige scherfje gevernist aardewerk is toe te schrijven aan de midden tot laat-1e-eeuwse productie uit Keulen, gekenmerkt door een oranje deklaag.

Figuur 59: Klein fragment terra sigillata uit de Zuid-Gallische productieplaats La Graufesenque met een achtledige rozet binnen een rankenpatroon

Het reducerend gebakken en gedraaid aardewerk is beperkt vertegenwoordigd (70 scherven). Ook in deze aardewerkgroep vertonen heel wat scherven zware secundaire brandsporen. De minst voorkomende aardewerkgroepen zijn het oxiderend gedraaid aardewerk of kruikwaar (11 scherven) en het bouwkeramiek (1 fragment van een tegula).

Uit de laag zwarte klei zijn 356 fragmenten briquetage-aardewerk verzameld. Dit is 29 % van het totaal aantal verzamelde scherven in de sleuf. Deze context is bestudeerd in het kader van een masterproef (Dekoninck, 2017) en een doctoraatsonderzoek (Dekoninck, Salt of the north) naar de zoutproductie in

de *civitas Menapiorum*. Briquetage-aardewerk is immers een afvalproduct van zoutproductie en -transport. Omdat het briquetage-aardewerk geen duidelijk chronologische verschillen vertoont, is het materiaal als één geheel bestudeerd en besproken. De studie (Dekoninck, 2017) onderscheidt vier baksels binnen briquetage. Alle vier de baksels zijn hier vertegenwoordigd. Behalve 7 randfragmentjes, bestaat de meerderheid van het materiaal uit wanden en bodemfragmenten. De verhouding verdampingscontainers en droog- en transportcontainers op de site Zonnebloemweg is ongeveer 50/50. Het aandeel van ondersteunende elementen, zoals pijlertjes, is minimaal ten opzichte van de zoutcontainers.

Mogelijk is het dominant voorkomen van (sterk verbrand) handgevormd aardewerk gelinkt is aan zoutproductie. In niet-funeraire contexten is een dominantie van verband handgevormd aardewerk uitzonderlijk. Dit zou erop wijzen dat het gespecialiseerd, briquetage-aardewerk wordt aangevuld met het in onze streek in deze periode nog zeer courant voorkomende handgevormd aardewerk.

Ondanks duidelijke aanwijzingen voor zoutproductie in de directe omgeving van de site, zijn er geen archeologische sporen ontdekt uit deze periode die in verband kunnen gebracht worden met deze activiteit, zoals ovens of verdampingsbassins. Dit is in overeenstemming met de gekende gegevens: geen enkele Romeinse site in de regio Zeebrugge-Dudzele, waar briquetage is gevonden, levert structurele elementen (zoals haardbekleding of vloerelementen) op (Dekoninck, 2017). Bewoningssporen zijn er eveneens schaars en niet eenduidig (cfr. infra).

Figuur 60: Fragment briquetage-aardewerk uit sleuf 23

Figuur 61: Fragment briquetage-aardewerk uit sleuf 23

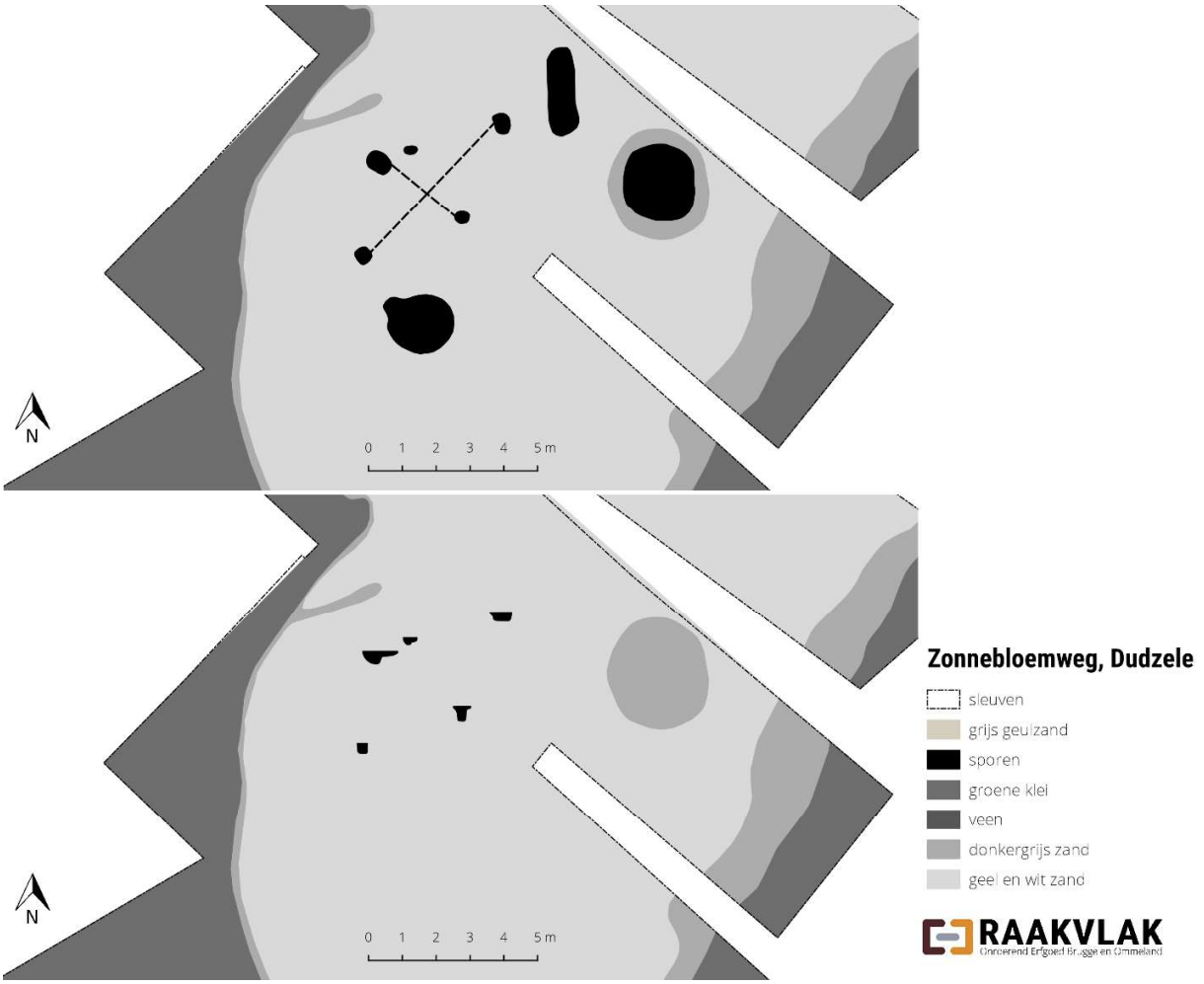
Figuur 62: Fragment briquetage-aardewerk uit sleuf 23

Figuur 63: Fragment briquetage-aardewerk uit sleuf 23

Figuur 64: Fragment briquetage-aardewerk uit sleuf 23

6.3.4 Assessmentrapport van de archeologische waarnemingen uit de Romeinse periode: fase 2

Tussen 125 en 175 na Christus lijkt er geen activiteit op de site te zijn. Pas vanaf het einde van de 2e eeuw is de donk opnieuw in gebruik. Een belangrijk verschil is dat de site vanaf dat ogenblik permanent bewoond is. Op het zuidwestelijk uiteinde van de Pleistocene donk ligt een Romeinse nederzetting. De nederzetting in sleuf 30 is een kleinschalige versie van de Romeinse nederzettingen in de zandstreek en bestaat uit een houten woonhuis en een waterput. De resten van het huis bestaan uit 4 paalsporen die in een kruisvormig verband in de bodem staan. Deze paalsporen vertegenwoordigen de dragende nok- en wandpalen van het basisframe. De structuur is 6,2 m lang en 3,5 m breed. De paalsporen zijn 25 tot 40 cm diep bewaard. Op basis van het grondplan gaat het om een gebouw met kruisvormige palenconfiguratie met twee traveeën, type IIB (De Clercq, 2011, 289), een huistype dat een sterke verspreiding kent op de Binnen-Vlaamse zandgronden, maar ook steeds meer wordt herkend op de oostelijker en zuidelijker gelegen meer lemige bodems. De lengte-breedte verhouding is steeds ongeveer 2 op 1. In vergelijking met de gekende gebouwen van dit type gaat het hier om een klein exemplaar (de lengte van type IIb varieert tussen 6,5 m en 16,5 m). Het huis heeft een noordoost-zuidwest oriëntatie en sluit hiermee aan bij de dominante oriëntatie van de Romeinse gebouwen in de zandstreek tussen de kust en de Schelde (De Clercq, 2011, 314).

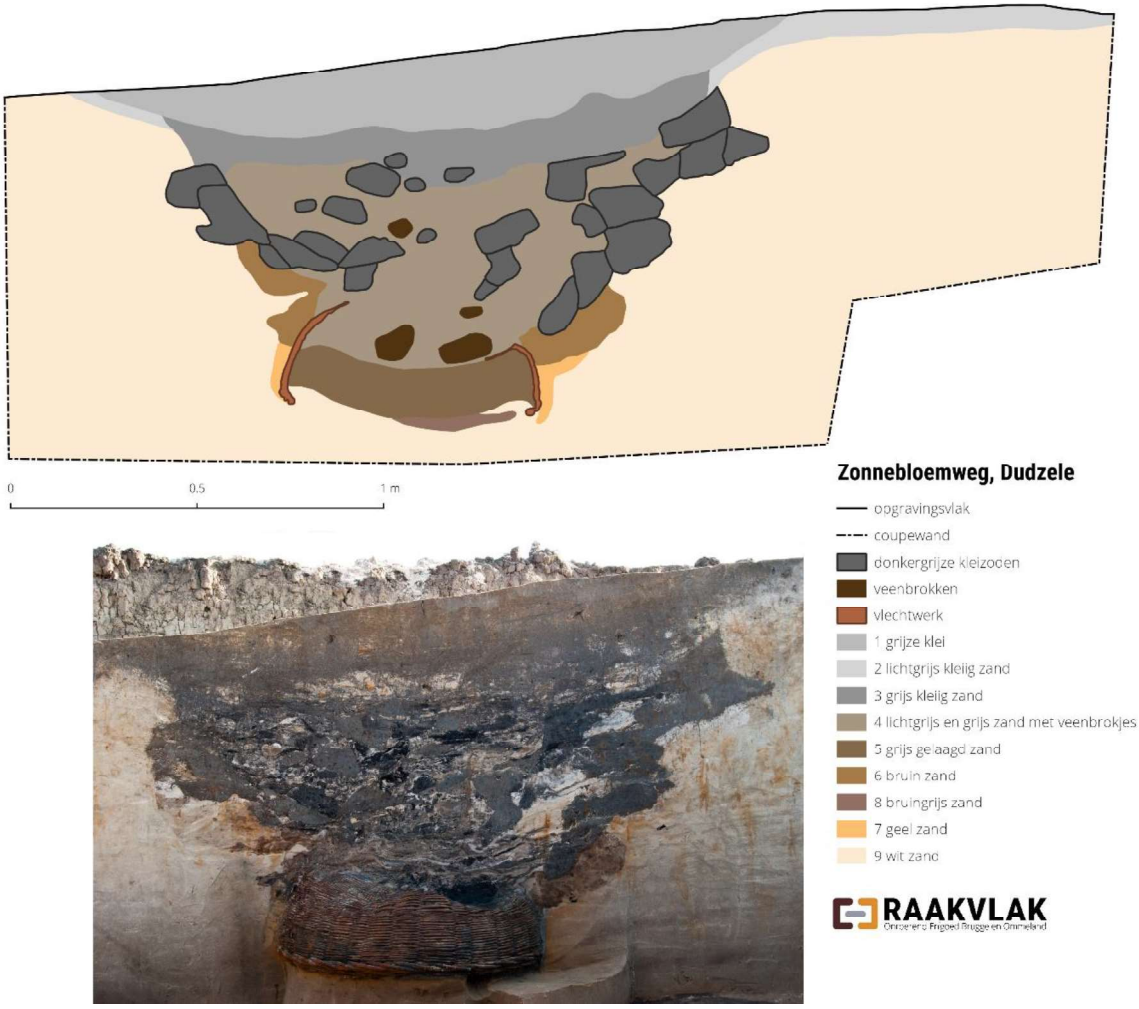


Figuur 65: De sporen en coupes van de gebouwplattegrond in sleuf 30

Huistype II wordt beschouwd als een gidsfossiel voor de huizenbouw in het Pleistocene dekzand gebied van de *civitas Menapiorum*. De meest nabijgelegen voorbeelden liggen op de grote dekzandrug tussen Oudenburg en Brugge: de sites Molendorp (Hillewaert, 2006) en Refuge in Sint-Andries (Hillewaert, 2002). Het is de eerste keer dat dit type aangetoond wordt in de kustvlakte. Het is een duidelijke aanwijzing voor permanente - in tegenstelling tot seizoenale - bewoning in de kustvlakte tijdens de Romeinse periode.

Tegen het huis ligt een waterput (spoor 87). Bij huizen van het type II liggen waterputten typisch dichtbij of tegen de woning (De Clercq, 2011, 315). De waterput is 1 m diep bewaard ten opzichte van het opgravingsvlak. Onderaan bestaat de waterput uit een gevlochten mand zonder bodem, die speciaal voor deze functie is vervaardigd. De mand is origineel 40 cm hoog, maar is door de zijdelingse druk naar binnen geplooid. De bovenste helft wand van de waterput bestaat uit kleizoden. De kleizoden zijn zichtbaar in het profiel en het vlak van de coupe op de waterput. De zoden zijn 10 bij 20 cm groot en bestaan uit donkergrijze, zware klei. Op basis van de bodemkundige waarnemingen lijken de kleizoden afkomstig van de overgangszone tussen het veen en de estuariene sedimenten. Waterputten met

plaggen- of zodenwanden zijn ook gekend in andere mariene contexten, bijvoorbeeld uit het Noord-Nederlandse terpengebied (Postma, 2016).



Figuur 66: Coupe van de Romeinse waterput (spoor 87)

Centraal op zuidelijke rand van de donk (in sleuven 7 en 23) legt de opgraving verschillende sporen in het pakket zwarte klei bloot. Het gaat onder meer om acht ontginningskuilen. Aanvankelijk werd gedacht aan veenwinning, maar de kuilen liggen hoog op de flank van de donk: het veenpakket is hier maximum 30 cm dik. In de kuilen bestaat de uitgraving enkel uit de zware, kleiige overgangshorizont bovenop het veen. De kuilen liggen parallel aan de donk. Tussen de ontginningskuilen zijn 15 tot 25 cm brede bankjes bewaard. Op verschillende plaatsen vormen boomstronken of -wortels de rand van de kuilen. De laagst gelegen kuil is opgevuld met estuarien zand, terwijl de hoger gelegen kuilen opgevuld zijn met klei. De relatieve hoogte verklaart mogelijk het verschil in sedimentatie.

Figuur 67: Ligging en coupes van de kuilen in sleuven 7 en 23

De stratigrafische ligging, bovenop de zware overgangshorizont en onder de estuariene sedimenten en de geassocieerde vondsten wijzen op een relatief oude ontginning, meer bepaald de Romeinse periode. De functie van deze kuilen is bijzonder. Hier is nergens meer dan 10 cm veen ontgonnen en in de meeste kuilen bestaat de uitgraving enkel uit de zware, kleiige overgangshorizont. Dit doet veronderstellen dat het hier om klei-extractiekuilen gaat. Een andere duidelijke aanwijzing voor kleiwinning situeert zich in de waterput. De bovenste helft van deze structuur is opgebouwd uit kleizoden. De textuur en kleur van deze zoden stemt overeen met de laag die op de flank van de donk is ontgonnen. Het lijkt er dus op dat de kleizoden gebruikt worden in de constructie.

6.3.5 Assesment van de vondsten uit de Romeinse periode: fase 2

De tweede Romeinse occupatiefase is chronologisch afgebakend op basis van 128 aardewerkfragmenten. Ruim 90 % van de scherven bestaat uit reducerend gebakken en gedraaid

aardewerk. Meer specifiek mag een fijn fragment van een pot versierd met een motief in gladdingslijnen toegeschreven worden aan de zogenaamde Noord-Menapische waar. Ook een tweede rand van een pot of beker en enkele dunwandige scherven behoren tot deze groep. Andere importen binnen het reducerend gebakken en gedraaid aardewerk hebben een vrij gelijkmatige, fijne kwartsmatrix waarin steeds micaplaatjes (muscoviet) zichtbaar zijn. Dit zijn kenmerken van de "Low Lands Ware", met productieplaats in de regio van Bergen op Zoom (De Clercq & Degryse, 2008). Het zijn fragmenten van potten met een eenvoudig uitstaande rand. Bijzonder zijn 3 zeer hard gebakken en sterk zandig verschraalde wandscherven die aan de Noord-Franse productieplaats La Calotterie worden toegeschreven (Clotuche, 2012). Ook in deze fase is de hoeveelheid luxewaar beperkt: 5 scherven terra sigillata. Het betreft 3 fragmenten van één bekertje van het type Dragendorff 33 en twee bodemfragmenten van het komtype Dragendorff 37. Ze zijn allen afkomstig uit Oost-Gallische productieplaatsen rond Trier. Binnen de oxiderend gebakken en gedraaide waar behoren 3 wandscherven tot de "Low Lands Ware", met productieplaats in de regio van Bergen op Zoom. (De Clercq & Degryse, 2008)

Deze tweede fase van Romeinse aanwezigheid laat geen enkel fragment handgevormd aardewerk of briquetage na. Geen enkele scherf uit deze periode vertoont sporen van verbranding. De eerste noch de tweede fase leverde overigens botmateriaal of andere macroresten op.

6.3.6 Besluit

Het archeologisch onderzoek langs de Zonnebloemweg in Dudzele onthulde een begraven Pleistocene donk op de grens tussen Dudzele en Ramskapelle, ten zuidoosten van de haven van Zeebrugge. Op de top en de flanken van de donk zijn sporen van een Romeinse nederzetting en zoutproductie ontdekt. Tijdens de opgraving zijn twee periodes van aanwezigheid op de site geregistreerd: een vroege fase te situeren in het midden en/of de tweede helft van de eerste eeuw, en een tweede fase op het eind van de tweede eeuw en het begin van de derde eeuw. Op basis van deze gegevens is er geen activiteit op de site tussen het begin van de tweede eeuw en het einde van de tweede eeuw, 125 tot 175 na Christus (figuur 13). De Romeinse bewoning op de Pleistocene opduikingen kenmerkt zich door een combinatie van oude tradities en nieuwe bouwmethodes. De bewoners maken creatief gebruik van de voorhanden grondstoffen en passen zich aan dit bijzondere landschap aan. Tijdens de eerste fase van Romeinse aanwezigheid op de site Zonnebloemweg is zoutproductie de belangrijkste activiteit. Tijdens de tweede fase, wanneer de bewoning een permanent karakter krijgt, is het niet langer duidelijk welke economische activiteiten een rol spelen op de site.

Figuur 68: Fasering van de Romeinse activiteit op de Pleistocene donk. Fase 1: het midden en/of de tweede helft van de eerste eeuw. Fase 2: het eind van de tweede eeuw en het begin van de derde eeuw

Tijdens de eerste periode worden zowel de top als de flank van de donk in gebruik genomen. Centraal op de zuidelijke flank van de opduiking is een grote hoeveelheid Romeins aardewerk verzameld. De vondsten stammen uit een pakket zwarte klei gemengd met geërodeerd veen bovenop een dunne veenlaag. Het materiaal bestaat zowel uit gebruiksaardewerk als technisch aardewerk, meer specifiek briquetage. Het gebruiksaardewerk bestaat daarnaast voornamelijk uit handgevormd aardewerk. Een grote fractie van het aardewerk uit deze fase vertoont sporen van intentionele verbranding, iets wat in nederzettingscontexten op het pleistocene hinterland zelden het geval is. Mogelijk houdt het overvloedig voorkomen van sterk verbrand handgevormd aardewerk verband met zoutproductie. De vondsten wijzen erop dat zoutproductie een belangrijke (tijdelijke) activiteit is op en rond de donk tijdens de eerste eeuw. Toch levert dit – in overeenstemming met de gekende Romeinse sites in de regio - geen archeologische sporen op.

Op de top van de donk zijn een aantal paalsporen ontdekt, maar deze sporen wijzen niet op duidelijke structurele gehelen zoals in hout opgetrokken woonhuizen. Op basis van de coupes en een vergelijking met gekende Romeinse sites is het wel mogelijk dat op twee plaatsen resten van gebouwen met een verlaagd vloerniveau en mogelijke wanden in plaggen zijn aangetroffen. Hoe de eventuele gebouwen bovengronds zijn opgebouwd is daarom niet zeker. Het lijkt er sterk op dat gebouwen met een verlaagd vloerniveau deel uitmaken van de Romeinse bouwtraditie in de oostelijke kustvlakte: zeer gelijkaardige sporen zijn eveneens ontdekt op opgravingen in de Achterhaven (Patrouille, 2013) en langs de Heistlaan (Verwerft, 2019a) (figuur 14). De praktische voordelen van een ingegraven structuur zijn duidelijk. Dit

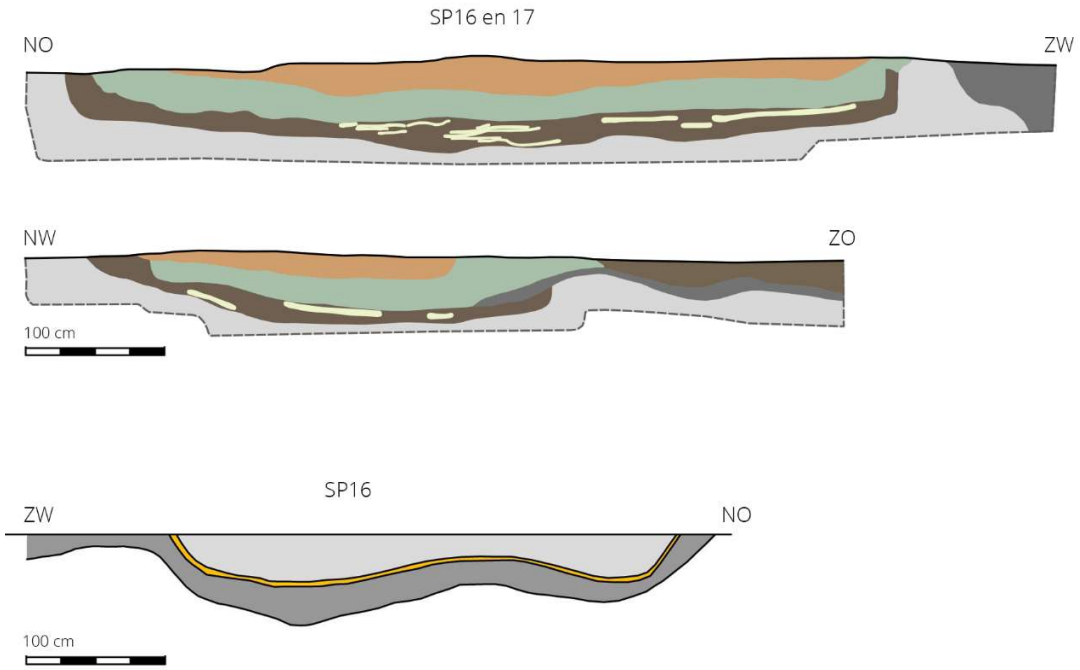
vereist minder hout, wat in een houtarme streek als de kustvlakte in die periode een pluspunt is. Daarnaast zijn lagere structuren beter bestand tegen de weerselementen in een ruwe omgeving. Het is op dit ogenblik niet duidelijk of de keuze voor dit bouwtype ook een functioneel verschil betekent.

Tijdens de tweede periode, op het eind van de tweede eeuw en het begin van de derde eeuw na Christus concentreert de bewoning zich op het zuidwestelijke uiteinde van de donk. Op dat ogenblik is sprake van permanente bewoning. De nederzetting is een kleinschalige versie van de Romeinse nederzettingen in de zandstreek en bestaat uit een huis en een waterput en is daarmee de oudste met zekerheid vastgestelde houtbouw constructie in het noordelijke kustgebied. Het gaat om een huis met kruisvormige palenconfiguratie met twee traveeën, type IIB. Dit type is tot nu toe enkel gekend in de dekzandgebieden van Vlaanderen. De waterput is onderaan opgebouwd met een gevlochten mand en bovenaan met kleizoden. Een waterput is van vitaal belang in deze omgeving: ze voorziet de bewoners van zoet, drinkbaar water in een zout landschap. De ontdekking van deze nederzetting is een grote sprong voorwaarts in de kennis van de Romeinse bewoning in dit landschap, maar dit hoeft niet te verbazen: een Pleistocene donk biedt vergelijkbare omstandigheden als de zandstreek, maar dan op kleinere schaal. De Romeinse bewoners pasten een gekende en effectieve bouwstrategie toe in een relatief nieuwe omgeving. Dit bewijst dat de Romeinse activiteiten in de oostelijke kustvlakte op dat moment geen seizoenaal, maar een permanent karakter hebben.

Op de zuidelijke flank van de donk zijn verschillende kuilen ontdekt. Op basis van de stratigrafische ligging, in de kleiige overgangszone tussen veen en estuariene sedimenten, zijn de kuilen in de eerste plaats gericht op de ontginning van klei. Deze kleizoden zijn aangewend in de constructie van de waterput. Kleizoden kunnen eveneens gebruikt worden als bovengronds constructiemateriaal in gebouwen. Mogelijk dienen de zoden ook als bouwelement in de gebouwen met verlaagd vloerniveau.

De aardewerkstudie wijst op het ontbreken van briquetage of verbrand aardwerk tijdens de tweede fase van Romeinse aanwezigheid op de site. Daar zijn twee mogelijke redenen voor: ofwel speelt zoutproductie op dat moment geen rol van betekenis in de economie van de nederzetting, ofwel wordt een nieuw productieproces geïntroduceerd, dat geen sporen achterlaat in het aardewerkbestand.

Opvallend is overigens de sterke gelijkenis met de eerder gemaakte vaststelling in de Zeebrugse Achterhaven (Patrouille 2013; De Clercq 2009b). Ten noorden van de site Zonnebloemweg, binnen de achterhaven van Zeebrugge vonden tussen 1999 en 2001 immers verschillende opgravingen plaats. Dit onderzoek bracht vier Pleistocene donken aan het licht, met een vergelijkbare oost-west tot noordoost-zuidwest oriëntatie als de hier voorgestelde opduiking. Bovenop de donken komen sporen voor die bijzonder goed overeenstemmen met de gebouwen met een verlaagd vloerniveau die zijn aangesneden op de sites Heistlaan en Zonnebloemweg. Het gaat om drie structuren met een zwarte rand waarin zich een bruine laag en een kleilens bevinden (Patrouille, 2013, 31). Het grootste spoor is meer dan 3 m lang en 1,5 m breed en ongeveer 1 meter diep. De donkerbruine laag bevat vrij veel materiaal.



Figuur 69: Structuren met een verlaagd vloerniveau gekend uit de opgravingen Heistlaan (bovenaan, Verwerft, 2019a) en Achterhaven (onderaan, Patrouille, 2013)

Opmerkelijk is de gelijkenis in samenstelling en kwantitatieve verhoudingen binnen het aardewerkspectrum tussen de site Zonnebloemweg, en de nabij gelegen sites Zeebrugge-Achterhaven Donk 1 en 2 (De Clercq 2009b) die beiden ook heel wat briquetage-aardewerk opleverden. Het is daarom zeker niet uitgesloten dat beide complexen gelijktijdig actief waren, of dat ze elkaar kort opvolgden in de tijd. Donk III dateert eveneens uit de late tweede en derde eeuw en leverde ook geen vondsten op die in verband kunnen worden gebracht met zoutwinning.

Tot slot kan opnieuw gewezen worden op de economische activiteit en vooral de grote diversiteit in het bewoningspatroon binnen de kustregio (De Clercq 2011). Op de site Ramskapelle-Heistlaan, amper 1 km oostelijker gelegen, kenmerkt de bewoning zich immers door een geheel van zodenhuizen, opgericht op een kunstmatig opgehoogde heuvel (terp). In hoeverre deze variabiliteit een chronologisch, landschappelijk, functioneel of gecombineerd gegeven is, kan momenteel nog niet besloten worden. Het blijft ondertussen wel duidelijk dat de kustvlakte in de Romeinse periode een onweerstaanbare aantrekkingskracht uitoefende, en dit zowel voor bewoning als ambacht. Het geheel van de gekende sites getuigt van menselijke aanpassingen aan de lokale landschappelijke condities.

7 Assessmentrapport van het natuurwetenschappelijk onderzoek

7.1 Inleiding

Tijdens en na afloop van de opgraving van de site Zonnebloemweg is een natuurwetenschappelijk onderzoeksprogramma uitgevoerd. Dit programma bestaat onder meer uit bodemkundige

veldobservaties (Langohr, 2013) en een onderzoek van het briquetage-aardewerk (Dekoninck, 2017) die hierboven besproken worden. Daarnaast zijn ook een houtidentificatie van de Romeinse vlechtwerkmand van de waterput (Deforce, 2014), een micromorfologisch onderzoek (s.n., 2019), een macrobotanisch onderzoek van de inhoud van de waterput (Allemeersch, 2013), een macrobotanisch onderzoek van het veen (Allemeersch, 2023) en een palynologisch onderzoek (Storme, 2018 en Allemeersch, 2023) uitgevoerd. De laatste twee onderzoeken zijn opgenomen en verder uitgewerkt in het archeologisch syntheseonderzoek Veen als venster op het verleden (Allemeersch, 2023). In dat kader zijn in 2021 bijkomende landschappelijke en mechanische boringen geplaatst rond de site.

7.2 Houtidentificatie

In 2014 is een houtidentificatie uitgevoerd op de vlechtwerkmand uit de Romeinse waterput (spoor 87 in sleuf 30). Het onderzoek is uitgevoerd door Koen Deforce. Het rapport is toegevoegd in bijlage (Deforce, 2014). Hieronder volgen de resultaten.

Alle twijgen die voor het vlechtwerk van de mand zijn gebruikt, zowel deze uit de wand als de dikkere twijgen van de bodemkim, zijn wilg (*Salix sp.*). De houten latjes die als staken zijn gebruikt, bestaan uit hout van hazelaar (*Corylus avellana*), wilg (*Salix sp.*) en gewone es (*Fraxinus excelsior*).

Alle dunne twijgen die voor de wand van de mand zijn gebruikt hebben één tot twee jaarringen en hebben een diameter tussen 2,11 en 5,1 mm. Bij geen van de onderzochte fragmenten is de aanwezigheid van schors vastgesteld. De meeste twijgen zijn op het einde van het groeiseizoen gekapt maar bij één fragment was al de aanzet van de vorming van de eerste voorjaarsvaten zichtbaar. De gebruikte twijgen moeten dus in de winter of in de vroege lente gekapt zijn, en één twijg potentieel iets later in de lente.

De onderzochte dikkere twijgen die gebruikt zijn voor de bodemkim hebben een diameter die varieert tussen 912 en 1118 mm. Ze hebben steeds 2 tot 3 groeiringen en zijn gekapt op het einde van het groeiseizoen (herfst/winter). Op een van de onderzochte fragmenten waren nog stukjes schors aanwezig. De houten latjes hebben een breedte tussen 20,17 en 42,1 mm en een dikte die varieert tussen 2,5 en 5,1 mm.

7.3 Macrobotanisch onderzoek van de waterput

De inhoud van de gevlochten mand werd zorgvuldig verzameld omdat deze waardevolle informatie verschaft over de vegetatie ten tijde van het gebruik van de waterput. Het staal is onderworpen aan een marcobotanisch door Luc Allemeersch (Allemeersch, 2013). Het rapport is bijgevoegd in bijlage.

Op basis van de macrobotanische analyse, de studie van de plantenresten, blijkt dat er weinig organisch materiaal bewaard is. Toch zijn er meer dan 30 verschillende taxa herkend. In alle stalen is er vlas teruggevonden. Vlas werd geteeld om te verwerken in textiel of touw. Daarnaast zijn ook fragmenten van granen, framboos en dille teruggevonden. Dille verschijnt pas tijdens de Romeinse periode in onze streken, wanneer het wordt geïntroduceerd als keukenkruid. Op basis van deze resultaten lijkt het alsof

er op dat moment geen akkers of moestuinen in de buurt liggen en dat er evenmin begrazing plaats vindt. Dit kan er op wijzen dat de tijdelijke nederzetting volledig gericht was op zoutwinning.

7.4 Macrobotanisch onderzoek van het veen

Tijdens de opgraving is de veenlaag in het veld grondig bekeken en in een paar sleuven beschreven door Luc Allemeersch. Het rapport is toegevoegd in bijlage (Allemeersch, 2013). Afhankelijk van de topografie had het veen een dikte tot zowat 70 cm. Van vier profielen werden stalen genomen. Na waardering bleek profiel 24 in sleuf 7 de moeite waard om te analyseren. De analyse gebeurde om de 5 cm op een volume van 50 cc.

In de onderste 10 cm bemerken we duidelijk de kenmerken van een verveningsveen. Er zijn nauwelijks herkenbare plantenresten bewaard: wel helemaal onderaan nog zand, hout en houtskool. Het niveau tussen 10 en 20 cm domineren de mosfragmenten. Takjes van *Ericaceae* (Heidefamilie) en hout zijn ook nog in belangrijke mate aanwezig. Dit hout is vermoedelijk afkomstig van *Pinus sylvestris* (grove den) en *Betula pubescens* (zachte berk). Normaal gezien zijn de nootjes van de berk te sterk aangetast om die tot op de soort te kunnen bepalen. Hier zijn ze echter schitterend bewaard gebleven.

De belangrijkste mossen zijn *Aulacomnium palustre* (rood viltmos) en *Polytrichum commune* (gewoon haarmos). Daarnaast zijn er ook heel wat resten van heideplanten op naam gebracht: *Calluna vulgaris* (struikheide), *Erica tetralix* (gewone dophei) en *Oxycoccus palustris* (kleine veenbes). De plantencombinatie van deze zone tussen 10 en 20 cm is kenmerkend voor een milieu dat naast regenwater alleen nog voedselarm, ondiep grondwater ontvangt. Gezien de uitstekende bewaring van de planten zullen perioden van uitdroging zo goed als onbestaande geweest zijn.

De zone 20-25 cm toont mooi de overgang van een minerotroof (laagveen) maar oligotroof veen naar een ombrotroof veen (hoogveen): met andere woorden van een voedselarm maar nog door grondwater beïnvloed veen naar een veen dat alleen nog gevoed wordt door regenwater. De zone 25-35 cm bestaat uit een ombrotroof veen: de hogervermelde bomen en mossen zijn zo goed als verdwenen. *Eriophorum vaginatum* (éénarig wollegras) en *Sphagnum sect. Acutifolia* vormen het overgrote gedeelte van de massa. In dit hoogveen zijn er wel aanwijzigingen voor een brand met enkele herkende, verkoolde plantenresten en veel houtskool in het niveau. Het niveau 35-40 bevatte geen herkenbare plantenresten. Op de zeef waren vooral aaneengekitte partikels van klei/silt blijven liggen.

Het veen werd in de 20 m verder gelegen sleuf 23 in het veld beschreven. De beschrijvingen zijn sterk gelijklopend met de resultaten van het geanalyseerde profiel.

BRI 3ZW SL 24

Hoogte vanaf basis in cm	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40
Volume	50 cc	50 cc	50 cc	50 cc	50 cc	50 cc	50 cc	50 cc

Samenstelling

zand	XX							
silex	X							
silt, klei								XXX
hout	XX	XXX	XX	XX		XX		X
houtskool	XXX	XXX	X				XXX	
takjes Ericaceae			XX	XXX	XX	XX		
wortelfragmenten		XXX						XX
mosfragmenten			XXX	XXX	XXX	XXX	X	
blad/bloemknoppen				X				
sclerotia *Cenococcum*	XX							
vezels	XXX		XX	XX	XXX	X	XXX	XX

Legende:

één of enkele:	X
regelmatig:	XX
veel:	XXX

BRI 3ZW SL 7 PR 24

Hoogte vanaf basis in cm	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40
Volume	50 cc	50 cc	50 cc	50 cc	50 cc	50 cc	50 cc	50 cc

Macroresten

Eriophorum vaginatum					**Dom**		**Ab**		éénarig wollegras (vezels)
Eriophorum vaginatum			oc		**fr**				éénarig wollegras (*spindeln*)
Sphagnum sect. Acutifolia				sp	**Ab**	**Dom**	sp		veenmos sect. Acutifolia
Rhynchospora alba						1			witte snavelbies
Polytrichum commune			**Dom**	sp	**Ab**				gewoon haarmos
Aulacomnium palustre				**Ab**	sp	sp			rood viltmos
Betula pub./ver.			3	9	5				zachte/ruwe berk (nootje)
Betula pub./ver.				5					zachte/ruwe berk (schubje)
Betula pubescens				10					zachte berk (nootje)
Pinus sylvestris		sp	**fr**	sp					grove den (naald)
Pinus sylvestris		oc							grove den (schub;kegel)
Calluna vulgaris					3				struikheide (zaad)
Calluna vulgaris			**fr**	**fr**	oc				struikheide (blad)
Calluna vulgaris			oc	oc	sp		sp*		struikheide (bloem)
Erica tetralix			**fr**	oc			sp*		gewone dophei (blad)
Erica tetralix			1						gewone dophei (zaad)
Vaccinium oxycoccus				oc					kleine veenbes (blad)
Sphagnum sp.	sp								veenmos
cf. *Drepanocladus*					sp				cf. sikkelmos
cf. *Mnium*				sp					cf. sterremos
Juncus sp.			1						rus
Rumex acetosella							1*		schapezuring

verkoold: *

bij zaden/vruchten

absolute aantallen:	1, 2, 5, 8

Figuur 70: Tabellen bij het macrorestenonderzoek van profiel 24 in sleuf 7

Figuur 71: *Pinus sylvestris* (grove den) uit profiel 24 in sleuf 7

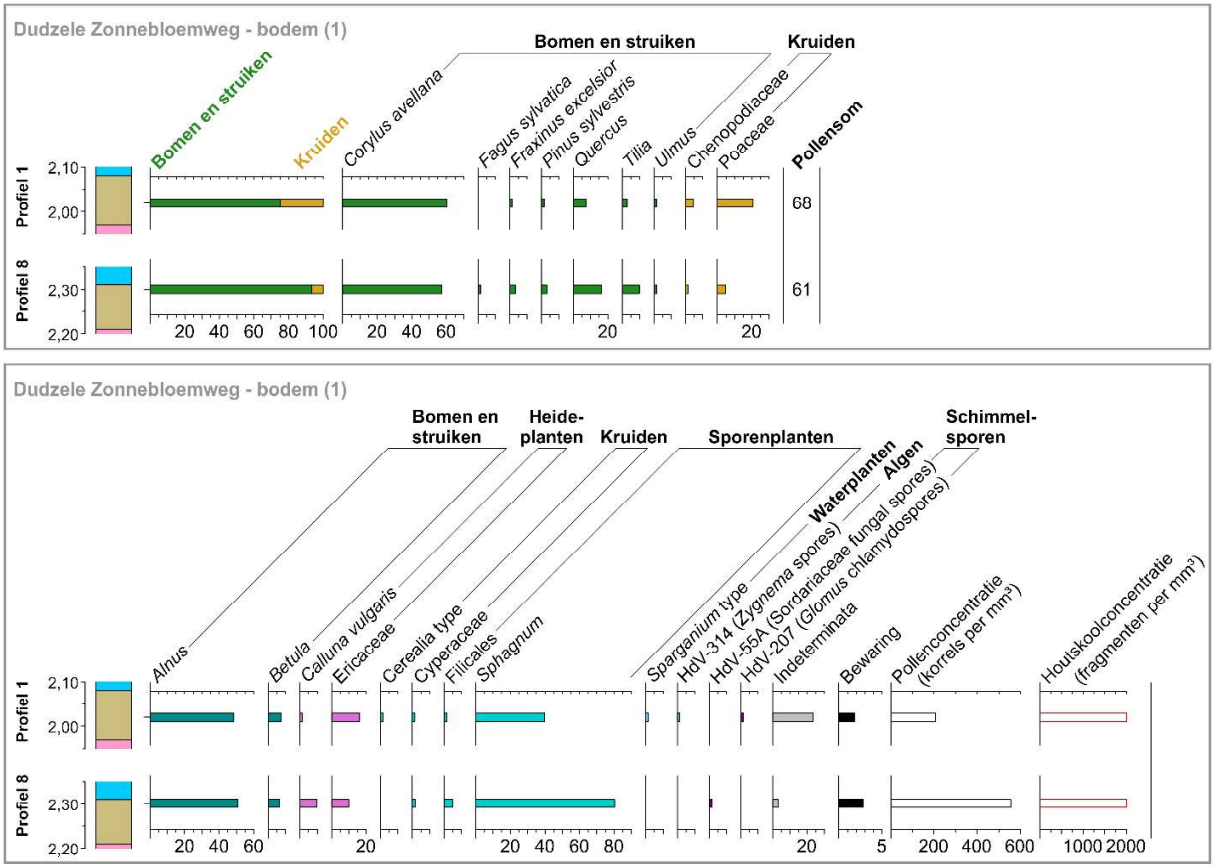
Figuur 72: *Betula* (berk) uit profiel 24 in sleuf 7

Figuur 73: . *Polytrichum commune* (gewoon haarmos) uit profiel 24 in sleuf 7

7.5 Palynologisch onderzoek

In 2018 is een palynologisch onderzoek uitgevoerd op twee pollenbakken uit de sleuven 2 en 5 op de site (Storme, 218). Uit de pollenbakken werd de ongeveer 10 cm dikke A-horizont bemonsterd. Telling was mogelijk in beide gewaardeerde *subsamples*. De resultaten van de beperkte tellingen (circa 100 korrels) zijn te vinden als tabel en als pollendiagram. Beide stalen vertonen gelijkaardige pollenspectra en worden daarom samen besproken.

De concentratie is gemiddeld tot hoog. De bewaring is matig tot slecht. Toch werd in beide monsters een redelijke variatie aan pollentypes herkend, hetgeen erop wijst dat differentiële bewaring geen al te belangrijke rol speelt.



Figuur 74: Procentueel pollendiagram van twee bodemprofielen (profiel 1 en profiel 8) uit Dudzele Zonnebloemweg (naar Storme 2018)

Het AP overheerst met respectievelijk 84 % en 95 %. *Alnus* en *Corylus* zijn in beide stalen de belangrijkste taxa (circa 28 % en circa 33 %). Andere bomen komen met enkele procenten voor *Betula* (berk), *Quercus* (eik), *Tilia* (linde) en zijn in het monster uit sleuf 5 vaak sterker vertegenwoordigd. *Fagus* (beuk), *Fraxinus* (es), *Pinus* (den) en *Ulmus* (iep) komen in kleine hoeveelheden voor. Naast deze bomen zijn ook dwergstruiken vertegenwoordigd in het AP: *Ericaceae undiff.* (heide) en *Calluna vulgaris* (struikhei) vormen samen circa 10 % van de pollensom. Mogelijk zijn de korrels die door hun mindere

bewaringskwaliteit toegewezen werden aan 'niet verder te determineren *Ericaceae'* ook afkomstig van *Calluna vulgaris*.

Het NAP vertoont een hoger aandeel in het monster uit sleuf 1. We zien in beide monsters zeer weinig variatie, met vooral *Poaceae* (grassenfamilie) en minder *Chenopodiaceae* (ganzevoetfamilie) en *Cyperaceae* (cypergrassenfamilie). De korrel die gedetermineerd werd als 'Cerealia type' duidt mogelijk op graan. Anderzijds was deze korrel net geen 40 µm diameter (een randgeval voor dit type) en kan hij ook van natuurlijke grassen (*Poaceae*) afkomstig zijn. Verder zijn er geen aanwijzingen voor menselijke impact op het landschap.

Er zijn nauwelijks waterplanten en NPP's gevonden. Bij de sporenplanten komen *Filicales* (varens) in beperkte mate voor en vertoont *Sphagnum* (veenmos) erg hoge waarden (23 tot 45 %). De concentratie microhoutskool is groter dan 2000 fragmenten per mm^3. Dergelijke hoge concentraties zijn moeilijk exact te bepalen.

De spectra wijzen op een dicht bebost landschap met een variatie aan loofbomen in de ruimere omgeving. Het voorkomen van beuk wijst op een maximum ouderdom van ongeveer 4000 jaar.

Menselijke invloed in de vorm van landbouw kan op basis van deze spectra niet aangetoond worden. Het voorkomen van heide kan eventueel geïnterpreteerd worden als het gevolg van begrazing in het kader van veeteelt, maar houdt op deze locatie eerder verband met hoogveenontwikkeling. De zeer hoge waarden voor microhoutskool kunnen wijzen op bosbranden of het stoken van vuur door de mens in de omgeving.

De combinatie van heide en veenmos toont aan dat er in de omgeving veen gevormd werd in voedselarme, zure omstandigheden. Op de bemonsterde locaties zelf werd het echter nooit nat genoeg voor veenvorming.

7.6 Aanvullend natuurwetenschappelijk onderzoek

De omgeving van de site Zonnebloemweg is een unieke locatie. Door de uitzonderlijke variatie en bewaring van de bodem, de ontdekking van prehistorische en Romeinse resten en het reeds uitgevoerde natuurwetenschappelijke onderzoek, werd de locatie in 2021 geselecteerd voor bijkomende studies tijdens het synthese-onderzoek Veen als venster op het verleden. Jammer genoeg zijn tijdens de opgraving en het vooronderzoek te weinig stalen verzameld van veensequenties. Daarom is besloten over te gaan tot nieuwe staalname. Omdat het grootste deel van het origineel onderzochte terrein nu onder de A11 snelwegverbinding ligt, werd eerst een landschappelijk bodemonderzoek uitgevoerd om de goed bewaarde veensequenties op te sporen. Op basis van deze boringen zijn locaties geselecteerd voor mechanische boringen.

Het landschappelijk bodemonderzoek werd uitgevoerd op 22 december 2021, door een team van Gate en Raakvlak. Op basis van 26 boringen op 3 boorraaien werd duidelijk dat ook in deze zone de bodem zeer gevarieerd, maar goed bewaard is. De laag veen is plaatselijk meer dan 2 m dik. Op 20 januari 2022

werden vijf gerichte mechanische boringen uitgevoerd, waarbij de boorkernen (in kunststoffen liners met diameter 7 cm) telkens integraal werden verzameld voor verder onderzoek. De boorkernen zijn nadien geopend, bemonsterd en beschreven in de kantoren van Gate in Aalter.

De meest opvallende vaststelling is het voorkomen van ondiepe meertjes (Allemeersch, 2023, 172-173). Op het einde van het paleolithicum of de oude steentijd - vóór het ontstaan van de Noordzee - bestaat de huidige oostelijke kustvlakte uit een zacht golvend duinenlandschap. Pollenonderzoek van sedimenten onder het veen toont aan dat er tijdens het laatglaciaal lokaal ondiepe meren voorkwamen in het studiegebied. Dergelijke meertjes zijn gekend in de zandstreek, waar ze het gevolg zijn van een mindere afwatering bijvoorbeeld door de dekzandrug Maldegem-Stekene. In het projectgebied lijken ze ontstaan in kommen in een duinenlandschap dat gevormd werd door de dominante noordwestenwind. De precieze omvang van de meertjes en van het gebied met een uitgesproken Pleistoceen microreliëf is niet gekend, maar situeert zich in het zuiden van de achterhaven van Zeebrugge.

Op dat moment bestaat de bestaat vooral uit grasland met kruiden zoals bijvoet of zonneroosje. Houtige vegetatie is schaars, met lage struiken zoals jeneverbes, (dwerg)berk, (dwerg)wilg en heideachtigen. Dit microreliëf speelt een belangrijke rol in de oudste menselijke aanwezigheid in de oostelijke kustvlakte en meer specifiek binnen het projectgebied: de oudste vondst uit de omgeving is de laat-paleolithische kling.

Uit elk van de vijf boringen werd de basis van het veen bemonsterd voor 14C-datering (Allemeersch, 144-146). Dateringen van de basis van het veen wijzen telkens naar het Vroeg-Holoceen: op het diepste punt (MB4, -2,12 m TAW) start de veengroei in de tweede helft van het 12e millennium BP (11400-11245 cal BP). Enkele eeuwen later, rond 11000 cal BP, bereikt het veen op deze locatie al zones boven -1,00 m TAW. De initiële veengroei gaat dus erg snel.

In deze zones zijn vanaf het laatglaciaal aanwijzingen herkend voor ondiepe meertjes, die uiteindelijk evolueren tot veenmoerassen. Op basis van de hoogte zijn de veenmoerassen daar waarschijnlijk ontstaan ten gevolge van kwelwater in depressies tussen duinen. Er groeiden mossen, zeggen, paardenstaarten, lisdoddes, maar ook berken en mogelijk dennen in het veen.

Dit gevarieerde landschap, met veenmoerassen en hoger gelegen zandruggen, is aantrekkelijk voor jagers-verzamelaars. De mesolithisch site binnen het projectgebied is daar een getuige van.

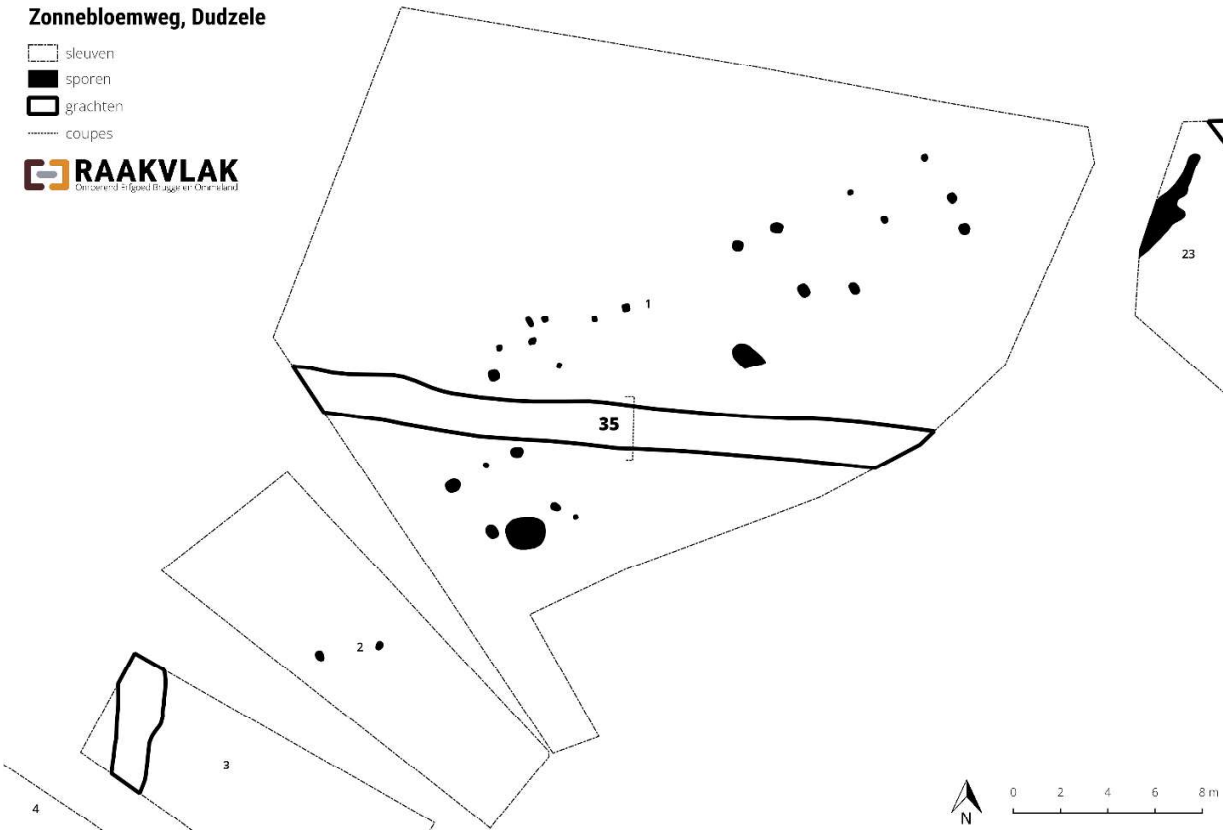
7.7 Micromorfologisch onderzoek

Twee zones binnen een pollenbak zijn geselecteerd voor micromorfologisch onderzoek (s.n., 2019). Dit onderzoek is uitgevoerd in 2019 door Quaternaria di Pescio Sara - Micromorphological Services. Het rapport is toegevoegd in bijlage.

Beide onderzochte stalen komen uit het profiel van gracht 35. De onderzoeksvragen richten zich op de aard van deze gracht. Was de gracht gegraven om de site te beschermen of na opgave van de site? Zijn

er aanwijzingen voor menselijke activiteiten? Zijn de kleiige sedimenten over grote afstanden getransporteerd naar deze locatie?

Het micromorfologisch onderzoek wijst op verstoring van de toplaag, waarschijnlijk ten gevolge van het verwijderen van vegetatie. De sedimenten zijn over korte afstanden getransporteerd. En het gaat om een arme bodem.



Figuur 75: De bemonsterde coupe op spoor 35 in sleuf 1

8 Besluit

Het doel van het archeologisch onderzoek is een antwoord te bieden op de onderzoeksvragen.

- Wat is de aard van de vindplaats?

Tijdens de archeologische opgraving zijn verschillende vindplaatsen ontdekt. De eerste vindplaats is te categoriseren als landschappelijk. De omgeving van het projectgebied kent een unieke landschappelijk geschiedenis die van groot belang is voor de oostelijk kustpolders. Binnen het oorspronkelijke zandige, licht golvende landschap ontstaan ondiepe meertjes. Het is op deze plek dat de vroegste veenvorming in de oostelijke kustvlakte is waargenomen. De aanwezigheid van hoger gelegen, droge zandruggen en lager gelegen, natte plekken is een aantrekkelijke vestigingsplek vootr de mens. Dit komt tot uiting in de tweede vindplaats: een prehistorische site. De oudste vondst is een finaal-paleolithische kling (14.000 tot

11.000 jaar geleden). De opgraving van de steentijdsite een duidelijke indicatie voor een menselijke aanwezigheid tijdens het Mesolithicum (11.000 – 6.000 jaar geleden). Het gaat om een tijdelijk kampement. De derde vindplaats is Romeins. Deze bestaat uit twee fasen. De eerste fase van Romeinse activiteit op de site Zonnebloemweg situeert zich in het midden en/of de tweede helft van de eerste eeuw. Tussen 125 en 175 na Christus lijkt er geen activiteit op de site te zijn. Pas vanaf het einde van de 2e eeuw is de donk opnieuw in gebruik.

- Werden enkel sporen van ambachtelijke activiteiten aangetroffen (zoals zoutwinnen) of werden ook sporen en structuren aangetroffen die te relateren zijn met bewoning of verblijf?

De opgraving van de Romeinse vindplaats levert aanwijzingen op voor aanwezigheid in twee gescheiden fasen. In de eerste fase, in het midden en/of de tweede helft van de eerste eeuw, zijn een groot aantal vondsten ontdekt, die gelinkt worden aan zoutwinning, meer bepaald briquetage-aardewerk. De vondsten stammen uit een laag op de flank van de zandrug. De opgraving levert echter geen enkel spoor op dat kan gelinkt worden aan die activiteit. Bovenop de zandrug zijn een sporen ontdekt uit deze fase. Er kan echter geen zinvol grondplan afgeleid worden uit de paalsporen. In de tweede fase, op het einde van de tweede en begin van de derde eeuw na Christus, is geen enkele aanwijzing voor zoutwinning herkend. Uit deze periode is wel permanente bewoning ontdekt, in de vorm van een huis met waterput bovenop de zandrug en kleiwinning op de flank van de zandrug.

- Wat was de relatie tussen de ambachtelijke activiteit en wonen? Werd er permanent gewoond of is er eerder sprake van een tijdelijk onderkomen?

De aard van de bewoning – permanent of seizoensgebonden – is niet te achterhalen. Paalsporen bovenop de zandrug wijzen mogelijk op tijdelijke structuren, maar er is geen relatie ontdekt tussen zoutwinning en bewoning.

Macrobotanisch onderzoek wijst op het gebruik van vlas, granen, framboos en dille in de omgeving, maar het lijkt het alsof er op dat moment geen akkers of moestuinen in de buurt liggen en dat er evenmin begrazing plaats vindt. De enige sporen van ambachtelijke activiteiten die gelinkt kunnen worden aan bewoning zijn kleiwinningsputten. Deze klei is waarschijnlijk gebruikt in de constructie van de waterput en mogelijk in de constructie van huizen.

- Wat is de ruimtelijke en chronologische begrenzing van de vindplaats? Hoe was de site ruimtelijk georganiseerd?

De landschappelijke vindplaats is ruimer dan het huidig projectgebied en omvat de omgeving van de achterhaven van Zeebrugge. De prehistorische vindplaats is beperkt tot vier kleine zones – 11 tot 84 m^2 - waarbinnen lithische artefacten zijn ontdekt. Het gaat om tijdelijke kampementen, waar vuursteenbewerking heeft plaats gevonden. De aanwezigheid van een microreliëf en water vormt een aantrekkelijke vestigingsplaats.

De eerste Romeinse fase is herkend op de flank en de top van de zandrug. Een groot aantal vondsten kunnen aan zoutwinning gelinkt worden. Door de afwezigheid van archeologische sporen van deze activiteit kan de organisatie van de zoutwinningssite niet gereconstrueerd worden.

De tweede Romeinse fase situeert zich eveneens op de top en flank van de zandrug. Op de top van de zandrug is een kleinschalige nederzetting ontdekt, bestaande uit een huis en waterput. Op de flank zijn sporen van kleiwinning ontdekt.

- Zijn er indicaties over de manier waarop de site ontsloten was en hoe de verbinding met het achterland georganiseerd was?

De ontsluiting van de Romeinse site blijft ongekend. Er zijn geen sporen van een weg of bevaarbare waterroute herkend.

- Is er sprake van een meerdere exploitatie- en/of occupatiefasen?

Er zijn verschillende gescheiden occupatiefasen ontdekt. Het gaat om aanwijzingen uit het finaal paleolithicum, een duidelijke aanwezigheid in het mesolithicum, een eerste Romeinse fase in het midden en/of de tweede helft van de eerste eeuw en een tweede Romeinse fase op het einde van de tweede en begin van de derde eeuw na Christus.

- Zijn er elementen die toelaten om gegevens te deduceren over de sociale status van de bewoners/gebruikers van de site?

De materiële cultuur vertoont geen elementen die wijzen op een hogere sociale status van de site. De site sluit aan bij de gekende landelijke bewoning in het Brugs Ommeland. Er zijn weinig importen herkend. Er zijn geen andere vondsten dan aardewerk ontdekt. In de tweede fase is geen handgevormd aardewerk gevonden.

- Zijn er elementen die toelaten om gegevens te deduceren over de culturele/etnische achtergrond van de bewoners/gebruikers?

De materiële cultuur – meer bepaald het aardewerk - wijst erop dat de culturele achtergrond van de bewoners waarschijnlijk aansluit bij de gekende geromaniseerde Menapische bevolking.

- Zijn er archaeologica aangetroffen die niet in relatie staan met het ambachtelijk proces sensu strictu? Wat zegt dit materiaal over het leven van de bewoners/gebruikers?

Uit de laag zwarte klei op de flank van de zandrug zijn 356 fragmenten briquetage-aardewerk verzameld. Briquetage-aardewerk is een afvalproduct van zoutproductie en -transport. De studie onderscheidt vier baksels binnen briquetage. Alle vier de baksels zijn hier vertegenwoordigd. Behalve 7 randfragmentjes, bestaat de meerderheid van het materiaal uit wanden en bodemfragmenten. De verhouding verdampingscontainers en droog- en transportcontainers op de site Zonnebloemweg is ongeveer 50/50. Het aandeel van ondersteunende elementen, zoals pijlertjes, is minimaal ten opzichte van de zoutcontainers.

Mogelijk is het dominant voorkomen van (sterk verbrand) handgevormd aardewerk gelinkt is aan zoutproductie. In niet-funeraire contexten is een dominantie van verband handgevormd aardewerk uitzonderlijk. Dit zou erop wijzen dat het gespecialiseerd, briquetage-aardewerk wordt aangevuld met het in onze streek in deze periode nog zeer courant voorkomende handgevormd aardewerk.

Ondanks duidelijke aanwijzingen voor zoutproductie in de directe omgeving van de site, zijn er geen archeologische sporen ontdekt die in verband kunnen gebracht worden met deze activiteit, zoals ovens of verdampingsbassins. Dit is in overeenstemming met de gekende gegevens: geen enkele Romeinse site in de regio Zeebrugge-Dudzele.

- Hoe was de voedselvoorziening geregeld?

In de Romeinse waterput uit de tweede fase zijn granen, framboos en dille gevonden. Dille verschijnt pas tijdens de Romeinse periode in onze streken, wanneer het wordt geïntroduceerd als keukenkruid. Op basis van deze resultaten lijkt het alsof er op dat moment geen akkers of moestuinen in de buurt liggen en dat er evenmin begrazing plaats vindt. Het is momenteel onduidelijk waarop de nederzetting gericht was. Het lijkt erop dat alle voedsel wordt ingevoerd.

- In welke mate is de gaafheid van de vindplaats aangetast en welke processen zijn hiervoor verantwoordelijk?

De archeologische sporen op de flank van de zandrug zijn goed bewaard doordat ze afgedekt zijn door klei. Bovenop de zandrug heeft plaatselijk erosie plaatsgevonden. Dit wordt duidelijk gemaakt door onder meer het micromorfologisch onderzoek, maar de sporen zijn niettemin relatief goed bewaard. Dit bevestigd één van de conclusies uit het bureauonderzoek.

- In geval van zoutwinning, hoe kan het proces technologisch beschreven worden en hoe correspondeert dit met de aangetroffen sporen en structuren?

Behalve aardwerk heeft de opgraving geen sporen of structuren opgeleverd die gelinkt worden aan zoutwinning. Het dominant voorkomen van (sterk verbrand) handgevormd aardewerk is mogelijk gelinkt aan zoutproductie. Dit zou erop wijzen dat het gespecialiseerd, briquetage-aardewerk wordt aangevuld met het in onze streek in deze periode nog zeer courant voorkomende handgevormd aardewerk. Het ontbreken van sporen is in overeenstemming met de vergelijkbare sites in de omgeving. Het onderzoek kan geen bijdrage leveren aan de kennis omtrent het zoutwinningsproces.

- Hoe kunnen de aangetroffen sporen en structuren van de zoutwinning geplaatst worden in het geheel van de kennis van zoutwinningssites in Vlaanderen, Nederland en Frankrijk?

Er zijn geen sporen en structuren aangetroffen die gelinkt kunnen worden aan zoutwinning. Op dat vlak sluit de site aan bij gekende zoutwinningssites in de directe omgeving.

- Wat was de productiecapaciteit van deze site en wat zegt dit over het lokaal of regionaal belang van de site?

Dit kan onmogelijk achterhaald worden op basis van deze opgraving.

- Is er sprake van een permanente activiteit of was deze bvb. seizoensgebonden?

Door het ontbreken van sporen of structuren is dit niet te achterhalen.

- Werd het materiaal voor de zoutcontainers (briquetage) lokaal geproduceerd?

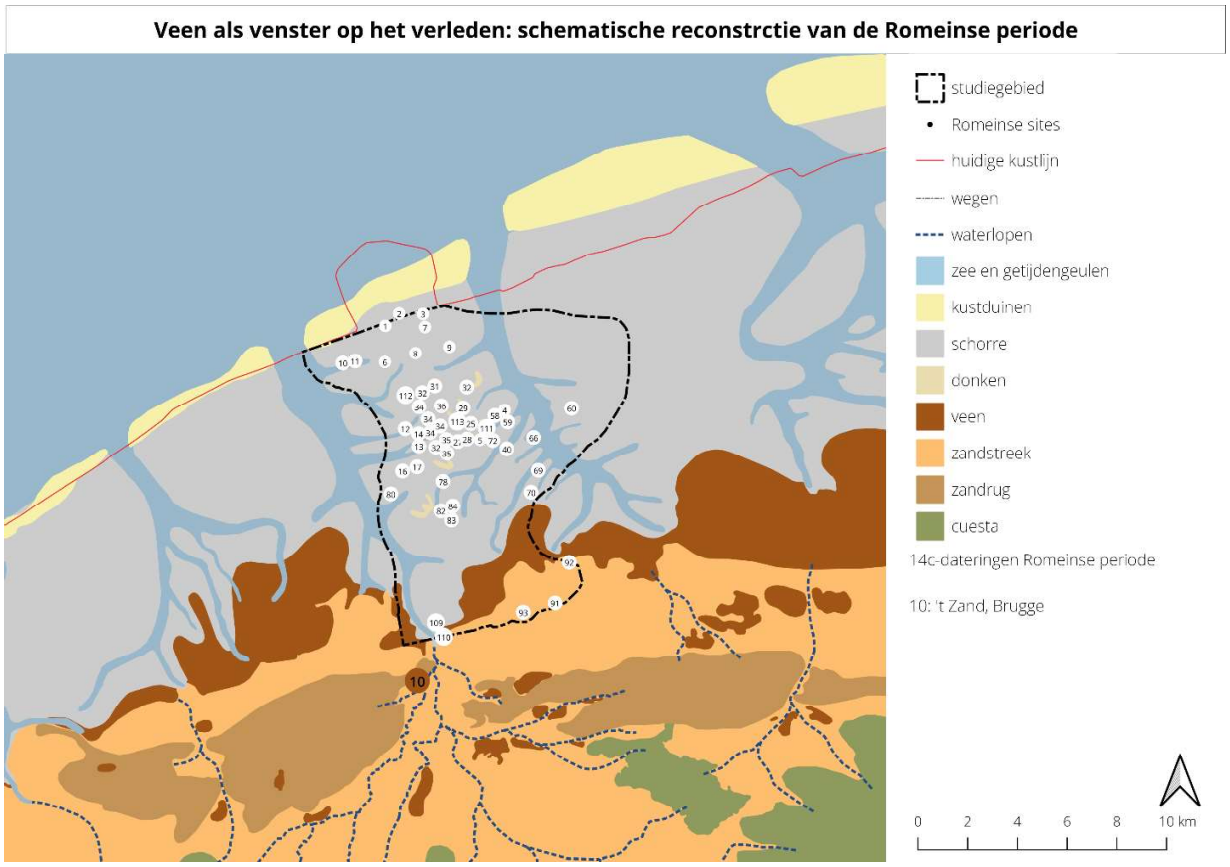
De oorsprong van het briquetage-aardewerk kon niet achterhaald worden. Het handgevormd aardewerk dat mogelijk gebruikt werd in zoutwinning, is regionaal geproduceerd.

- Kan een typologisch onderscheid gemaakt worden tussen de zoutcontainers van deze site en deze van andere sites? Zo ja, kan een beeld gevormd worden van de verspreiding van het zout van deze site aan de hand van opgegraven zoutcontainers in het binnenland?

De typologie en de verhoudingen van de zoutcontainers verschilt weinig van de gekende ensembles. Dit kan niet gelinkt worden aan zoutcontainers in het binnenland.

- Wat is de positie van deze site ten opzichte van het omgevende (dynamische) landschap? Hoe zag het omgevende landschap eruit in de Romeinse tijd?

De bodemprofielen op de flank van de zandrug wijzen erop dat de omgeving achtereenvolgens bestaat uit schor, slik en opnieuw schor. De mariene sedimenten die het veen, de kuilen en het zand bedekken zijn plaatselijk ontkalkt.



Figuur 76: Het projectgebied (111) op een reconstructie van het landschap in de Romeinse periode (Allemeersch, 2023, 186-187)

- Hoe beschermden de bewoners/gebruikers zich tegen potentieel overstromingsgevaar?

De opgraving biedt geen antwoord op deze vraag.

- Wat was de impact van de Romeinse aanwezigheid op het landschap? Hoe grepen zij in op hun omgeving?

De opgraving levert geen sporen op van Romeins ingrijpen op het landschap.

- Kunnen exacte locaties aangewezen worden waar veen en/of klei werden ontgonnen die werden aangewend in het zoutproductieproces? Hoe gebeurde dit?

Nee, er zijn kleiwinningputten ontdekt, maar deze dateren uit de tweede fase van de Romeinse aanwezigheid wanneer geen zoutproductie plaatsvindt.

- Wat is de samenstelling/opbouw van het veen op deze locatie?

Binnen het pollen zijn *Alnus* en *Corylus* in beide stalen de belangrijkste taxa (circa 28 % en circa 33 %). Andere bomen komen met enkele procenten voor *Betula* (berk), *Quercus* (eik), *Tilia* (linde), *Fagus* (beuk), *Fraxinus* (es), *Pinus* (den) en *Ulmus* (iep) komen in kleine hoeveelheden voor.

In de de monsters is weinig variatie zichtbaar, met vooral *Poacea*e (grassenfamilie) en minder *Chenopodiaceae* (ganzevoetfamilie) en *Cyperaceae* (cypergrassenfamilie). De korrel die gedetermineerd werd als '*Cerealia* type' duidt mogelijk op graan. Anderzijds was deze korrel net geen 40 µm diameter en kan hij ook van natuurlijke grassen (*Poaceae*) afkomstig zijn. Verder zijn er geen aanwijzingen voor menselijke impact op het landschap.

Er zijn nauwelijks waterplanten en NPP's gevonden. Bij de sporenplanten komen *Filicales* (varens) in beperkte mate voor en vertoont *Sphagnum* (veenmos) erg hoge waarden (23 tot 45 %). De concentratie microhoutskool is groter dan 2000 fragmenten per mm^3. Dergelijke hoge concentraties zijn moeilijk exact te bepalen.

De spectra wijzen op een dicht bebost landschap met een variatie aan loofbomen in de ruimere omgeving. Het voorkomen van beuk wijst op een maximum ouderdom van ongeveer 4000 jaar.

- Wat is de reden waarom net op deze locatie een zoutwinningssite werd uitgebouwd?

De opgraving biedt geen extra informatie over deze onderzoeksvraag. Op basis van het uitgevoerde onderzoek speelt de aanwezigheid van een hogere, drogere plek op de donk een rol, net zoals de aanwezigheid van de grondstof - zeewater – en een mogelijke brandstof, veen.

- Wat is het zoutgehalte van het veen op deze locatie en wat zegt dit over productiecapaciteit?

Geen aanwijzingen voor het gebruik van veen in het zoutwiningsproces.

- Wat zegt het spectrum van pollen, zaden en vruchten over lokale teelt, dan wel over import van gewassen en voedsel? Hoe zag het voedingsbeeld van de bewoners/gebruikers eruit?

Macrobotanisch onderzoek wijst op het gebruik van vlas, granen, framboos en dille in de omgeving, maar het lijkt het alsof er op dat moment geen akkers of moestuinen in de buurt liggen en dat er evenmin begrazing plaats vindt.

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

Op basis van een assessment van het vondstmateriaal is een algemene studie van het Romeins aardewerk in de oostelijke kustpolders wenselijk.

- Welke conserveringsmaatregelen moeten genomen worden om toekomstig onderzoek te garanderen?

Er zijn geen kwetsbare vondsten die geconserveerd moeten worden.

9 Samenvatting

In 2008 start een grootschalig prospectie-, boor- en proefonderzoek op het traject van de A11-snelwegverbinding. De zogenaamde geulenkaart, opgesteld gedurende het bureauonderzoek, wordt als leidraad gebruikt tijdens het vooronderzoek. Op een groot deel van het tracé - dat voornamelijk bestaat

uit zandige geulsedimenten - wordt een proefsleuvenonderzoek uitgevoerd. In de overige zones, die opgebouwd zijn uit veen en mariene kleisedimenten, wordt het paleolandschap in kaart gebracht aan de hand van boringen.

Op verschillende percelen langs de Zonnebloemweg in Dudzele zijn tussen 2010 en 2013 een landschappelijk en archeologisch booronderzoek, een prospectie met geofysische bodemsensoren en een opgraving uitgevoerd. Op basis van het vooronderzoek tekent zich een sterk uitgesproken paleolandschap met verschillende zandige opduikingen en paleogeulen af. Het archeologisch booronderzoek brengt sporen van een Romeinse zoutwinningssite aan het licht. Raakvlak krijgt de opdracht een vlakdekkende archeologische opgraving uit te voeren met een oppervlakte van 4.692 m², inclusief basisverwerking en rapportage. Het doel van het project is de aanwezige sporen en structuren te documenteren, zodat hun waarde niet verloren gaat tijdens de realisatie van de geplande werken. De opgraving vindt plaats tussen 17 juni 2013 tot 7 oktober 2013. Op 25 april 2014 worden nog vijf aanvullende sleuven gegraven. Het team bestaat uit vier archeologen, drie technische veldmedewerkers, drie metaaldetectoristen, een bodemkundige, een veenspecialist, twee vrijwilligers en 16 stagestudenten.

De opgraving van de steentijdsite langs de Zonnebloemweg in Dudzele levert een duidelijke indicatie voor een menselijke aanwezigheid tijdens het Mesolithicum (11.000 – 6.000 jaar geleden) in dit begraven landschap. Daarenboven levert de opgraving ook een mogelijke aanwijzing voor menselijke activiteit tijdens het Finaal-Paleolithicum (14.000 tot 11.000 jaar geleden). Hoewel de opgravingsstrategie niet zonder tekortkomingen is, is dit de eerste poging tot een meer correcte omgang met dit moeilijk detecteerbaar prehistorisch onderdeel van het sterk bedreigde archeologisch bestand in de regio. Het gaat om het eerste gerichte prospectieve booronderzoek en de eerste systematische opgraving van (lithische) vondstconcentraties in de oostelijke kustpolders. De resultaten leveren een bijdrage aan de kennis van het Mesolithicum in de regio rond Brugge en bij uitbreiding het zuidelijke Noordzeebekken, een gebied met een groot (maar vooralsnog ook grotendeels ongekend) prehistorisch potentieel. Dat dit prehistorisch landschap begraven is biedt zowel moeilijkheden (moeilijk detecteerbaar) als opportuniteiten (goed bewaard). Het lithisch artefact vervaardigd uit Wommersomkwartsiet vertegenwoordigt het meest noordwestelijke voorkomen van artefacten uit deze grondstof en schuift het gekende gebied meer op naar het westen, richting actuele kustlijn. De huidige kustlijn is slechts een artificiële begrenzing van deze verspreiding van deze grondstof en van menselijke activiteiten in de prehistorie. Op die manier vormt het begraven landschap in de kustpolders de link tussen de zandstreek en Doggerland.

Op de top en de flanken van de donk zijn sporen van een Romeinse nederzetting en zoutproductie ontdekt. Tijdens de opgraving zijn twee periodes van aanwezigheid op de site geregistreerd: een vroege fase te situeren in het midden en/of de tweede helft van de eerste eeuw, en een tweede fase op het eind van de tweede eeuw en het begin van de derde eeuw. Op basis van deze gegevens is er geen activiteit op de site tussen het begin van de tweede eeuw en het einde van de tweede eeuw, 125 tot 175 na Christus (figuur 13). De Romeinse bewoning op de Pleistocene opduikingen kenmerkt zich door een

combinatie van oude tradities en nieuwe bouwmethodes. De bewoners maken creatief gebruik van de voorhanden zijnde grondstoffen en passen zich aan dit bijzonder landschap aan. Tijdens de eerste fase van Romeinse aanwezigheid op de site Zonnebloemweg is zoutproductie de belangrijkste activiteit. Tijdens de tweede fase, wanneer de bewoning een permanent karakter krijgt, is het niet langer duidelijk welke economische activiteiten een rol spelen op de site.

Natuurwetenschappelijk onderzoek wijst op de unieke plaats van de site in het landschap. De meest opvallende vaststelling is het voorkomen van ondiepe meertjes. Op het einde van het paleolithicum of de oude steentijd - vóór het ontstaan van de Noordzee - bestaat de huidige oostelijke kustvlakte uit een zacht golvend duinenlandschap. Pollenonderzoek van sedimenten onder het veen toont aan dat er tijdens het laatglaciaal lokaal ondiepe meren voorkwamen in het studiegebied. Die ondiepe meertjes evolueren uiteindelijk tot veenmoerassen. Op basis van de hoogte zijn de veenmoerassen waarschijnlijk ontstaan ten gevolge van kwelwater in depressies tussen duinen. Er groeiden mossen, zeggen, paardenstaarten, lisdoddes, maar ook berken en mogelijk dennen in het veen.

Dit gevarieerde landschap, met veenmoerassen en hoger gelegen zandruggen, is aantrekkelijk voor de mens van jagers-verzamelaars tot de Romeinen. De mesolithisch site en Romeinse bewoning binnen het projectgebied zijn daar getuige van.

10 Bibliografie

Bodemverkenner: https://www.dov.vlaanderen.be/portaal/?module=public-bodemverkenner#ModulePage

Cadgisweb: http://ccff02.minfin.fgov.be/cadgisweb/?local=nl_BE

Centrale Archeologische Inventaris: https://cai.onroerenderfgoed.be/

Geopunt: http://www.geopunt.be/kaart

GISWest – Topografische kaarten: http://www.giswest.be/topografische-kaarten-ngi

Inventaris.onroerenderfgoed.be: https://inventaris.onroerenderfgoed.be/erfgoedobjecten/74979

Allemeersch Luc, 1991, Peat in the belgian eastern coastal plain. In: GULLENTOPS, (ed.), Wetlands in Flanders – Contributions to the paleohydrology of the temperate zone in the last 15,000 years, pp1-54

Allemeersch Luc, 2010, Archeologische en paleo-ecologische evaluatie van de vallei van de Zwarte Beek Beringen (provincie Limburg), 175p

Allemeersch Luc, 2013: Archeobotanisch onderzoek waterput Dudzele AX (Zonnebloemweg), 17p

Allemeersch Luc, Cruz Frédéric, Germonpré Femke, Laloo Pieter, Mikkelsen Jari Hinsch, Storme Annelies, Vergauwe Ruben, Verhegge Jeroen en Verwerf Dieter, 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, 195p

Ameryckx Jean, 1954: Kaartblad HEIST 11, W. Schaal 1:50.000, Brussel, I.W.O.N.L

Ameryckx Jean,1958a: Brugge 23W. 1/50.000. Bodemkaart van België

Ameryckx jean, 1958b: Bodemkaart van België, verklarende tekst bij het kaartblad Brugge 23W

Baeteman Cecile, 2008, De Holocene geologie van de Belgische Kustvlakte. Geological Survey of Belgium, Professional Paper 2008/2 - N. 30, 36 p.

Bullock P., Fedoroff N., Jongerius A., Stoops G., Tursina T. en Babel, U., 1985: Handbook for Soil Thin Section Description, 152p

Clotuche Raphael en Willems Sonja, 2012: A characterisation of coastal pottery in the north of France (Nord/pas-de- Calais), S. Willis (Ed.) Journal of Roman Pottery Studies, volume 15, pp 61-75

De Clercq Wim en Van Dierendonck Robert, 2006: Extrema Galliarum, Noordwest-Vlaanderen en Zeeland en het Imperium Romanum, Vobov-info, vol 64, pp 34-75

De Clercq Wim en Degryse Patrick, 2008: Mineralogical characterization and first identification of the Low Lands Ware 1, An important Roman ceramic industry in the lower Rhine-Meuse-Scheldt basin (cAD 60-300). Nederland/België/Duitsland in Journal of Archaeological Science 35, pp 448-458

De Clercq Wim, 2009a: Lokale gemeenschappen in het Imperium Romanum: transformaties in de rurale bewoningsstructuur en de materiële cultuur in de landschappen van het noordelijk deel van de civitas Menapiorum (Provincie Gallia-Belgica, ca. 100 v. Chr. – 400 n. Chr.), 559p

De Clercq Wim, 2009b: Het handgemaakte aardewerk uit de opgravingen in de Zeebrugse achterhaven (Instituut voor het Archeologisch Patrimonium, 1999-2000). Bijlage bij: Lokale gemeenschappen in het Imperium Romanum: transformaties in de rurale bewoningsstructuur en de materiële cultuur in de landschappen van het noordelijk deel van de civitas Menapiorum (Provincie Gallia-Belgica, ca. 100 v. Chr. – 400 n. Chr.), 30p

De Clercq Wim, 2011: Roman rural settlements in Flanders: perspectives on a “non-villa” landscape in extrema Galliarum. In: Roymans N, Derks T, (Eds.) Villa Landscapes in the Roman North: economy, culture, lifestyles. Amsterdam, The Netherlands: Amsterdam University Press. pp 235–58

Decraemer Stefan, 2013: Archeologisch vooronderzoek A11 deel II: De veldprospectie

Dedecker Sam, 2013: Bijzondere voorwaarden bij de vergunning voor een archeologische opgraving: Brugge, Zonnebloemweg, 14p

Deforce Koen, Bastiaens Jan en Ameels Vera, 2006: Archeobotanisch bewijs voor ontginning en lange-afstandstransport van turf in Vlaanderen rond 1200 AD: heropgegraven veen uit de abdij van Ename (Oudenaarde, prov. Oost-Vlaanderen), Relicta nr. 1, pp141-154

Deforce Koen, 2014: Houtidentificatie van een Romeinse vlechtwerkmand uit Dudzele (Brugge, prov. West-Vlaanderen), 8p

Dekoninck Michiel, 2017: Romeinse zoutproductie in de civitas Menapiorum. Een studie naar het technologische proces op de zoutproductiesites aan de hand van het briquetage-aardewerk uit de regio Zeebrugge-Dudzele, onuitgegeven masterthesis, 206p

De Kraker Adriaan M.J. en Borger Guus J., 2007: Veen-vis-zout, Landschappelijke dynamiek in de zuidwestelijke delta van de Lage Landen, 136p

Delefortrie Samuël, 2012: Geofysisch onderzoek te Westkapelle (tracé A11), onuitgegeven rapport ORBit, 20p

De Mulder Guy, 1999: Zoutcontainers/technisch aardewerk, In: DE MULDER, Guy & ROGGE, Marc (red.), De Gallo-Romeinse vicus te Velzeke I, Sporen van Flavische en 2de eeuwse bewoning. Publicaties van het Provinciaal Archeologisch Museum in Zuid-Oost-Vlaanderen. Site Velzeke, gewone reeks, nr2, pp90-91

Deru Xavier, 1996: La céramique belge dans le nord de la Gaule. Caractérisation, chronologie, phénomènes culturels et économiques, Louvain-La-Neuve, 463p

Ervynck Anton: Gentse Geschiedenissen ofte, nieuwe historiën uit de oudheid der stad en illustere plaatsen omtrent Gent, pp 45-66

FAO, 2006, Field Guidelines for Soil Description. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 97p

Hillewaert Bieke en Hollevoet Yann, 1987: Recent archeologisch noodonderzoek in het Brugse havengebied, in: Vermeersch Valentin (red.): Jaarboek 1985 - 1986. Stad Brugge Stedelijke musea, Brugge, pp 136–149

Hillewaert Bieke en Hollevoet Yann, 2002: Het archeologisch onderzoek achter de voormalige vrouwengevangenis Refuge te Sint-Andries/Brugge (prov. West-Vlaanderen). Nederzettingssporen uit de Romeinse tijd en de Middeleeuwen. In Archeologie in Vlaanderen VI, pp 191-207

Hillewaert Bieke en Hollevoet Yann, 2006: Andermaal Romeins en vroegmiddeleeuws langs de Zandstraat. te Sint-Andries/Brugge (prov. West-Vlaanderen). In Relicta, Archeologie, Monumenten- en Landschapsonderzoek in Vlaanderen 1, pp 121-140

Hillewaert Bieke, Decraemer Stefan, Lambrecht Griet, Mikkelsen Jari Hinsch en Verwerft Dieter, 2018: Archeologisch vooronderzoek A11 deel 1: de resultaten van het bureauonderzoek, 93p

Hillewaert Bieke en Ryckaert Marc, 2019: Op het Raakvlak van Twee Landschappen, 224p

Hollevoet Yann en Hillewaert Bieke, 1997/1998: Het archeologisch onderzoek achter de voormalige vrouwengevangenis Refuge te Sint-Andries, Brugge (prov. West-Vlaanderen). Nederzettingssporen uit de Romeinse tijd en de Middeleeuwen in Archeologie in Vlaanderen VI, pp 191-207

Holwerda Jan Hendrik, 1941: De Belgische waar in Nijmegen, Beschrijving van de Verzameling van het Museum G.M. Kam te Nijmegen 2, 's Gravenhage, 164p

Kiden P. en Vos P., 2005: De landschapsvorming tijdens de Steentijd. In: Deeben Jos, Drenth Erik, Van Oorsouw Marie-France en Verhart Leo (eds.), De steentijd van Nederland, pp 235-260

Lambrecht Griet, Verwerft Dieter, Roelens Frederik, Huyghe Jan, Mikkelsen Jari Hinsch en Decraemer Stefan, 2022: Eeuwenlang boeren langs de Fonteinestraat te Ramskapelle (Knokke-Heist) in Verwerft Dieter: West-Vlaamse Archaeologica 28 De Kuststreek op het raakvlak tussen het heden en het verleden Recent archeologisch onderzoek in de oostelijke Kustpolders, pp 65-79

Langohr Roger, 2013: Brugge Zonnebloemweg, Rapport bodemkundig bezoek 31.07.2013 (draft), 9p
Mikkelsen Jari Hinsch, Langohr Roger en Macphail Richard, 2007: Soilscape and land-use evolution related to drift sand movements since the Bronze Age in Eastern Jutland, Denmark. Geoarcheology, v.22, no. 2, pp 155-180

Mikkelsen Jari Hinsch, 2013: Bodemobservaties Zonnebloemweg, onuitgegeven rapport, 12p

Noens Gunther en Sergeant Joris, 2018: Dudzele – Zonnebloemweg, Koolkerke – Arendstraat en Sint-Michiels – Barrierestraat: Lithische en ruimtelijke analyse van drie opgegraven steentijdvindplaatsen met resten uit het Mesolithicum in het werkingsgebied van Raakvlak, ongepubliceerd rapport (GATE), 86p.

Noens Gunther, Verwerft Dieter, Mikkelsen Jari Hinsch, Sergant Joris en Van Baelen Ann, 2018: The Mesolithic in and around the city of Bruges New lithic data from the excavated sites of Dudzele-Zonnebloemweg, Koolkerke-Arendstraat and Sint-Michiels-Barrièrestraat (Brugge, East Flanders, BE). Notae Praehistoricae 38: pp 169-190

Postma Daniël, 2016: Het zodenhuis van Firdgum, 335p

Patrouille Els, 2013: Archeologisch onderzoek in de Achterhaven van Zeebrugge 1999-2001. Interim-rapport, 102p

s.n.,2019: Zonnebloemweg Micromorphological report, 12p

Storme Annelies, 2018: Palynologische waardering van enkele bodemhorizonten uit de sites Zonnebloemweg en Arendstraat

Vandevelde Jessica, 2014: Bijzondere voorwaarden bij de opgraving: Brugge, Barrièrestraat

Van Waijjen Mark, 2018: Selectieadvies Brugge en Ommeland. Pollenwaardering van stalen afkomstig van diverse sites van elf deelprojecten in Brugge en Ommeland. (concept)

Verwerft Dieter, Lambrecht Griet, Mikkelsen Jari Hinsch, Decraemer Stefan en Hillewaert Bieke, 2018: Archeologisch vooronderzoek A11 deel 3: landschappelijk booronderzoek, Ongepubliceerd rapport (Raakvlak), 26p

Verwerft Dieter, Lambrecht Griet, Mikkelsen Jari Hinsch, Decraemer Stefan en Hillewaert Bieke, 2018: Archeologisch vooronderzoek A11 deel 4: archeologisch booronderzoek, Ongepubliceerd rapport (Raakvlak), 31p

Verwerft Dieter, Mikkelsen Jari Hinsh en Declercq Wim, 2019: Curbing the tide, The discovery of a Roman terp along the Heistlaan in Ramskapelle (Knokke-Heist) in: Deak Judith, Ampe Carole en Mikkelsen Jari Hinsch: Soils as records of past and present : from oil surveys to archaeological sites : research strategies for interpreting soil characteristics, pp243-257

11 Bijlagen

		Datum	Team	Weer	Activiteiten	Bezoek
Dag 1	maandag	17/06/2013	Regy, Jurgen, Serge, Bram, Laurens, Roland, Griet, Jari en Dieter	zanvankelijk zonnig vanaf 9u bewolkt	kraan te laat, materiaalkeet geleverd, Roland doorzoekt bovengrond, aanleggen sleuf 1	
Dag 2	dinsdag	18/06/2013	Regy, Jurgen, Serge, Bram, Laurens, Jolien, Griet en Dieter	zonnig en laf	sleuf 1 openleggen (vlak 2), aanleggen profiel 2, opmeten, couperen structuur 1	Bieke
Dag 3	woensdag	19/06/2013	Regy, Jurgen, Serge, Bram, Jolien, Laurens, Griet en Dieter	bewolkt, dreigend onweer, later lichte regen en laf	uitbreiding langs zandrug, verder couperen en uitschppen, spoor 3 schaven op zoek naar vondsten, profiel 1 uitbreiden	Bieke en Sofie
Dag 4	donderdag	20/06/2013	Regy, Jurgen, Serge, Bram, Jolien, Laurens, Griet, Jan en Dieter	bewolkt en laf, vanaf 14u regen	verder schaven spoor 3, opmeten, aanleggen profiel 2, coupes op spoor 3, zeefstalen van spoor 3	
Dag 5	vrijdag	21/06/2013	Regy, Bram, Jolien, Laurens, en Dieter	aanvankelijk regen, later droog	bureaudag, scherven wassen, schoppen scherpen, wetenschappelijk comité voorbereiden, sleuvenplan maken, korte vergadering met Bieke, Griet, Jan en Dieter	
Dag 6	maandag	24/06/2013	Regy, Jurgen, Serge, Anneleen, Laurens, Fred, André en Dieter	bewolkt en droog	uitbreiden sleuf 1, aanleggen profiel 3 en opmeten, spoor 23 tot 29	
Dag 7	dinsdag	25/06/2013	Regy, Jurgen (VM), Serge (NM), Anneleen, Suzanne, Laurens, Fred (NM), Griet, Roland (VM) en Dieter	helder en zonnig	aanleggen sleuf 2 en profiel 4, couperen in sleuf1, plastiek zeilen leggen, opschonen voor woensdag	
Dag 8	woensdag	26/06/2013	Regy, Jurgen, Serge, Anneleen, Suzanne, Laurens, Griet, Jari en Dieter	licht bewolkt en zonnig	bezoekmoment	Bieke, Sofie, VLM x 3, Marc + 3, Jessica, Sam en Wim ANB
Dag 9	donderdag	27/06/2013	Regy, Jurgen, Serge, Anneleen, Suzanne, Laurens, Fred en Dieter	licht bewolkt en zonnig	couperen spoor 35 en hout	
Dag 10	vrijdag	28/06/2013	Anneleen, Suzanne, Laurens en Griet	regen	zeven, opmaak plannen	
Dag 11	maandag	1/07/2013	Jurgen, Fedra, Suzanne, Riccardo Laurens, Fedra en Griet	bewolkt en droog	staalname spoor 25 en spoor 35 sleuf 3 opmeten	
Dag 12	dinsdag	2/07/2013	Regy, Jurgen, Serge, Lajos, Jolien, Suzanne, Laurens, Riccardo, Fedra, Griet en Dieter	bewolkt en droog, aanvankelijk koud	lichten spoor 36 en 37, aanleggen sleuf 4 en profiel 6, zeven	
Dag 13	woensdag	3/07/2013	Jolien, Suzanne, Laurens, Fedra Griet en Dieter	regen en bewolkt, later droog	sleuf 4 opmeten, hoogtes nemen, zeven	
Dag 14	donderdag	4/07/2013	Serge, Lajos, Jolien, Suzanne, Laurens, Riccardo, Fedra, Griet en Dieter	aanvankelijk zonnig, later bewolkt	aanleggen sleuf 5, profiel 7 en 8, opmeten met GPS stok	Cecile Baeteman en Jo Vermeersch
Dag 15	vrijdag	5/07/2013	Regy, Jurgen (VM), Jolien, Suzanne, Laurens, Riccardo, Griet (VM) en Dieter	aanvankelijk bewolkt, later heldere hemel en veel zon	uitzetten 50*50 cm grid, scheppen en zeven, NM: pomp stuk, zeven op de Komvest	
Dag 16	maandag	8/07/2013	Regy, Karolien, Suzanne, Laurens, Riccardo, Fedra, Griet, Jari en Dieter	heldere hemel, warm en licht briesje	Regy en Jari: kopen pomp, de rest: uitzetten grid in sleuven 1 tot 4, om de 2 m 50x50 cm, opmeten, vanaf 11u45: pompen en zeven	
Dag 17	dinsdag	9/07/2013	Regy, Karolien, Suzanne, Delfien, Riccardo, Jan en Dieter	helderblauwe hemel, warm, licht briesje	oranje keet verplaatsen, uitzetten vakjes in sleuf 1, scheppen en zeven	
Dag 18	woensdag	10/07/2013	Regy, Karolien, Suzanne, Delfien, Riccardo, Griet en Dieter	enkele wolkjes, licht briesje, iets kouder	lichten boom in sleuf 1, scheppen en zeven	Jessica Vandevelde en Wim Declercq + 3
Dag 19	vrijdag	12/07/2013	Karolien, Suzanne, Riccardo, Fred, Griet en Dieter	bewolkt, lichte miezerregen	laatste vakjes uit sleuf 1 scheppen en zeven, Suz en Kar: zeven op de dienst, Griet: plan maken	
Dag 20	maandag	15/07/2013	Suzanne, Delfien, Karolien, Martijn, Katrien, Maribelle, Jari en Dieter; Kris: 9u - 14u20	heldere hemel	aanleggen sleuf 6-8, profielen 9 en 10, schaven	Cecile Baeteman
Dag 21	dinsdag	16/07/2013	Suzanne, Delfien, Karolien, Martijn, Katrien, Maribelle, Fred en Dieter; Kris: 8u30 -14u	helder en warm	aanleggen sleuven 9-11, profielen 9-12, opmeten	
Dag 22	woensdag	17/07/2013	Delfien, Karolien, Martijn, Katrien, Maribelle, Jan, Jari en Dieter; Kris: 14u30-...	bewolkt, aangenaam warm, later warm	couperen, profielen rekenen, aanleggen sleuven 12-13	Jessica Vandevelde
Dag 23	donderdag	18/07/2013	Delfien, Karolien, Martijn, Katrien, Maribelle, Fred (VM) en Dieter	bewolkt en nevelachtig, licht briesje	couperen, 2e helften lichten, bomen couperen, profielen	Sofie Vanhoutte
Dag 24	vrijdag	19/07/2013	Delfien, Karolien, Martijn, Katrien, Fred en Dieter	helder en warm, licht briesje	spoor 50 zeven, opmeten, grid in sleuf 13	
Dag 25	maandag	22/07/2013	Martijn, Sven, Brecht, Frederik, Serge, Jurgen, Fred en Dieter	helder en zeer warm	vak F zeven, vak G en H uitzetten, vakken opmeten	
Dag 26	dinsdag	23/07/2013	Martijn, Sven, Brecht, Frederik, Serge, Jurgen, Fred en Dieter	helder en zeer warm	zeven vak F-H, aanleggen sleuf 14 en profiel 14	Jessica Vandevelde, Ine Demerre, Marnix Pieters en ...
Dag 27	woensdag	24/07/2013	Martijn, Sven, Brecht, Frederik, Serge, Jurgen en Dieter	bewolkt en regenachtig, later helder	zeven, profiel 13 en 14, aanleggen sleuf 15-17	Bieke
Dag 28	donderdag	25/07/2013	Martijn, Sven, Brecht, Frederik en Dieter	licht bewolkt en zeer warm	selecteren en administratie	
Dag 29	vrijdag	26/07/2013	Martijn, Sven, Brecht, Frederik en Fred	bewolkt, later regen	zeven en selecteren	
Dag 30	maandag	29/07/2013	Sven, Frederic, Serge, Jurgen, Fred en Dieter	licht bewolkt, iets minder warm	aanleggen sleuf 18-22	
Dag 31	dinsdag	30/07/2013	Sven, Frederic, Caroline, Serge, Fred en Dieter	bewolkt, fris	zeven vak I, opmeten (VM), selecteren en administratie (NM)	
Dag 32	woensdag	31/07/2013	Serge, Delphine en Dieter	bewolkt	aanleg sleuf 23, bezoek Belqua en haven	Belque, Sofie, Sam, Jessica, Roger, VLM
Dag 33	donderdag	1/08/2013	Serge (VM), Luc, Delphine en Dieter	zonnig en warm	zeven, aanleg sleuf 24, profielen tekenen	
Dag 34	vrijdag	2/08/2013	Sven en Frederic, Fred en Dieter	zonnig en zeer warm	afwerken sleuf 24	

Bijlage 1: Dagrapporten (deel 1)

		Datum	Team	Weer	Activiteiten	Bezoek
Dag 35	maandag	5/08/2013	Delphine, Anneleen, Regy en Serge, Luc, Jari en Dieter	zonnig en licht bewolkt	uitbreiden profiel 1 en 3, veenprofielen, verdiepen profielen vak F	
Dag 36	dinsdag	6/08/2013	Delphine, Anneleen, Serge, Jurgen, Regy, Fred (VM) en Dieter	bewolkt en later licht bewolkt	aanleggen sleuf 25 en 26, profielen 19 tot 21	
Dag 37	woensdag	7/08/2013	Delphine, Anneleen, Serge, Jurgen, Regy, Fred, Jari en Dieter	bewolkt, vanaf 11u30 regen	opmeten, sleuf 26 schaven, couperen, stuurgroepmoment	Bieke, Sofie, Wim, Hugo en Sam
Dag 38	donderdag	8/08/2013	Anneleen, Jurgen, Regy, Serge, Fred, Griet (VM) en Dieter	bewolkt	aanleggen sleuven 27 en 28, profielen 23 en 23, opmeten	
Dag 39	vrijdag	9/08/2013	Anneleen, Jurgen (VM), Regy, Griet (VM), Fred en Dieter	bewolkt, aanvankelijk fris, later zonnig	couperen sleuf 24 en 26, schaven	
Dag 40	maandag	12/08/2013	Anneleen, Regy, Griet, Jari (NM) en Dieter	aanvankelijk koud en bewolkt, later licht bewolkt	zeven vak F, uitzetten grid in sleuf 26, kraan 14u-?	
Dag 41	dinsdag	13/08/2013	Anneleen, Luc, Jari, Griet en Dieter	bewolkt, zonnige periodes	aanleggen profielen 24 en 25, zeven, aanleggen sleuf 29, kraan: 8u30-12u15	
Dag 42	woensdag	14/08/2013	Anneleen, regy en Lajos, Fred, Jari, Griet en Dieter	licht bewolkt	zeven sleuf 26, persmoment	Bieke en Sam, pers en AWV
Dag 43	maandag	19/08/2013	Serge, Regy en Dieter	bewolkt, later licht bewolkt	zeven sleuf 26, NM: administratie	
Dag 44	dinsdag	20/08/2013	Griet	zonnig	zeven, aanleg profiel 27	
Dag 45	woensdag	21/08/2013	Frederik, Lajos en Regy	zonnig	zeven en scheppen, profiel 27 inmeten, winkelen	
Dag 46	vrijdag	23/08/2013	VM: Regy, Fred, Lajos en Griet	zonnig	opensleufdag voorbereiden	
Dag 47	maandag	26/08/2013	Griet en Fedra	lichtbewolkt, zonnig	zeven	
Dag 48	dinsdag	27/08/2013	VM: Griet en Fedra	lichtbewolkt, zonnig	zeven	
Dag 49	woensdag	28/08/2013	Fedra, Griet en Fred (VM)	zonnig	zeven	
Dag 50	donderdag	29/08/2013	VM: Fedra, Griet en fred	zonnig	zeven	
Dag 51	vrijdag	30/08/2013				
Dag 52	maandag	2/09/2013	Fedra, Serge, Regy, Fred, Griet, Jari (NM) en Dieter	bewolkt, later zonnig, windje	zeven, uitbreiden sleuf 23, schaven en opmeten	
Dag 53	dinsdag	3/09/2013	Fedra, Serge, Regy, Jurgen, Griet, Fred en Dieter	zonnig en warm	sleuf 23 opmeten, spoor 73 leegscheppen, zeven, kraan niet gebruikt	
Dag 54	woensdag	4/09/2013	Fedra, Serge, Regy, Jurgen, Jari, Jan, Fred en Dieter	zonnig en warm	zeven, sleuf 23 afwerken	
Dag 55	donderdag	5/09/2013	Fedra, Regy, Jurgen, Serge, Jan, Fred, Griet, Etienne (NM) en Dieter	zonnig en zeer warm	sleuf 23, zeven	
Dag 56	maandag	9/09/2013	VM: Regy, Jurgen, Jari, Luc en Dieter	bewolkt	sleuf 23 en zeven	
Dag 57	maandag	16/09/2013	VM: Serge, Regy, Jurgen, Fred, Jari, Griet en Dieter	licht bewolkt	uitbreiden sleuf 30	Wim
Dag 58	dinsdag	24/09/2013	Serge, Lajos (NM), Fred en Dieter	aanvankelijk mistig, later licht bewolkt en zonnig	schaven sleuf 30 en couperen spoor 87	
Dag 59	woensdag	25/09/2013	Serge, Lajos (VM), Fred, Luc, Jari (VM) en Dieter	eerst mistig, later bewolkt, 's middags lichtbewolkt en warm	couperen van spoor 87, graven van profiel 30, werfvergadering	Bieke en Sam
Dag 60	donderdag	26/09/2013	Serge, Etienne (NM) en Dieter	licht bewolkt en aangenaam warm	couperen spoor 87, dichten sleuven	Bieke, Wim, Els, Sofie, Heidi, Arnout en Peter
Dag 61	vrijdag	27/09/2013	Dieter	licht bewolkt	intekenen spoor 87, pollenbakken en stalen	
Dag 62	maandag	30/09/2013	Jurgen, Serge en Dieter	licht bewolkt	tweede helft van spoor 87	Heidi en Arnout
Dag 63	woensdag	2/10/2013	Serge en Dieter	licht bewolkt	lichten tweede helft spoor 87	
Dag 64	donderdag	3/10/2013	Serge en Dieter	licht bewolkt en aangenaam warm	uitzetten en scheppen vak G, sleuf 30, optekenen profiel 31, pollenbakken en stalen	Hugo (VM), Sam, Bieke, Koen Theys en 2 aannemers (NM)
Dag 65	vrijdag	4/10/2013	Jurgen, Serge en Dieter	helder, briesje, aangenaam warm	schaven en opmeten sleuf 30-31, couperen structuur	
Dag 66	maandag	7/10/2013	Jurgen, Serge en Dieter	helder en warm	uitzetten en scheppen vak H, terrein opruimen	

Bijlage 2: Dagrapporten (deel 2)

sleuf	spoor	type spoor	terra sigillata	terra nigra	gevernist/geverfd aardewerk	reducerend gebrand	oxiderend gebrand	briquetage	handgevormd Romeins	Tegulae	Totaal	Verbrand	Opmerking	Datering
1	1	dekzadrug LV				1					1			LV
1	2	rand dekzandrug					1				1			fase 2
1	2						2				2		scheldevallei/LL	fase 2
1	2		3								3		Drag.33 oost-Gallië Trier	fase 2
1	3	rand dekzandrug						37			37	ja	wanden	fase 1
1	3							1			1		vingertopindrukken	
1	3							1			1		hardbaksel, duidelijke draairillen	fase 1
1	3							4			4	ja	primitieve rand duimindrukken, tocj ook wat brandsporen	fase 1
							20				20			
1	3			3							3		TN holwerda 27	fase 1
1	3							1			1		mogelijks technisch aardewerk, kanaaltje ofzo	fase 1
1	3					1					1		scheldevallei/LL	fase 1
1	5	bovenop grootste sleuf						2			2	ja	wandjes	fase 1
1	25							4			4	ja	wanden, zwaar verbrand	fase 1
1	29							1			1	ja	rare rand, mogelijk koker, schouw... technisch aardewerk, zeer zwaar verbrand	fase 1
1	LV								1		1			
6	42					10					10	ja	1 MAE, bodem van fijn wandige pot/beker mogelijk TN, zwaar verbrand	fase 1
6	46						2				2		kleine wandfragmentjes	fase 1
7	LV							6			6		6 kleine wandjes moeilijk te dateren	fase 1
9	50							11			11	ja	1 zware bodem met veel brandsporen, gebruikt om zout uit te koken?	fase 1
9	50							20			20	ja	zeer zwaar verbrande scherven, wanden	fase 1
9	50							12			12	ja	zeer zwaar verbrande scherven, wanden	fase 1
9	50					1					1		la calotterie, hard baksel, 1 wand	fase 1
9	50					14					14	ja	zo verbrand dat het ook handgevormd kan zijn.	fase 1
9	50						3				3		kruikwaar	fase 1
9	50												ook verbrand veen in deze context!	fase 1
12		H2 langs N zijde	1								1		Trier, bodem van drag.37? Fragment standring	fase 2
23	70	laag op veen						1			1	ja	grote wand	fase 1
							9				9			
23	70					1					1			fase 1
23	70							2			2		1 wand en 1 rand primitief, duimindrukken	fase 1
23	70							12			12	ja	wanden	fase 1
23	71							127			127	ja	wandscherven, primitief aardewerk	fase 1
							97				97			
23	71							3			3		1MAE, pot met licht uitstaande rand	fase 1
23	71							1			1		1MAE, pot met licht uitstaande rand, vingertopindrukken, zie ook Yann 1988 musea Brugge,	fase 1
23	71							251			251	ja	handgevormd aardewerk, vaak sterkverbrand	fase 1
23	71							12			12		handgevormd aardewerk	fase 1
23	71							1			1	ja	handgevormd grof bodemfragment	fase 1
23	71							1			1	ja	randfragment, nageltopindrukken	fase 1
23	71							1			1	ja	zwaar secundair verbrand, rand met vingertopindrukken	fase 1
23	71			7							7		septentrionalle, eerder dunwandig	fase 1
23	71				1						1		Keulen 2de eeuw	fase 2???
23	71							1			1		geglad oppervlak	fase 1
23	71					2					2		eerder laat materiaal	fase 2???

Bijlage 3: Vondstenlijst deel 1

sleuf	spoor	type spoor	terra sigillata	terra nigra	gevernist/geverfd aardewerk	reducerend gedraaid	oxiderend gedraaid	bringuetage	handgevormd Romeins	Tegulae	Totaal	Vetrand	Opmerking	Datering
23	71					1					1	ja	zwaar bodemfragment, grof verschraald	fase 1
23	71					10					10		wanden	fase 1
23	71					1					1		klein bekertje 1 MAE, klein flesje, bekertje	fase 1
23	71						2		4		6		kruikwaar	fase 1???
23	71					26					**26**		bodem en wanden met brandsporen	fase 1
23	71								3		3	ja	1MAE pot, prehistorische techniek, nageltopindrukken, brandsporen	fase 1
23	71								1		1		rand van een pot met nageltopindrukken, prehistorische techniek, grove verschraling, chamotte achtig 1MAE	fase 1
23	71								135		135	ja	1 MAE, 1 licht uitstaand randje, veel verbrande tot zwaar verbrande scherven, deels plantaardig verschraald, soms wat kalk	fase 1
23	71								1		1	licht	Versierd wandfragment met V-vormige palmbomen, datering tot midden 1ste eeuw. (BR13/ZW/23/71/A/6)	fase 1
23	71					2					2		La calotterie, zeer hard gebakken, wandfragmenten eind 2de tot 4de eeuw...	fase1?
23	73	controlere??? Bij 71 volgens Dieter	1								1		drag 29, zuid Gallië La Graufesenque, rozet versiering, wandfragment	fase 1
23	73					20					20	nee	20 scherven van 1 pot, traag of nagedraaid, harder baksel, ingegladde kruisen als versiering, duidelijke draairillen op buitenzijde en meer gewreven/handgevormd aan binnenzijde. (23/73/1/21) beetje kustaardewerk	fase 2
23	73					41					41		samen 1 bodem/buik fragment van een pot , motief in gladdingslijnen fine reduced ware, north Menapian	fase 2
23	73					4					4		1 MAE, LLW1, wat kustaardewerkachtig, mica's springen eruit, eenvoudige pot met uitstaande rand (zonder indrukken of geul)	fase 2
23	73								1		1		kruitachtig baksel, miniwandje, mogelijk wat verbrand	
23	73					4					4		wanden van 1 pot, LLW1	fase 2
23	73					27					27		LLW1	fase 2
23	73								1		1		wandfragment	
23	73								44		44	ja	wand en bodemfragmenten, platte bodem, sommige vegetaal verschraald, en brandsporen, allen kleine fragmentjes	fase 2
23	73			1							1		TN savoneuse, klein uitgedraaid standringetje	fase 1
							139				139			
							74				74			
23	73								21		21	ja	vroeg handgevormd aardewerk, ijzertijdtechniek, sterk verweerd, soms wat brandsporen, wat plantaardig verschraald, kleine wand en bodemfragmenten, opnieuw geen randfragmenten	fase 1
23	73					1					1		hard baksel, kustaardewerk, wandfragment met ingegladde kruisen, veel mica's, vermoedelijk LLW1	fase 2
23	73					2					2		bodem, LLW1	fase 2
23	73								1		1	ja	rand van een pot met nagelindrukken, sterk verweerd en brandsporen	fase 1?
23	73					1					1		1 rand van een beker/pot in Arraswaar, NOM	fase 2
23	73								1		1		1 rand/schouder van een open vorm/pot, germaanse invloed, zie ook Hoge Noene (23/73/A/19), handgevormd, licht geknikt	fase 1
23	73						2				2	ja	kleine fragmentjes,mogelijk een randje van een bekertje, wat verbrand, verweerd aardewerk (23/73/A/14)	fase 1?
23	73								1		1	ja	handgevormd, zwaar verbrand schouderfragment van een pot	fase 1?
23	73					2					2		fine reduced ware, mogelijk NOM	fase 2?
23	73					2					2		kustaardewerk, hard baksel, eenvoudig uitstaande rand zonder geul of indrukken	fase 2
23	73			1							1		Dunne LL TN flavische periode? Veel mica, mooi geglad oppervlak (23/73/A/11)	fase 1
23	73													
23	83							17			17			
23	83						3				3		LL kruikwaar, wanden	fase 1?
23	83								23		23	ja	enkele met brandsporen, 1 sterk verbrande rand met vingertopindrukken	fase 1?
23	83					2					2		wandjes	fase1?
23	LV								7		7		enkele met brandsporen	
12			1								1		op kaartje staat H2 of Hz langs N-zijde, TS fragment standring bodem, vermoedelijk drag.37 Oost-Gallië Trier	fase 2
30	87					1					1		2de helft 2de-begin 3de eeuw, zie sofie en wim, fine reduced wares, wand, gebogen geknikt.	fase 2
30	87					3					3		rand van beker op hoge voet	fase 2
30	87					1					1		rand met golfslagmotief	fase 2
30	87					1					1		pot in fijne waar, zonder eul of indrukken	fase 2
30	87					4					4		sterk verweerde wanden	

Bijlage 4: Vondstenlijst deel 2

BR13ZW Sporenlijst									
ID	Sleuf	Interpretatie	Datering	Omschrijving	Inclusies	Afmetingen	Coupe	Gelijk aan	Opmerkingen
SP1	1	dek zandrug		wit zand (A horizon), geel zand vlekken (B horizon)		6 meter breedte			
SP2	1	oude A horizon		grijs zand en houtskoolpaketten	houtskool				
SP3	1	oude A horizon		grijs zand en houtskoolpaketten	houtskool				
SP4	1	paalspoor		bruin grijze klei met oxiderende vlekken	houtskool	25 cm	ja		
SP5	1	paalspoor		bruin grijze klei met oxiderende vlekken	houtskool en briquetage	25x30 cm	ja		
SP6	1	paalspoor		bruin grijze klei met oxiderende vlekken	houtskool en briquetage	25x16 cm	ja		minder bewaard
SP7	1	paalspoor		zwart en donkergrijs organisch veen	wortel	60x80 cm	ja		paalspoor met hout bewaard
SP8	1	paalspoor		bruin grijze klei met oxiderende vlekken	houtskool	30x35 cm	ja		
SP9	1	paalspoor		grijs zand en donker grijze vlekjes	houtskool	lengte 2,8 m 10-15 cm diep			
SP10	1	paalspoor		zwart zand met veen en grijs zand en oxidatie		35x30 cm			
SP11	1	paalspoor		Zwart zand (met veen) grijze vlekjes en oxidatie		40 cm			
SP12	1	paalspoor		zwart zand (met veen) en klei, oxiderend		35x35 cm			
SP13	1	paalspoor		lichtbruin en grijs zand, oxidatie	houtskool	35x22 cm			
SP14	1	paalspoor		donkergrijs en grijs zand		25x22 cm			
SP15	1	paalspoor		grijs en donkergrijs zand, oxidatie		23 cm			
SP16	1	paalspoor		grijs en zwart zand		25x34 cm			
SP17	1	paalspoor		donkergrijs zwart bruine klei		26x13 cm			
SP18	1	paalspoor		donkergrijs zand, vlekken bruine klei	verbrand hout	45x38 cm			
SP19	1	paalspoor		donkergrijs zand	verbrand hout	45x25 cm, 14 cm diep			
SP20	1	paalspoor		dobkergrijs zand	houtskool	25x13 cm			
SP21	1	laag		zwart zand en organisch materiaal	veel houtskool en brokken	200x120 cm			
SP22	1	paalspoor		donkerbruin zand en organisch materiaal, oxidatie	houtskool	36x22 cm			
SP23	1	paalspoor		grijze zand, vlekjes klei	houtskool	18 cm			
SP24	1	paalspoor		grijze zand, vlekjes klei	houtskool brokken	28x37 cm			
SP25	1	komhut		zwart zand (organisch), organische klei en groen klei		130 cm diameter, 40 cm			plaatselijke verdieping zelfde sequentie als P3
SP26	1	konijnenhol		zwart zand	houtskool brokjes	48x43 cm			
SP27	1	verdieping		zwart zand, hoge organische fractie	houtskool brokjes	68x75 cm			
SP28	1	paalspoor		zwart zand	veel houtskool brokjes	25 cm, 24cm diep	ja		
SP29	1	paalspoor		grijs zand,	houtskoolbrokjes, oxido-reductie	40 cm, 16 cm diep	ja		
SP30	1	paalspoor		zwart zand, organisch materiaal	verkoold hout	50 x 30 cm			
SP31	1	paalspoor		zwart zand, organisch materiaal		30 x 40 cm			grijze rand
SP32	2	stuk hout		hout in laag 3, bovenkant is verweerd		23 x 140 cm			ligging parallel met zandduin, gelicht maar verpulverd 4 stukken, mee om te wassen, soort? Bewerkt?
SP33	2	stuk hout		zie SP32		10 x 20 cm			
SP34	2	gracht		groene klei	gele baksteen	2 meter breed, 1 meter diep	ja		Rest van een geul?
SP35	2	gracht		groene klei		150-200cm , 50cm diep	ja		rest geul? , lijkt sterk op SP34
SP36	2	boomstam							meegenomen als staal
SP37	2	boomstam							
SP38	1	boomstam							
SP39	1	boomstam							
SP40	4	restgeul		Bruine klei, silting up zand -> zand met bijmenging van klei -> klei					klei bovenop ligt hoger door inklinking organisch materiaal
SP41	4	kuil		Kuil	kleibrokken				Door onderste kleilaag en oranisch materiaal: scherpe wand opgevuld met kleibrokken
SP42	5	pot		potje in ruwwandig aardewerk, handgevormd, zeer broos					gelicht uit overgang van veen naar klei
SP43	5	boomstam		wortel uit overgang zand naar veen					gecoupeerd en gelicht, uit de kluit en gewassen
SP44	5	boomstam		wortel uit overgang zand naar veen					gecoupeerd en gelicht, klein stukje wortel bewaard
SP45	5	boomstam		stronk in noord-profil naast profiel 8, door oranje (wad) klei en basisveen, wortel in zand, onder groene klei					
SP46	6	boomval		geel zand omringd door zwart zand/ Hz	houtskool	250 x 320 cm			Ovaal. Boomval. 2 pollen bakken voor zandstaal Jari op 29 en 151 cm (5cm breed)
SP47	6	recente verstoring		heterogene laag geel zand en blauwe klei vermengd, oud want sediment bovenop		400 x 100-200 cm			

Bijlage 5: Sporenlijst deel 1

BR13ZW Sporenlijst									
ID	Sleuf	Interpretatie	Datering	Omschrijving	Inclusies	Afmetingen	Coupe	Gelijk aan	Opmerkingen
SP48	7	gracht		verlengd van bestaande gracht (gracht geënt op kreek)		200 cm			
SP49	6	boomstam							
SP50	9	komhut		antropogene kuil, rechte randen, natuurlijke opvulling		2 meter diameter	ja		Aardewerk in Hx, SP50 A-B gezeefd
SP51	9	paalspoor		plaatselijke verdieping, zwart zand (Hz)		30cm diameter			
SP52	9	boomstam							
SP53	11,13	greppel		Groene/bruine klei, vorstbarsten		40 cm breed			
SP54	11	boomstam							
SP55	11	boomstam							
SP56	24	paalkuil		zwart zand, bruine en gele vlekken, beetje klei			ja		silex
SP57									
SP58									
SP59	26	paalkuil		grijs zand, zwarte vlekken (Hz) en bruine vlekken (bioturbatie)		45cm diameter, 2cm diep	ja		staalname
SP60	26	paalkuil							geen tekening
SP61	26	paalkuil				40cm diameter	ja		staalname, tekening
SP62	26	paalkuil		grijs zand, zwarte klei (Hz) (nazak)		50cm diameter, 33cm diepte	ja		staalname
SP63	26	paalkuil		grijs zand en zwarte klei		70cm diameter, 35cm diepte	ja		staalname, lijkt sterk op spoor 56
SP64	24	paalkuil		grijs zand en bruine klei (nazak)		25cm diameter, 40cm diepte	ja		staalname
SP65	26	paalkuil							
SP66	27	kuil		natuurlijke opvulling: rand zwart veen, binnenin groene klei met oranje vlekken		100 x 80cm			
SP67	27	kuil		binnen geel zand, rand licht en donker grijs zand en houtskool	houtskool	200 x 140cm			
SP68	27	kuil		oranje bruine klei		120 x 80cm			
SP69	27	paalspoor		oranje zand	houtskool	20cm diameter			
SP70	23	gracht ?		uitloper in grijze en donker grijze klei, oxiderende vlekken	romeins aardewerk	5m lang, 140-50cm breed			
SP71	23	laag		donkergrijs en donkerbruin veen	veel briquetage en romeins aardewerk				
SP72	23	laag		groene klei, oxiderende vlekken					
SP73	23	gracht of drainage		groen zand en grijs zand (en Hb)	recenter aardewerk?	60cm breed			oversnijd andere sporen
SP74	23	boomwortels in veen							
SP75	23	idem sp74							
SP76	23	idem sp74							
SP77	23	kuil		groene klei, beetje oxido-reductie		170cm breed, 300cm lang (bewaard)			doornsneden door sp73
SP78	23	kuil		idem sp78 vorm onduidelijk					
SP79	23	kleinere kuil		idem sp78		100cm x 160cm			
SP80	23	boom		donkeroranje kuilen					
SP81	23	kuil		zelfde als in sleuf 7, dieper in Hb daarom duidelijker en beter bewaard		190cm breed, 260cm lang (bewaard)			
SP82	23	kuil		idem sp81		idem sp81 + 5cm b			mogelijk verschillende kuilen
SP83	23	kleine geul		grijs zand tot groene klei	schelpen (kokkels)	95cm breed			doorsneden door s82, aanvoer zout water
SP84	23	boomstam							
SP85	29	komhut		natuurlijke vulling		3m diameter, 40cm diep			
SP86		rechthoekige kuil		geel zand		90-100 x 170cm, 40cm diep	ja		coupe zeer nat
SP87	30	waterput		rand zwart zand, binnen groene en geel zand		2m diameter			
SP88	30	paalkuil		lichtgrijs, wit en zwart zand	houtskool	zijde: 26cm, diepte 24cm			
SP89									
SP90	30-31	rond paalspoor		zwart, humeuze klei met bijmenging van zand, groene en oranje vlekjes		42cm diameter, 20cm diep			
SP91	30-31	rechthoekig paalspoor		(Hz), zwarte klei met bijmening van zand en lichtgroen zand		60 x 44cm en 20cm diep			
SP92	30-31	vierkant paalspoor		lichtgrijs zand, groen oranje, oxido-reduictie brokjes		60 x 67cm			
SP93	30-31	rechthoekig spoor		geel-groen zand, geel oranje, oxidoreductie brokjes		26 x 40cm			lijkt sterk op sp92

Bijlage 6: Sporenlijst deel 2

monsters									
site	ID	type	opmerkingen	instituut	te onderzoeken	archeoloog	foto?	gezien	verwerkt
BR13ZW	sl1 sp25 staal 1	pollenbak		Biax	laag 3 en 4	Dieter	ja	ja	ja
BR13ZW	sl30 sp87 pb3	pollenbak		Biax	lagen 7 en 8	Dieter	ja	ja	ja
BR13ZW	sl30 pr31	pollenbak	3-10-13			Dieter		ja	ja
BR13ZW	sl30 sp87 pb2	pollenbak				Dieter		ja	ja
BR13ZW	sl30 sp87 pb1	pollenbak				Dieter		ja	ja
BR13ZW	sl6 sp46 1/2		zand spoorrand 18/07/2013			Dieter		ja	ja
BR13ZW	sl6 sp46 2/2		zand spoorrand 18/07/2013			Dieter		ja	ja
BR13ZW	sl1 pr1 staal 3 (2-3)	pollenbak	laag 2-5	Ugent		Dieter	ja	ja	ja
BR13ZW	sl1 pr1 staal 3 (3-3)	pollenbak	laag 5-8	Ugent		Dieter	ja	ja	ja
BR13ZW	sl1 pr1 staal 3 (1-3)	pollenbak	laag 1-3	Ugent		Dieter	ja	ja	ja
BR13ZW	sl5 pr8 staal 5	pollenbak		Ugent		Dieter	ja	ja	ja
BR13ZW	pr1 staal 4 (1-3)	pollenbak	hoek van sleuf	Ugent		Dieter	ja	ja	ja
BR13ZW	pr1 staal 4 (2-3)	pollenbak	hoek van sleuf	Ugent		Dieter	ja	ja	ja
BR13ZW	pr1 staal 4 (3-3)	pollenbak	hoek van sleuf	Ugent		Dieter	ja	ja	ja
BR13ZW	sp35 laag 1	pollenbak		Raakvlak		Dieter		ja	ja

Bijlage 7: De stalenlijst