

2024/19

2015 Arendstraat, Koolkerke (Brugge): eindrapport van de opgraving

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

2015 Arendstraat, Koolkerke (Brugge): eindrapport van de opgraving



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

Opdrachtgever: Elia
Keizerslaan 20, 1000 Brussel

Uitvoerder: Raakvlak
Komvest 45
8000 Brugge
T +32 [0]50 44 50 41
E dieter.verwerft@brugge

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

© Raakvlak, december 2024

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

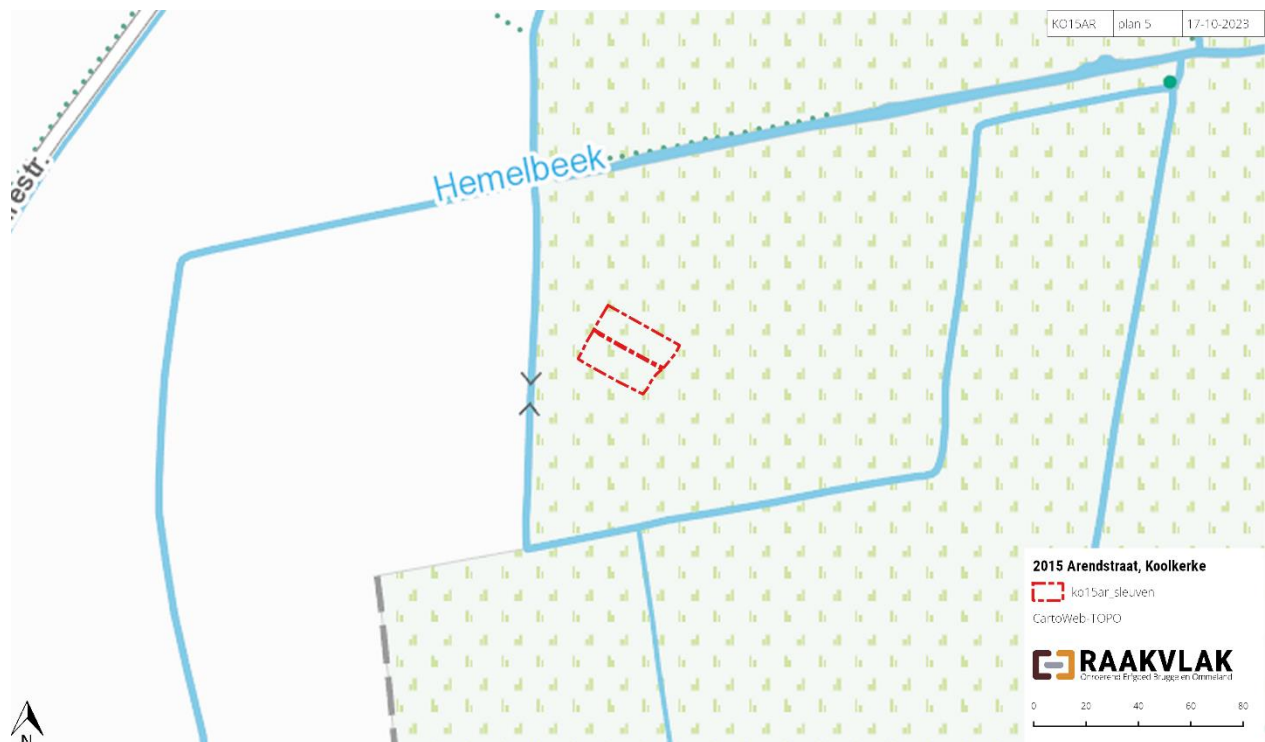
Deel 2: Bureauonderzoek

1	Administratieve gegevens	6
2	Inleiding	7
3	Onderzoeksopdracht	9
3.1	Vraagstelling	9
3.2	Werkwijze	11
4	Resultaten van het vooronderzoek	12
4.1	Bureauonderzoek: landschappelijke situering	12
4.1.1	Het duinenreliëf/dekzandgebied	12
4.1.2	Het reliëf binnen het oude getijdengebied	13
4.1.3	De Blankenbergse geul	13
4.1.4	De kreekruggenzone	13
4.1.5	Pre-Eemiaan	14
4.1.6	Eemiaan	14
4.1.7	Weichseliaan	14
4.1.8	Holoceen	15
4.1.9	Bodemkaart	15
4.1.10	Hoogtekaart	16
4.2	Bureauonderzoek: historische en archeologische situering	18
4.3	Veldprospectie	24
4.4	Landschappelijk en archeologisch booronderzoek	24
4.5	Proefsleuvenonderzoek	26
4.6	Synthese archeologisch vooronderzoek	28
5	De opgraving	31
5.1	Inleiding	31
5.2	Assessmentrapport	32
5.3	Assessment van de aardkundige opbouw van het gebied	34
5.3.1	Inleiding	34
5.3.2	De bodemkaart	34
5.3.3	Profiel 3	34
5.3.4	Profiel 1	40
5.3.5	Profiel 2	41
5.4	Assessmentrapport van het palynologisch onderzoek	42
5.4.1	Inleiding	42
5.4.2	Profiel 5 pollenbak 1	43

5.4.3	Profiel 3 pollenbak 2	44
5.4.4	Conclusie	45
5.5	Assessmentrapport van de archeologische waarnemingen uit de prehistorie	45
5.5.1	Inleiding	45
5.5.2	Assessment van de sporen	45
5.5.3	Assessment van de vondsten	47
5.5.4	Besluit.....	52
5.6	Assessmentrapport van de archeologische waarnemingen uit de middeleeuwen	52
5.6.1	Inleiding	52
5.6.2	Assessmentrapport van het geofysisch onderzoek	53
5.6.3	Assessmentrapport van het booronderzoek.....	56
5.6.4	Assessmentrapport van de sporen.....	61
5.6.5	Assessment van de vondsten	65
5.6.6	Besluit.....	68
5.7	Assessmentrapport van de archeologische waarnemingen uit de 20 ^e eeuw	69
5.7.1	Inleiding	69
5.7.2	Assessment van de sporen	69
5.7.3	Assessment van de vondsten	69
5.7.4	Besluit.....	71
5.8	Waarnemingen proefsleuvenonderzoek.....	71
6	Antwoord onderzoeksvragen	76
7	Synthese	84
8	Samenvatting.....	89
9	Bibliografie	90
10	Bijlagen.....	92



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 Grootchalig Referentiebestand (AGIV)



Figuur 4: Het onderzoeksgebied op de orthofoto uit 2015 (AGIV)

1 Administratieve gegevens

2015 Arendstraat, Koolkerke (Brugge)

Vergunningsnummer:	2014/539
Naam aanvrager:	Frederik Roelens
Naam site:	Stevin Arendstraat, Brugge KO15AR

Opdrachtgever: Elia, Keizerslaan 20, 1000 Brussel

Titel: 2015 Arendstraat, Koolkerke (Brugge): eindrapport van de opgraving

Uitvoerder: Raakvlak

Auteurs: Dieter Verwerft, Femke Germonpré, Jan Huyghe, Frederik Roelens Griet Lambrecht 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: Arendstraat, 8000 Koolkerke (Brugge)

Naam site: Stevin Arendstraat, Brugge; afkorting: KO15AR

Kadaster: Brugge, afdeling 17, sectie B, percelen 174 en 174/2

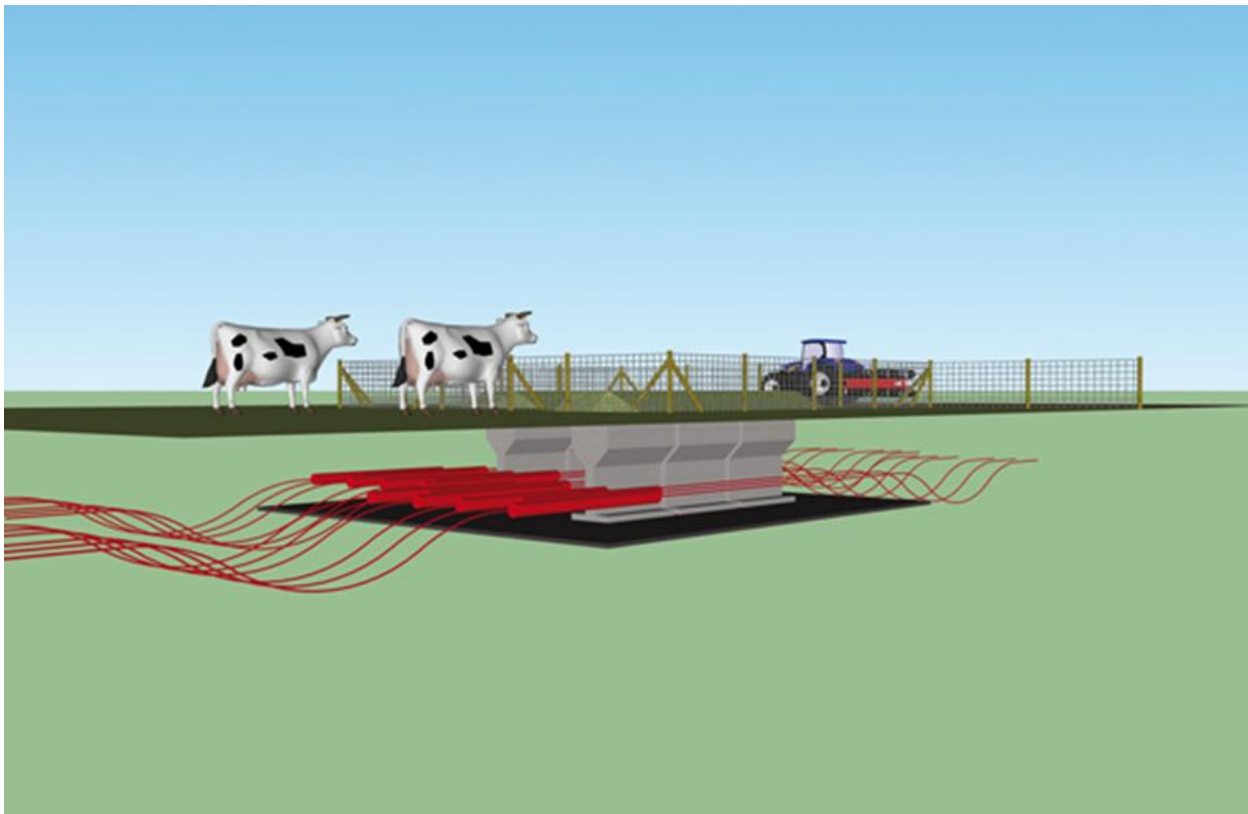
Periode: 8 juni tot 3 juli en 8 tot 17 december 2015

Archeologische verwachting: concentratie prehistorische artefacten en goed bewaard landschappelijk kader

Aanleiding van het onderzoek: aanleg van bundel ondergrondse 380kV-kabels en onderstation

2 Inleiding

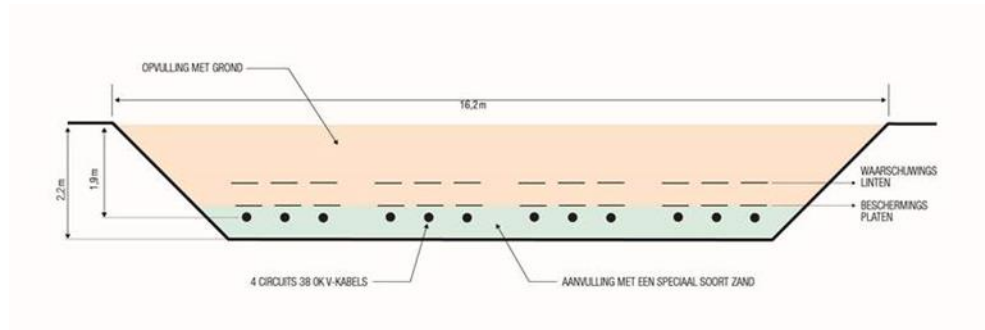
Het archeologisch onderzoek aan de Arendstraat in Koolkerke (Brugge) kadert in het Stevin-project in opdracht van Elia. Sinds 2015 werkt Elia aan een nieuwe, dubbele hoogspanningsleiding van 380 kiloVolt. Over een afstand van 48 km wordt een oude leiding vervangen en worden zowel boven- als ondergrondse leidingen aangelegd. De nieuwe hoogspanningsleiding is noodzakelijk om te voldoen aan de toenemende energiebehoeften van de haven Zeebrugge en als verbinding tussen Groot-Brittannië, de offshore windmolenparken en de Belgische kust. Vanaf Vivenkapelle tot het vormingsstation in Zomergem en vanaf bedrijventerrein De Spie tot in Zeebrugge wordt de verbinding bovengronds gerealiseerd. Tussen Brugge (bedrijventerrein De Spie) en Damme wordt de realisatie voorzien van een bundel 380kV-kabels in de ondergrond. Hiervoor wordt over een afstand van ongeveer 10 km een werkstrook van 55 m breed voorzien, waarbinnen over een breedte van 15 m een diepere strook, tot 2 of 2,4 m diepte, wordt uitgegraven. Hierin worden de vier hoogspanningsverbindingen aangelegd.



Figuur 5: Schematische voorstelling van de bundel ondergrondse hoogspanningsleidingen (Elia)

In opdracht van Elia (beheerder van het Belgische transmissienet voor elektriciteit) voerden Raakvlak, de intergemeentelijke archeologische (intussen erfgoed-) dienst voor Brugge & Ommeland en GATE (intussen onderdeel van Ruben Willaert nv) een archeologisch onderzoek uit. In het najaar van 2012 start een grootschalig bureau-, prospectie- en booronderzoek waarbij de bestaande literatuur en kaartmateriaal, en beschikbare lucht- en satellietfoto's worden geraadpleegd, oppervlakte vondsten worden ingezameld en het landschap in haar huidige toestand werd geëvalueerd en een groot aantal

landschappelijke en archeologische boringen werd uitgevoerd om zicht te krijgen op het archeologisch potentieel van het projectgebied, gekoppeld aan een inzicht in de historisch-landschappelijke genese van het gebied.



Figuur 6: Doorsnede van de bundel ondergrondse hoogspanningsleidingen (Elia)

Vanaf januari 2015 werd de volgende stap van het archeologisch onderzoek uitgevoerd door Raakvlak. Het volledige, ondergrondse deel van het tracé werd in 39 zones archeologisch onderzocht door middel van proefsleuven. Het projectgebied van de Arendstraat in Koolkerke bij Brugge bevindt zich in zone 28, ten noorden van de Arendstraat en ten westen van de Brugse Steenweg. In deze zone werden tussen 18 en 20 mei 2015 vijf proefsleuven gegraven, waarvan de diepste tot de top van de goed bewaarde podzol worden aangelegd. Verschillende vuurstenen artefacten uit de podzol en een unieke landschappelijke context vormen de aanleiding voor een vervolgonderzoek.

Het vervolgonderzoek werd uitgevoerd door Raakvlak in 25 werkdagen, van maandag 8 juni tot en met woensdag 10 juli 2015 en van dinsdag 8 tot donderdag 17 december 2015. Tijdens deze archeologische opgraving worden een 334 m² en een 350 m² grote sleuf vlakdekkend onderzocht. 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. Het team bestaat uit 3 archeologen, 1 bodemkundige, 3 veldmedewerkers en 4 vrijwilligers.

Jessica Vandeveld (AOE) verzorgt de archeologische trajectbegeleiding.



Figuur 7: Het traject van de ondergrondse bundel hoogspanningleidingen (Elia en agiv)

3 Onderzoeksopdracht

3.1 Vraagstelling

Het doel van dit onderzoek is het vaststellen en waarderen van eventuele bewoningssporen. De onderzoeksvragen die bij dit project gesteld worden zijn:

Landschappelijk en bodemkundig:

- Wat is de landschapstypologische context van het onderzoeksgebied? Wat is de archeologisch relevante geologische en bodemkundige opbouw?
- In hoeverre is de bodemopbouw intact? Is er sprake van bodemdegradatie en/of erosie, en wat vertelt dit over de intactheid van de sporen?
- Is er een microreliëf (gedetailleerde DHM)? In hoeverre komt de huidige situatie overeen met het paleo-reliëf in de vertegenwoordigde periodes?
- Wat zijn de verschillende landschappelijke elementen in het onderzoeksgebied? Hebben deze invloed gehad op de locatiekeuze van de vindplaats?
- Wat is de landschappelijke ontwikkeling van het plangebied en welke paleolandschappelijke processen zijn van invloed geweest op de menselijke activiteiten voor, tijdens en na de verschillende vastgestelde fasen van gebruik?
- Welke verandering treden in de loop van de tijd op in de vegetatie, de vegetatiestructuur en de openheid van het landschap en wat was de rol van de mens hierbij?

De nederzettingen:

- Wat is de aard, datering en ruimtelijke samenhang van de verschillende elementen van de vindplaats?
- Wat is de omvang en de ruimtelijke structuur van de aangetroffen nederzetting? Gaat het om één of meerdere erven en is er sprake van een fasering?
- Op welke manier is de nederzetting en het omliggende cultuurlandschap ingericht (verkavelingsgreppels, afsluitingen e.d.)? Is er een directe relatie met het landschap?
- Welke elementen omvatten de erven en hoe zijn ze gestructureerd (eventueel in verschillende fasen?)
- In hoeverre kunnen er gebouwplattegronden worden herkend en kunnen er uitspraken worden gedaan met betrekking tot de typen plattegronden en functionele en constructieve aspecten van de gebouwen? Is er sprake van herstelfasen? Zijn er aanwijzingen voor interne organisatie binnen de gebouwen?
- Kan er continuïteit worden vastgesteld tussen de verschillende fasen van de site?

Landinrichting:

- Op welke manier is het cultuurlandschap ingericht?
- Welke verschillende onderdelen van de woonerven of landbouwwarealen worden gemarkeerd aan de hand van de greppelsystemen (vb bewoning, opslag, landbouwproductie, ambachtelijke activiteiten e.d.)?
- Is er een directe relatie met het landschap (vb oriëntatie van greppels op natuurlijke of structurerende elementen)?
- Zijn er typologische verschillen merkbaar in de greppels, en zo ja, waaraan zijn deze verschillen gerelateerd? (vb afbakening vs afwatering, woonareaal vs landbouwareaal, ...)

Materiële cultuur:

- Tot welke vondsttypen of vondstcategorieën behoren de vondsten, en wat is de vondstdichtheid?
- Wat is de conserveringsgraad van de verschillende materiaalcategorieën (inclusief eventueel aanwezig archeobotanisch en archeozoologisch materiaal)? Zijn er verschillen te merken binnen de vindplaats?
- Welke typologische ontwikkeling maakte het aardewerk door in de aangetroffen fasen? In hoeverre zijn (chrono)typologieën met betrekking tot aardewerk en andere materiaalcategorieën uit aangrenzende regio's toepasbaar? Welke overeenkomsten en welke verschillen zijn aanwijsbaar?

- Is er sprake van culturele invloeden vanuit andere gebieden? En zo ja: van waar en welke invloeden?
- Zijn er indicaties voor handelscontacten met andere regio's?
- Wat kan er op basis van het anorganische vondstmateriaal gezegd worden over de functionele indeling van de site, de materiële cultuur en de socio-economische positie van de nederzetting? Zijn er aanwijzingen voor chronologische verschuivingen?
- Wat kan er op basis van het organisch vondstmateriaal gezegd worden over de functionele indeling van de site, de materiële cultuur en de socio-economische positie van de nederzetting? Zijn er aanwijzingen voor chronologische verschuivingen?

Algemeen:

- Hoe past de vindplaats binnen het regionale landschap uit de vertegenwoordigde periodes? Zijn deze resultaten vergelijkbaar met andere soortgelijke vindplaatsen uit eenzelfde periode of wijzen de resultaten op een specifieke functie of specifieke omstandigheden binnen de nederzetting?

3.2 Werkwijze

Het projectgebied ligt in een zone die gekenmerkt is door een lage densiteit aan bekende 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.

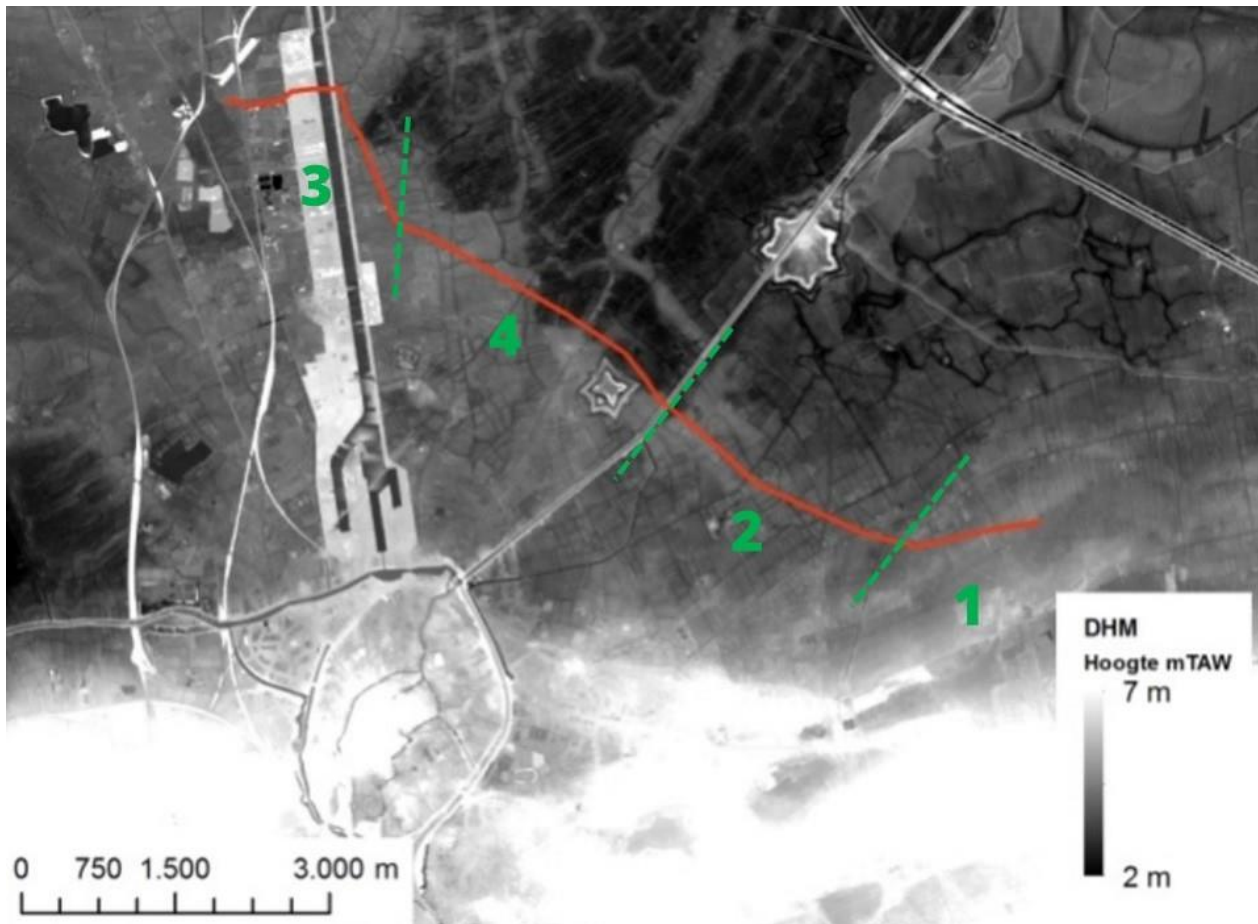
Tussen het najaar van 2012 en het voorjaar van 2013 vond een archeologisch vooronderzoek plaats op het Stevin-traject vanaf het bedrijventerrein De Spie (Brugge), langs Koolkerke tot in Vivenkapelle (Damme) (Cruz, 2013). Dit vooronderzoek bestaat uit een bureauonderzoek, een veldprospectie, een landschappelijk en een archeologisch booronderzoek. Vanaf januari 2015 werd een archeologisch proefonderzoek uitgevoerd langs het hele tracé, onderverdeeld in 39 zones. In zone 28, ten noorden van de Arendstraat in Koolkerke, werden 5 proefsleuven gegraven. Verschillende vuurstenen artefacten uit een podzol en een unieke landschappelijke context vormden de aanleiding voor een vervolgonderzoek.

Dit vervolgonderzoek, de archeologische opgraving in zone 28, vond plaats van maandag 8 juni tot en met woensdag 10 juli 2015 en van dinsdag 8 tot donderdag 17 december 2015. Op het perceel worden een 334 m² en een 350 m² grote sleuf gegraven. De eerste sleuf wordt getrapt aangelegd om een diepte van 2 meter te bereiken. Het opgravingsvlak wordt aangelegd door een 20 ton zware kraan op rupsen, met een 2 meter brede, tandenloze graafbak. Het vlak werd ingemeten met een Trimble GeoXH 6000 gps-toestel. Elk spoor of profiel werd geregistreerd en gefotografeerd. De vondsten worden manueel of uit zeefresidu's verzameld en gewassen. Op het moment van de opgraving is het terrein in gebruik als weide.

4 Resultaten van het vooronderzoek

4.1 Bureauonderzoek: landschappelijke situering

Tijdens het bureau-onderzoek in het kader van het Stevin-project werden op basis van digitale hoogtedata (verzameld met ALS) en de daaruit afgeleide geomorfologie vier geomorfologische hoofdsectoren gedefinieerd in het volledige projectgebied, namelijk het duinenreliëf/dekzandgebied, het oud getijdengebied, het kreekruggengebied en de Blankenbergse geul (getijdengeul), allen beschreven in het uitgebreide rapport van het archeologisch vooronderzoek (Cruz, 2013). Onderstaande beschrijving van de sectoren is integraal uit dit rapport overgenomen.



Figuur 8: de vier geomorfologische hoofdsectoren (1: het duinenreliëf/dekzandgebied; 2: het reliëf binnen het oude getijdengebied; 3: de Blankenbergse geul; 4: de kreekruggenzone) (Cruz, 2013)

4.1.1 Het duinenreliëf/dekzandgebied

Deze eerste sector bevindt zich in het zuidoostelijk gedeelte van het studiegebied en wordt gekenmerkt door meer uitgesproken hoogtes in vergelijking tot de rest van het projectgebied (ca. +5 m TAW gemiddeld). De zone wordt gekenmerkt door lineaire asymmetrische lichte golven met een ZW-NO-

oriëntatie. De hoogtes van deze golvingen nemen af van het zuidoosten naar het noorden toe. Het zijn de getuigen van een duinlandschap van het pleistoceen (Weichsel) dekzand.

4.1.2 Het reliëf binnen het oude getijdengebied

Deze tweede sector wordt ten westen begrensd door de Damse vaart en ten zuiden door het dekzandgebied. De zone wordt gekenmerkt door een relatief vlakke topografie. De enige topografische onregelmatigheden worden veroorzaakt door een sterk vertakt hydrografisch netwerk, wat kenmerkend is voor getijdengeulen. In deze zone waren de terreinen nog relatief recent onderhevig aan mariene invloed. Pas na de omschakeling tot poldergebied verdween deze mariene invloed. Op basis van het reliëf/de topografie kunnen twee deelsectoren onderscheiden worden. In het zuiden is de gemiddelde hoogte (ca. 3,2 m TAW) minder uitgesproken dan in het noorden van de sector (ca. 3,8 m TAW). Dit laat vermoeden dat de noordelijke subsector langer onderhevig was aan de mariene sedimentatiedynamiek. Ook de aanwezigheid van dijken, die ook zichtbaar zijn in de microtopografie wijzen in deze richting.

4.1.3 De Blankenbergse geul

De derde sector bevindt zich ten noorden van Brugge en wordt gekenmerkt door een gemiddelde hoogte van ca. 4 m TAW over een afstand van 4 km breedte. Met deze waarde steekt ze licht uit boven het omliggend gebied. Meerdere kleine vertakte verhevenheden komen samen in deze kreekrug. Dit breed reliëf geeft de sedimentaire afzettingen van een oude grote getijdengeul weer.

4.1.4 De kreekruggenzone

Twee subsectoren onderscheiden zich door hun relatieve lage ligging (ongeveer 2,5m TAW gemiddeld) en door het feit dat ze doorsneden zijn door lineaire hoger gelegen zones. Deze zones bevinden zich in de zuidwestelijke hoek en in een driehoekige zone begrensd door de Blankenbergse geul en de reliëfs van de oude getijdenzones. Deze geomorfologische figuren zijn kenmerkend voor kreekruggen. Na een transgressie bestaat het schorregebied uit ondiepe, verzande geulen en eilandjes van klei op veen die licht boven de rest uitsteken. Door uitdroging verliezen de materialen een groot gedeelte van hun water en klinken ze in. De mate van inklinking is afhankelijk van het sediment. Zand wordt zeer weinig of niet samen gedrukt, veen zeer veel. Door de verschillende mate van inklinking zijn de verzande krekken op hun oorspronkelijke niveau gebleven en steken ze uit boven de eilandjes van klei op veen die aanzienlijk zijn gezakt ten opzichte van hun oorspronkelijke niveau. Twee belangrijke morfogenetische eenheden zijn te onderscheiden: de kreekruggen enerzijds en de poelen en kommen anderzijds (Ameryckx, 1961).

Op vlak van de geologie varieert de ondergrond langs het transect van het kaartblad Brugge tussen het Pre-Eemian en het Holoceen. Ze vertegenwoordigen een opeenvolging van continentale (alluviaal en eolisch) en mariene (in en onder de getijdenzone) afzetting. Hieronder opnieuw de oplistings van de ondergrond op basis van het bureauonderzoek (Cruz, 2013).

4.1.5 Pre-Eemiaan

Het Pre-Eemiaan is over een afstand van ongeveer 1 km aanwezig ten noorden van het Fort van Beieren waar te nemen. Het omvat twee grote eenheden. De eerste is samengesteld uit een laag van grind (silex) en grove kwartszanden. Het zijn puinwaaiersedimenten, afgezet bij samenvloeiende rivieren in het Pre-Eemiaan. De tweede omvat zandige, min of meer lemige en kleiige afzettingen met grind, die ontstaan is door herwerking van tertiaire afzettingen. Ze worden als fluviatiele en periglaciale afzettingen beschouwd.

4.1.6 Eemiaan

De Eemiaan afzettingen zijn marien. We vinden ze over het ganse tracé, met uitzondering van een kleine zone in het zuidelijk gedeelte; de Schoonhove Heuvel. Op basis van de korrelgrootte kunnen we twee types onderscheiden.

De fijne mariene faciës is alleen op het uiterste zuidelijke uiteinde aanwezig. Het bestaat uit kleiige afzettingen die naargelang de plaats een afwisseling vertonen tussen dunne, laminaire klei en dunne laminaire leem of inclusies met zandige of humusrijke lagen. De klei kan lokaal sterk samengedrukt zijn. Dit facies bevat schelpen(resten) (*Scrobicularia plana*, *Hydrobidae*, *Cerastoderma edule*, *Macoma baltica*, en andere) en plantenresten. Het sediment werd gevormd in een rustig milieu van slikken en schorren of in lagunaire omstandigheden.

De mariene faciës bevat vooral fijn zand. Het is plaatselijk sterk glimmerhoudend en kalkrijk en bevat enkele lenzen met leem of klei. Plaatselijk is er grof zand of een opeenhoping van schelpen aan te treffen. De basis van deze laag kan herwerkt tertiair materiaal bevatten (schelpen, kwarts- en silexkeitjes, zandsteenstukjes, markassietknolletjes en enkele houtresten). Deze laag, meestal grijs van kleur bevat plantenresten, fijne humusrijke laagjes en zeeschelpen (*Macoma baltica*, *Spisula* sp., *Cerastoderma edule*, *Venerupis* sp., *Scrobicularia plana*, *Macra* sp., *Ostrea* sp., *Hydrobidae*, *Pholas* sp., *Alma* sp., *Donax vittatus*, *Pecten* sp., *Corbicula fluminalis*, en andere). Deze sedimenten zijn afgezet in een mariene of estuariene omgeving met matig tot veel energie.

4.1.7 Weichseliaan

In de afzettingen van het Weichseliaan kunnen we twee verschillende zandige afzettingen onderscheiden. De eerste en oudste afzetting (vooral Vroeg- en Midden-Weichseliaan) is samengesteld uit zanden met gekruiste gelaagdheden en trogvormige insnijdingen, typisch voor een verwilderd rivierensysteem. Deze afzetting ontbreekt alleen in het uiterste zuiden van de Elia transect. Plaatselijk komen in dit zandige facies ook silexen, grovere kwartskorrels, zandsteenstukken en kleikeien voor. Een zeldzame keer wordt het pakket onderbroken door venige horizonten. Deze sedimenten, gevormd in fluvioperiglaciale omstandigheden wordt ook gekenmerkt door verschijnselen van vorstwerking na de afzetting (vorstwiggen, vorstspleten, druipstaarten, ketelvormige structuren). Het is ook mogelijk om hier plaatselijk congelifluctiepakketten, niveofluviale, eolische en puinkegelsedimenten aan te treffen.

De tweede zandige laag is een windafzetting. Het is een dekzand, daterend van het einde van het Weichseliaan (Boven-Pleni-Weichseliaan tot Tardiglaciaal). Deze zandige deklaag is bijgevolg samengesteld uit goed gesorteerd, homogeen materiaal met een korrelgrootte van fijn tot matig zand. De laag wordt ook gekenmerkt door een schuine tot subhorizontale gelaagdheid. In het pakket kunnen fijne, onregelmatige veenlaagjes aanwezig zijn. Deze zijn er afgezet tijdens de korte warmere periodes in de loop van het Tardiglaciaal (Bølling en Allerød). In de top van deze laag kan een podzol ontwikkeld zijn tijdens de Holocene periode. Aan de basis zijn soms sporen van deflatie te zien (een niveau met silex, kwartsblokjes en uitzonderlijk ook zandsteenstukjes). Deze elementen zijn van elders afkomstig. Het dekzand beslaat in de zuideinde ongeveer een derde van het onderzoekstraject.

4.1.8 Holocene

Het Holocene omvat 3 types van afzettingen. Net zoals bij de kustafzettingen van het Eemiaan onderscheiden we 2 types van mariene afzettingen op basis van korrelgrootte (kleien en zanden). Deze mariene afzettingen zijn in het noordelijk en centraal gedeelte van het traject aanwezig. Het derde type komt met venige afzettingen overeen; die bevinden zich centraal in het transect.

De mariene, kleiige sedimenten zijn gevormd binnen slikken, schorren en lagunes. Dit is een laag energetisch milieu gelegen achter een kustbarrière. Er bevindt zich een fijnzandige tot zware klei met subhorizontale gelaagdheden en plaatselijk veel humusrijk materiaal. Dit pakket wordt ook gekenmerkt door mariene schelpen, schelpkleppen en schelpfragmenten (*Scrobicularia plana*, *Cerastoderma edule* en *Hydrobidae*) en plantenresten.

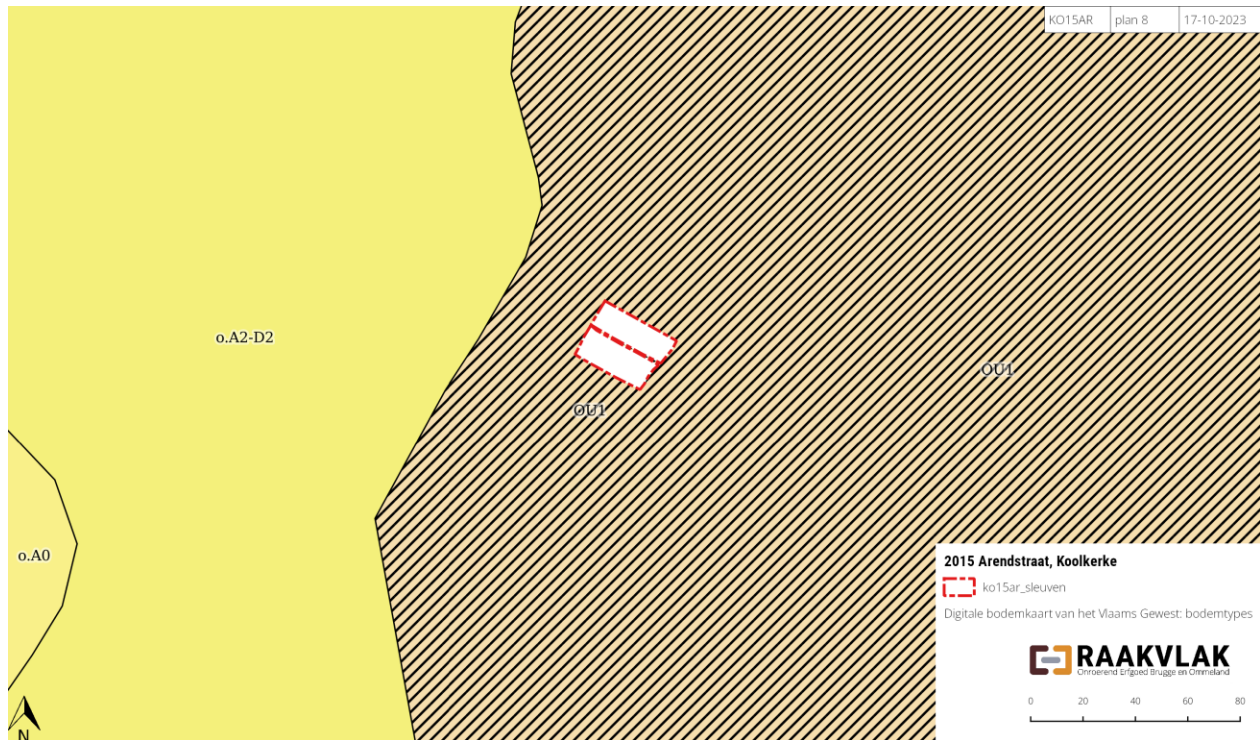
De mariene zandige sedimenten zijn donkergrijs, kalkrijk, plaatselijk kleiig tot silthoudend, middelmatig fijn zand met soms een gekruiste gelaagdheid en horizontale structuren. Ze wijzen op een hoog energetisch milieu. We moeten ze onder andere langs de laagwaterlijn van het lage zandwadgebied, langs de randen van diepe getijdegeulen situeren. Het kan ook op hogere gedeelten zijn als de golfwerking zeer intens is zoals in het geval van stormvloedafzettingen.

Onderaan de getijdengeulen kan er een belangrijke laterale migratie zijn die meestal resulteert in grove sedimentatie. De fauna bestaat er uit schelpen, schelpkleppen en schelpgruis (*Hydrobidae*, *Cerastoderma edule*, *Scrobicularia plana*, *Macoma baltica*, *Angulus sp.* en andere). De recente, organische en continentale afzettingen van het Holocene bestaan uit venen. Ze variëren van donkerbruin veen tot kleiige en soms zandige venen. Plaatselijk zijn er zandige of kleiige lenzen.

4.1.9 Bodemkaart

Het terrein ligt in de kreekruggenzone. Het maakt deel uit van de oostelijke kustpolders gevormd tijdens het holocene. De bodemkaart biedt weinig informatie over de lokale bodemopbouw: het terrein wordt geclassificeerd als 'sterk vergraven gronden' (OU1), 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 kreekruigen. Koolkerke bestaat volgens de Belgische bodemkaart hoofdzakelijk uit overdekte kreekruggronden. De kreekruggronden omvatten de met zand en met klei opgevulde getijdekreeken. 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.



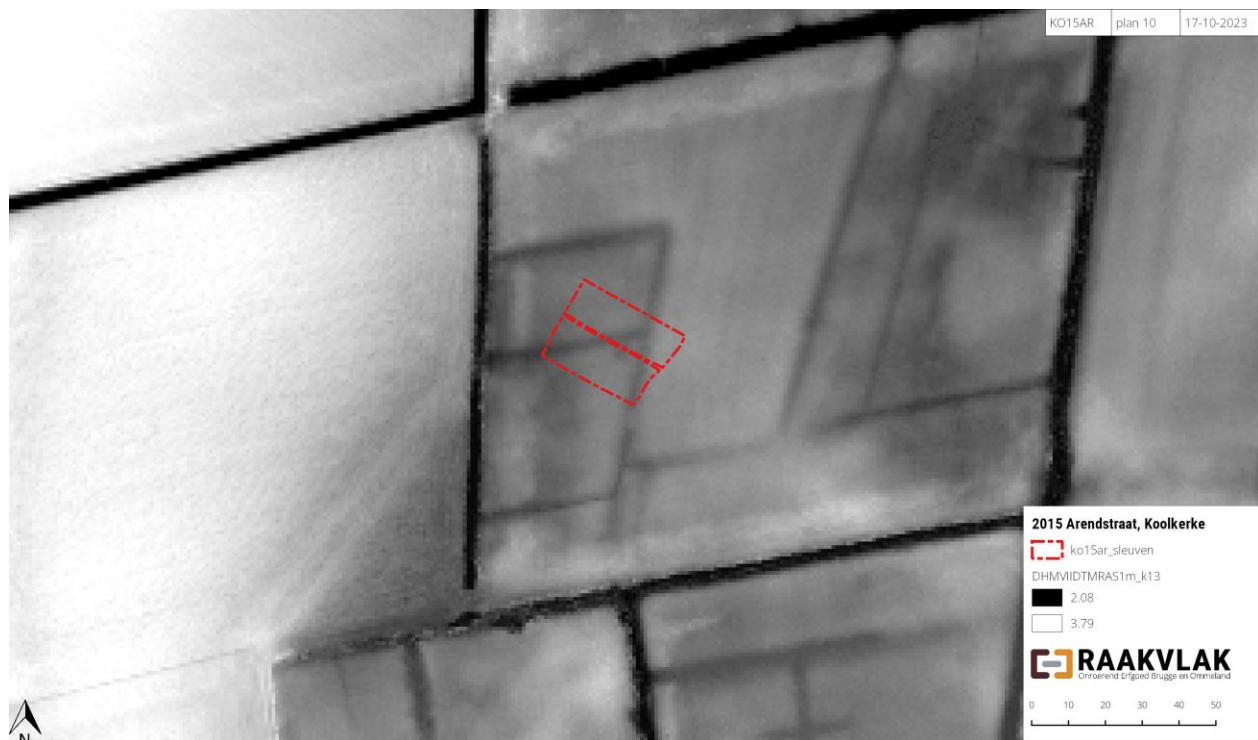
Figuur 9: Het projectgebied op de bodemkaart (DOV)

4.1.10 Hoogtekaart

Het landschap in Koolkerke 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 Koolkerke 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 die voornamelijk gelinkt is aan de ligging van oude grachten.



Figuur 10: Het projectgebied op de hoogtekkaart (AGIV)



Figuur 11: Het projectgebied op de hoogtekkaart (AGIV)

4.1.11 Conclusie landschappelijke situering van de site Arendstraat

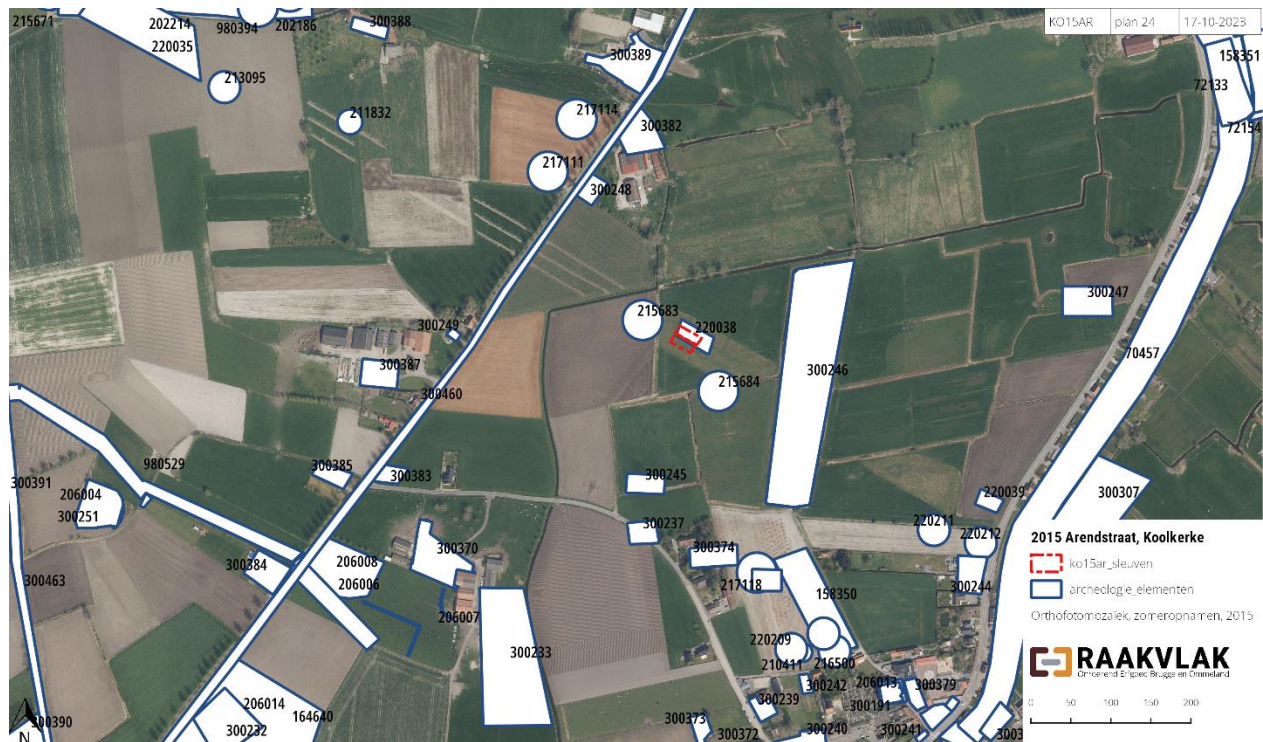
Op basis van het landschappelijk booronderzoek uit 2013 zijn in de zones 27 en 28 bijzondere bodems vastgesteld. Onder estuariene afzettingen zijn intacte veensequenties en podzolen bewaard, waardoor ook archeologisch werd geboord op deze locatie. Deze werden uitgevoerd tussen eind november 2012 en april 2013. Op basis van deze boringen ten noordwesten van de Brugse Steenweg kon het paleolandschap gereconstrueerd worden als een door geulen doorsneden paleolandschap dat gedeeltelijk is afgedekt met veen. Op verschillende plaatsen, waaronder langs de Arendstraat, is het pleistocene zandlandschap bewaard. De hoogte varieert van 66 tot 196 cm TAW, met een gemiddelde hoogte van 150 cm. Vier boringen in de zone leverden archeologica op, in de vorm van twee vuursteenfragmentjes, een vermoedelijk hazelnootfragmentje en een scherf aardewerk. Dit alles leidde ertoe dat in dit gebied vijf proefsleuven werden aangelegd op drie verschillende niveaus: tot op de mariene afzetting, tot bovenop het bewaarde veen en tot aan de onderkant van de organische horizonten.

4.2 Bureauonderzoek: historische en archeologische situering

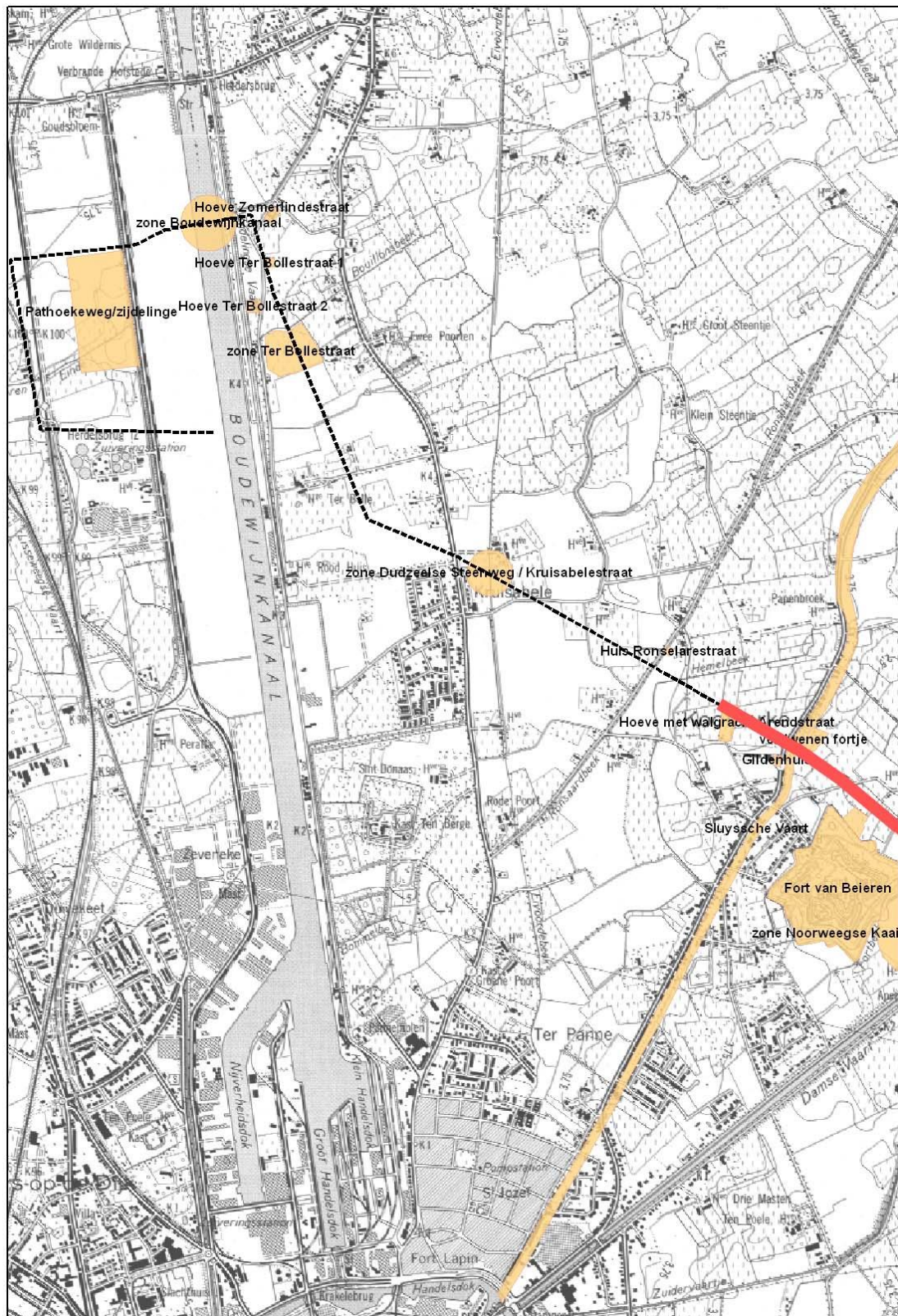
In 2013 is een archeologisch vooronderzoek uitgevoerd. Dit bestaat uit een bureaustudie, een veldprospectie en een booronderzoek (Cruz, 2013). Op basis van de bureaustudie is één historische site gekend in de omgeving van dit deel van het tracé. Langs de Arendstraat ligt een verdwenen hoeve met walgracht. De hoeve staat afgebeeld op verschillende historische kaarten. Ten zuiden van de site zijn verschillende metalen voorwerpen aangetroffen uit de vroege tot de late middeleeuwen. (Cruz, 2013, 15)

Op geen enkele historische kaart staat bewoning afgebeeld op de projectlocatie. Op de Kabinetskaart van graaf Ferraris (1771-1778) figureert de hoeve met walgracht langs de Arendstraat. Ter hoogte van het tracé ligt een halfgesloten landschap van met bomen en hagen omzoomde weides. De grachten hebben duidelijk een andere oriëntering dan de huidige percelering. Op de kaart van Vandermaelen (1846-1854), de Atlas der buurtwegen (1841) en de kadasterkaart van Popp (1842-1879) zijn de grachten en de percelering gelijk aan die van vandaag. De hoeve met walgracht is verdwenen.

De Centrale Archeologische Inventaris (CAI) vermeldt zeven locaties in de onmiddellijke omgeving van het onderzoeksterrein (bijlage 12): drie verdwenen hofsteden (ID: 300237, 300238 en 300374), de verdwenen herberg 'Het Hemelken', gebouwd in 1701 en afgebroken rond 1900 (ID: 300245), de verdwenen hoeve met walgracht, opgericht in de 13e eeuw en vervallen in de 19e eeuw (ID: 300246), een zogenaamde terp aangelegd op een kreekrug, een mogelijk verhoogd woonplatform uit de 9e of 10e eeuw (ID: 300247) en een vondstconcentratie metalen voorwerpen (waaronder fibulae en beslagelementen) uit de Karolingische periode en later (ID: 158350).



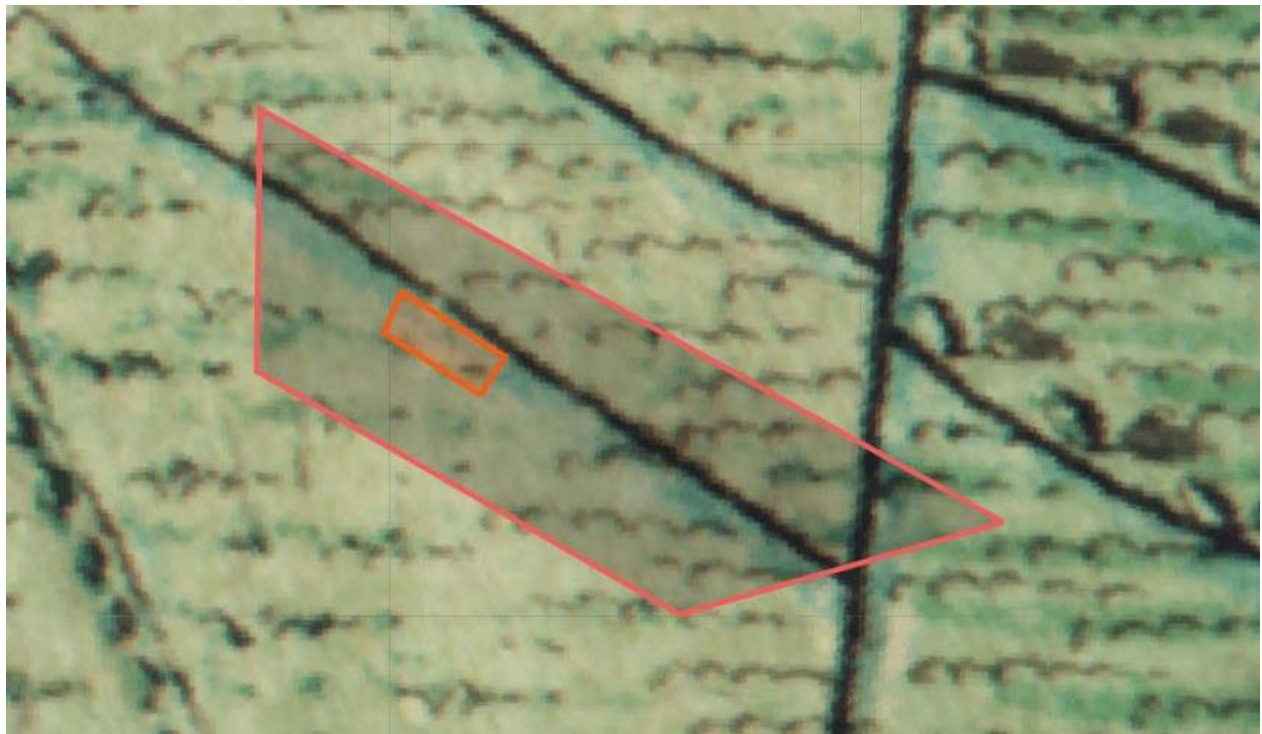
Figuur 12: Het projectgebied ten opzicht van de Centraal Archeologische Inventaris



Figuur 13: Sites herkend tijdens het bureauonderzoek aangeduid op de topografische kaart: zones 25 tot 29 (Cruz, 2013, 19)



Figuur 14: De projectlocatie ten opzichte van de Heraldische Kaart van het Brugse Vrije door Pieter Pourbus



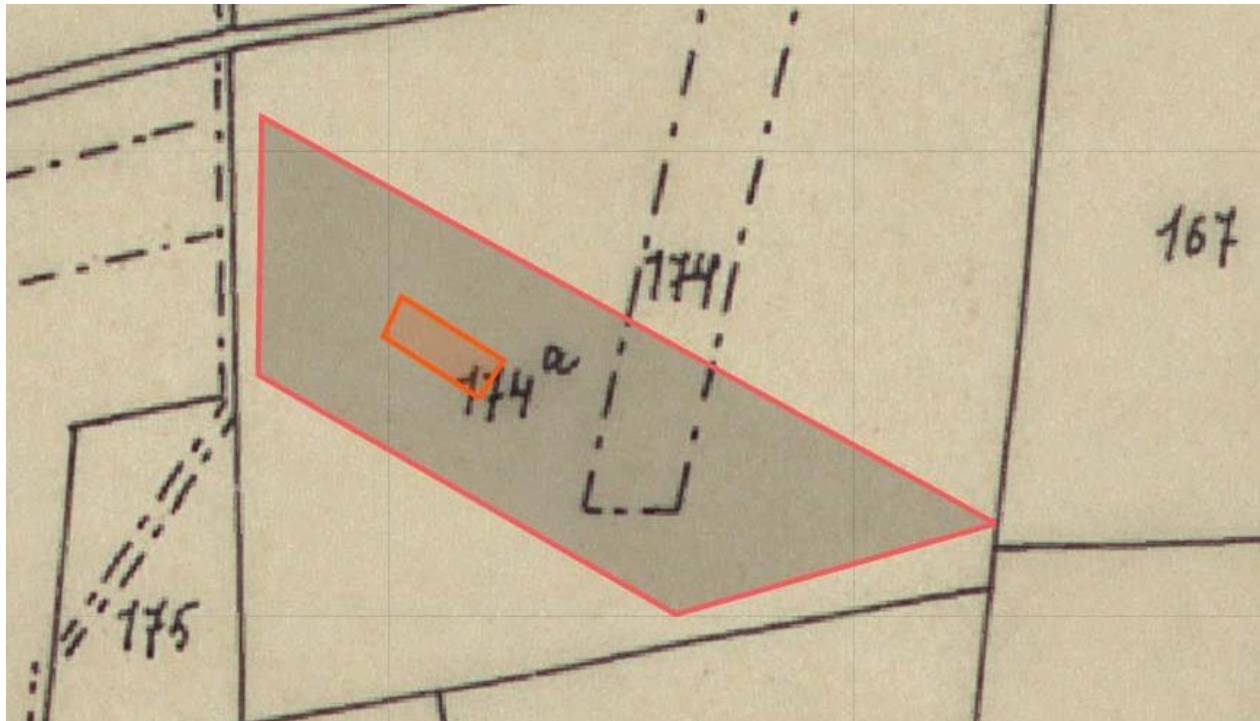
Figuur 15: Het projectgebied op de Kabinetskaart van Ferraris (AGIV)



Figuur 16: Het projectgebied op de Kabinetskaart van Ferraris (AGIV)



Figuur 17: Het projectgebied op de kaart van Vandermaelen (AGIV)



Figuur 18: Het projectgebied op de Popp-kaart (AGIV)



Figuur 19: Het projectgebied op de orthofoto uit 1971 (AGIV)



Figuur 20: Het projectgebied op de orthofoto uit 1979-1990 (AGIV)

4.3 Veldprospectie

In 2013 een archeologische veldprospectie uitgevoerd op het traject. Tijdens een veldprospectie wordt een terrein op systematische wijze afgelopen en alle zichtbare vondsten worden verzameld. Het projectgebied is op dat moment in gebruik als weide en kan niet geprospecteerd worden. De akkers ten westen van het opgravingsvlak worden geprospecteerd (Cruz, 2013), maar dit onderzoek levert daar geen vondsten op.

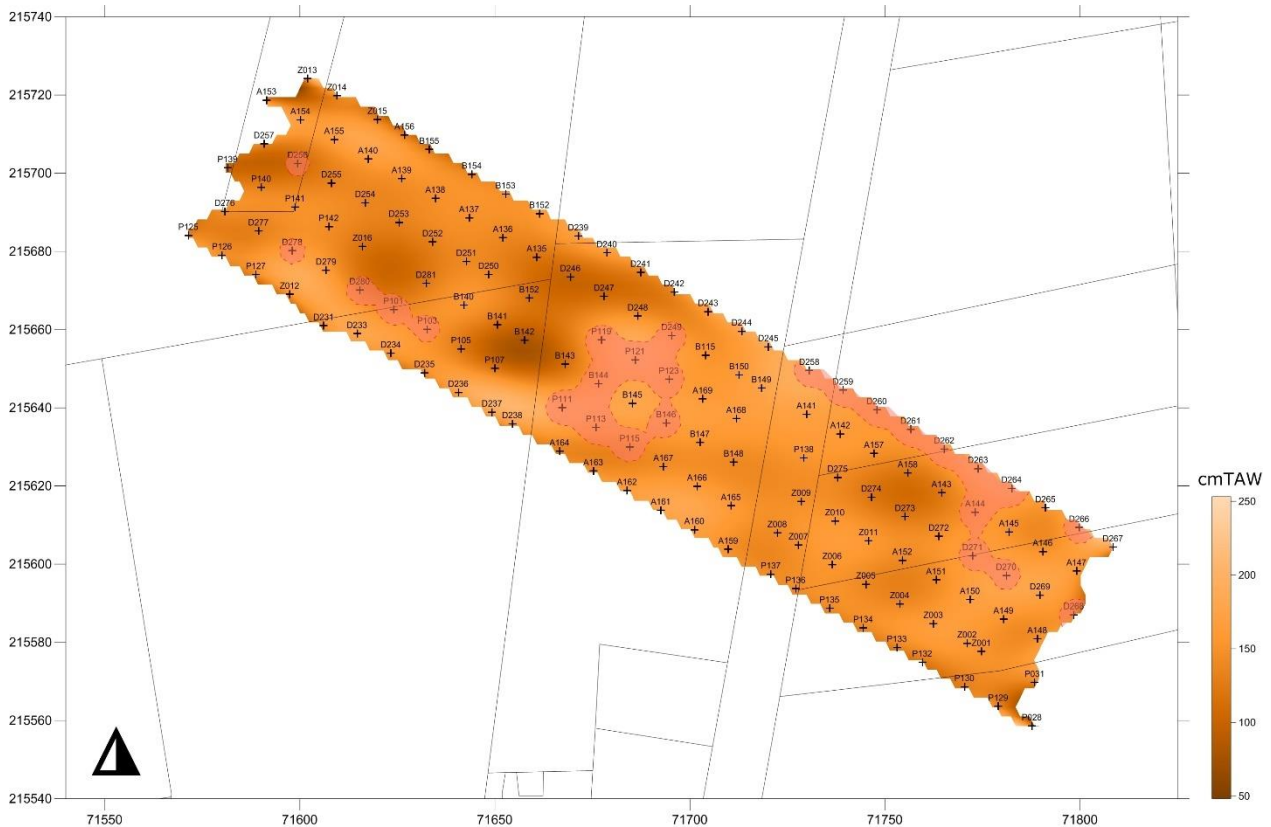
4.4 Landschappelijk en archeologisch booronderzoek

In 2013 voeren Raakvlak en Gate een landschappelijk booronderzoek uit op het toekomstige tracé (Cruz, 2013). Op basis van het landschappelijk booronderzoek uit 2013 zijn in zones 27 en 28 bijzondere bodems vastgesteld. De bodemkaart classificeert het projectgebied als 'uitgeveende gronden' (OU1). Onder estuariene afzettingen zijn intacte veensequenties en podzolen bewaard. Deze resultaten leiden tot een archeologisch booronderzoek.

Tijdens deze fase van het onderzoek zijn 580 boringen uitgevoerd tussen eind november 2012 en april 2013. Deze boringen worden volgens een verspringend 10x10 m grid geplaatst. Op basis van 151 archeologische boringen ten noordwesten van de Brugse Steenweg kan het gedeeltelijk door veen afgedekt en door geulen doorsneden paleolandschap gereconstrueerd worden. Dit pleistocene zandlandschap is in grote delen van de zone bewaard. Centraal in de zone bereiken verschillende

boringen het pleistoceen zand niet door de aanwezigheid van een dik of ondoordringbaar puinpakket. De hoogte varieert van 66 tot 196 cm TAW, met een gemiddelde hoogte van 150 cm.

Verspreid over de zone liggen verschillende kleine depressies en opduikingen zonder duidelijke structuur. In 119 boringen bevindt zich in situ veen (5 tot 87 cm). De dikste veenpakketten liggen in de noordwestelijke hoek van de zone. Centraal in de zone loopt een zuidwest-noordoost georiënteerde verhevenheid waarlangs de podzol beter is bewaard (zowel A- als E- horizont). Vier boringen in deze zone leveren archeologica op. Het gaat om Twee vuursteenfragmentjes, een vermoedelijk hazelnootfragmentje en een scherp aardewerk. Één van de vuursteenfragmenten is aangetroffen in een podzol waarvan de E-horizont bewaard is.



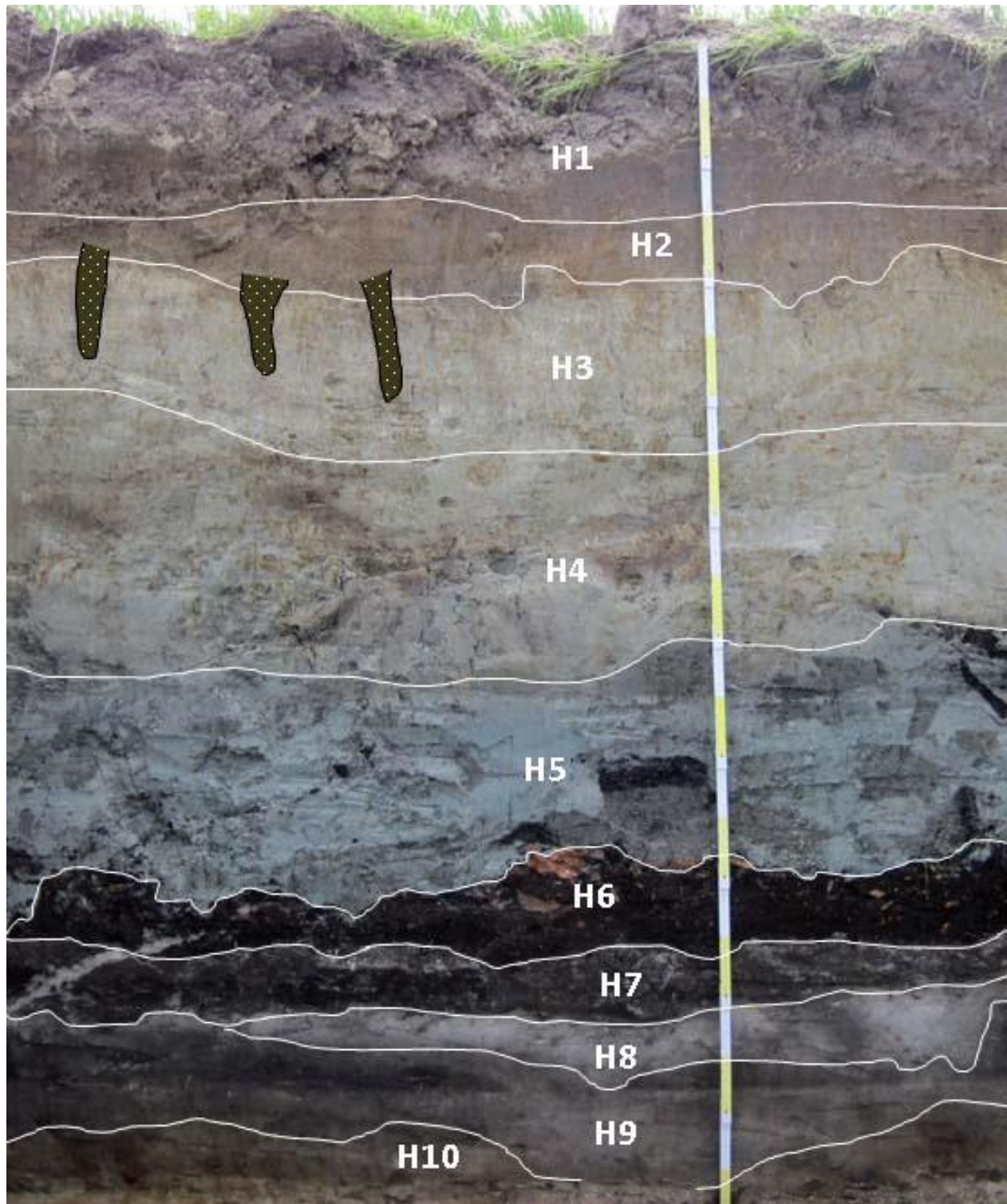
Figuur 21: Hoogtekaart van het pleistocene zand met aanduiding van de intacte podzol

Op basis van het landschappelijk en archeologisch booronderzoek is een proefonderzoek op drie niveaus geadviseerd. Er worden drie sleuven aangelegd ter hoogte van de 55 m brede werkzone. De twee buitenste sleuven worden gegraven tot op de mariene afzetting. De middelste sleuf is 4 m breed (dubbele kraanbak). In de eerste fase wordt gegraven tot de mariene afzetting (niveau 1). Langs de volledige lengte van deze sleuf wordt bronbemaling geplaatst. Na enkele dagen actieve grondbemaling wordt in deze dubbele sleuf een enkele sleuf aangelegd bovenop het bewaard gebleven veen (niveau 2). In een laatste fase wordt het veen weggegraven tot de onderkant van de organische horizont(en) (niveau 3).

4.5 Proefsleuvenonderzoek

In mei 2015 vindt een proefsleuvenonderzoek plaats. Zone 28 ligt op een perceel dat in gebruik is als permanente weide. In een groot deel van zone 28 is de podzol goed bewaard. Een podzol is een bodemtype dat getypeerd wordt door een afwisseling van aanrijkings- en uitspoelingshorizonten. Dergelijke bodems zijn het resultaat van eeuwenlange insijpeling van regenwater in schrale dekzandgronden. Door de invloed van erosie en landbouw is de podzol in grote delen van Zandig Vlaanderen verdwenen. In deze zone is de podzol afgedekt door lagen veen en klei, waardoor de podzol beschermd is. Bovenop de podzol bevindt zich een laag veen. Deze laag was oorspronkelijk meer dan 80 cm dik, maar het veen is bijna integraal geëxploiteerd. Er blijven slecht enkele veenbankjes over.

In een groot deel van zone 28 is de podzol goed bewaard. Een podzol is een bodemtype dat getypeerd wordt door een afwisseling van aanrijkings- en uitspoelingshorizonten. Dergelijke bodems zijn het resultaat van eeuwenlange insijpeling van regenwater in schrale dekzandgronden. Door de invloed van erosie en landbouw is de podzol in grote delen van Zandig Vlaanderen verdwenen. In deze zone is de podzol afgedekt door lagen veen en klei, waardoor de podzol beschermd is.



Figuur 22: Profiel 116 aangelegd tijdens het proefsleuvenonderzoek

Profiel 116 is relatief compleet en kan als representatief gelden voor deze zone. In dit profiel is de podzol goed bewaard. De bodem bestaat tot een diepte van 2m uit 10 horizonten. De huidige bodem bestaat uit humusrijke A- en B-horizonten (H1-2) die ook in profielen 112 en 113 voorkomen. Hieronder

liggen lichtgekleurde C-horizonten (H3-4) en vervolgens een horizont die bestaat uit gereduceerd zandig materiaal gemengd met veenfragmenten. Dit is een uitveningshorizont (H5). H6 is het *in situ* bewaarde restant van het veen na de ontginning. Horizont 7 is een begraven oppervlaktehorizont ontwikkeld in zandig ontkaalkt dekzand. Daaronder tekent zich een bleekgrijze uitlogingshorizont (H8) af. De humus die uit horizonten 7 en 8 is uitgeloopt, is afgezet in de aanrijings- of Bh-horizont (H9). Horizont 10 is zowel met ijzer als met humus (Bhs) aangereikt. De horizonten 7 tot 10 vormen samen een begraven podzol. De podzol is ontwikkeld voor de minerale bodem begraven werd onder het veen.

De humus-podzol is ontstaan in een goed gedraineerde bodem. De veengroei is op een nabijgelegen plaats, lokaal gestart en heeft zich later tot deze zone verspreid. Enkele hoekige fragmenten wijzen op de antropogene oorsprong van horizont 5. Horizont 3 is afgezet in een estuarien milieu. Het terrein is met andere woorden nog overstroomd na de veenontginningen.

Tijdens het opschaven zijn 11 vuurstenen artefacten gevonden in de A- en E-horizonten van de podzol. Om de vondsten beter te waarderen is een staalname gebeurd van de volledige oppervlakte van de bewaarde podzol. Elke 2 m is er een vakje van 50 op 50 cm 10 cm diep uitgeschept en uitgezeefd boven een maaswijdte van 1 mm. Dit levert 9 silex archeologica op.

De meeste artefacten zijn vervaardigd uit een donkergrijze tot zwarte silex. De fijn tot matig grofkorrelige silex kent een deels gaaf bewaarde en deels sterk verweerde cortex. Een kling is uitgevoerd in een bruinrode fijnkorrelige silex met sterk verweerde cortex. Het ensemble bestaat voor het grootste deel uit afslagen (9 stuks of 45 % van het totaal). Daarnaast komen ook drie chips (15 %), drie microklingen (15 %), twee verfrissingselementen (10 %), een kling (5 %), een kern (5 %) en een werktuig voor.

De vuurstenen artefacten concentreren zich op de plaatsen waar de podzol het best bewaard is en het niveau van het pleistocene zand het hoogst ligt. Dit betekent een zone van 32 m lang af waar vervolgonderzoek aangeraden wordt. De breedte van de opgravingsvlak – 12 m – is gebaseerd op de breedte van de sleuf waarin de ondergrondse kabels aangelegd worden.

In zone 28 zijn drie scherven aardewerk verzameld. Het gaat om twee scherven grijs, reducerend gebakken aardewerk en één scherv rood, oxiderend gebakken aardewerk. Het materiaal dateert de grachten in zone 28 in de late middeleeuwen (13^e tot 14^e eeuw).

Metaaldetectie levert geen voorwerpen op.

4.6 Synthese archeologisch vooronderzoek

In het kader van het Stevin-project werden op basis van digitale hoogtedata vier geomorfologische zones gedefinieerd: het duinenreliëf/dekzandgebied, het oud getijdengebied, het kreekruggengebied, en de Blankenbergse geul. Het duinenreliëf/dekzandgebied ligt in het zuidoosten, gekenmerkt door een hoogteverschil en lineaire golvingen, getuigen van het duinlandschap van het pleistoceen. Het oud getijdengebied heeft een vlakke topografie met een sterk vertakt hydrografisch netwerk, getuigen van opgevolde getijdengeulen. De Blankenbergse geul ligt ten noorden van Brugge en toont sedimenten van

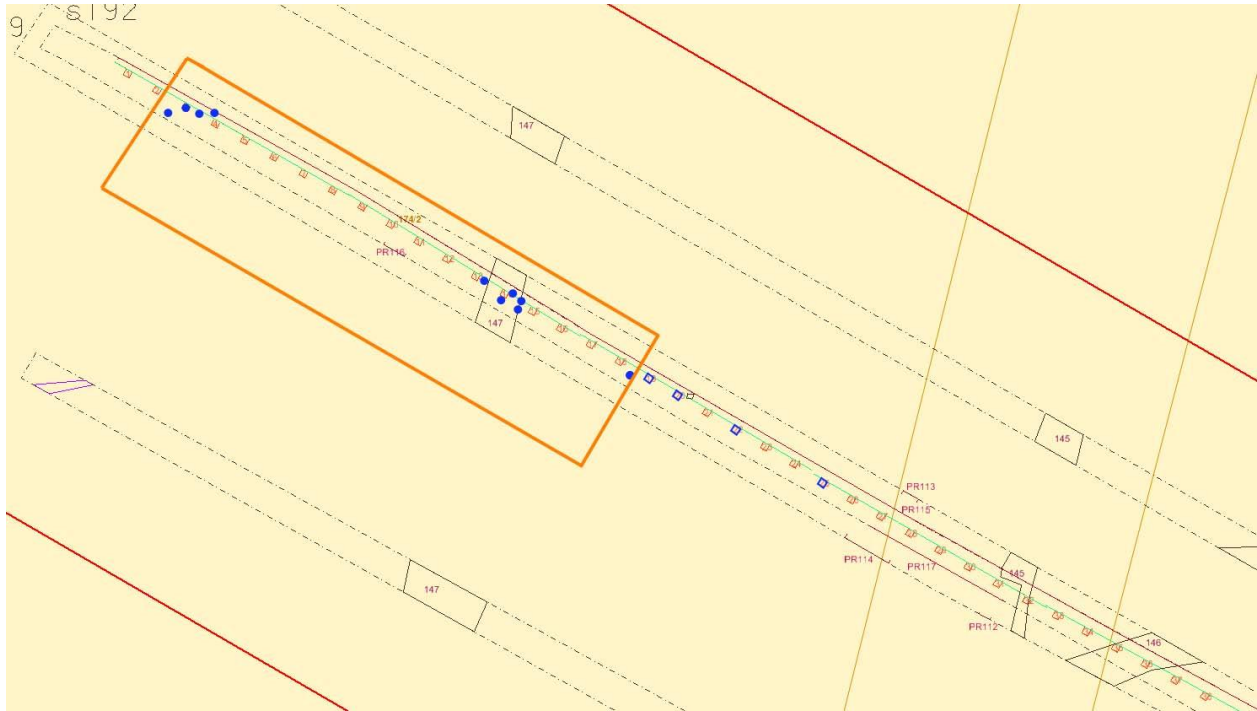
een indrukwekkend, opgevolde getijdengeul. De kreekruuggenzone ligt relatief laag en wordt doorsneden door lineaire, hogere zones, kenmerkend voor kreekruuggen. In de ondergrond worden verschillende geologische lagen herkend, waaronder Pre-Eemiaan, Eemiaan, Weichseliaan en Holoceen, elk met hun eigen unieke kenmerken.

In 2013 is een bureauonderzoek uitgevoerd. Dit wijst op één historische site nabij dit deel van het tracé: een verdwenen hoeve met walgracht. Historische kaarten tonen een dichtbevolkt landschap in het gebied, met weinig veranderingen in de loop van de tijd. Aansluitend is een archeologische veldprospectie uitgevoerd. In de omgeving van het projectgebied zijn geen vondsten verzameld.

Een landschappelijk en archeologisch booronderzoek in 2013 identificeert goed bewaarde bodems in zones 27 en 28. Hieruit blijkt de aanwezigheid van intacte veensequenties en podzolen. Een proefsleuvenonderzoek in 2015 toont aan dat de podzol goed bewaard is gebleven, beschermd door lagen veen en klei. In de top van de podzol zijn verschillende vuurstenen artefacten ontdekt.

Het onderzoek toont aan dat het projectgebied een rijke geschiedenis heeft, met verschillende geomorfologische, geologische en archeologische lagen die duiden op de evolutie van het landschap en menselijke activiteit door de tijd.

De goed bewaarde podzol en het aangetroffen vuurstenen materiaal vereisen een vervolgonderzoek. De opbouw van het opgravingsvlak is vergelijkbaar met deze van de diepe proefsleuven: trapsgewijs wordt verdiept tot op het niveau van het pleistocene zand. De profielwanden worden volledig opgeschoond, gefotografeerd en in detail beschreven. Het opgravingsvlak wordt - nadat alle sporen zijn geregistreerd - in vakjes van 50 op 50 cm uitgeschept per 5 cm en uitgezeefd boven een maaswijdte van 3 mm.



Figuur 23: Detail van het grondplan met aanduiding van alle silexvondsten (blauw) en de zone weerhouden voor vervolgonderzoek (oranje)

5 De opgraving

5.1 Inleiding

De voorlopig laatste stap in het onderzoek van deze site is een vlakdekkende opgraving. Verschillende vuurstenen artefacten uit de podzol en een unieke landschappelijk context vormen de aanleiding voor een vervolgonderzoek. Op basis van het vooronderzoek werd besloten een gebied van ongeveer 300 m² vlakdekkend op te graven. De sleuf is uiteindelijk 334 m² groot. De sleuf wordt trapsgewijze uitgegraven tot op het niveau van het pleistocene zand. Na afronden van deze sleuf konden niet alle onderzoeksvragen beantwoord worden. Daarop is beslist een tweede, 350 m² grote sleuf te graven. De breedte van sleuf 2 is beperkt tot de maximale zone waarin bodemingrepen gepland zijn. Deze sleuf wordt aangelegd onder de ploeglaag, tegen de zuidelijke wand van de eerste sleuf. Tijdens de opgraving is bronbemaling voorzien in het volledige vlak.

Het team bestaat uit 3 archeologen, 1 bodemkundige, 3 veldmedewerkers en 4 vrijwilligers. De opgraving duurt 25 werkdagen.

Het project verloopt in nauwe samenwerking met de bouwheer Elia. Erfgoedconsulent Jessica Vandeveld (Onroerend Erfgoed West-Vlaanderen) verzorgt de archeologische trajectbegeleiding. Professor dr. Wim De Clercq en dr. Jan Trachet van de Vakgroep Archeologie van de Universiteit Gent hielpen mee op het terrein en gaven feedback op dit rapport.



Figuur 24: Aanleg van het eerste vlak in sleuf 1 vlak onder de ploeglaag



Figuur 25: Het tweede vlak in sleuf 1 door het veen, bovenop de podzol

5.2 Assessmentrapport

Het onderzoek vindt plaats op 25 werkdagen van maandag 8 juni tot woensdag 10 juli en van dinsdag 8 tot donderdag 17 december 2015. Op het perceel worden een 334 m² en een 350 m² grote sleuf gegraven. De eerste sleuf wordt getrapt aangelegd om een diepte van 2 m te bereiken. De tweede sleuf wordt aangelegd onder de ploeglaag. Het opgravingsvlak wordt aangelegd door een 20 ton zware kraan op rupsen, met een 2 m brede, tandenloze graafbak.

Het vlak wordt digitaal ingemeten met een Trimble GeoXH 6000 gps-toestel. Elk spoor of profiel wordt geregistreerd en gefotografeerd. De vondsten worden manueel verzameld en gewassen.

In het vlak en de profielen dagzomen in totaal 18 sporen. De meest opvallende vaststelling is dat het volledige terrein kunstmatig is opgehoogd. De ophoging (spoor 18) is herkenbaar aan blokken gestratificeerd zand en klei die niet horizontaal liggen, maar in verschillende richtingen. Op basis van de profielwand en van profielen aangelegd tijdens het proefsleuvenonderzoek lijkt de opgeworpen structuur groter dan het huidige opgravingsvlak.

In dit hoofdstuk wordt eerst de aardkundige opbouw besproken. Daarna worden de archeologische waarnemingen in chronologische volgorde besproken, samen met de verzamelde vondsten en het uitgevoerde natuurwetenschappelijk onderzoek.



Figuur 26: Sfeeropnames van het veldwerk

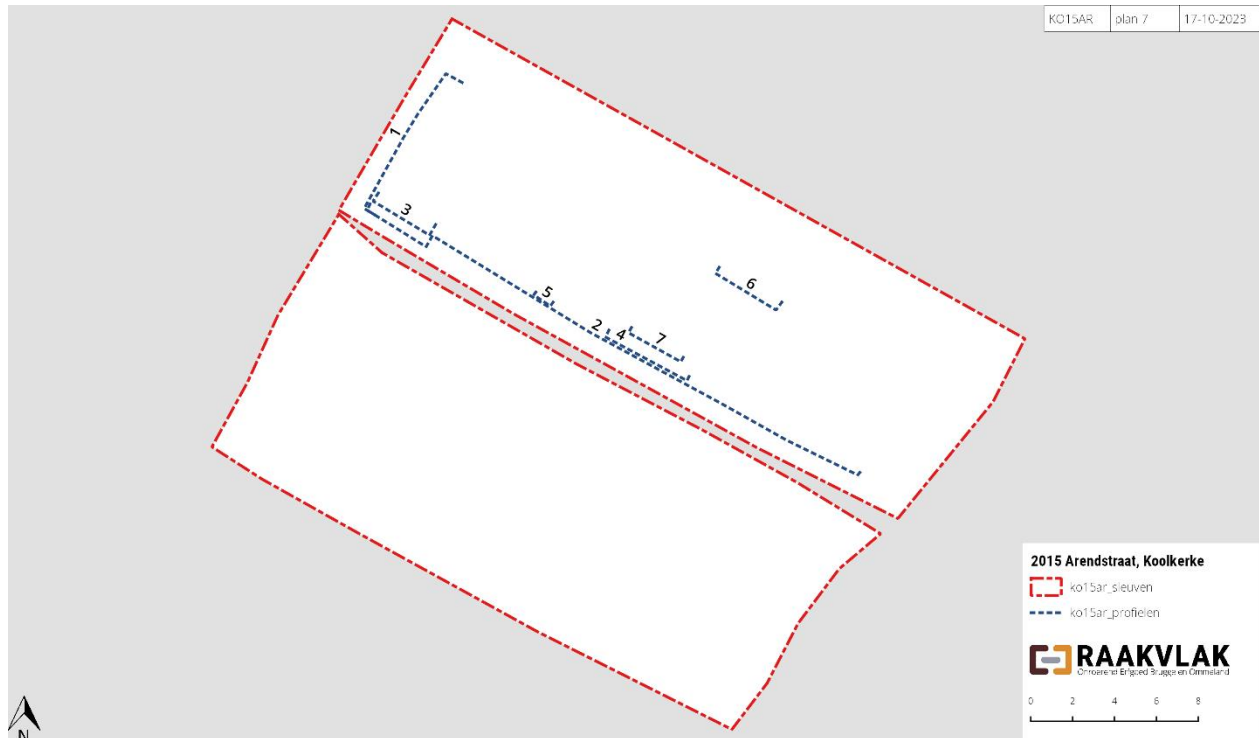


Figuur 27: Overzicht van alle sleuven

5.3 Assessment van de aardkundige opbouw van het gebied

5.3.1 Inleiding

In de sleuven zijn zeven 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 in dit rapport beschreven door Jari Hinsch Mikkelsen.



Figuur 28: Overzicht van alle bodemprofielen

5.3.2 De bodemkaart

Het onderzoeksterrein bevindt zich in de kustpolders. Dit betreft relatief jonge bodems gevormd in de laatste 2000 jaar. De bodemkaart classificeert het projectgebied integraal als 'uitgeveende gronden'.

5.3.3 Profiel 3

Profiel 3 is aangelegd in de westelijke hoek van sleuf 1, op de zuidelijk sleufwand. Het profiel reikt tot in het pleistocene zand. In grote lijnen bestaat de bodem uit een opeenvolging van pleistoceen zand, veen, veenontginning, antropogene ophoging en een ploeglaag. Profiel 3 geldt als referentieprofiel voor de site. Het profiel is aangelegd en geregistreerd op een zonnige dag en in het veld beschreven door de bodemkundige.

Dit profiel toont zeer duidelijk de zeer uiteenlopende fasen binnen het projectgebied. De fasen worden besproken van oud naar jong, dus van onder naar boven in het profiel. De moederbodem bestaat uit Pleistoceen zand. Horizont 6 (H6) is een begraven oppervlaktehorizont ontwikkeld in zandig ontkaalkt

dekzand. Het donkergrijze zand is humusrijk. De laag (H7) daaronder bestaat uit verspoeld donkergrijs, humusrijk zand en fragmenten wit zand. Daaronder tekent zich een bleekgrijze uitlogingshorizont (H8) af. De laag is niet zuiver wit, maar bestaat uit gemengd grijs en wit zand, mogelijk is dit het resultaat van een post-podzol gebeurtenis zoals een vernatting van de bodem. De onderste helft van deze uitlogingshorizont is opvallend donkerder dan de bovenste helft (H8b). De humus die uit horizonten 7 en 8 is uitgeloozd, is afgezet in de aanrijdings- of Bh-horizont (H9). Horizont 10 is met ijzer (Bs) aangereikt. Horizont 11 is de moederbodem, bestaande uit lichtbruin zand. De horizonten 6 tot 10 vormen samen een begraven podzol. De humus-podzol is ontstaan in een goed gedraineerde bodem. In een latere fase is de bodem natter geworden. De podzol is ontwikkeld voor de minerale bodem begraven werd onder het veen.

Na de podzol is lokaal, op een nabijgelegen plaats, veengroei gestart. Later heeft dit veen zich later tot deze zone verspreid. De laag veen (H5) bestaat uit matig goed omgezet zwart veen, met veel wortels en matig compact. De ondergrens van het veen is zeer onregelmatig. De laag veen is 6 tot 24 cm dik en op sommige plaatsen afwezig. Ook de bovengrens is zeer onregelmatig. Origineel was deze laag veen dikker, maar het veen is grondig ontgonnen. Het veen is bovendien zo goed als integraal ontgonnen: er zijn slechts kleine veenbanken bewaard, waardoor de originele top van het veen nergens zichtbaar is binnen het projectgebied.



Figuur 29: Profiel 1 in sleuf 1

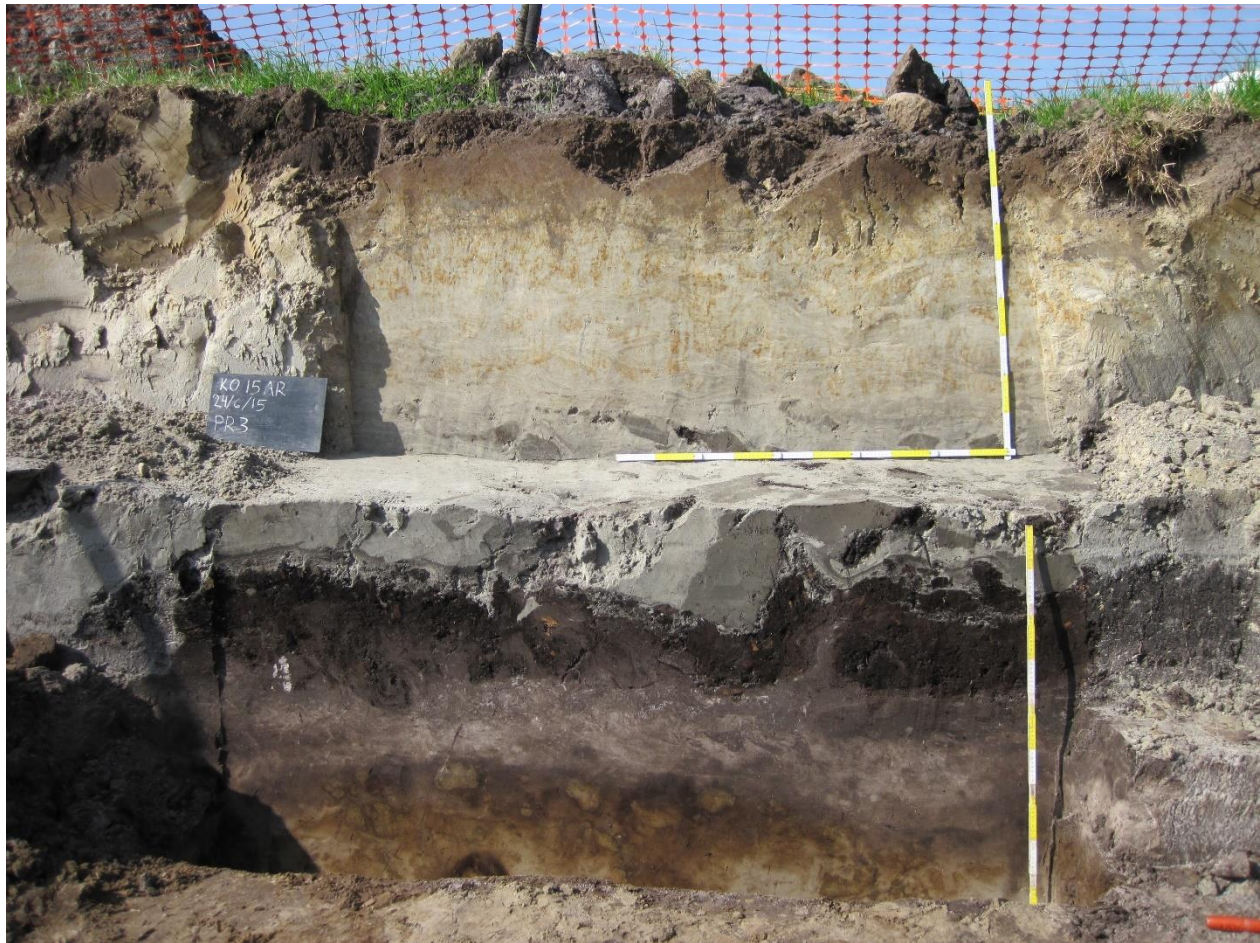
Bovenop de laag veen ligt een 38 tot 55 cm dikke laag grijs zand en donkergrijze blokken klei, met fragmenten gelaagd zand en veenbrokken (H4). Deze laag bestaat uit de estuariene sedimenten die origineel bovenop de top van het veen zijn afgezet, waarschijnlijk eerst als laagjes zand en klei en nadien klei. Deze laag is verwijderd om de laag veen te kunnen ontginnen en in de ontginningsputten gestort. Tijdens dit proces zijn ook brokken veen in dit pakket beland. De onderste centimeters van deze laag (H4b) vertonen een uitgesproken horizontale stratificatie. Waarschijnlijk gebeurde deze ontginning in waterverzadigde omstandigheden.

Deze veenontginning is in de volledige sleuven herkend.

Bovenop deze laag veenontginningssedimenten is een laag gestratificeerd sediment aanwezig dat bestaat uit lichtgrijze, siltige tot fijn zandige lagen en iets donkerdere, kleiige lagen (H3). Zeer bijzonder is dat de stratificatie discordant is. De verwachte horizontale stratificatie is doorbroken. In plaats daarvan is zijn zowel een horizontale als een verticale gelaagdheid zichtbaar. Op een horizontale sectie is deze discordante, kruisende stratificatie duidelijk zichtbaar. Dit betekent dat originele, horizontale gelaagdheid - gevormd in een estuarien systeem - niet langer in situ is. De lengte van de afwijkende gelaagdheid en het discordante patroon wijzen op verplaatste blokken gestratificeerd sediment. De blokken zijn elders uitgegraven en hier gedeponneerd. De blokken zijn 15 tot 20 bij 8 tot 10 cm groot. Op die manier is een ophoging van ongeveer 80 cm hoog gerealiseerd. Ook de oppervlaktehorizont en B-horizont lijken in deze sedimenten te zijn gevormd. Dit fenomeen, een kunstmatig platform in de kustpolders, ook wel terp genoemd is reeds waargenomen op de Romeinse site Heistlaan in Ramskapelle (Verwerft, 2019; Verwerft, 2023).

Een andere mogelijkheid is dat hier een dijklichaam is aangesneden.

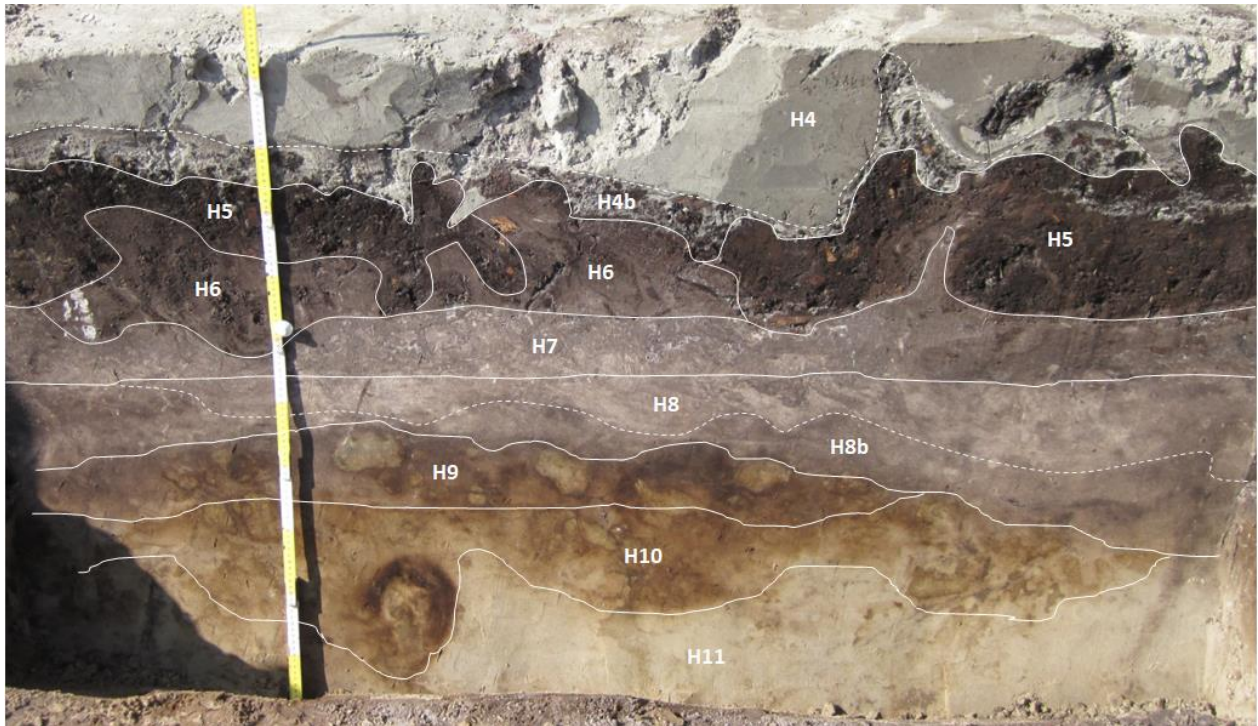
De top van dit profiel bestaat uit een humusrijke oppervlaktehorizont of A-horizont, met veel wortels en roestvlekken (H1). De laag bestaat uit bruine klei. De laag heeft een onregelmatige ondergrens. Daaronder ligt een Bg-horizont (H2) aangereikt met humus uit de toplaag door bioturbatie. Deze beide lagen lijken te zijn gevormd in de antropogeen opgeworpen sedimenten.



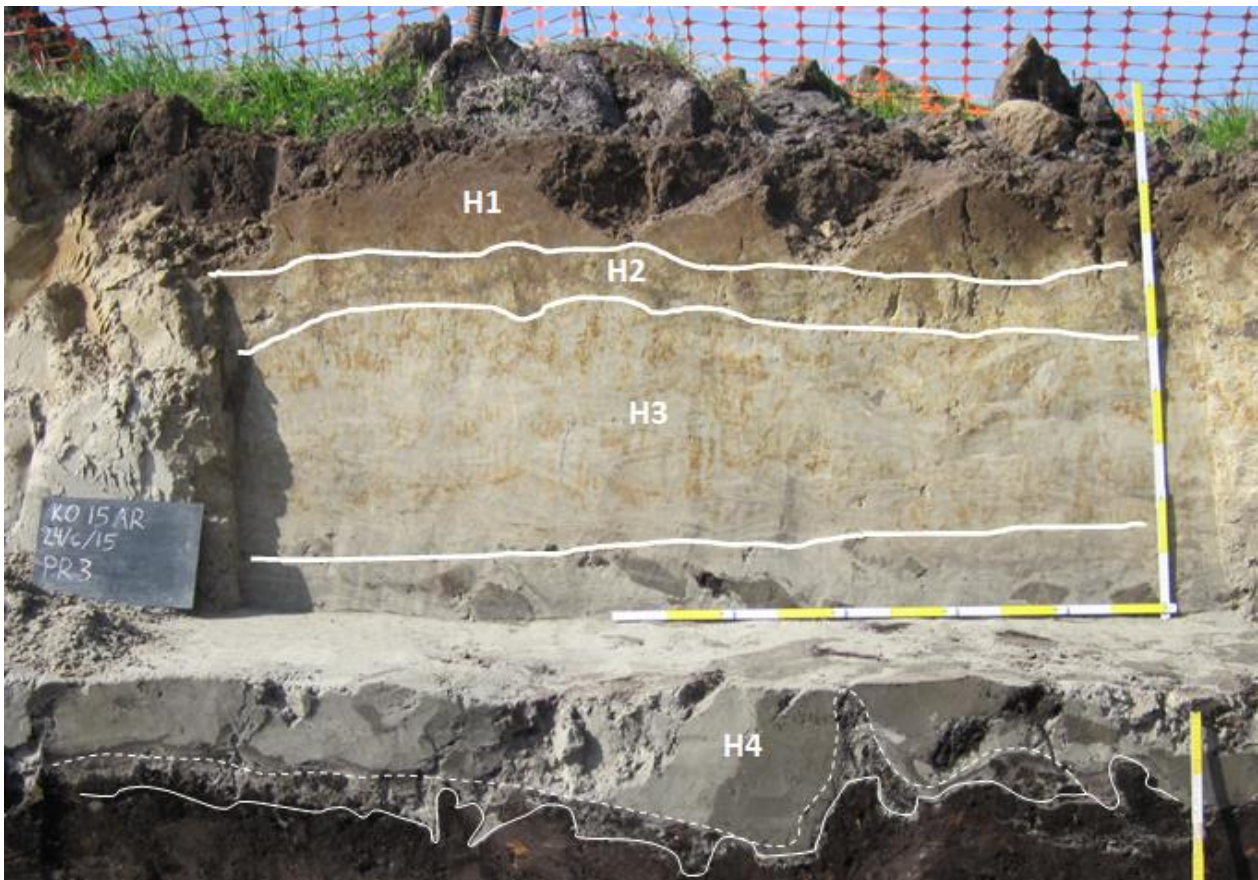
Figuur 30: Profiel 3 in sleuf 1

Tabel 1: Bodemhorizonten in profiel 3

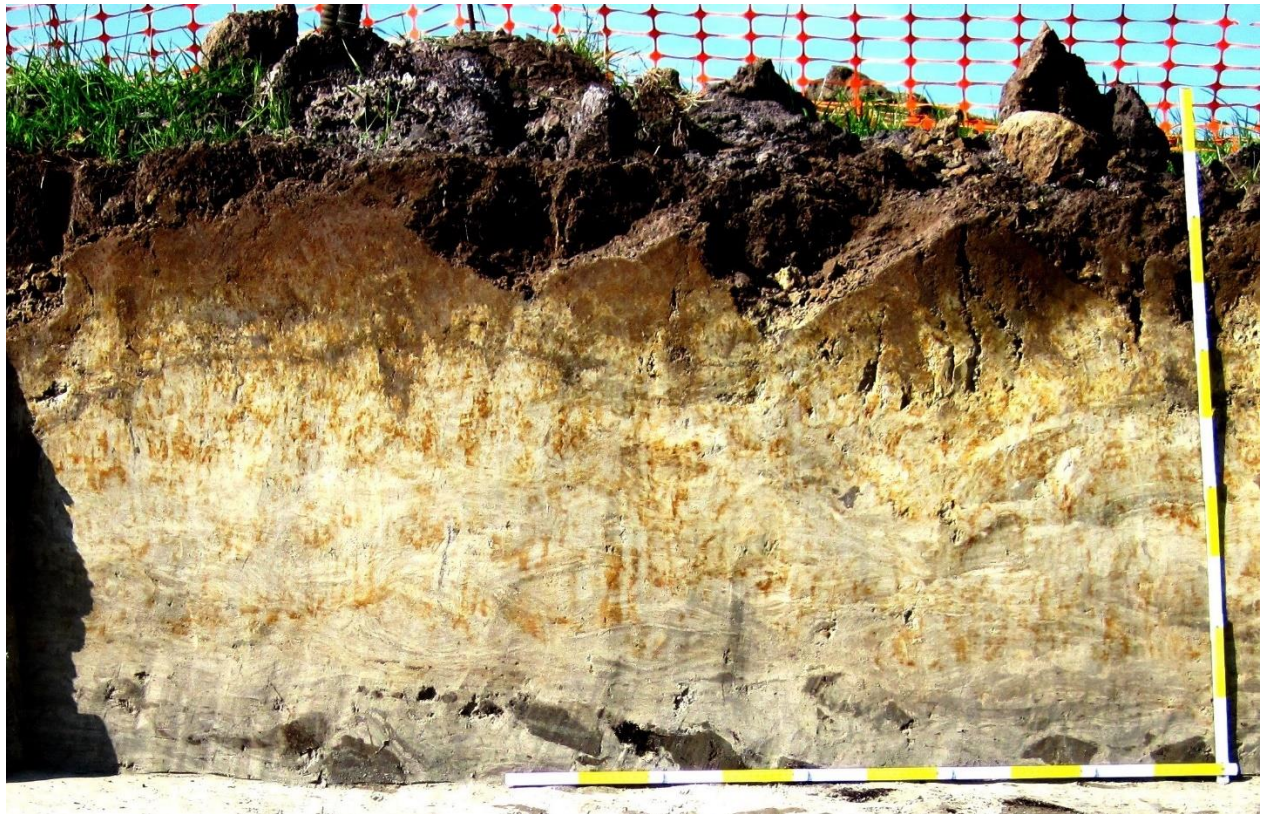
KO15AR profielen										
ID	sleuf	type	horizont		diepte	omschrijving	textuur	kleur	kalk	hoogte cmTAW
ko15ar_pr3_h1	1		H1	A	0	humusrijke oppervlaktehorizont, veel wortels,	10-14 % K, 30-40 % Z		ja	285
ko15ar_pr3_h2	1		H2	Bg	29	roestvlekken, bruin	<5 % K		ja	256
						42 bovenkant aangereikt met humus door bioturbatie	<5 % K, 20-30 % Z			
ko15ar_pr3_h3	1		H3	Cg	42	gestratificeerd sediment, lichtgrijze, siltige tot fijn	(fragmenten zand), 8-12 % K, 30-40 % Z		ja	243
						85 discordante stratificatie	<5 % K, 20-30 % Z			
ko15ar_pr3_h4	1		H4	Cr	85	grijs zand en donkergrijze blokken klei, fragmenten	(fragmenten zand), 8-12 % K, 30-40 % Z		ja	200
ko15ar_pr3_h5	1		H5	H _z	113	gelaagd zand, veenfragmenten				
						zwart veen, veel wortels, matig compact,			nee	172
ko15ar_pr3_h6	1		H6	A	135	onregelmatige ondergrens	<3 % K, > 90 % Z (iets grover)		nee	150
ko15ar_pr3_h7	1		H7	A	140	donkergrijs, humusrijk zand	<3 % K, > 90 % Z		nee	145
						verspoel donkergrijs, humusrijk zand en fragmenten				
ko15ar_pr3_h8	1		H8	E	146	wit zand	<3 % K, > 90 % Z		nee	139
						niet zuiver wit, maar gemengd grijs en wit, mogelijk				
ko15ar_pr3_h9	1		H9	Bh	154	post-podzol gebeurtenis bij vernatting bodem	<3 % K, > 90 % Z		nee	131
ko15ar_pr3_h10	1		H10	Cg	165	bruin zand, matig goed ontwikkeld	<3 % K, > 90 % Z		nee	120
ko15ar_pr3_h11	1		H11	C	181	oranjebruin zand, roestvlekken	<3 % K, > 90 % Z		nee	104
						197 bruin zand				



Figuur 31: De bodemhorizonten in de onderste helft van profiel 3



Figuur 32: De bodemhorizonten in de bovenste helft van profiel 3



Figuur 33: Detail van profiel 3 met geaccentueerde, discordante stratificatie



Figuur 34: Detail van het vlak in sleuf 2 met aanduiding van discordante stratificatie en duidelijk te onderscheiden blokken

5.3.4 Profiel 1

Profiel is eveneens aangelegd in sleuf 1. Het profiel is aangelegd op de noordwestelijke sleufrand. Binnen het profiel zijn exact dezelfde fasen aanwezig als in profiel 3. Onderen is een uitgesproken podzolvorming zichtbaar in de pleistocene moederbodem. Daarboven ligt een laag veen, die bijna compleet ontgonnen is: de laag is 4 tot 10 cm dik en plaatselijk volledig verdwenen. Het pakket veenontginningssedimenten is 28 tot 38 cm dik. Deze laag bevat zeer duidelijke blokken veen. Deze blokken zijn 15 tot 18 cm lang en 8 tot 10 cm dik.

Ook hier is de bovenste helft van het bodemprofiel antropogeen. Bovenop de veenontginningssedimenten ligt een 80 tot 100 cm dik pakket dat bestaat uit blokken lichtgrijze, siltige tot fijn zandige klei en zand en iets donkerdere, kleiige lagen. Hier is duidelijk zichtbaar dat dit pakket niet in één fase is aangelegd, maar in verschillende keren. De fasen van de aanleg van het platform zijn van elkaar gescheiden door iets donkerdere lagen. De blokken hebben steeds vergelijkbare afmetingen: 15 tot 20 cm bij 8 tot 10 cm.

De oppervlaktehorizont lijkt gevormd binnen deze antropogene sedimenten. Het terrein is eeuwenlang in gebruik als weide en is minder intensief geploegd dan een akker.



Figuur 35: Composietfoto van profiel 3 in sleuf 1

5.3.5 Profiel 2

Profiel 2 in sleuf 1 is 27 m lang en omvat zo goed als de volledige zuidwestelijke sleufrand. Ook hier zijn dezelfde fasen in de bodemvorming herkend. Daarnaast vertoont het profiel ook sporen van iets recentere antropogene ingrepen en gebeurtenissen. Ook hier is de podzol goed ontwikkeld, met plaatselijk uitgesproken podzoltongen.

Het veen is hier 0 tot 20 cm dik, met drie kleine veenbanken. De veenbanken zijn 30 cm breed. De meest oostelijk bank is bijna 100 cm dik, wat een aanwijzing biedt voor de originele dikte van deze veenlaag. De veenontginningskuilen vertonen vooral in de westelijk helft mooi gestratificeerde laagjes onderaan, wat wijst op zeer natte omstandigheden tijdens de ontginning. Dat de veenbankjes enkel in dit profiel zichtbaar zijn, wijst op een veenontginning in noordoost-zuidwest gerichte kuilen.

Bovenop de sporen veenontginning ligt in het volledig profiel een pakket gestratificeerd sediment dat bestaat uit lichtgrijze, siltige tot fijn zandige lagen en iets donkerdere, kleiige lagen met een discordante stratificatie. Binnen dit pakket zijn verschillende fasen zichtbaar. Tussen deze fasen liggen iets donkerdere lagen. Deze lagen vertonen plaatselijk stratificatie van de sedimenten, wat wijst op natte omstandigheden bij de aanleg van de structuur.



Figuur 36: De oostelijke helft van profiel 2 in sleuf 1 door de ophoging, de veenontginningspakketten en een bomkrater



Figuur 37: De westelijke helft van profiel 2 in sleuf 1 door de ophoging, de veenontginningspakketten en een bomkrater

Door het heuvellichaam zijn twee grachten gegraven. Eén gracht is gegraven tot in het pleistocene zand, een ander tot er net boven. De grachten zijn daarna traag opgevuld.

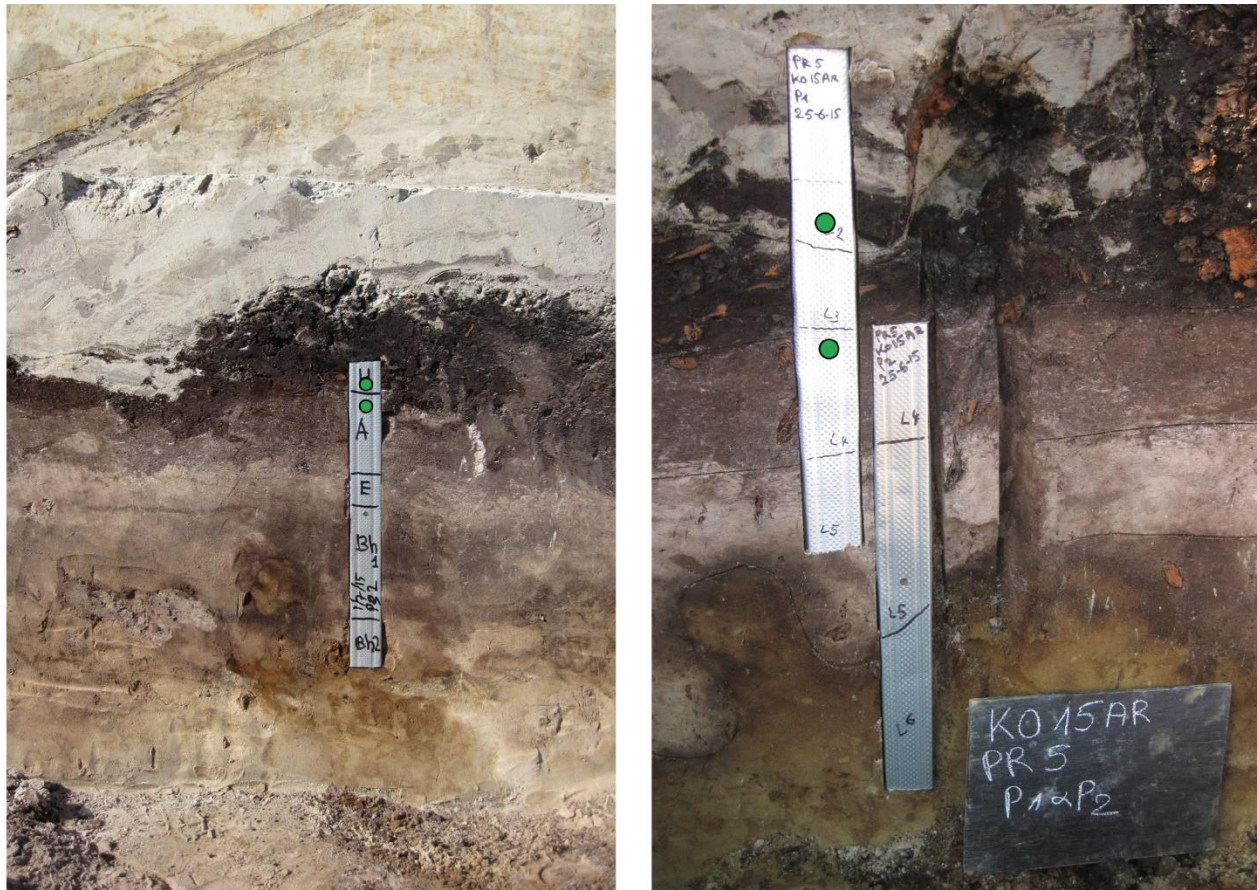
Centraal in het profiel ligt een grote kuil (spoor 1). Dit spoor is aanvankelijk geïnterpreteerd als waterput, maar na couperen en verzamelen van vondsten, blijkt het hier om een bomkrater te gaan. Deze explosie heeft voor een aanzienlijke verstoring van de bodemlagen gezorgd tot 240 cm diep ten opzichte van het maaiveld. De vulling bestaat uit brokken van alle grondlagen die in de profielen zijn waargenomen. De krater is daarna enige tijd zichtbaar gebleven in het landschap als put, die daarna traag is opgevuld. Die opvulling lijkt zeer sterk op de bovenste vulling van de grachten. Tijdens de impact (in de Eerste of Tweede Wereldoorlog) waren de grachten nog zichtbaar aan de oppervlakte.

5.4 Assessmentrapport van het palynologisch onderzoek

5.4.1 Inleiding

In 2018 zijn twee pollenbakken afkomstig van de site Arendstraat weerhouden voor palynologisch onderzoek door Gate (Storme, 2018). Deze resultaten zijn nadien geïntegreerd in het syntheseonderzoek naar veen in de oostelijke kustpolders (Allemeersch, 2023).

Twee pollenbakken afkomstig van de site Arendstraat zijn weerhouden voor palynologisch onderzoek. In de bemonsterde profielen is boven de A-horizont nog een laag aanwezig die bestaat uit een accumulatie van plantenresten (H-horizont / basisveen). Hier werden uit beide pollenbakken zowel de A- als de H-horizont bemonsterd. Op deze substalen werd een waarderend palynologisch onderzoek uitgevoerd, waarbij een 100-tal pollenkorrels geteld werden.



Figuur 38: Foto van de pollenbakken in profiel 3 (links) en profiel 5 (rechts), de groene stippen duiden een niveau van palynologische substaalname aan

5.4.2 Profiel 5 pollenbak 1

Hier worden een monster uit de A-horizont en het bovenliggende veen samen besproken. De pollenconcentratie is matig in de A-horizont en hoog in de veenlaag. De bewaring is eerder slecht in de A-horizont en goed in het veen.

Pollenspectra

Het AP vormt in beide niveaus het grootste deel van de pollensom (84 tot 93 %). *Corylus* komt telkens voor met ongeveer 22 %. In het onderste niveau zijn *Alnus* (29 %), *Quercus* en *Tilia* (elk ongeveer 14 %) sterk aanwezig. In het bovenste niveau is het aandeel van *Pinus* (25 %), *Betula* (10 %) en *Ericaceae* (4 %) dan weer hoger. Bij de kruiden zien we in het onderste niveau een beperkte variatie: enkel van *Poaceae*, *Cyperaceae* en *Chenopodiaceae* werden kleine hoeveelheden gevonden. In het bovenste niveau zien we een groter belang van kruiden: naast *Poaceae* (9 %) vallen hier ook enkele typische antropogene indicatoren op: *Asteraceae-Liguliflorae* (composietenfamilie), *Persicaria maculosa* type (perzikkruid), *Plantago lanceolata* (smalle weegbree). In beide niveaus komen belangrijke hoeveelheden varens voor (17 tot 28 %). In het onderste niveau gaat het om *Filicales* (9 %), *Polypodium vulgare* (eikvaren, 6 %) en *Pteridium aquilinum* (adelaarsvaren, 3 %). In de veenlaag komen opnieuw *Filicales* voor (14 %), met

daarnaast vooral *Osmunda regalis* (koningsvaren, 13 %) en mogelijk *Hymenophyllum* (vliesvaren, onzekere determinatie: het kan hier om een slecht bewaard exemplaar van *Osmunda* gaan). Naast varens werd in het bovenste niveau ook *Sphagnum* (7 %) gevonden. Waterplanten werden niet aangetroffen in deze monsters. Het bovenste niveau bevat enkele schimmelsporen. Het onderste niveau bevat nauwelijks houtskool. In het bovenste niveau werd een verhoogde concentratie vastgesteld van circa 600 fragmenten per mm³.

Regionale vegetatie en ouderdom

Het pollen in de A-horizont wijst op het voorkomen van behoorlijk dicht loofbos in de onmiddellijke omgeving. De samenstelling van dit bos doet een Subboreale ouderdom (5660 tot 2400 jaar geleden) vermoeden. Zo is geen pollen van *Ulmus* aanwezig. Toch is een waardering niet voldoende bewijs om dit hard te maken.

Lokale vegetatie en milieu

Met de start van de veengroei ontstond hier een milieu dat sterk contrasteert met het voorgaande loofbos. Lokaal ontwikkelde zich hoogveen met veenmos, koningsvaren, heide en mogelijk grassen als begroeiing. Daarnaast veranderde ook de samenstelling van het bos in de onmiddellijke omgeving van dit veen, met berk en den als belangrijkste elementen. Verschillende kruidentypes wijzen bovendien op verstoorde grond, mogelijk door menselijke aanwezigheid. Ook de houtskoolconcentratie kan in die richting wijzen.

5.4.3 Profiel 3 pollenbak 2

Ook hier gaat het om een monster uit de A-horizont en één uit het bovenliggende veen. Net als in de vorige pollenbak is de concentratie matig in de A-horizont en iets hoger in de veenlaag. De bewaring is opnieuw eerder slecht in de A-horizont. In het veen is de bewaring matig.

Pollenspectra

In beide niveaus is *Alnus* dominant met 30 tot 35 %. In het onderste niveau komen daarnaast vooral *Pinus* (24 %) en *Tilia* (20 %) voor. *Corylus*, *Quercus* en *Ulmus* zijn er beperkt tot enkele procenten. In het veenniveau is het belang van *Pinus* en *Tilia* veel kleiner. *Corylus* (13 %) en *Quercus* (9 %) zijn hier sterker vertegenwoordigd. *Calluna vulgaris*, *Salix*(wilg) en *Ulmus* zijn sporadisch aanwezig. *Poaceae* en *Cyperaceae* zijn de voornaamste elementen bij het NAP. In het bovenste niveau vertonen de *Cyperaceae* een piek (24 %). Er zijn geen waterplanten gevonden. Het bovenste niveau leverde enkele schimmelsporen op. Wat varens betreft is de samenstelling van het onderste niveau zeer vergelijkbaar met deze van de A-horizont in het hierboven besproken monster: *Filicales*, *Polypodium vulgare* en *Pteridium aquilinum*. In het bovenste niveau valt vooral een piek van *Filicales* op (21 %). *Sphagnum* is nauwelijks aanwezig. Beide niveaus bevatten nauwelijks houtskool.

Regionale vegetatie en ouderdom

Het spectrum in de A-horizont toont een bebost landschap met, naast overwegend loofbomen, lokaal ook de aanwezigheid van den. De eerder hoge waarden van *Tilia* en *Ulmus* wijzen mogelijk richting een Atlantische ouderdom (9220 tot 5660 jaar geleden).

Lokale vegetatie en milieu

Opnieuw betekent de ontwikkeling van veen op de bemonsterde locatie een zichtbare verandering in het lokaal milieu. In dit geval gaat het om laagveen met als veenvormende taxa vermoedelijk cypergrassen en moerasvaren (*Thelypteris palustris*).

5.4.4 Conclusie

De pollenspectra uit de A-horizont wijzen op de vorming van deze bodem in een bosrijke omgeving. In de stalen uit site Arendstraat is sprake van vernatting en bijgevolg veenvorming. Toch is het resulterende veenmilieu onderling sterk verschillend, met hoogveen in profiel 5 en laagveen in profiel 3 op zeer korte afstand van elkaar en op min of meer dezelfde hoogte. Laagveen kan mogelijk met de tijd evolueren naar hoogveen. Om dergelijke evoluties te bestuderen moeten de veenlagen in hoge resolutie bemonsterd worden. Het pollen binnen het veen wijst in de richting van een datering in het Atlanticum (9220 tot 5660 jaar geleden) of het Subboreaal (5660 tot 2400 jaar geleden).

5.5 Assessmentrapport van de archeologische waarnemingen uit de prehistorie

5.5.1 Inleiding

De oudste archeologische site binnen het projectgebied stamt uit de prehistorie. Tijdens het proefsleuvenonderzoek en de opgraving zijn verschillende vuurstenen artefacten aangetroffen in de podzol binnen het pleistocene dekzand. Na het mechanisch afgraven van de holocene lagen (vanaf het veen) is een zogenaamde vakopgraving uitgevoerd waarbij het opgraafvlak is opgedeeld in 930 vakjes van 0,25 m² die in lagen van 10 cm werden uitgegraven tot op een diepte van maximaal 20 cm en vervolgens nat uitgezeefd over een maaswijdte van 3 mm. In 2019 heeft GATE een lithische en ruimtelijk analyse uitgevoerd op de lithische vondsten van dit onderzoek (Noens, 2018a; Noens, 2018b).

5.5.2 Assessment van de sporen

In dit pleistocene zand zijn geen antropogene sporen waargenomen. Centraal door het vlak loopt een zone waar gestratificeerd, donkerder zand aanwezig is. Dit is het resultaat van een nattere fase, die ook in de top van het pleistocene zand in profiel 3 is waargenomen.



Figuur 39: Het uitscheppen van de vakjes



Figuur 40: Het uitzeven van de vakjes

5.5.3 Assessment van de vondsten

In totaal zijn 316 lithische artefacten verzameld tijdens het archeologisch proefsleuvenonderzoek en de opgraving (Noens, 2018b). Alle lithische artefacten zijn vervaardigd uit vuursteen. Het gaat hierbij vooral om zeer donkere (grijze tot zwarte) vuursteenvarianten, soms met relatief grote grove inclusies, hoewel daarnaast ook enkele lichtere varianten voorkomen die wijzen op de aanwezigheid van meerdere reductiesequenties. Op meer dan de helft ervan werd cortex aangetroffen, die vaak meer dan de helft van het artefactoppervlak bedekt (40 %). Ongeveer 19 % van alle artefacten vertoont sporen van verbranding en dit overwegend matig tot zwaar (90%). De afmetingen van de artefacten is gering: slechts 11 % is groter dan 3 cm en artefacten groter dan 5 cm ontbreken nagenoeg volledig, op twee exemplaren na die kleiner zijn dan 6cm. Chips vormen slechts 16 % van de collectie. Op drie zwaar verbande exemplaren na, gaat het steeds om (schijnbaar) onverbrande exemplaren. Afhakingen met niet-gemodificeerde boorden domineren de collectie (63 %) waarbij het voornamelijk gaat om onbepaalde afhakingsfragmenten (44 %). Ongeveer 20 % van de afhakingen met niet-gemodificeerde boorden zijn (micro)klingen, meestal fragmenten (28/40). Geen enkele ervan vertoont sporen van verbranding, in tegenstelling tot de afslagen en de onbepaalde afhakingsfragmenten waarvan respectievelijk 11 % en 19 % wel zulke sporen vertoont. Brokken zijn eveneens goed vertegenwoordigd (11 %). In twee-derde van de gevallen gaat het om verbrande fragmenten, overwegend matig tot zwaar verbrand (23/24). De collectie omvat ook negen kernen, een knol en enkele potlids. Ongeveer 5 % van de artefacten heeft gemodificeerde boorden. Naast een steker (of een kern op afslag?), een stekerslag, twee geretoucheerde afslagen en vijf geretoucheerde fragmenten gaat het om zeven microlieten waaronder twee driehoeken en twee smalle microklingen met afgestompte boord. Deze microlieten wijzen op een Mesolithische component in de collectie. De smalle microklingen met afgestompte boord zouden hierbij in de richting van Midden-Mesolithicum kunnen wijzen.

typologie	fragmentatie	verbranding				TOTAAL
		onverbrand	licht	matig	zwaar	
chip	volledig	48			3	51
(micro)kling	volledig	12				12
	proximaal	14				14
	mediaal	3				3
	distaal	11				11
afslag	volledig	57	2	3	2	64
	proximaal	6	1			7
afhakingsfragment	proximaal	27		1	5	33
	mediaal	13		2	2	17
	meervoudig	1				1
	distaal	30	1	2	3	36
	verbrand		1			1
kern	volledig	2				2
	fragment	5			2	7
verfrissing	volledig	1				1
	proximaal	1				1
brok	fragment	11		2		13
	verbrand		1	16	5	22
knol	(leeg)	1				1
potlid	verbrand			3		3
geretoucheerd fragment	proximaal	1				1
	mediaal	2				2
	distaal	2				2
geretoucheerde afslag	volledig	2				2
steker	volledig	1				1
stekerslag	volledig	1				1
microliet - driehoek	volledig	1			1	2
microliet - SMAB	volledig	2				2
microliet - fragment	mediaal	1			1	2
	distaal	1				1
		257	6	29	24	316

Figuur 41: Attributenanalyse omtrent typologie, fragmentatie en verbranding (Noens, 2018a)

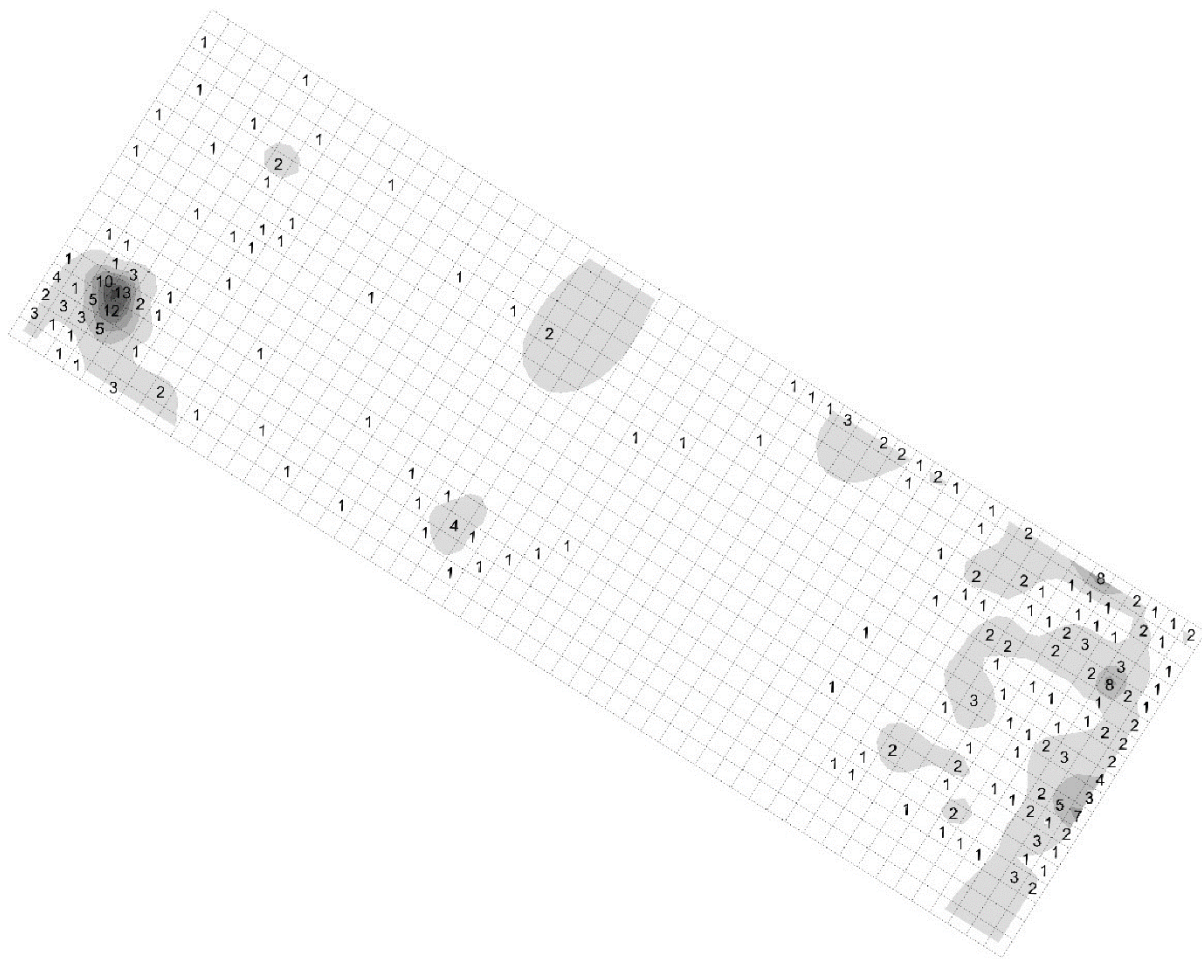
De meeste vondsten zijn aangetroffen in de laag tussen 0-10 cm (83%), de overige vondsten iets dieper tussen 10 en 20 cm. Waarschijnlijk is de verticale begrenzingen niet bereikt.

Lithische artefacten komen verspreid en in lage densiteit voor over het ganse opgraafvlak met enkele duidelijke clusters in het westen en het oosten van de put. De donkere vuursteenvarianten - die de collectie domineren - komen voor over het ganse opgraafterrein. Vooral de westelijke cluster is uitgesproken. Deze kleine cluster heeft een omvang van 9m², een maximale vondstdichtheid van 13 lithische artefacten per vak en omvat in totaal een 80-tal lithische artefacten alsook de helft van alle verkoolde hazelnootschelpen, wat enige perspectieven biedt voor een radiometrisch onderzoek. Opvallend is echter wel de totale afwezigheid van verbrande lithische artefacten in deze cluster; deze komen voornamelijk voor in de zuidoostelijke zone van het opgraafvlak. Twee kernen bevinden zich aan de zuidwestelijke rand van deze cluster, de overige vijf liggen verspreid over het opgraafvlak,

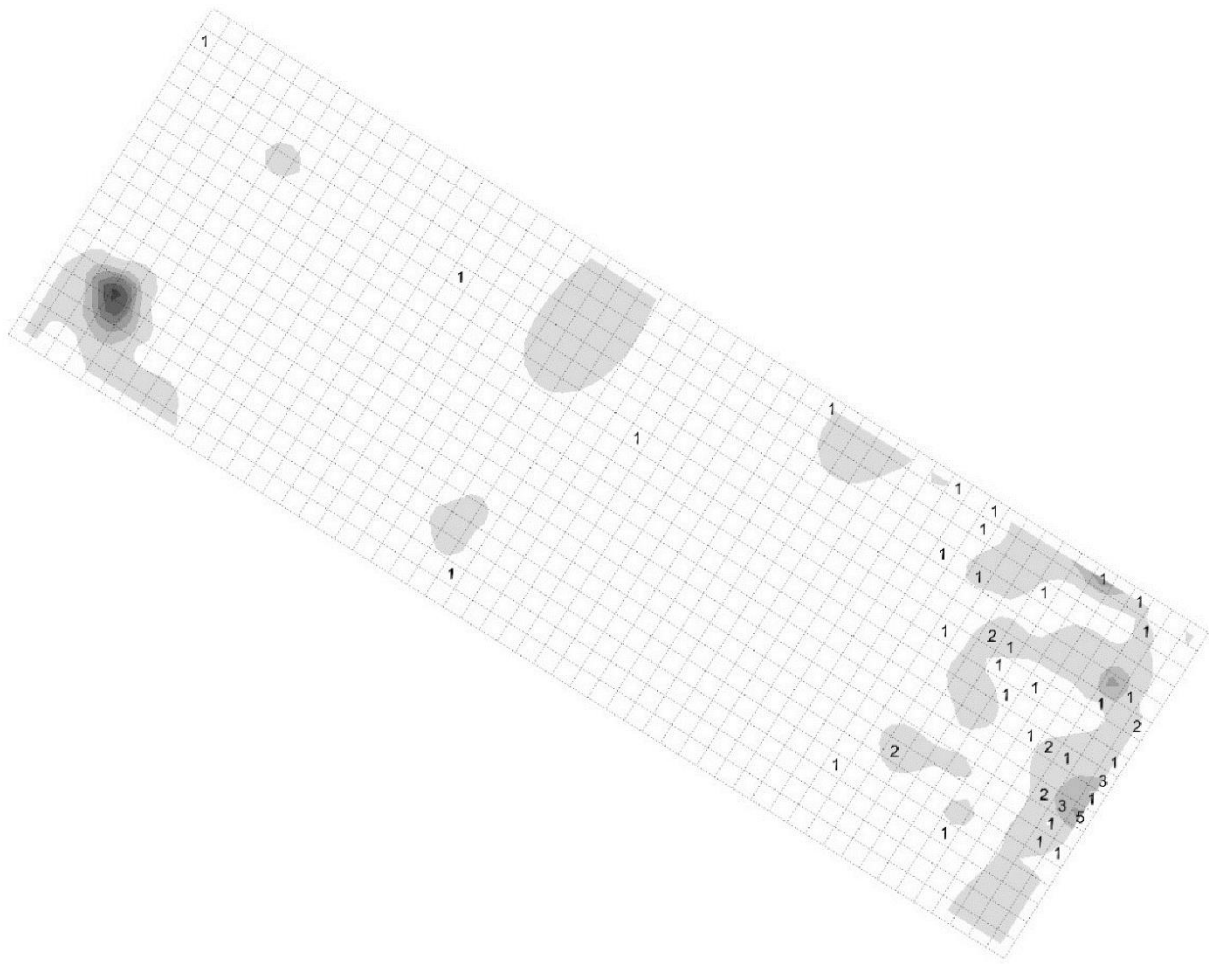
voornamelijk in het oostelijke deel ervan. Ook de microlieten kennen een wijde verspreiding en zijn nauwelijks geassocieerd met één van de clusters. Ze ontbreken volledig in de kleine westelijke cluster.

Op typologische gronden kan dus geen datering voor de cluster vooropgesteld worden. Beide driehoeken liggen in de westelijke zone van het opgraafvlak, terwijl beide smalle microklingen met afgestompte boord zich in het oostelijk deel bevinden. Kernen en microlieten komen enkel voor in de bovenste laag van het opgraafvlak. Naast beide kernen en de hazelnootschelpen is de westelijke cluster opgebouwd uit nietgeretoucheerde afhakingen, waaronder 5 (micro)klingen, 14 afslagen en 33 onbepaalde afhakingsfragmenten. Daarnaast komen er ook enkele chips (N=19) en brokken (N=5) in voor.

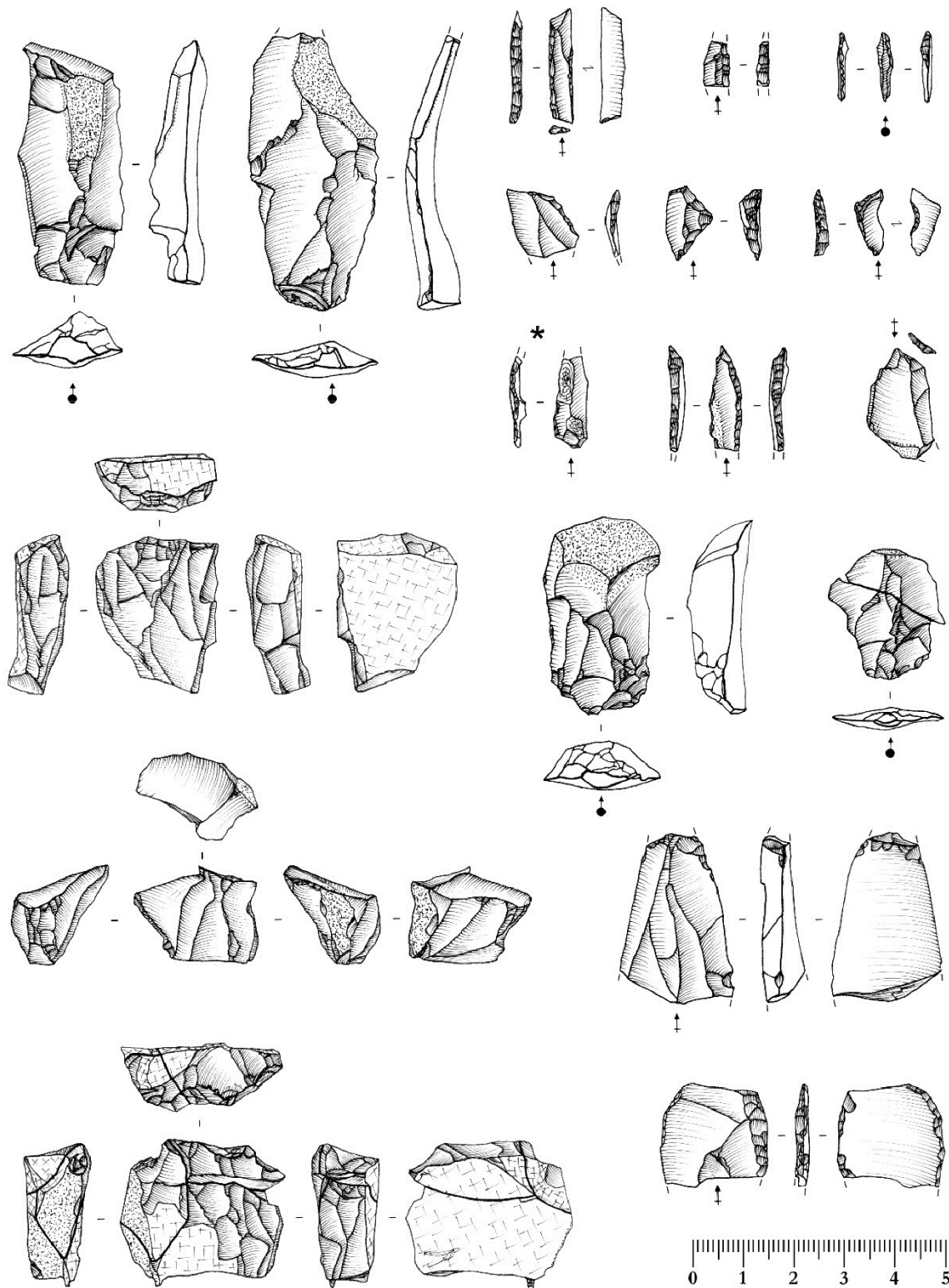
Galette! Conclusie!



Figuur 42: Horizontale spreiding van de lithische artefacten (zwarte nummers en contourlijnen). De contourlijnen illustreren de aanwezigheid van concentraties. (Noens, 2018a)



Figuur 43: Horizontale spreiding van de verbrande lithische artefacten (zwarte cijfers) ten opzichte van de horizontale spreiding van de lithische artefacten (contourlijnen). Verbrande lithische artefacten ontbreken volledig in de westelijke cluster. (Noens, 2018a)



Figuur 44: Selectie silex artefacten ontdekt langs de Arendstraat in Koolkerke (Noens, 2018b)

5.5.4 Besluit

De opgraving van de steentijdsite langs de Arendstraat in Koolkerke levert een duidelijke indicatie voor een menselijke aanwezigheid tijdens het Mesolithicum (11.000 – 6.000 jaar geleden) in dit begraven landschap. 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 Koolkerke. 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).

Een cluster in het westen van het opgravingsvlak wijst op vuursteenbewerking ter plaatse. Verschillende vondsten, zoals verkoolde hazelnootfragmenten en verbrande, lithische artefacten, wijzen op verbranding.

5.6 Assessmentrapport van de archeologische waarnemingen uit de middeleeuwen

5.6.1 Inleiding

Na advies van prof. dr. Wim De Clercq en nadat de profielen bestudeerd zijn tijdens de opgraving, is duidelijk geworden dat de top van de bodem in sleuf 1 antropogeen is. Dit kunstmatig opgeworpen heuvellichaam is niet herkend tijdens het proefsleuvenonderzoek. In het oorspronkelijke Programma van Maatregelen is enkel sleuf 1 gepland. Om dit nieuwe element ook in het vlak te bestuderen is na afronding van sleuf 1 een tweede sleuf gegraven (sleuf 2). Om de locatie van deze sleuf te bepalen zijn de opgravingsdata vergeleken met de resultaten van een geofysisch onderzoek. Op basis van deze bevindingen zijn zes landschappelijke boringen uitgevoerd om een tweede opgravingsleuf af te bakenen.

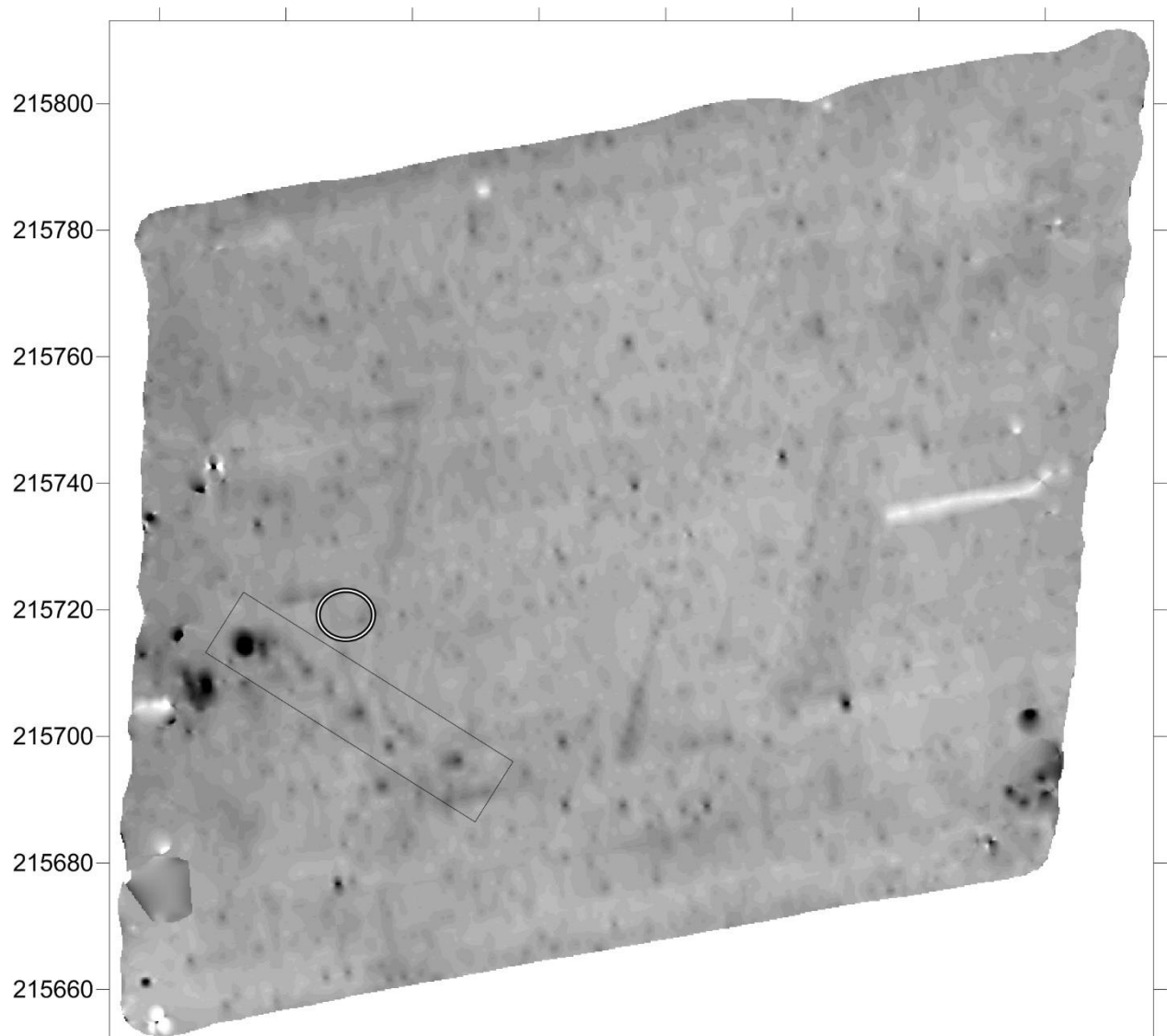


Figuur 45: Drone-opname van sleuf 2 met de kerk van Koolkerke op de achtergrond

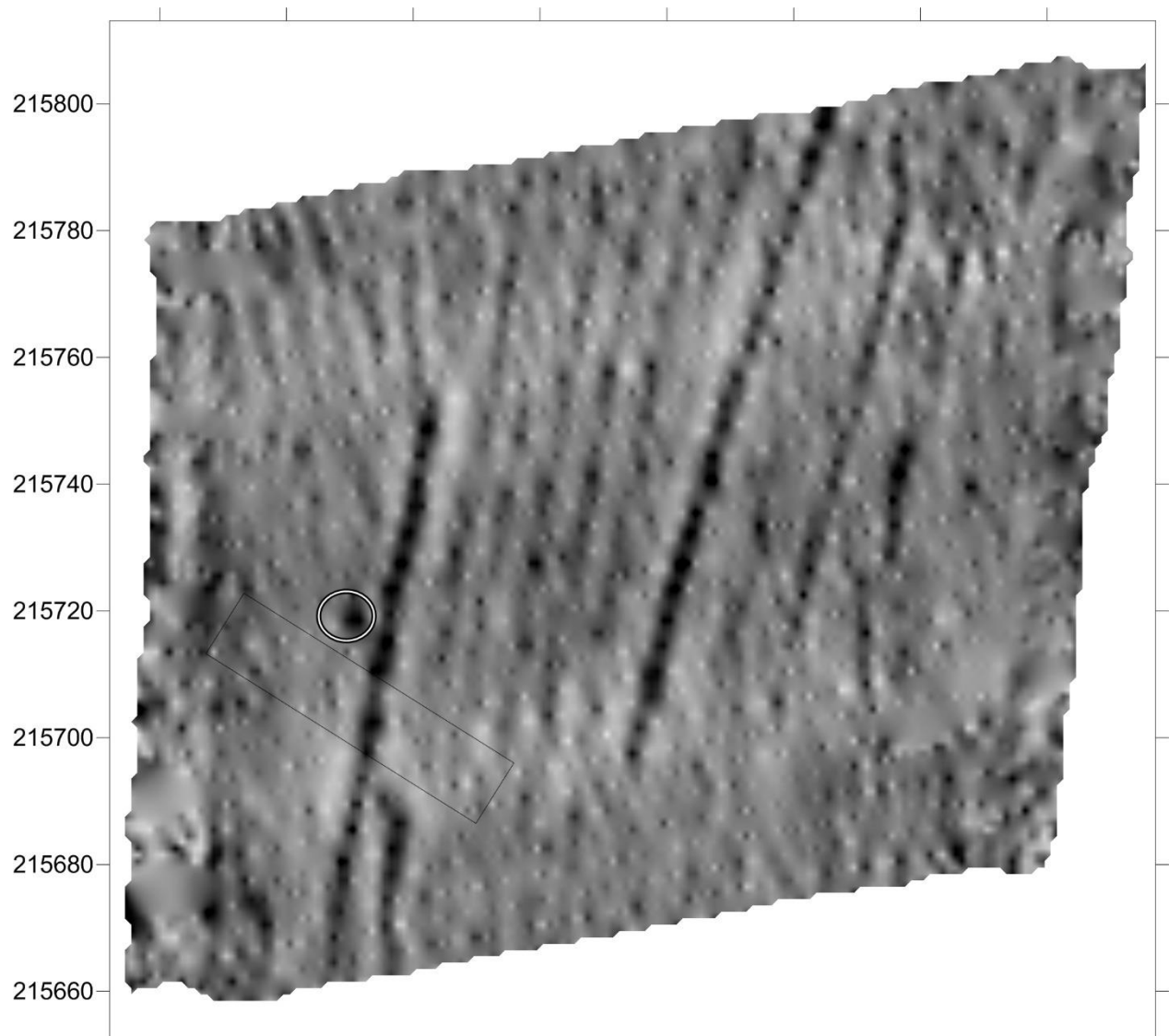
5.6.2 Assessmentrapport van het geofysisch onderzoek

Tussen 2017 en 2022 voerde Jan Trachet (Ugent) een doctoraatsonderzoek uit, dat focuste op het landschap ten noorden van het middeleeuwse Brugge en haar voorhavens. In functie van dit onderzoek en het FWO-project project "Middeleeuws Brugge en zijn voorhavens. Een landschapsarcheologische bijdrage aan het Zwindebat (3G004013)" is een prospectie met geofysische bodemsensoren uitgevoerd op de percelen. De prospectie is uitgevoerd door Samuël Delefortrie (Orbit Universiteit Gent). Op de resultaten van de geofysische prospectie zijn verschillende anomalieën zichtbaar. De grootste anomalie is ook herkend tijdens de opgraving als een vermoedelijk waterput. Een verwachting die later bijgesteld moest worden. Ten zuidwesten van het opgravingsvlak duidt de magnetische susceptibiliteit op een lineaire reeks anomalieën. De data die de elektrische conductiviteit opmeten wijzen op twee loodrecht op elkaar georiënteerde grachten.

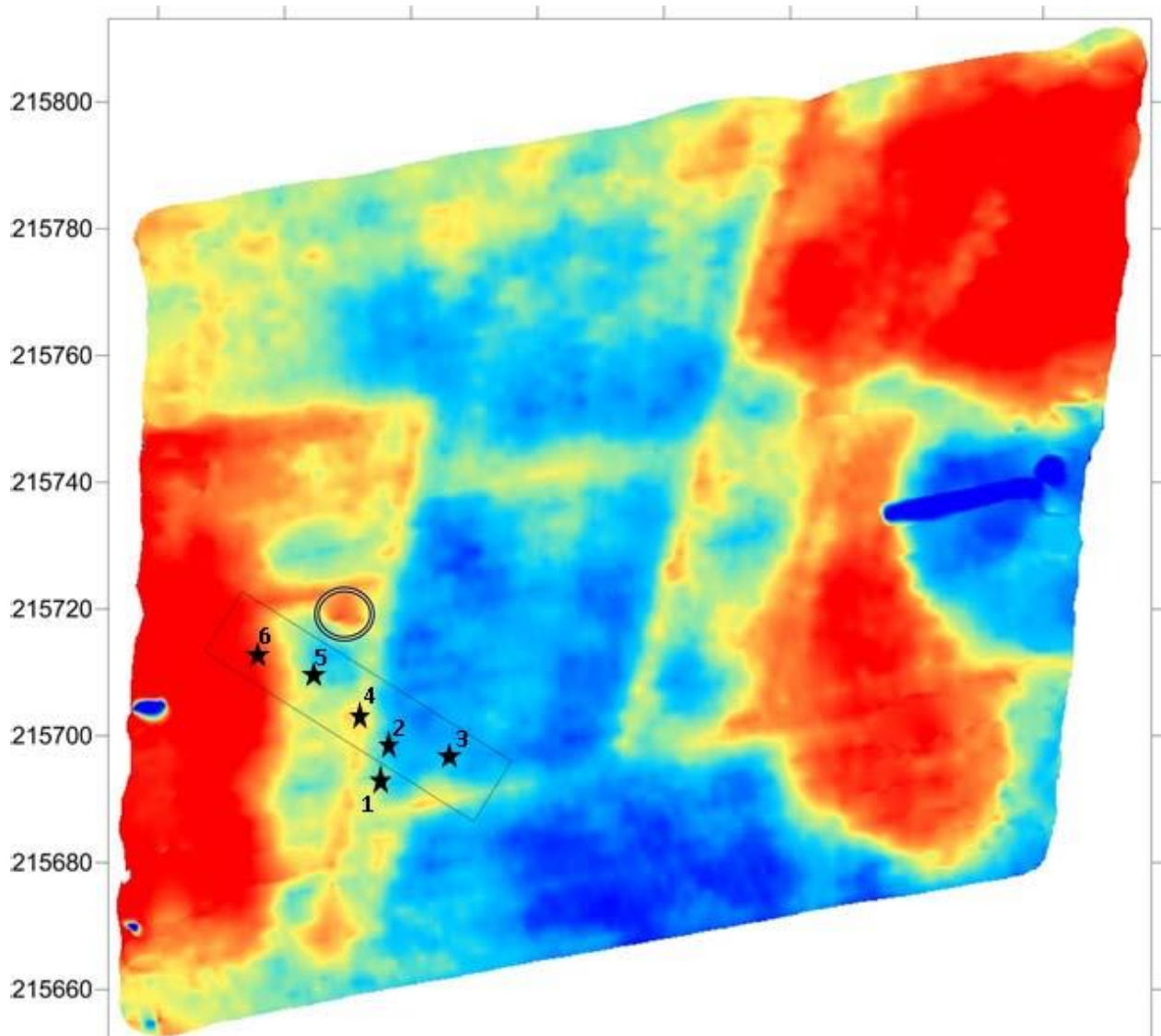
Om de resultaten van de prospectie met geofysische bodemsensoren in het veld te testen zijn zes landschappelijke boringen gepland op de verschillende elementen.



Figuur 46: De bomkrater (cirkel) en lineaire reeks anomalieën (rechthoek) op geofysische data (MSa 0-0,5 m)



Figuur 47: Vermoedelijke waterput (cirkel) en grachten op geofysische data (MSa 0-1 m)



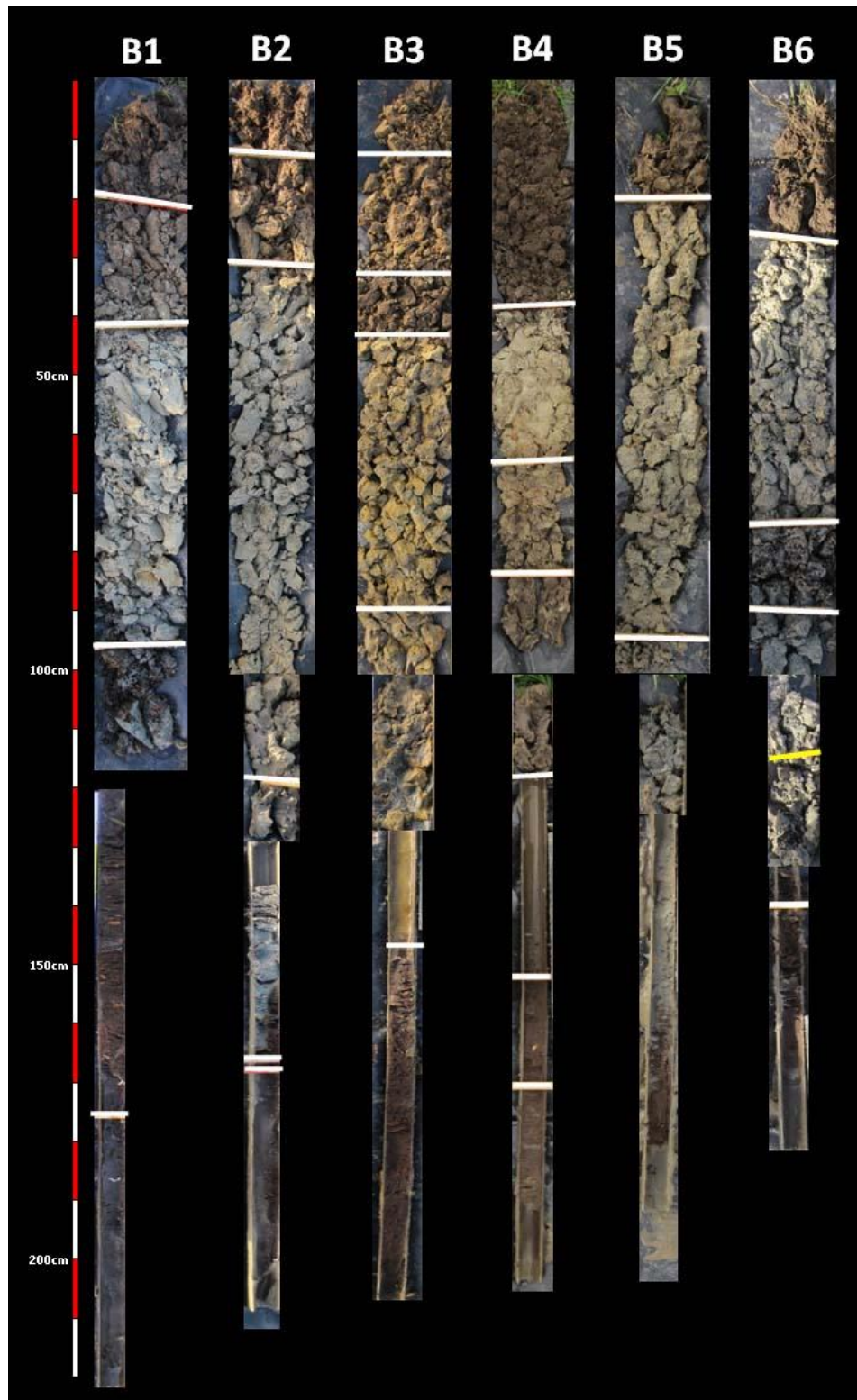
Figuur 48: De locatie van de zes boringen ten opzichte van de resultaten van het geofysisch onderzoek (Eca 0-1m)

5.6.3 Assessmentsrapport van het booronderzoek

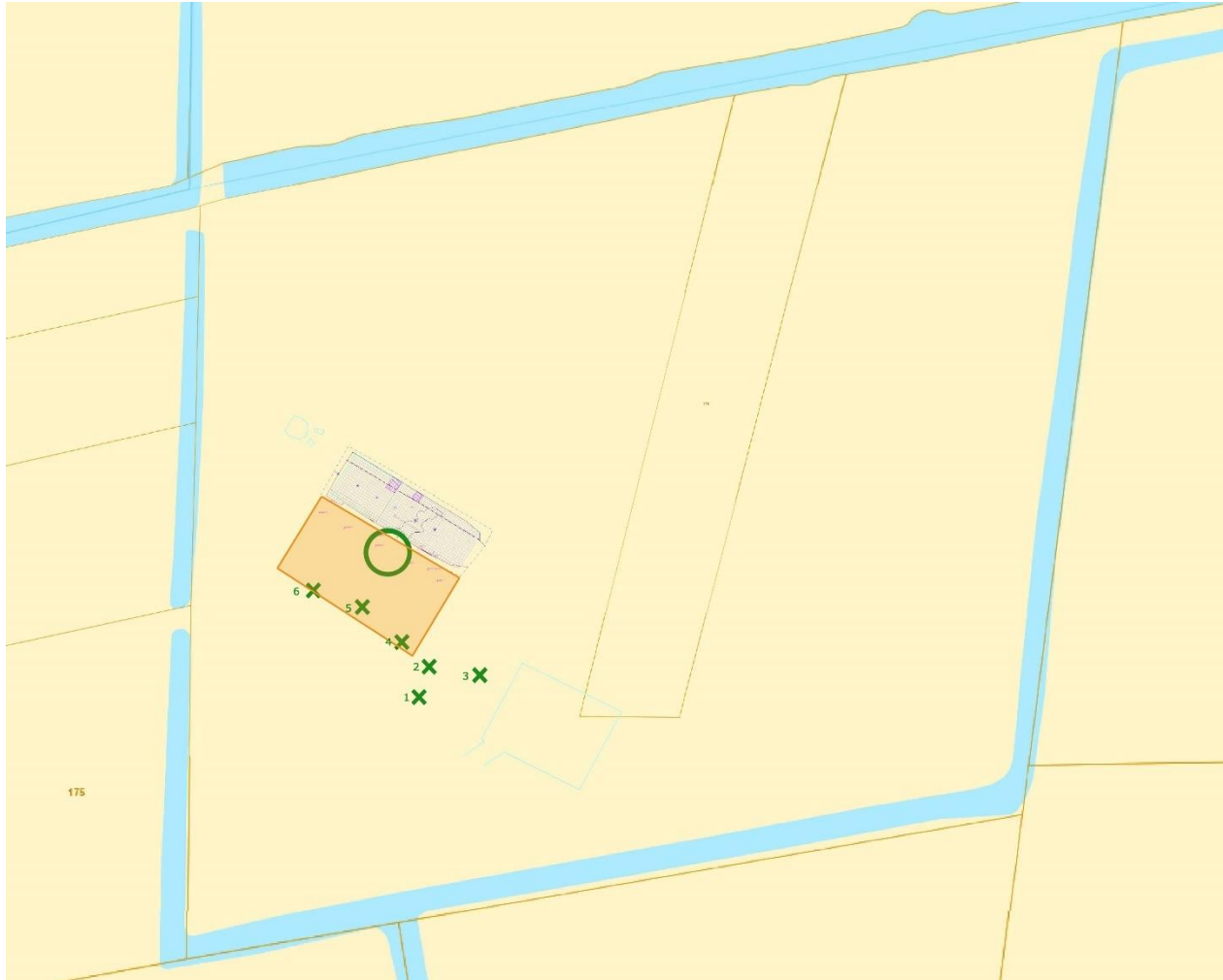
Om de resultaten van de prospectie met geofysische bodemsensoren te toetsen en de strategie voor de uitbreiding van de opgravingsleuf te bepalen, is besloten zes boringen uit te voeren op de verschillende elementen die herkend zijn op de geofysische data. De boringen zijn uitgevoerd op 18 november 2015. Boringen 1, 2 en 6 vertonen duidelijke sporen van veenontginning. Boring 5 lijkt sterk op de antropogene profielen die aangetroffen zijn tijdens het proefsleuvenonderzoek en de opgraving. In boring 4 kan de bodem van een gracht herkend worden. Dit is dezelfde gracht die dagzoomt in het opgravingsvlak en zichtbaar is op de geofysische data. Boring 3 bestaat voornamelijk uit zandige geulsedimenten die kokkels bevatten.

Boringen 4 en 5 sluiten nauw aan bij de resultaten van de opgraving. Het kunstmatig opgeworpen platform lijkt zich uit te strekken tot deze punten. Het is echter duidelijk dat het zeer moeilijk is om op

basis van manuele boringen de aanwezigheid van verplaatste sedimenten waar te nemen. In een boorprofiel lijken deze zeer sterk op een natuurlijke afzetting.



Figuur 49: Boringen 1 tot 6



Figuur 50: De locatie van de zes boringen, het grote spoor en de geplande inplanting van sleuf 2

Boring 1

De eerste boring bevat een jonge bodem met een A-B-C horizontsequentie. De B-horizont is verkleurd door humus en ijzer. De C-horizont is niet verkleurd. Hier is het ijzer uitgelooft (oxido-reductie). Vanaf 95 cm diepte ten opzichte van het maaiveld is een horizont zichtbaar die bestaat uit veenfragmenten en moedermateriaal. Dit zijn de restanten van veenontginning. Tussen 115-170 cm is broekveen aanwezig. De laag veen is 55cm dik. Dit kan verklaard worden als een veenrestand, een zogenaamde veenbank, tussen twee ontginningskuilen. Het dekzand dagzoomt vanaf 170 cm. Het dekzand is vrij humusrijk. Vermoedelijk is er hier geen begraven podzol aanwezig, maar is eerder sprake van een natte dekzandbodem waar veengroei relatief snel is begonnen. De zwarte plek op het beeld uit de prospectie met geofysische bodemsensoren (MSa0-50m) kan niet door de boring verklaard worden.

Boring 2

De huidige A-horizont is ontwikkeld in de originele B-horizont. De originele A-horizont is verdwenen, mogelijk afgegraven. De C-horizont is vergelijkbaar met de C-horizont ter hoogte van boring 1, maar is

hier iets dikker, tussen 32 en 118 cm diep ten opzichte van het maaiveld. Onderaan de C-horizont ligt een zone blauwgrijs zand tussen 118 en 165 cm diepte. Hoewel hier geen veenfragmenten aanwezig zijn, betreft dit waarschijnlijk de zone van veenontginning. De laag veen is hier bijna volledig ontgonnen en is slechts 2 cm dik. Het dekzand volgt onderkant van het veen: de top ligt op dezelfde hoogte als het dekzand in boring 1. Er zijn geen contrasterende texturen in de ondergrond herken. Ook hier kan de boring de aanwezige anomalieën niet aanduiden of verklaren.

Boring 3

De bovenste twee horizont (tussen 0 en 35 cm diepte) bestaan uit recent opgehoogd materiaal. Tussen 35 – 45 cm diept ten opzichte van het maaiveld ligt een stabilisatiehorizont. Vanaf 45 tot 92 cm is een horizont met oxido-reductie vlekken en kokkels aanwezig. Een gereduceerd horizont is aanwezig tussen 92 en 147 cm en vanaf 147 tot 200cm is een zeer humusrijke, donkerbruine zandlaag herkend. De onderste horizont is dekzand. Horizont 4, de sterk gevlekte horizont, wijkt af van de vijf overige boringen. Dit zou een aanwijzing kunnen zijn dat boring 3 deels verstoord is. Toch kokkels doorheen de horizont kokkels geobserveerd. Mogelijks is hier sprake van een zandige (rest)geulafzetting.

De locatie van de boring is bepaald door een zwarte vlek op de beelden van het geofysisch onderzoek (MSa 0-0,5m). Er zijn echter geen bijzonderheden ontdekt die deze onverwachte kleurpiek kunnen verklaren.

Boring 4

Onder de relatief dikke, humusrijke A-horizont ligt een bleke, zandige C-horizont (H2: 38-63 cm). Horizont 4 is in het veld geïnterpreteerd als een begraven A-horizont. Deze horizont is waarschijnlijk op de bodem van een gracht gevormd (H4: 83-118 cm). Het materiaal tussen 118 en 151 cm diept ontbreekt in het boorprofiel. Vanaf 151 tot 170 cm diep ten opzichte van het maaiveld bevindt zich een organische horizont. Dit is vermoedelijk een restant van de veenlaag.

Op een beeld van de ECa-gegevens is duidelijk dat boring 4 is uitgevoerd in een oude gracht. De gracht is op een bepaald moment gedempt met bleek zand. De grachtvulling is het humusrijke, kleiige sediment (H4). Mogelijk heeft het hoge humusgehalte van horizont 1 een invloed heeft op het emi-beeld, maar het zijn eerder de humus- en kleirijke begraven grachtvulling die de zichtbaar zijn op het ECa-beeld. De anomalie te zien op het MSa beeld, wordt niet herkend in de boring.

Boring 5

Onderaan een relatief dunne A-horizont (H1) is een gevlekte, lichtgrijze C-horizont zichtbaar (H2 20-94 cm). Tussen 94 en 158 cm liggen een blauwgrijze horizont en een laag zand en veenfragmenten. Vanaf 170 tot 190 cm ten opzichte van het maaiveld is veen *in situ* opgeboord. De boorsequentie lijkt zeer goed op profiel profiel 3 uit de opgraving.

Boring 6

Onder een matig goed ontwikkelde, 29 m dikke A-horizont met een scherpe ondergrens (mogelijk geploegd) is er een licht grijze, zandige C-horizont herkend. Daaronder liggen verschillende lagen gemengd zand en veen. Tussen 140 170 cm diepte ligt een veenlaag. Dit betreft een veenontginningsprofiel waarin een restant veen is achtergelaten. De bodem die daarboven is ontwikkeld, is vrij jong waardoor nog geen B-horizont is ontwikkeld.

Het beeld gemaakt aan de hand van de elektrische weerstandsmetingen vertoont ter hoogte van boring 6 hoge waarden. Dit komt door een vrij zandige ondergrond onder de A-horizont. Er zijn geen sporen herkend van anomalieën.

Boor nr.	Horizont nr.	Diepte	symbool	Kleur	Textuur	Bijkomende informatie
1	1 0-23		A	grijsbruin		
	2 23-43		Bh	beigebruin		
	3 43-95		C	licht grijs	3-5% klei en 40-50% zand	geulzand; relatief veel silt; vooral zeer fijn en fijn zandfractie
	4 95-115		C+H	licht blauwgrijs en donkerbruin		zone van veenontginning
	5 115-170		H	donkerbruin		veenig
	6 170-215		bA	donker bruingrijs		humusrijk dekzand
2	1 0-13		A	Bruin		
	2 13-32		Bh	beigebruin		
	3 32-118		C	licht grijs	3-5% klei, 30-40% zand, zeer siltig	geulzand
	4 118-165		Cr	licht blauwgrijs		
	5 165-167		H	donkerbruin		Veen (bijna) volledig verdwenen
	6 167-200		bA	donker grijsbruin		dekzand
3	1 0-13		A	beigebruin		recente ophoping
	2 13-35		Cg	beige		recente ophoping
	3 35-45		bA	bruin		originele polder A horizont
	4 45-92		BCg	geeloranje roestkleur op een licht gro	3-5% klei, 70-80% zand	oxido-reductie vlekken; kokkels doorheen de horizont
	5 92-147		Cr	licht grijs		
	6 147-200		Ch	donkerbruin		zeer humusrijk zand maar geen veen; humus afgezet in waterrijke milieu
4	1 0-38		A			humusrijk
	2 38-63		C			humusarm
	3 63-83		Ch			transitie tussen H2 en H4
	4 83-118		A?			humusrijk, fijn korrelig
	5 118-151		X			geen info
	6 151-170		H			geen in situ veengroei
	7 170-200		H+C			gestratificeerd
5	1 0-20		A	bruin		Relatief dunne A horizont
	2 20-94		C	lichtgrijs tot licht blauwgrijs		Een B horizont ontbreekt
	3 94-158		Cr	blauwgrijs		lokaal een veenfragment
	4 158-170		C+H	blauwgrijs en bruin		
	5 170-190		H	donkerbruin		zeer fijn verdeelt
6	1 0-29		A	Bruin		
	2 29-75		C	licht grijs		geen B horizont
	3 75-90		C+H	grijs en donkerbruin		
	4 90-110		C	grijs		
	5 110-140		C+H	grijs en donkerbruin		
	6 140-170		H	donkerbruin		

Figuur 51: Boorbeschrijvingen

Conclusie

De verschillende fasen in het bodemprofiel die herkend zijn tijdens de opgraving van sleuf 1, zijn ook aanwezig in de boringen. De diepte en aard van het dekzand, de veenlaag en de veenontginningsprofielen kunnen nauwkeurig gereconstrueerd worden. Het in kaart brengen van de kunstmatig opgeworpen sedimenten aan de hand van boringen is echter niet mogelijk. In een smalle

observatie zoals een boorprofiel, kunnen deze niet onderscheiden worden van sedimenten in natuurlijke positie. Ook bij het nagaan van anomalieën herkend op de beelden van de prospectie met geofysische bodemsensoren, hebben de boringen beperkingen. Boringen bieden meerwaarde om grote structuren en bodemeenheden in het veld te onderzoeken, maar hebben minder kans om puntobservaties uit de geofysische prospectie vast te stellen.

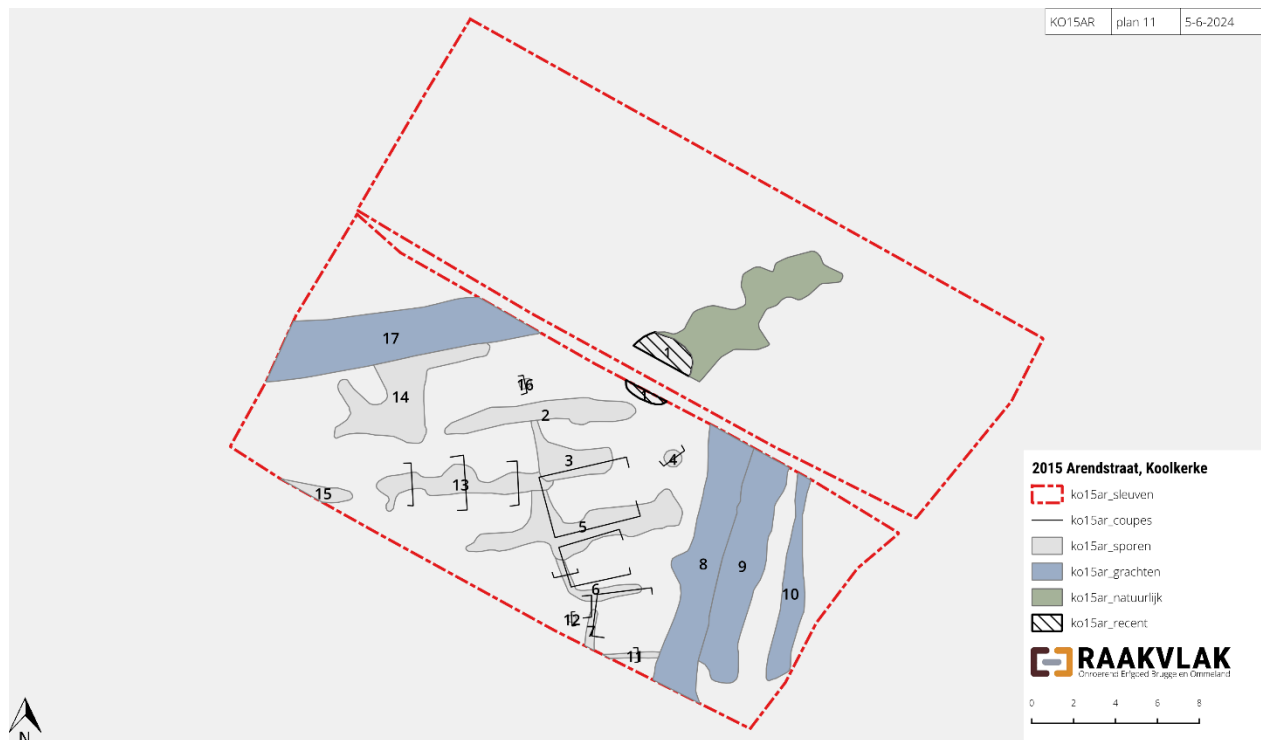
5.6.4 Assessmentrapport van de sporen

Tijdens de opgraving zijn 18 sporen ontdekt. Het grootste spoor is een antropogeen heuvellichaam (spoor 18), opgebouwd uit blokken lichtgrijze, siltige tot fijn zandige lagen en iets donkerdere, kleiige lagen. Het gaat om de opgeworpen sedimenten bovenop het veen en de veenontginningskuilen. Zeer bijzonder is dat de stratificatie discordant is. De verwachte horizontale stratificatie is doorbroken. In plaats daarvan is zowel in het horizontaal als in het verticaal vlak gelaagdheid zichtbaar. Op een horizontale sectie is deze discordante, kruisende stratificatie duidelijk zichtbaar. Dit betekent dat originele, horizontale gelaagdheid - gevormd in een estuarien systeem - niet langer in situ is. De lengte van de afwijkende gelaagdheid en het discordante patroon wijzen op verplaatste blokken gestratificeerd sediment. De blokken zijn elders uitgegraven en hier gedeponeerd. De blokken zijn 15 tot 20 bij 8 tot 10 cm groot. Op die manier is een ophoging van ongeveer 80 cm hoog gerealiseerd. Ook de oppervlaktehorizont en B-horizont lijken in deze sedimenten te zijn gevormd.

Dit fenomeen, een kunstmatig platform opgebouwd uit blokken estuariene sedimenten is in de oostelijke kustpolders reeds waargenomen. Langs de Heistlaan in Ramskapelle (Verwerft, 2019; Verwerft, 2023) is een Romeinse terp ontdekt. Het voorkomen van middeleeuwse terpen in Koolkerke, gedateerd tussen de 9e en de 11e eeuw, is een fenomeen dat beschreven is door Willy Wintein (Wintein, 1965), maar met een kritische bril moet bekeken worden. Vaak worden ze verward met mottekastelen.

Eerder dan een kunstmatig woonplatform of terp, is hier mogelijk een dijklichaam ontdekt, waarvan de opgraving een stuk heeft aangesneden. Deze structuur lijkt in verschillende opeenvolgende fasen aangelegd. Tussen elke fase bevindt zich een iets donkere strook sedimenten. Deze sedimenten vertonen stratificatie, wat wijst op natte omstandigheden bij de aanleg. De lagen hebben dezelfde textuur als de opgeworpen sedimenten. De meeste sporen in sleuf 2 weerspiegelen deze stroken: sporen 2 en 3, 5 tot 7, 11 en 13 tot 15. Deze sporen duiden stroken aan in noordoost-zuidwestelijke richting. Deze stroken en het opgeworpen lichaam zijn op verschillende plaatsen gecoupeerd. De stroken zijn 10 tot 20 cm dik. De sedimenten liggen direct op de blauwgrijze veenontginningskuilen. De grens van de opgeworpen sedimenten is niet waargenomen in de sleuven. De oppervlakte van de structuur is dus groter dan de sleuven.

In het vlak zijn ook twee kuilen aangeduid (sporen 4 en 12), maar na couperen blijken deze deel uit te maken van dieperliggende lagen, de donkerere stroken tussen de verschillende fasen. In de sleuf is één paalspoor opgegraven (spoor 12). Het spoor is 26 cm in diameter en 40 cm diep.



Figuur 52: Sporenplan van de opgraving



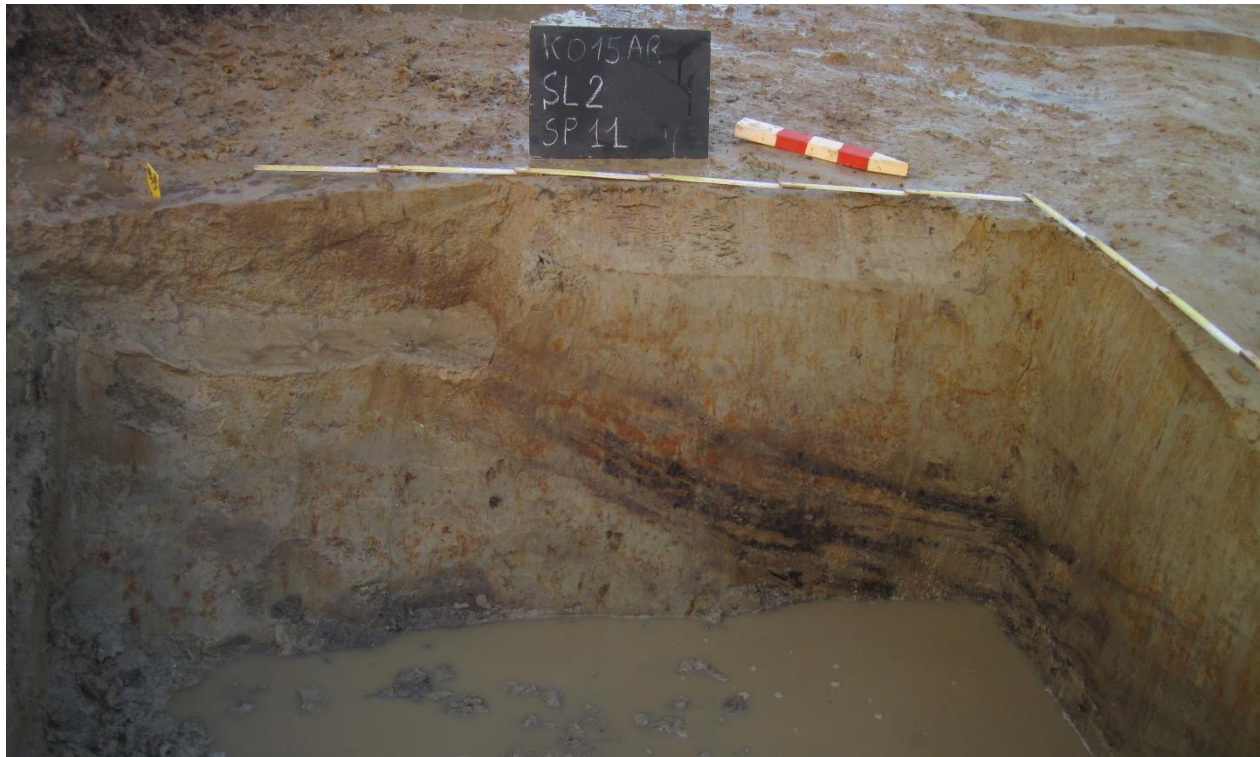
Figuur 53: Drone-opname van sleuf 2



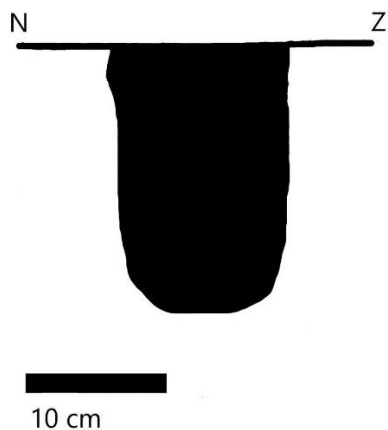
Figuur 54: Coupe op spoor 5



Figuur 55: Coupe op spoor 6



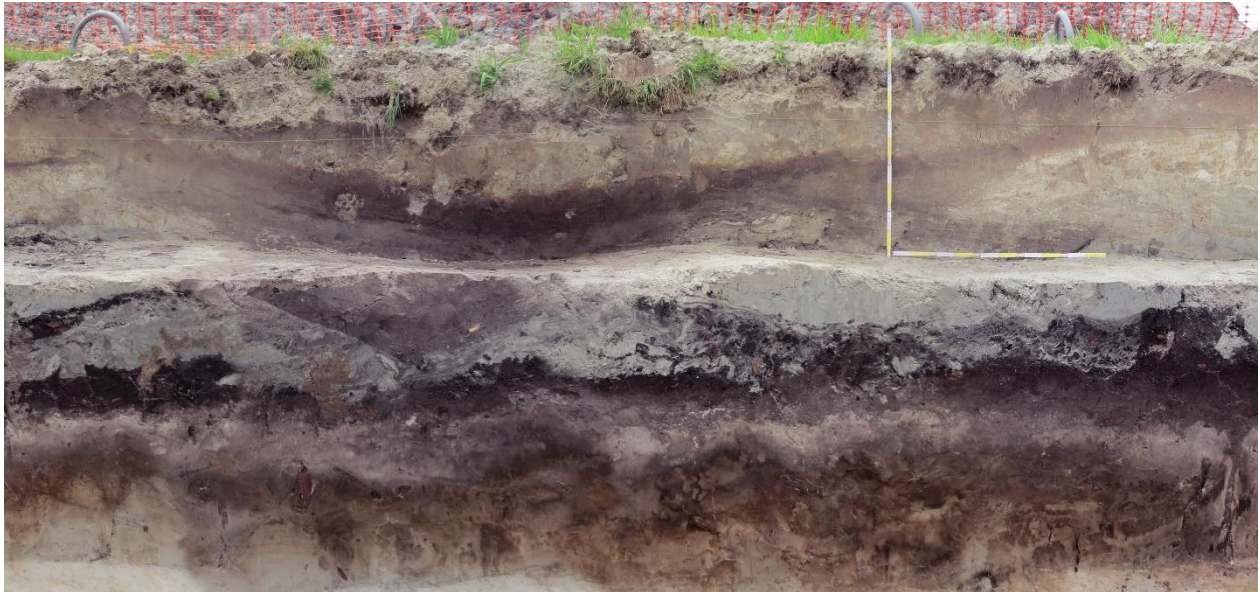
Figuur 56: Coupe op spoor 11



Figuur 57: Coupetekening van spoor 16

De antropogene structuur wordt doorsneden door twee grachten. De twee grachten kruisen elkaar ter hoogte van sleuf 1. Het gaat om een oost-west georiënteerde, 2 m brede gracht (spoor 17) en drie noord-zuid georiënteerde grachten (sporen 8 tot 10), die waarschijnlijk één verplaatsende waterloop vormen.

De grachten zijn gegraven net door of net boven het Pleistocene dekzand. De grachten zijn opgevuld met grijs en donkergrijze klei met zand. De grachten waren lange tijd zichtbaar aan de oppervlakte, tot ze uiteindelijk zijn opgevuld met lichtbruine klei, vergelijkbaar met de bovenste vulling van spoor 1.



Figuur 58: Spoor 17 in profiel 2



Figuur 59: Sporen 8 tot 10 in profiel 2

5.6.5 Assessment van de vondsten

Het volledige vlak is opgeschaafd en alle coupes zijn manueel aangelegd. De inhoud van de sporen is zoveel mogelijk verzameld en nat gezeefd. Ondanks deze inspanningen zijn bijzonder weinig vondsten verzameld die geassocieerd kunnen worden met de middeleeuwse fase van deze site. In de veenontginningsputten is geen enkele vondst ontdekt.

Dit ontbreken van vondsten – zoals aardewerk, bot of metaal - duidt erop dat hier geen bewoningssite is aangesneden en versterkt de idee dat hier een dijk is ontdekt. Uit de antropogeen opgeworpen structuur kon slechts één vondst verzameld worden. Uit spoor 5, deel van de opgeworpen structuur, is een volmiddeleeuwse scherf verzameld (vondstnummer 4). Het gaat om een zeer kleine wandscherf (1,5 bij 1,4 cm, 0,4 cm dik) grijs gebakken aardewerk met zandig baksel met een relatief grove verschraling, gedateerd tussen 1100 en 1250.



Figuur 60: Beide zijde van de scherf volmiddeleeuws aardewerk (vondstnummer 4) verzameld uit de opgeworpen structuur

De overige middeleeuwse vondsten zijn verzameld uit de grachten. Het gaat om drie kleine en verweerde wandscherven grijs aardewerk (vondstnummers 1, 3 en 5) en één iets grotere scherf hardgebakken grijs aardewerk (vondstnummer 6). Daarnaast is ook één sterk verweerde scherf rood aardewerk ontdekt (vondstnummer 2). Dit ensemble wordt gedateerd tussen 1200 en 1350.

Tijdens de opgraving is ook één fragment natuursteen ontdekt (vondstnummer 7). Het gaat om een fragment zandsteen met twee mogelijk bewerkte oppervlaktes.

Tijdens het proefsleuvenonderzoek zijn drie scherven aardewerk verzameld. Het gaat om twee scherven grijs, reducerend gebakken aardewerk en één scherf rood, oxiderend gebakken aardewerk. Het materiaal dateert de grachten op het perceel in de late middeleeuwen (13e tot 14e eeuw).

Metaaldetectie levert nog tijdens het proefsleuvenonderzoek noch tijdens de opgraving vondsten op.



Figuur 61: Een scherf laatmiddeleeuws, hardgebakken grijs aardewerk (vondstnummer 6)



Figuur 62: Een fragment natuursteen (vondstnummer 7)

Tabel 2: Vondstenlijst van het middeleeuws materiaal verzameld tijdens de opgraving

Arendstraat, Brugge: vondstenlijst middeleeuwse materiaal								
vondstnr	sleuf	spoor	type spoor	grijs aardewerk	rood aardewerk	natuursteen	Opmerking	Datering
1	2	9	gracht	1			zeer klein wandfragment	1200-1350
2	2	10	gracht	1			hardgebakken grijze wandscherf	1200-1350
3	2	17	gracht	1			klein hardgebakken wandfragment	1200-1350
4	2	5	opgeworpen structuur	1			zeer kleine wandscherf met zandig baksel	1100-1250
5	2	8	gracht	1			zeer kleine wandscherf	1200-1350
6	2	10	gracht		1		dikwandige sterk afgesleten wandscherf	1200-1350
7	2	8	gracht			1		
				5	1	1		

5.6.6 Besluit

Tijdens de opgravingen zijn 16 vermoedelijk middeleeuwse sporen ontdekt. De meest opvallende ontdekking is een antropogeen heuvellichaam. De structuur is gebouwd uit blokken gestratificeerd sediment. Deze blokken vertonen een discordante stratificatie, wat aangeeft dat ze van elders zijn gehaald en hier zijn neergezet om een verhoging van 80 cm te realiseren. De structuur is gefaseerd aangelegd, met donkere sedimentlagen die wijzen op natte omstandigheden bij de aanleg.

Twee jongere grachten doorsnijden de antropogene structuur. Deze grachten dateren uit de late middeleeuwen (1200-1350).

Wat betreft de archeologische vondsten is de site verrassend schaars. Uit de antropogene structuur zijn nauwelijks artefacten gevonden, wat suggereert dat de locatie geen bewoningsplaats was. Een opmerkelijke vondst is een volmiddeleeuwse scherf uit de opgeworpen structuur, gedateerd tussen 1100 en 1250. De huidige informatie wijst erop dat hier mogelijk een volmiddeleeuwse dijk is ontdekt.

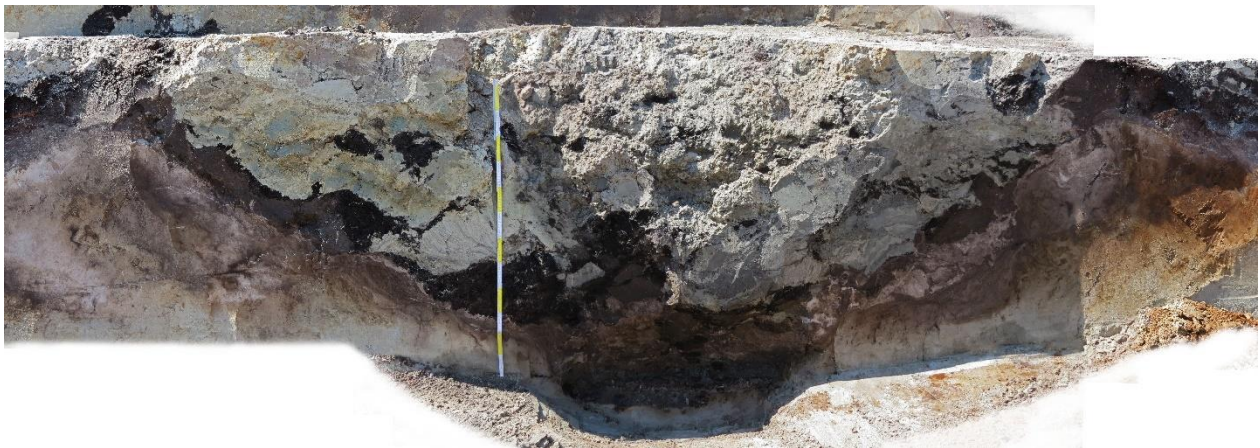
5.7 Assessmentrapport van de archeologische waarnemingen uit de 20^e eeuw

5.7.1 Inleiding

In sleuven 1 en 2, centraal in profiel 2, is een grote ronde structuur ontdekt. Aanvankelijk is het spoor geïnterpreteerd als waterput. Na couperen blijkt het hier om een recente structuur te gaan, meer bepaald een bomkrater.

5.7.2 Assessment van de sporen

Spoor 1 in sleuven 1 en 2 heeft een doorsnede van 558 cm en is 269 cm diep. Het spoor is gevuld met brokken blauw en grijs zand en klei en veen. Het spoor heeft de aangrenzende, natuurlijke lagen in het dekzand verstoord. Het spoor was lange tijd zichtbaar als depressie in het landschap en is uiteindelijk opgevuld door lichtbruine klei.



Figuur 63: Spoor 2 in sleuf 1

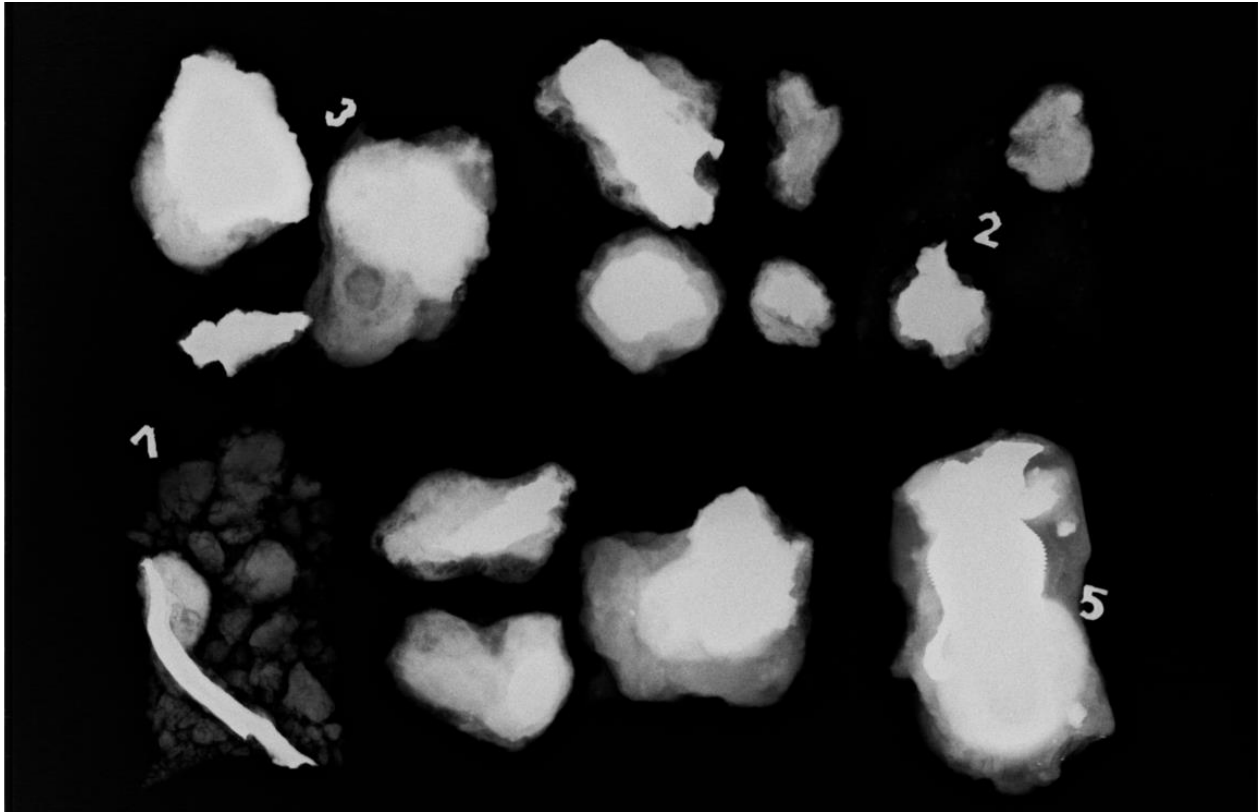
5.7.3 Assessment van de vondsten

Op de bodem van het spoor is een metalen voorwerp ontdekt. Het voorwerp is gemaakt uit brons en messing en vertoont een duidelijke schroefnaad. Waarschijnlijk is dit een transportvijs van een bom uit de Eerste of Tweede Wereldoorlog. Tijdens de Eerste Wereldoorlog ligt Koolkerke in Duits grondgebied

en in 1917 vestigt een grote groep Duitse militairen zich in het dorp. De officiers installeren zich in het Fort van Beieren. Vanaf februari 1917 wordt Koolkerke verschillende malen gebombardeerd vanuit de lucht. De bombardementen duren tot 1918, wanneer het Duitse leger zich geruisloos terugtrekt. Tijdens de Tweede Wereldoorlog wordt op de hoofdwal van het Fort van Beieren een veldbatterij opgericht. (Wintein, 1966, 28-30)



Figuur 64: De transportvijs in situ op de bodem van de bomkrater



Figuur 65: X-ray van de metalen voorwerpen, de transportvijs staat rechtsonder (5)

5.7.4 Besluit

Centraal in de opgravingsleuven is een grote bomkrater ontdekt. Op de bodem van de bomkrater is een transportvijs gevonden. Mogelijk is dit een spoor van de bombardementen op Koolkerke op het einde van de Eerste Wereldoorlog.

5.8 Waarnemingen proefsleuvenonderzoek

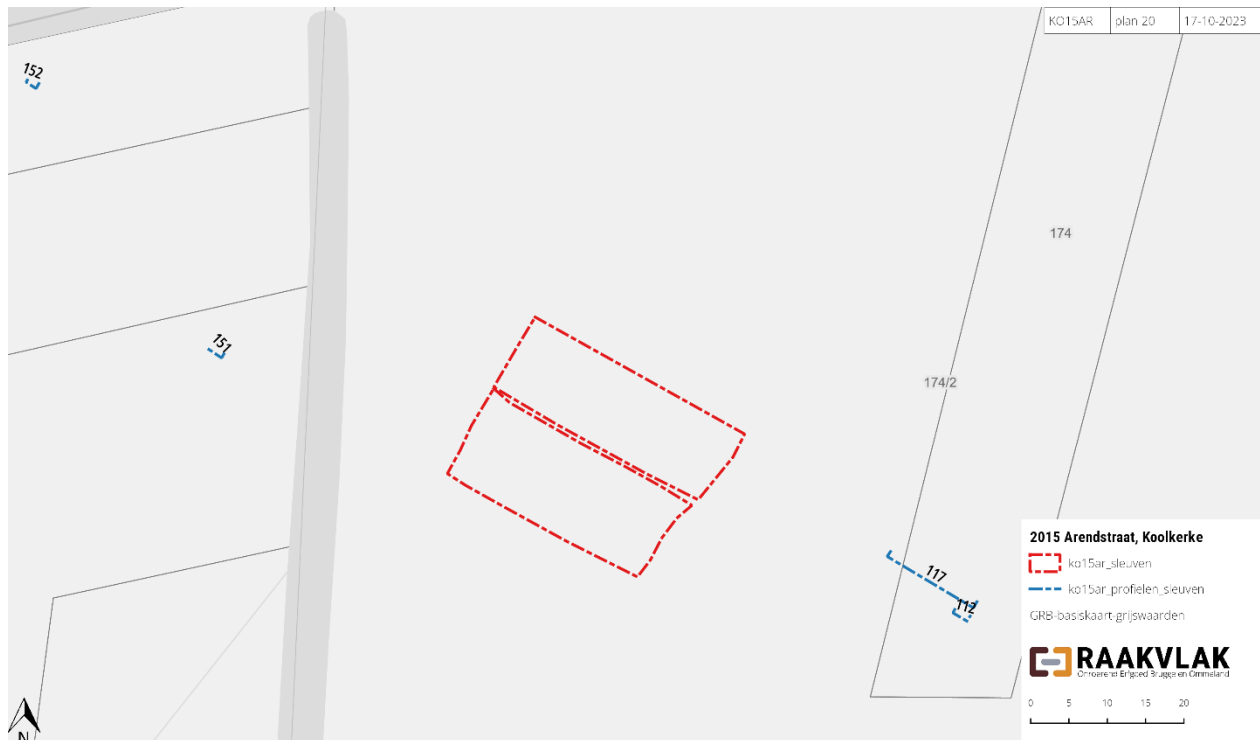
De resultaten van de opgraving stellen het proefsleuvenonderzoek in een nieuw licht. Profielen 112, 117, 151 en 152 geven waardevolle informatie over de volmiddeleeuwse structuur.

Profielen 151 en 152 in zone 29, ten noordenwesten van het opgravingsvlak tonen heel duidelijk een verzande geul. Profiel 151 ligt eerder op de rand van deze geul, met zandige sedimenten die kleiiger worden naar boven. Als de geul actief is kunnen enkel de zwaarste deeltjes (zand) neerslaan. Naarmate de geul dichtslibt kunnen ook de lichtere kleideeltjes neerslaan.

Profiel 152 bestaat tot aan de huidige oppervlaktehorizont uit zandige geulsedimenten. Dit profiel wijst duidelijk op een centrale positie binnen een verzande geul.

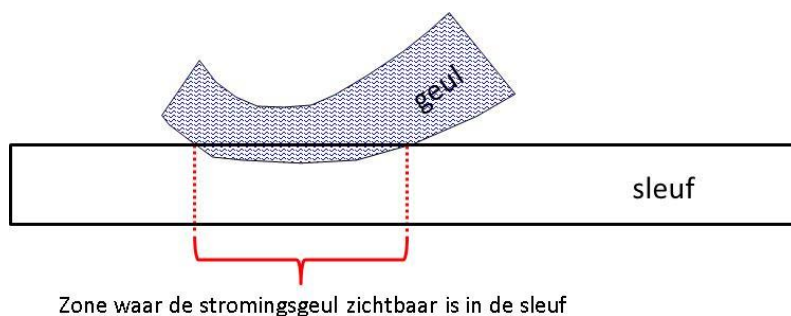
Profielen 112 en 117 liggen ten zuidoosten van het opgravingsvlak in zone 28. Profiel 112 betreft een polderbodem die ontwikkeld is in lemig, fijn zand. Bovenaan is een relatief humusrijke bodem ontwikkeld onder een permanente weidevegetatie. Onder deze horizonten ligt een uitgeveend profiel. Het feit dat

boven veen toch een zandige, estuariene bodem afgezet is, wijst op een matig energierijk afzettingmilieu.



Figuur 66: Profielen aangelegd tijdens het proefsleuvenonderzoek ten opzichte van de opgravingsseuven (agiv)

Opvallend in profiel 117 is enerzijds de hoeveelheid veen dat *in situ* is bewaard gebleven en anderzijds het aanwezige gestratificeerde, lemige fijne zand. De zandige gestratificeerde sedimenten zijn afgezet in een energierijk milieu. Deze sedimenten zijn enkel herkend ter hoogte van dit 10 m lange profiel. Dergelijke sedimenten kunnen afgezet worden in een getijdengeul. Het lijkt er met andere woorden op dat het veenlandschap in de directe omgeving van profiel 117 een fase van geulerosie heeft gekend. Dit kan veroorzaakt zijn door een plotse gebeurtenis, waarschijnlijk het resultaat zijn van het verleggen van de getijdengeulen op natuurlijke wijze. In dat geval zijn de gestratificeerde getijdsedimenten zichtbaar in profiel 117 afgezet aan de buitenste rand van een getijdengeul.



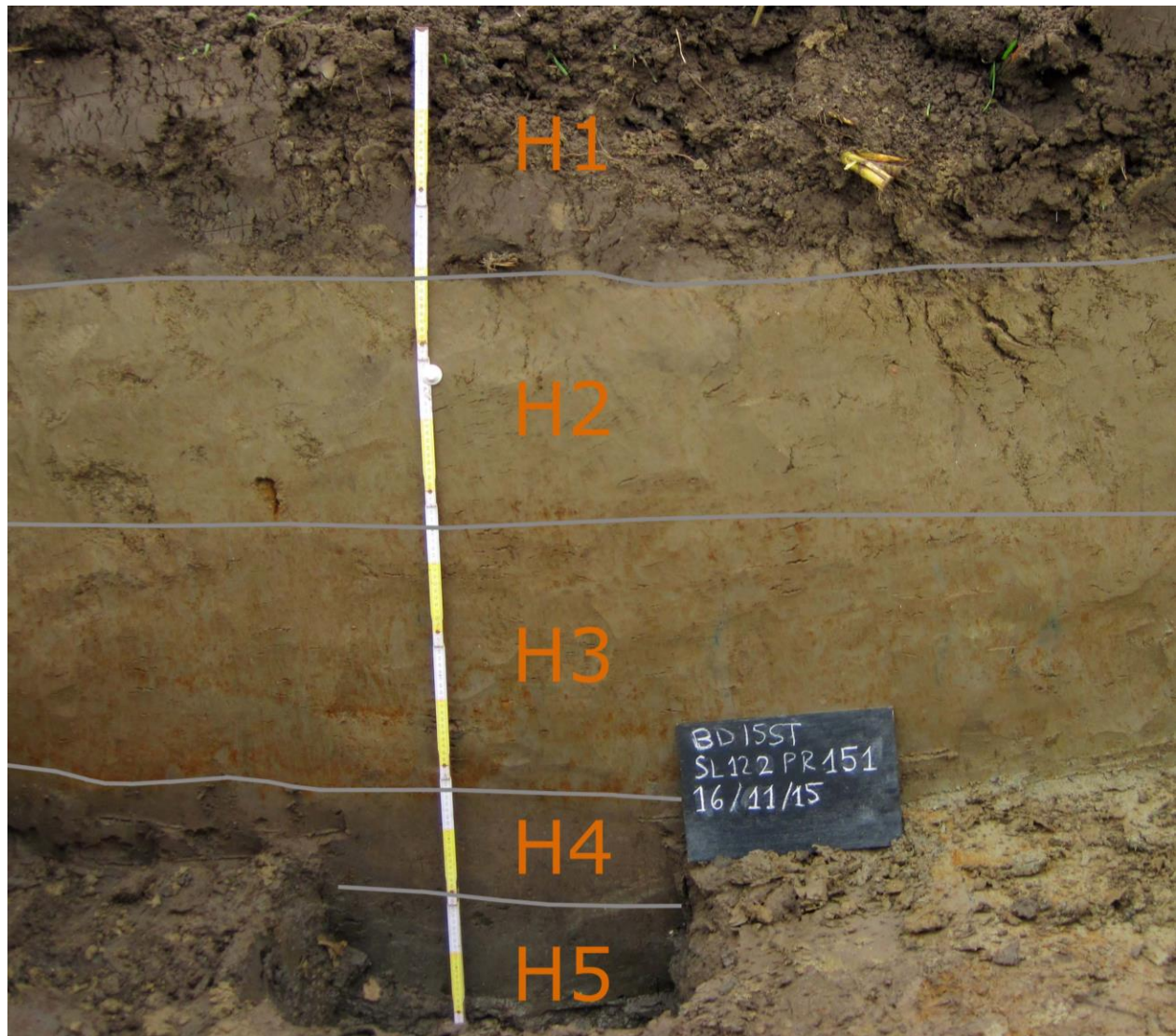
Figuur 67: Schematische weergave van de geulsedimenten zichtbaar in profiel 117

De onderste 20 tot 30 cm van het veen in profiel 117 bevat veel houtige fragmenten. Veel van deze fragmenten zijn boomwortels die zich nog steeds *in situ* bevinden. Aan de zuidoostelijke kant van profiel 117 (tussen 0 en 2,5 m) is het duidelijk zichtbaar dat een grote veeninclusie niet volledig is verdwenen als gevolg van de getijdenwerking. Waarschijnlijk heeft een grotere boomstronk met wortels het veen hier beschermd. Een aantal van deze grotere wortels is nog steeds zichtbaar.

Bovendien is het veen in op deze percelen het best bewaard in de directe omgeving van de zandige stromingssedimenten. Dit doet vermoeden dat de systematische veenontginning dateert van na de geulerosie. Tijdens deze veenontginning is het veen ter hoogte van profiel 117 – in de omgeving met de geulsedimenten – niet ontgonnen. Op dat moment is men er waarschijnlijk van uit gegaan dat het veen volledig geërodeerd was of dat de inspanning om de restanten te ontginnen hier niet in verhouding stonden tot de inspanning. In ieder geval wijst deze keuze op een goede kennis van het landschap.

Profiel 117 schetst een beeld van een veenlandschap dat wellicht op natuurlijke wijze werd doorsneden door getijdenkreeken of kleinere geulen. Hierdoor is een deel van het veen geërodeerd. Profiel 117 sneed mogelijks de rand van een dergelijke getijdengeul aan. De reden dat niet meer erosie is gebeurd, komt door de bescherming door enkele *in situ* bewaarde boomstronken. Later, wellicht als het resultaat van een systematische indijking van het veenlandschap, kon het veen op systematische wijze ontgonnen worden. Enkel de zone vlak bij profiel 117, in de omgeving van de getijdengeul, werd niet ontgonnen. De rand van de geul ter hoogte van profiel 117 is opgevuld met lemig fijn zand. Als bij de veenontginning iets teveel veen wordt verwijderd, zal het water in dergelijke zandige sedimenten direct de veenontginningskuil overstromen. Door steeds een zone rondom de geul *in situ* te bewaren kon dit vermeden worden.

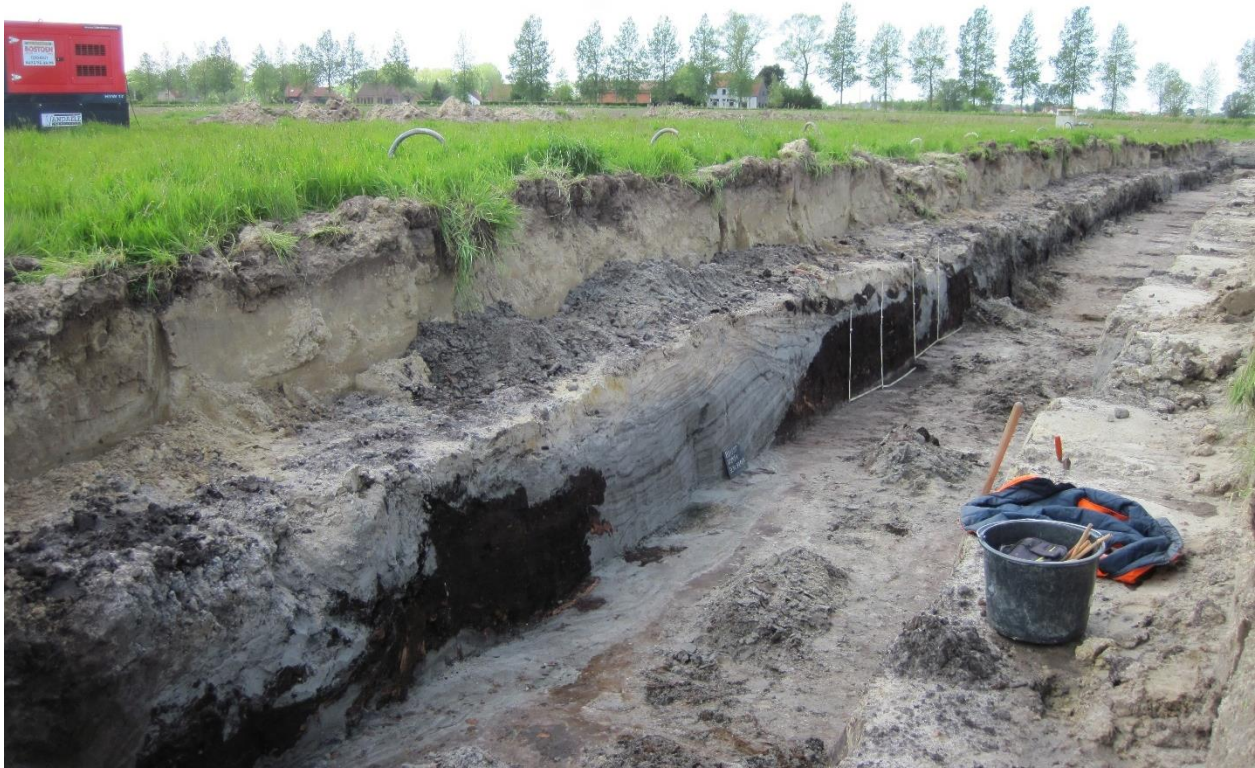
Als deze informatie wordt toegevoegd aan het beeld van de opgraving, wordt het beeld van een volmiddeleeuwse structuur scherper gesteld. De dijk grenst aan een grote, uiteindelijk verzande geul. Vanaf de late middeleeuwen lijkt het gebied definitief ingepolderd en werd het veen in het gebied op systematische wijze ontgonnen.



Figuur 68: Profiel 151 in zone 29



Figuur 69: Profiel 152 in zone 29



Figuur 70: Zicht op de getijdenafzettingen in verlaten veenontginningskuilen in profiel 117

6 Antwoord onderzoeksvragen

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

Landschappelijk en bodemkundig:

- Wat is de landschapstypologische context van het onderzoeksgebied? Wat is de archeologisch relevante geologische en bodemkundige opbouw?
 - o Profiel 3 in sleuf 1 geldt als referentie voor de gehele site. De volgende bodemopbouw van oud naar jong is waargenomen.
 - o Pleistoceen zand (moederbodem): De diepste laag bestaat uit lichtbruin Pleistoceen zand.
 - o Begraven podzol: in de moederbodem is een begraven podzol ontstaan. Deze bestaat uit een humusrijke oppervlaktehorizont, een uitlogingshorizont, en een aanrijdings- of Bh-horizont. De podzolvorming vond plaats in goed gedraineerde omstandigheden voor de bedekking door veen.
 - o Veenlaag: boven de podzol bevindt zich een laag veen van variabele dikte. Deze laag is in het verleden gedeeltelijk ontgonnen. Soms is de laag integraal ontgonnen, meestal is 2 tot 10 cm niet ontgonnen en er zijn veenbanken aanwezig.

- Veenontginningssedimenten: boven het veen ligt een laag van grijs zand en donkergrijze kleiblokken. Deze sedimenten zijn afkomstig van estuariene afzettingen die boven het veen lagen en later zijn verwijderd om het veen te kunnen ontginnen.
- Gestratificeerd sediment: Een laag met opvallende discordante stratificatie. De laag bestaat uit lichtgrijze, siltige tot fijn zandige lagen en donkerdere, kleiige lagen. Het sediment is op deze locatie in blokken gestapeld
- Oppervlaktehorizont: De bovenste laag is humusrijk en heeft talrijke wortels en roestvlekken. Hieronder ligt een laag rijk aan humus uit de bovenste laag door bioturbatie. Beide lagen lijken te zijn gevormd in de antropogeen opgeworpen sedimenten.
- Deze opeenvolging van lagen onthult een complexe geschiedenis van natuurlijke processen zoals podzolvorming en veenvorming, gevolgd door menselijke activiteiten zoals veenontginning en mogelijk dijkbouw.
- In hoeverre is de bodemopbouw intact? Is er sprake van bodemdegradatie en/of erosie, en wat vertelt dit over de intactheid van de sporen?
 - De bodemopbouw is grotendeels intact. De enige sporen van degradatie zijn historisch: veenontginning en een bomkrater. De bodemopbouw kan gereconstrueerd worden van het Pleistocene dekzand tot het huidige maaiveld.
- Is er een microreliëf (gedetailleerde DHM)? In hoeverre komt de huidige situatie overeen met het paleo-reliëf in de vertegenwoordigde periodes ?
 - De hoogte van het Pleistocene dekzand schommelt tussen 275 en 285 cm TAW, zonder relevante verschillen. De hoogte van de middeleeuwse sporen is de huidige hoogte van het maaiveld. Als de opgraving wordt vergeleken met het hoogtemodel zijn geen overeenkomsten zichtbaar. De antropogene structuur is niet zichtbaar op het huidige hoogtemodel.
- Wat zijn de verschillende landschappelijke elementen in het onderzoeksgebied? Hebben deze invloed gehad op de locatiekeuze van de vindplaats?
 - Het bureauonderzoek toont aan dat de geologische opbouw varieert van het Pre-Eemian tot het Holoceen. Deze lagen vertegenwoordigen een mengeling van continentale en mariene afzettingen, zoals fluviale en periglaciaire afzettingen, windafzettingen, en mariene en organische afzettingen uit het Holoceen.
 - De prehistorische site is ingepland in een relatief vlak landschap. De middeleeuwse site bovenop veenontginningskuilen (die momenteel niet gedateerd zijn).

- Een landschappelijk booronderzoek uit 2013 identificeerde bijzondere bodems in de zones 27 en 28, wat leidde tot de aanleg van vijf proefsleuven op verschillende niveaus.
 - De lokale bodemkaart classificeert het terrein als 'sterk vergraven gronden', wat suggereert dat er mogelijk geïsoleerde zones zijn met goed bewaarde bodemsequenties.
 - Ten slotte is het landschap in Koolkerke relatief vlak. Het kerndorp, dat rond de 9e eeuw na Christus is ontstaan, bevindt zich op een lichte verhevenheid. Microvariëaties in het landschap zijn voornamelijk te herleiden tot oude grachten.
- Wat is de landschappelijke ontwikkeling van het plangebied en welke paleolandschappelijke processen zijn van invloed geweest op de menselijke activiteiten voor, tijdens en na de verschillende vastgestelde fasen van gebruik?
- Pleistoceen: het Pleistoceen zandlandschap in de omgeving wijst op droge, continentale omstandigheden lag. Duinlandschappen suggereren dat dit gebied door wind beïnvloed werd. Een zandlandschap met lichte duinen suggereert dat dit gebied een jacht- en verzamelgebied was.
 - De vorming van veen wijst op perioden van stilstaand water, mogelijk in moerasachtige omstandigheden. Dit suggereert dat het gebied vochtig was en mogelijk rijk aan flora en fauna. De invloed van water is ook zichtbaar in de top van het Pleistocene zand. De aanwezigheid van veen wijst op rijke biologische bronnen, zoals vissen, vogels en plantaardig materiaal, die mensen zouden hebben aangetrokken. In de oostelijke kustpolders zijn echter bijzonder weinig bewijzen voor de exploitatie van deze veenmoerassen.
 - Holocene Periode: de veenvorming stopt waarschijnlijk door een mariene of estuariene invloed. Dit leidt tot overstromingen, sedimentafzetting en de vorming van getijdengeulen in de omgeving. Het getijdengebied kan als een natuurlijke bron voor visserij hebben gediend.
 - Later in het Holoceen: de omschakeling naar een poldergebied suggereert menselijke interventie om het land voor landbouw te herwinnen of te beschermen tegen regelmatige overstromingen. Dijken zijn een teken van pogingen om het water te beheersen. Er zijn ook verwijzingen naar menselijke activiteiten, zoals het graven van grachten en het verplaatsen van sedimenten. Het uitgraven en verplaatsen van enorme hoeveelheden sediment, wijst op grootschalige en goed georganiseerde menselijke activiteiten die het bereik van het individu overstijgen.
 - Dus, samenvattend, de paleolandschappelijke processen - variërend van mariene invloeden tot de vorming van veengebieden en later menselijke aanpassingen zoals

inpolderring - hebben zowel de natuurlijke bronnen als de mogelijkheden voor menselijke bewoning en landbouw in het plangebied direct beïnvloed.

- Welke verandering treden in de loop van de tijd op in de vegetatie, de vegetatiestructuur en de openheid van het landschap en wat was de rol van de mens hierbij?
 - o De best gekende verandering is de overgang van loofbossen naar veenlandschappen. De precieze aard van de veenvorming varieert lokaal, met zowel hoogveen als laagveen aanwezig op relatief korte afstanden. Menselijke activiteiten, zoals verstoring van de bodem en mogelijk bosbranden, hebben de samenstelling en structuur van de vegetatie in bepaalde delen van het plangebied beïnvloed. Het pollen suggereert dat de veranderingen plaatsvonden tijdens de Atlantische en Subboreale perioden, ruwweg 9220 tot 2400 jaar geleden. In het algemeen wijzen de palynologische gegevens op een dynamisch landschap dat zowel door natuurlijke processen als door menselijke invloeden is gevormd en veranderd. In de historische periode is het hoofdzakelijk de menselijke invloed die het landschap vormgeeft.

De nederzettingen:

- Wat is de aard, datering en ruimtelijke samenhang van de verschillende elementen van de vindplaats?
 - o Prehistorie: De oudste site wijst op een menselijke aanwezigheid tijdens het Mesolithicum, dat plaatsvond tussen 11.000 en 6.000 jaar geleden. Er is een duidelijke concentratie van artefacten zichtbaar, met clusters van lithische artefacten in het westen en het oosten van de opgravingsput. In het oostelijk uiteinde van de put is ook een concentratie van verbrande lithische artefacten ontdekt.
 - o De bodemprofielen wijzen op intensieve veenontginning. Deze activiteit kan momenteel niet gedateerd worden.
 - o Volle middeleeuwen: in de volle middeleeuwen wordt een kunstmatige structuur opgeworpen. Mogelijk gaat het hier om een dijk, maar hiervoor bestaat geen direct bewijs. Andere mogelijkheden zijn een woonplatform of een schapenvluchtheuvel.
 - o Late middeleeuwen: in de late middeleeuwen wordt het landbouwgebied ingericht, onder andere met het graven van twee grachten die dateren.
 - o 20e eeuw: Er is een bomkrater ontdekt, waarschijnlijk het gevolg van de bombardementen tijdens de Eerste Wereldoorlog. gevonden.
- Wat is de omvang en de ruimtelijke structuur van de aangetroffen nederzetting? Gaat het om één of meerdere erven en is er sprake van een fasering?

- Er zijn geen erven of een nederzetting opgegraven. De prehistorische site is tijdelijk van aard en bestaat enkel uit verspreide artefacten. Deze site laat geen sporen na. De middeleeuwse site kan op basis van de opgraving niet afgebakend worden.
- Op welke manier is de nederzetting en het omliggende cultuurlandschap ingericht (verkavelingsgreppels, afsluitingen e.d.)? Is er een directe relatie met het landschap?
 - Wat betreft de prehistorische site is geen sprake van een cultuurlandschap. De omgeving is nog grotendeels natuurlijk. Vanaf de middeleeuwen (en misschien al de Romeinse periode) heeft de mens een grote invloed. Eerst door intensieve veenontginning, later door inpoldering.
- Welke elementen omvatten de erven en hoe zijn ze gestructureerd (eventueel in verschillende fasen?)
 - Tijdens de opgraving zijn geen erven ontdekt.
- In hoeverre kunnen er gebouwplattegronden worden herkend en kunnen er uitspraken worden gedaan met betrekking tot de typen plattegronden en functionele en constructieve aspecten van de gebouwen? Is er sprake van herstelfasen? Zijn er aanwijzingen voor interne organisatie binnen de gebouwen?
 - Tijdens de opgraving zijn geen gebouwen ontdekt. De opgraving levert één paalspoor op.
- Kan er continuïteit worden vastgesteld tussen de verschillende fasen van de site?
 - Nee, er is absoluut geen sprake van continuïteit tussen de verschillende sites. Tussen de prehistorische en de middeleeuwse site liggen duizenden jaren, gekenmerkt door een laag veen en mariene sedimenten.

Landinrichting:

- Op welke manier is het cultuurlandschap ingericht?
 - Vanaf de volle middeleeuwen wordt het landschap ingepolderd met de bouw van dijken. Mogelijk past ook de volmiddeleeuwse, opgeworpen structuur in deze evolutie. Later, wanneer de structuur geen rol meer speelt en ook niet zichtbaar is in het landschap worden verschillende grachten aangelegd door het terrein en door de dijk. Het terrein is eeuwenlang in gebruik als (natte) weide.
- Welke verschillende onderdelen van de woonerven of landbouwarealen worden gemarkeerd aan de hand van de greppelsystemen (vb bewoning, opslag, landbouwproductie, ambachtelijke activiteiten e.d.)?
 - De enige onderdelen die zijn onderscheiden, zijn grachten. Deze dienden mogelijk als perceelsgrenzen tussen verschillende weiden.

- Is er een directe relatie met het landschap (vb oriëntatie van greppels op natuurlijke of structurerende elementen)?
 - o Nee, er kan geen verband worden gelegd tussen het natuurlijke landschap en structurerende elementen. Door intensieve veenontginning was het natuurlijk landschap reeds sterk aangetast bij de aanleg van de opgeworpen structuur.
- Zijn er typologische verschillen merkbaar in de greppels, en zo ja, waaraan zijn deze verschillen gerelateerd? (vb afbakening vs afwatering, woonareaal vs landbouwareaal, ...)
 - o Nee, geen typologische verschillen tussen de twee grachten.

Materiële cultuur:

- Tot welke vondsttypen of vondstcategorieën behoren de vondsten, en wat is de vondstdichtheid?
 - o Er zijn in totaal 316 lithische artefacten verzameld. Deze zijn allemaal gemaakt van vuursteen. Binnen deze collectie zijn verschillende kenmerken aanwezig: artefacten met cortex (meer dan 50 %), artefacten die sporen van verbranding vertonen (ongeveer 19 %), chips (16 % van de collectie), afhakingen met niet-gemodificeerde boorden (63 %), brokken (11 %), kernen, een knol en enkele potlids, artefacten met gemodificeerde boorden (5 %), waaronder microlieten die op een Mesolithische component duiden.
 - o Vondstdichtheid: lithische artefacten komen verspreid en in lage densiteit voor over het hele opgraafvlak. Er zijn echter enkele duidelijke clusters, met name in het westen en het oosten van de opgraafput.
 - o Westelijke cluster: Deze cluster heeft een oppervlakte van 9 m² en een maximale vondstdichtheid van 13 lithische artefacten per vak (0,25 m²). In totaal bevat de cluster ongeveer 80 lithische artefacten. Interessant is de totale afwezigheid van verbrande lithische artefacten in deze cluster. De meeste vondsten (83 %) bevinden zich in de laag tussen 0-10 cm, terwijl de rest zich iets dieper tussen 10 en 20 cm bevindt.
 - o Oostelijke cluster: opvallend is dat de verbrande lithische artefacten voornamelijk voorkomen in de zuidoostelijke zone van het opgraafvlak. Verbrande lithische artefacten zijn volledig afwezig zijn in de westelijke cluster. Kernen en microlieten worden alleen in de bovenste laag van het opgraafvlak aangetroffen. De meeste kernen en microlieten bevinden zich in het oostelijke deel van het opgraafvlak.
 - o De aanwezigheid van bepaalde microlieten, zoals de driehoeken en de smalle microklingen met afgestompte boord, wijst op een Mesolithische component in de collectie, mogelijk het Midden-Mesolithicum. De opgraving levert een duidelijke indicatie van menselijke aanwezigheid tijdens het Mesolithicum in het begraven landschap.

- Conclusie: De vondsten geven blijk van een menselijke aanwezigheid tijdens het Mesolithicum en wijzen op activiteiten zoals vuursteenbewerking en mogelijk ook vuurgebruik, gezien de aanwezigheid van verkoolde hazelnootfragmenten en verbrande lithische artefacten.
- Uit de antropogeen opgeworpen structuur kon slechts één vondst verzameld worden. De zeer lage vondstdichtheid en het volledig ontbreken van andere vondstcategorieën – zoals bot of metaal – duidt erop dat hier geen bewoningssite is aangesneden en versterkt de idee dat hier een dijk is ontdekt. Uit deze structuur is een volmiddeleeuwse scherf verzameld. Het gaat om een zeer kleine wandscherf grijs gebakken aardewerk met zandig baksel, gedateerd tussen 1100 en 1250. De overige middeleeuwse vondsten zijn verzameld uit de grachten. Het gaat om vier kleine en verweerde wandscherven grijs gebakken aardewerk en één scherp rood gebakken aardewerk, gedateerd tussen 1200 en 1350.
- Wat is de conserveringsgraad van de verschillende materiaalcategorieën (inclusief eventueel aanwezig archeobotanisch en archeozoologisch materiaal)? Zijn er verschillen te merken binnen de vindplaats?
 - De conserveringsgraad is matig tot laag. Van de prehistorische site zijn enkel de natuurstenen of verbrande artefacten bewaard. De bewaring van pollen is slecht in deze zandlaag.
 - In het veen is de bewaring van pollen goed.
 - Van de middeleeuwse site is de conserveringsgraad moeilijk te bepalen. In dergelijke contexten – mariene sedimenten – bewaren de verschillende materiaalcategorieën doorgaans goed. Dat deze vondsten compleet ontbreken wijst eerder op een afwezigheid van bewoning, dan op een lage conserveringsgraad.
- Welke typologische ontwikkeling maakte het aardewerk door in de aangetroffen fasen? In hoeverre zijn (chrono)typologieën met betrekking tot aardewerk en andere materiaalcategorieën uit aangrenzende regio's toepasbaar? Welke overeenkomsten en welke verschillen zijn aanwijsbaar?
 - De aardewerkcollectie bestaat uit vijf kleine en verweerde wandscherven grijs aardewerk en één scherp rood gebakken aardewerk. Dit aardewerk is lokaal geproduceerd. Een typologische ontwikkeling schetsen is niet mogelijk.
- Is er sprake van culturele invloeden vanuit andere gebieden? En zo ja: van waar en welke invloeden?
 - Noch het lithisch materiaal, noch het aardewerk laten uitspraken toe over deze vraag.

- Zijn er indicaties voor handelscontacten met andere regio's?
 - o De enige indicatie voor contacten met andere regio's is de vuursteen, die niet lokaal is. Het is echter moeilijk om hier over handel te spreken.
- Wat kan er op basis van het anorganische vondstmateriaal gezegd worden over de functionele indeling van de site, de materiële cultuur en de socio-economische positie van de nederzetting? Zijn er aanwijzingen voor chronologische verschuivingen?
 - o Op basis van de lithische artefacten lijken hier resten ontdekt van een tijdelijke kamp van Mesolithische jagers-verzamelaars. Minstens een deel van de site was gericht op de productie van lithische artefacten.
- Wat kan er op basis van het organisch vondstmateriaal gezegd worden over de functionele indeling van de site, de materiële cultuur en de socio-economische positie van de nederzetting? Zijn er aanwijzingen voor chronologische verschuivingen?
 - o Het totaal ontbreken van organisch vondstmateriaal in de middeleeuwse site, in een bodemkundige context die nochtans een goede bewaring toelaat, wijst erop dat hier geen bewoningssite is aangesneden.

Algemeen:

- Hoe past de vindplaats binnen het regionale landschap uit de vertegenwoordigde periodes? Zijn deze resultaten vergelijkbaar met andere soortgelijke vindplaatsen uit eenzelfde periode of wijzen de resultaten op een specifieke functie of specifieke omstandigheden binnen de nederzetting?
 - o De lithische artefacten zijn vergelijkbaar met tijdelijke kampen of activiteitsplaatsen van jagers-verzamelaars uit het Mesolithicum die ook in andere delen van de regio zijn gevonden. De focus op vuursteenbewerking en de aanwezigheid van verbrande lithische artefacten suggereren specifieke activiteiten die in veel Mesolithische sites voorkomen. Het Mesolithische kamp lijkt strategisch te zijn geplaatst in een gebied met toegang tot zowel droge duingebieden als waterlopen. Dit bood een scala aan hulpbronnen voor jagen, verzamelen en vissen. Vergelijkbare Mesolithische sites in andere delen van de regio kunnen ook in zulke gemengde omgevingen zijn geplaatst om van een diversiteit aan hulpbronnen te profiteren.
 - o Als de opgeworpen structuur een dijklichaam is, dan past de aanleg binnen een brede regionale inspanningen om de oostelijke kustpolders in te polderen en uiteindelijk dit landschap te beheren en te exploiteren voor veeteelt, landbouw en nederzettingen. In ieder geval duidt het opvallende gebrek aan bewoningssporen en nederzettingsafval uit de middeleeuwen op een specifieke functie van de site, die eerder gelinkt is aan agrarische activiteiten.

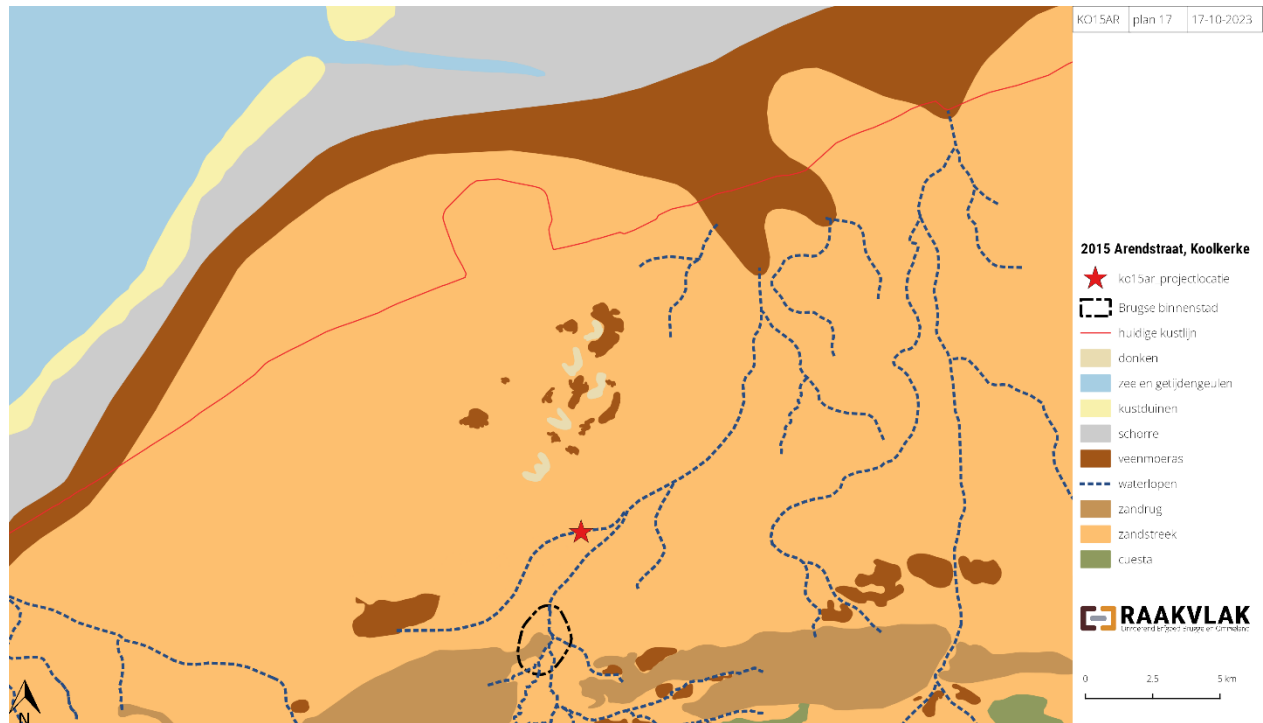
7 Synthese

Het onderzoeksgebied heeft een complexe geologische en landschappelijke geschiedenis die deels door de mens is vormgegeven. Er zijn meerdere bodemlagen geïdentificeerd: Pleistoceen zand, waarin een begraven podzol ontstaat, een veenlaag die ontgonnen is, veenontginingslagen en uiteindelijk mariene sedimenten, die op basis van de discordante stratificatie verplaatst zijn. De hoogte van het Pleistocene dekzand varieert tussen 275 en 285 cm TAW. De geologische opbouw van het gebied varieert van het Pre-Eemian tot het Holoceen, met verschillende natuurlijke en uiteindelijk ook door de mens gemaakte landschapselementen. Historische landschapontwikkelingen laten zien hoe natuurlijke processen, zoals veen- en podzolvorming, werden gevolgd door menselijke activiteiten zoals veenontginning, dijkenbouw en inpoldering. De vegetatie onderging over de tijd belangrijke veranderingen, beïnvloed door zowel natuurlijke processen als menselijke activiteiten. De vondsten suggereren een menselijke aanwezigheid tijdens het Mesolithicum en de middeleeuwen, waarbij de vondstdichtheid en typologie van de artefacten inzicht geven in de activiteiten en sociaal-economische aspecten van de bewoners. De locatie past binnen een regionaal patroon van tijdelijke Mesolithische kampen en middeleeuwse landinrichting en landbouwactiviteiten.

Tussen 2020 en 2023 hebben Gate en Raakvlak een syntheseonderzoek uitgevoerd naar de omvang, ouderdom en evolutie van veen in de oostelijke kustpolders (Allemeersch, 2023). De resultaten van de opgraving zijn toegevoegd aan de landschapsreconstructiekaarten. Het Mesolithicum, dat ongeveer 11.700 jaar geleden begon met een opwarming van het klimaat, was een periode waarin jagers-verzamelaars in Europa te maken kregen met veranderende omgevingsomstandigheden. De vondsten in het onderzoeksgebied geven blijk van een menselijke aanwezigheid tijdens deze periode, waarschijnlijk in de vorm van tijdelijke kampementen.

Het boreale bos dat zich ontwikkelde op het dekzand na de klimaatopwarming biedt een scala aan bronnen voor deze vroege bewoners. Binnen dit landschap vonden specifieke hydrologische veranderingen plaats, waaronder de groei van veenmoerassen. De vroege vorming van deze veenmoerassen in het gebied werd geïnterfereerd door kwelwater in depressies tussen duinen, wat resulteerde in een gevarieerd landschap van vochtige gebieden omringd door droge zandgronden.

Tijdens het syntheseonderzoek zijn landschapsreconstructiekaarten gemaakt. Deze kunnen niet gebruikt worden om de evolutie op perceelsniveau te schetsen, maar tonen wel de algemene tendensen in de oostelijke kustpolders. In de omgeving van het projectgebied ligt een rivierenstelsel. Dit zijn de rivieren en beken die vanuit de cuesta stromen richting de zee. In Brugge vormt dit natuurlijk stelsel de basis voor de Reitjes. De aanwezigheid van de waterlopen zorgt voor een gevarieerd aanbod aan natuurlijke bronnen.



Figuur 71: De projectlocatie op een schematische reconstructie van het Mesolithicum (11700 tot 7500 jaar geleden)

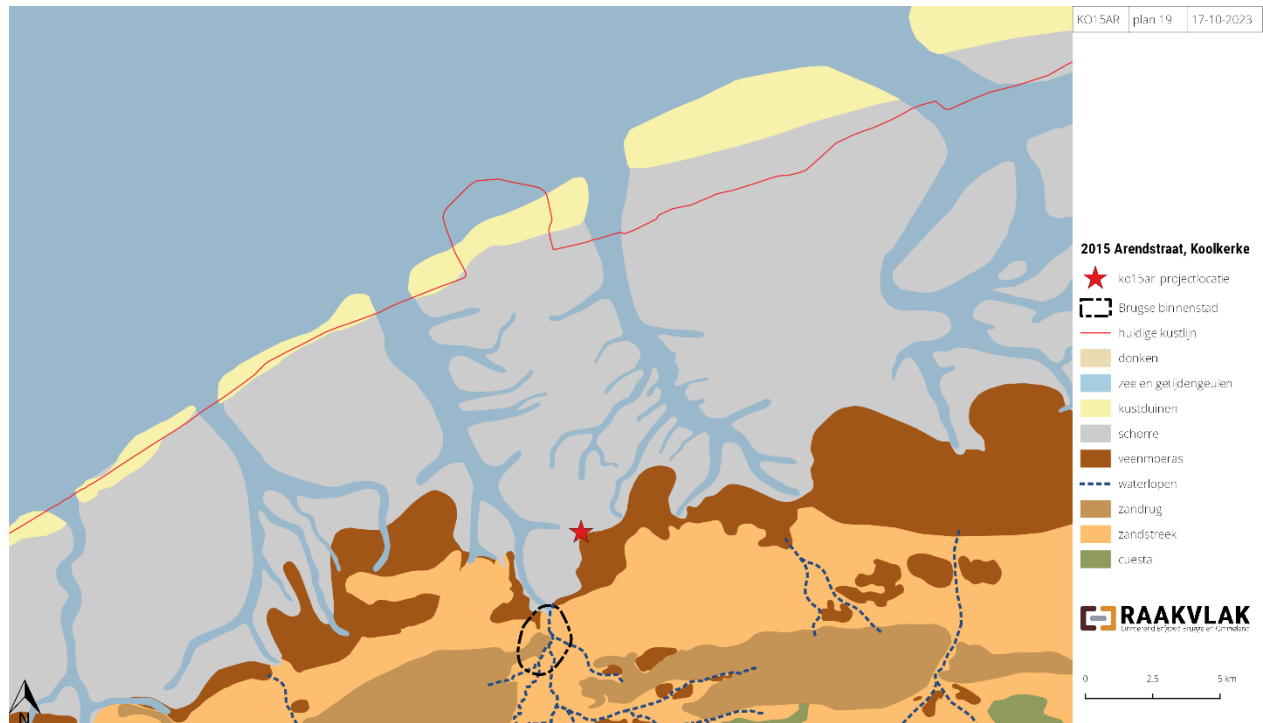
Deze gevarieerde omgeving, met zowel droge zandruggen als waterlopen, was aantrekkelijk voor Mesolithische jagers-verzamelaars. Dit wordt bevestigd door de ontdekte Mesolithische sites, zoals die langs de Zonnebloemweg en de Arendstraat. De aanwezigheid van deze sites in een landschap dat zowel droge als natte gebieden bood, betekent dat deze groepen toegang hadden tot een breed scala aan hulpbronnen, waaronder jacht, vissen en het verzamelen van plantaardig materiaal.

Gedurende het Midden-Holoceen, als gevolg van een stijgende zeespiegel, werd het landschap steeds natter, waardoor het veengebied zich uitbreidde richting de dekzandrug om 5500 jaar geleden zelfs gebieden met hoogtes boven 0,5 m TAW te bereiken. In reeds bestaande veengebieden domineerden voedselarme broekbossen met berken. Naarmate het veen zich verder ontwikkelde boven de grondwatertafel, begon hoogveenvorming met vegetatie zoals heide en veenmossen. Tegen 2800 jaar geleden was bijna de hele kustvlakte bedekt met veen, met uitzondering van de hoogste pleistocene dekzandgronden en duintoppen. Ook het projectgebied ligt vanaf dan in veengebied. Dit sluit aan bij de vermoedelijke subboreale datering van pollen in de basis van het veen (5660 tot 2400 jaar geleden).



Figuur 72: De projectlocatie op een schematische reconstructie van de bronstijd (5500 tot 2800 jaar geleden)

Vanaf de ijzertijd en zeker in de Romeinse periode toont de landschapsontwikkeling de dynamiek van de zeespiegelstijging en de daaruit voortvloeiende geologische veranderingen. Getijdengeulen en de uitbreiding van de Noordzee brengen grote veranderingen in het landschap met zich mee. Deze veranderingen zorgen voor de uitbreiding van de schorre tot de projectlocatie, dat in de Romeinse periode aan de rand van het kustgebied ligt.



Figuur 73: De projectlocatie op een schematische reconstructie van de Romeinse periode

De zogenaamde geulenkarte, opgesteld gedurende het bureauonderzoek voorafgaand aan de bouw van de A11-snelwegverbinding, toont de vermoedelijke locatie van verzande getijdengeulen (Hillewaert, 2018). De afgebeelde getijdengeulen zijn echter niet op hetzelfde moment actief. Op de kaart ligt het projectgebied tussen het Oud Zwin en een groot gebied waar verschillende getijdengeulen (uit uiteenlopende perioden) samenvloeien.

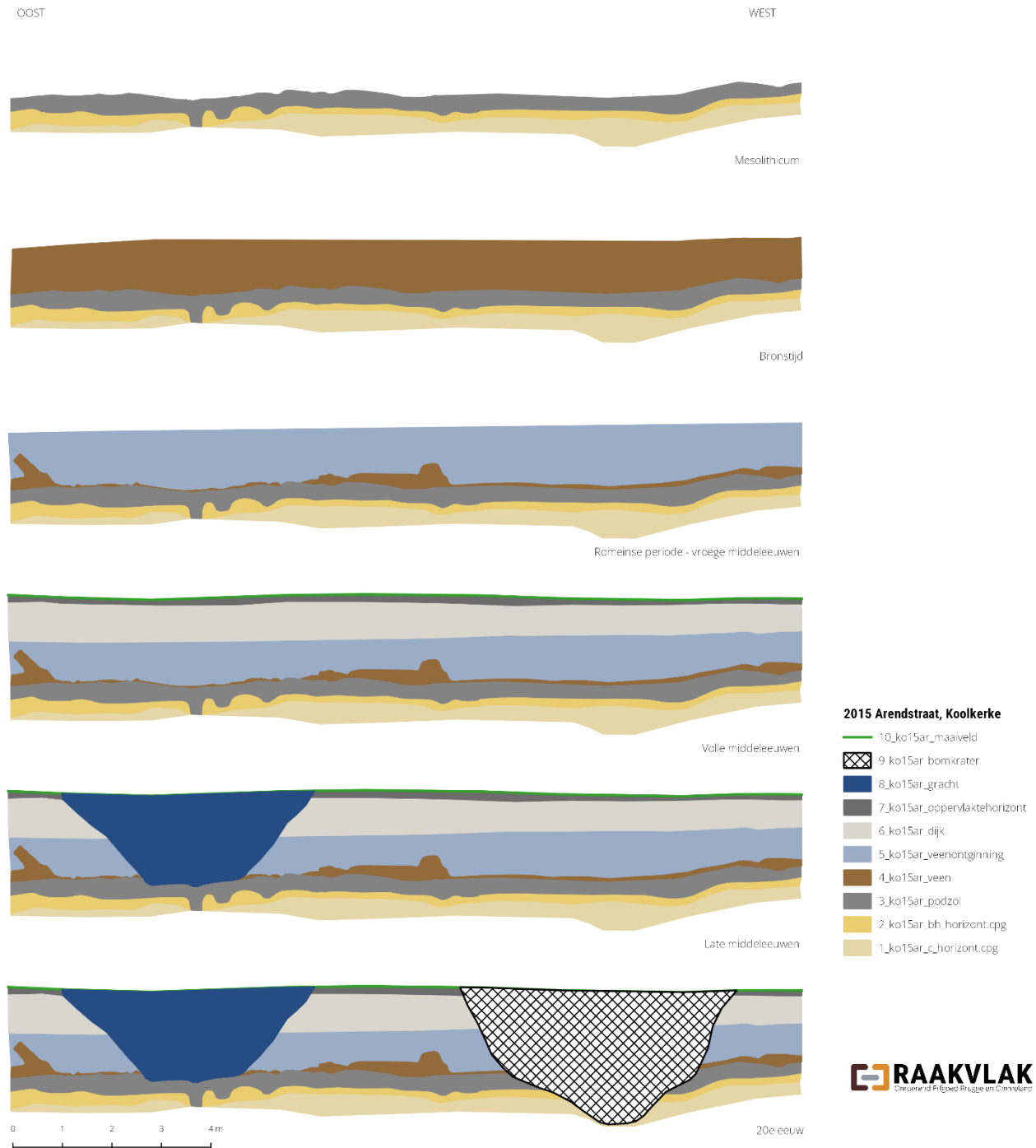
Als de opgeworpen structuur een dijklichaam is, dan is het mogelijk dat deze noord-zuid georiënteerd is, parallel aan het uiterste overstromingsgebied van de Blankenbergegeul. In dat geval bakend de dijk deze geul aan de oostzijde af. Binnen het opgravingsvlak is de structuur 30 m breed. De Blankenbergse Dijk, eveneens in de oostelijk kustpolders, heeft een vergelijkbare breedte (Inventaris.onroerendergoed.be ID: 307509). Geen enkele historische kaart biedt informatie over het mogelijk bestaan van een dijk op deze locatie. Als hier een dijk gelopen heeft, dan was die vanaf de late middeleeuwen niet meer zichtbaar in het landschap en speelde dan ook geen rol van betekenis meer.



Figuur 74: De projectlocatie op de zogenaamde geulenkaart (agvi)

8 Samenvatting

Een schematische samenvatting van de evolutie van de bodem binnne het projectgebied ter hoogte van profiel 3 geldt als een samenvatting van deze site:



Figuur 75: Schematische samenvatting van de evolutie van het bodemlandschap ter hoogte van de site arendstraat

9 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/307509>

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.

Cruz Frédéric, De Brant Raphaël, Huyghe Jan, Laloo Pieter, Lambrecht Griet, Lombaert Lien, Noens Gunther, Mikkelsen Jari Hinsch en Verwerf Dieter, 2013: Archeologische prospectie zonder ingreep in de bodem op het Stevin-project (Brugge/Damme), 2013, 70p

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

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

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

Noens Gunther en Sergeant Joris, 2018: Dudzele – Zonnebloemweg, Koolkerke – Arendstraat en Sint-Michiels – Barriestraat: 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

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

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

Verwerft Dieter, Huyghe Jan, Mikkelsen Jari Hinsch, Roelens Frederik en Lambrecht Griet, 2023: Heistlaan, Ramskapelle (Knokke-Heist): resultaten van de archeologische opgraving (eindrapport), 117p

Wintein Willy, 1965: Kaart van de oude gemeente Koolkerke met een bijhorende historische schets tot 1850 - Deel 1 in Rond de poldertorens 1, pp0-41

WINTEIN Willy, 1966, Te Koolkerke gedurende de Eerste Wereldoorlog in Rond de Poldertorens, pp28-30

10 Bijlagen

KO15 AR dagrapporten					
dag	datum	weer	medewerkers	werkzaamheden en interpretaties	strategische keuzes
					conclusie specialisten
1	maandag 08/06/2015	bewolkt	Regy Poppe (technisch medewerker), Jurgen Van de Walle (technisch medewerker), Serge Van Liefveringhe (technisch medewerker) en Dieter Verwerft (veldwerkleider)	sleuf 1 aanleggen, werfvergadering	niet van toepassing
2	dinsdag 09/06/2015	bewolkt	Regy Poppe (technisch medewerker), Jurgen Van de Walle (technisch medewerker), Serge Van Liefveringhe (technisch medewerker), Griet Lambrecht (archeoloog) en Dieter Verwerft (veldwerkleider)	sleuf 1 aanleggen	niet van toepassing
3	woensdag 10/06/2015	zonnig	Regy Poppe (technisch medewerker), Jurgen Van de Walle (technisch medewerker), Serge Van Liefveringhe (technisch medewerker), Jari Hirsch Mikkelsen (bodemkundige), Federik Roelens (archeoloog) en Dieter Verwerft (veldwerkleider)	sleuf opschaven	niet van toepassing
4	donderdag 11/06/2015	zonnig	Regy Poppe (technisch medewerker), Jurgen Van de Walle (technisch medewerker), Serge Van Liefveringhe (technisch medewerker), Jari Hirsch Mikkelsen (bodemkundige), Federik Roelens (archeoloog) en Dieter Verwerft (veldwerkleider)	sleuf opschaven en registreren	niet van toepassing
5	maandag 15/06/2015	bewolkt	Regy Poppe (technisch medewerker), Jurgen Van de Walle (technisch medewerker), Serge Van Liefveringhe (technisch medewerker), Griet Lambrecht (archeoloog) en Dieter Verwerft (veldwerkleider)	vakjes scheppen	niet van toepassing
6	dinsdag 16/06/2015	bewolkt	Regy Poppe (technisch medewerker), Jurgen Van de Walle (technisch medewerker), Serge Van Liefveringhe (technisch medewerker), Jari Hirsch Mikkelsen (bodemkundige), Federik Roelens (archeoloog) en Dieter Verwerft (veldwerkleider)	vakjes scheppen, profielen registreren	niet van toepassing
7	woensdag 17/06/2015	bewolkt	Jurgen Van de Walle (technisch medewerker), Serge Van Liefveringhe (technisch medewerker), Jari Hirsch Mikkelsen (bodemkundige), Federik Roelens (archeoloog) en Dieter Verwerft (veldwerkleider)	vakjes scheppen	niet van toepassing
8	donderdag 18/06/2015	bewolkt	Regy Poppe (technisch medewerker), Jurgen Van de Walle (technisch medewerker), Serge Van Liefveringhe (technisch medewerker), Jari Hirsch Mikkelsen (bodemkundige), Federik Roelens (archeoloog) en Dieter Verwerft (veldwerkleider)	vakjes scheppen	niet van toepassing
9	maandag 22/06/2015	zonnig	Regy Poppe (technisch medewerker), Jurgen Van de Walle (technisch medewerker), Serge Van Liefveringhe (technisch medewerker), Griet Lambrecht (archeoloog) en Dieter Verwerft (veldwerkleider)	vakjes scheppen	niet van toepassing
10	dinsdag 23/06/2015	zonnig	Regy Poppe (technisch medewerker), Jurgen Van de Walle (technisch medewerker), Serge Van Liefveringhe (technisch medewerker), Jari Hirsch Mikkelsen (bodemkundige), Federik Roelens (archeoloog) en Dieter Verwerft (veldwerkleider)	vakjes scheppen, profielen registreren	niet van toepassing
11	woensdag 24/06/2015	bewolkt	Regy Poppe (technisch medewerker), Jurgen Van de Walle (technisch medewerker), Serge Van Liefveringhe (technisch medewerker), Jari Hirsch Mikkelsen (bodemkundige), Federik Roelens (archeoloog) en Dieter Verwerft (veldwerkleider)	vakjes scheppen	niet van toepassing
12	donderdag 25/06/2015	bewolkt	Jurgen Van de Walle (technisch medewerker), Serge Van Liefveringhe (technisch medewerker), Jari Hirsch Mikkelsen (bodemkundige), Federik Roelens (archeoloog) en Dieter Verwerft (veldwerkleider)	vakjes scheppen	niet van toepassing
13	maandag 29/06/2015	zonnig	Regy Poppe (technisch medewerker), Jurgen Van de Walle (technisch medewerker), Serge Van Liefveringhe (technisch medewerker), Griet Lambrecht (archeoloog) en Dieter Verwerft (veldwerkleider)	vakjes scheppen	niet van toepassing
14	dinsdag 30/06/2015	zonnig	Regy Poppe (technisch medewerker), Jurgen Van de Walle (technisch medewerker), Serge Van Liefveringhe (technisch medewerker), Jari Hirsch Mikkelsen (bodemkundige), Federik Roelens (archeoloog) en Dieter Verwerft (veldwerkleider)	vakjes scheppen, profielen registreren	niet van toepassing
15	woensdag 01/07/2015	bewolkt	Regy Poppe (technisch medewerker), Jurgen Van de Walle (technisch medewerker), Serge Van Liefveringhe (technisch medewerker), Jari Hirsch Mikkelsen (bodemkundige), Federik Roelens (archeoloog) en Dieter Verwerft (veldwerkleider)	vakjes scheppen, profielen registreren	niet van toepassing
16	donderdag 03/07/2015	bewolkt	Jurgen Van de Walle (technisch medewerker), Serge Van Liefveringhe (technisch medewerker), Jari Hirsch Mikkelsen (bodemkundige), Federik Roelens (archeoloog) en Dieter Verwerft (veldwerkleider)	profielen registreren	niet van toepassing
17	maandag 06/07/2015	zonnig	Regy Poppe (technisch medewerker), Jurgen Van de Walle (technisch medewerker), Serge Van Liefveringhe (technisch medewerker), Griet Lambrecht (archeoloog) en Dieter Verwerft (veldwerkleider)	vakjes scheppen	niet van toepassing
18	dinsdag 07/07/2015	zonnig	Regy Poppe (technisch medewerker), Jurgen Van de Walle (technisch medewerker), Serge Van Liefveringhe (technisch medewerker), Jari Hirsch Mikkelsen (bodemkundige), Federik Roelens (archeoloog) en Dieter Verwerft (veldwerkleider)	vakjes scheppen, profielen registreren	niet van toepassing
19	woensdag 08/07/2015	bewolkt	Regy Poppe (technisch medewerker), Jurgen Van de Walle (technisch medewerker), Serge Van Liefveringhe (technisch medewerker), Jari Hirsch Mikkelsen (bodemkundige), Federik Roelens (archeoloog) en Dieter Verwerft (veldwerkleider)	vakjes scheppen, profielen registreren	niet van toepassing
20	dinsdag 08/12/2015	bewolkt, later regen	Jurgen Van de Walle (technisch medewerker), Serge Van Liefveringhe (technisch medewerker), Jan Huyghe (archeoloog), Roland Decock (metaaldetectorist) en Dieter Verwerft (veldwerkleider)	aanleg sleuf 2, metaaldetectie	niet van toepassing
21	woensdag 09/12/2015	helder en zonnig	Jurgen Van de Walle (technisch medewerker), Serge Van Liefveringhe (technisch medewerker) en Dieter Verwerft (veldwerkleider)	schaven sleuf 2	niet van toepassing
22	donderdag 10/12/2015	bewolkt, veel wind en koud	Jurgen Van de Walle (technisch medewerker), Serge Van Liefveringhe (technisch medewerker) Paul (dronepiloot) en Dieter Verwerft (veldwerkleider)	schaven, fotograferen, dronefotografie, registreren en opmeten	niet van toepassing
23	maandag 14/12/2015	bewolkt	Serge Van Liefveringhe (technisch medewerker) en Dieter Verwerft (veldwerkleider)	couperen kleine sporen	niet van toepassing
24	dinsdag 15/12/2015	bewolkt, miezerig	Jan Huyghe (archeoloog), Jari Hirsch Mikkelsen (bodemkundige), Federik Roelens (archeoloog) en Dieter Verwerft (veldwerkleider)	kraancoupees	niet van toepassing
25	donderdag 17/12/2015	lichtbewolkt	Serge Van Liefveringhe (technisch medewerker), Frederik Roelens (archeoloog) en Dieter Verwerft (veldwerkleider)	kraancoupees	niet van toepassing

Bijlage 1: Dagrapporten

sluif	spoor	type spoor	terra sigillata	terra nigra	gekenes/gebakd aardewerk	reducerend ligdraad	oxidierend ligdraad	bronszage	handgevoormd Romins	Tegels	Totaal	Verbrand	Opmerking	Datering
1	1	dekzadug 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 sluif						2		2	ja		wandjes	fase 1
1	25							4		4	ja		wanden, zwaar verbrand	fase 1
1	29									1	ja		rare rand, mogelijk koper, 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 handgevoormd 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 standing	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
													1MAE, pot met licht uitstaande rand, vingertopindrukken, zie ook Yann 1988 musea Brugge,	fase 1
23	71							251		251	ja		handgevoormd aardewerk, vaak sterkverbrand	fase 1
23	71							12		12			handgevoormd aardewerk	fase 1
23	71							1		1	ja		handgevoormd 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			septentrionale, 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 2: Vondstenlijst deel 1

Sluit	Spoor	Mye-spoor	terra sigillata	terra nigra	geeniel/geeniel/aardewerk	reduced ware/gedraaid	oktiedend/gedraaid	bloedkage	hardgeboord/kontans	Tegel	Taal	Vitrend	Opmerking	Datering
23	71				1					1 ja			zwaar bodemfragment, grof verschaald	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 vershralling, chamotte achtig 1MAE	fase 1
23	71							135		135 ja			1 MAE, 1 licht uitstaand randje, veel verbrande tot zwaar verbrande scherven, deels plantaardig verschaald, soms wat kalk	fase 1
23	71												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	controleer?? Bij 71 volgens Dieter	1							1			drag 29, zuid Gallie 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 draarillen op buitenzijde en meer geweven/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	fase 2
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 verschaald, en brandsporen, allen kleine fragmentjes	fase 2
23	73		1							1			TN savoneuse, klein uitgedraaid standingetje	fase 1
								139 74		139 74				
23	73									21	21 ja		vroeg handgevormd aardewerk, ijzertijdtechniek, sterk verveerd, soms wat brandsporen, wat plantaardig verschaald, 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 verveerd en brandsporen	fase 1?
23	73				1					1			1 rand van een beker/pot in Arraswaar, NOM	fase 2
23	73									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, verveerd 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			Dunne LL TN flavische periode? Veel mica, mooi geglad oppervlak (23/73/A/11)	fase 1
23	73		1											
23	83							17		17				
23	83				3					3			LL kruikwaar, wanden	fase 1?
23	83									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 standing bodem, vermoedelijk drag.37 Oost-Gallie 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 fine waar, zonder eul of indrukken	fase 2
30	87				4					4			sterk verveerde wanden	

Bijlage 3: Vondstenlijst deel 2

KO15AR sporenlijst					
ID	SL	Interpretatie	Afmetingen	Omschrijving	datering
1	1	bomkuil	310 cm doorsnede, 250 cm diep	cirkelvormig spoor, gevuld met brokken blauw en grijs zand en klei en veen, onderaan recente metalen voorwerpen, zoals een ontsteker, geïnterpreteerd als een bomkrater	20e eeuw
2	2	laag	10 m lang, 95 cm breed	lichtgrijze tot grijze klei met zand, sporen van oxidoreductie, een deel van het kunstmatig platform, een laag tussen verschillende fasen van de constructie	1100-1250
3	2	laag	250 cm lang, 110 cm breed	bruinigrijze klei met zand, sporen van oxidoreductie, een deel van het kunstmatig platform, een laag tussen verschillende fasen van de constructie	
4	2	paalspoor	zijde = 75 cm	grijze klei met zand, oxidoreductie	
5	2	laag	11 m lang	donkergrijze tot zwarte klei met zand, sporen van oxidoreductie, een deel van het kunstmatig platform, een laag tussen verschillende fasen van de constructie	1100-1250
6	2	laag	52 cm breed	lichtgrijze tot grijze klei met zand, sporen van oxidoreductie, een deel van het kunstmatig platform, een laag tussen verschillende fasen van de constructie	
7	2	laag	38 cm breed	donkergrijze klei met zand, sporen van oxidoreductie, een deel van het kunstmatig platform, een laag tussen verschillende fasen van de constructie	
8	2	gracht	130 cm breed	grijze klei, oxidoreductie, aardewerk	1200-1350
9	2	gracht	150 cm breed	donkerbruinigrijze klei	
10	2	gracht	110 cm breed	grijze klei met zand, oxidoreductie	1200-1350
11	2	laag	24 cm breed	grijze klei met zand, sporen van oxidoreductie, een deel van het kunstmatig platform, een laag tussen verschillende fasen van de constructie	
12	2	paalspoor	zijde = 2 cm	donkergrijze klei met zand, oxidoreductie	
13	2	laag	9 m lang, 66-96 cm breed	grijsbruine, donkergrijze en lichtgrijze klei met zand, sporen van oxidoreductie, een deel van het kunstmatig platform, een laag tussen verschillende fasen van de constructie	
14	2	laag		zwarte en lichtgrijze klei met zand, sporen van oxidoreductie, een deel van het kunstmatig platform, een laag tussen verschillende fasen van de constructie	
15	2	laag	80 cm breed	zwarte en lichtgrijze klei met zand, sporen van oxidoreductie, een deel van het kunstmatig platform, een laag tussen verschillende fasen van de constructie	
16	2	paalspoor	40 bij 26 cm, 40 cm diep	donkergrijze klei met zand	
17	2	gracht	2 m breed	rand bestaat uit zwarte en donkergrijze klei, kern uit lichtgrijze klei met zand, oxidoreductie	1200-1350
18	1 en 2	platform		structuur die bestaat uit blokken gelaagde, lichtgrijze en lichtbruine klei en zand, niet in originele horizontale positie, maar in verschillende richtingen gestapeld, opgebouwd in verschillende fasen, gescheiden door donkergrijze lagen	

Bijlage 4: Sporenlijst

