

ONDERZOEK DOOR
HEMBYSE ARCHEOLOGIE :
Brugge, Polderstraat



Voorliggend document is een:

- | | |
|---|-------------------------------------|
| Historisch/archeologisch onderzoek | ☐ |
| Verslag van resultaten (archeologienota of nota) | ☒ |
| Aanvraag toelating vooronderzoek | ☐ |
| Aanvraag onderzoek i.k.v. wetenschappelijke vraagstelling | ☐ |
| Programma van Maatregelen (archeologienota of nota) | ☐ |
| Archeologierapport (vlakdekkende opgraving) | ☐ |
| Eindrapport (vlakdekkende opgraving) | ☐ |
| Privacyfiche (enkel AOE) | ☐ |
| Ander: | ☐ |

MAATREGELEN :

Zie PVM

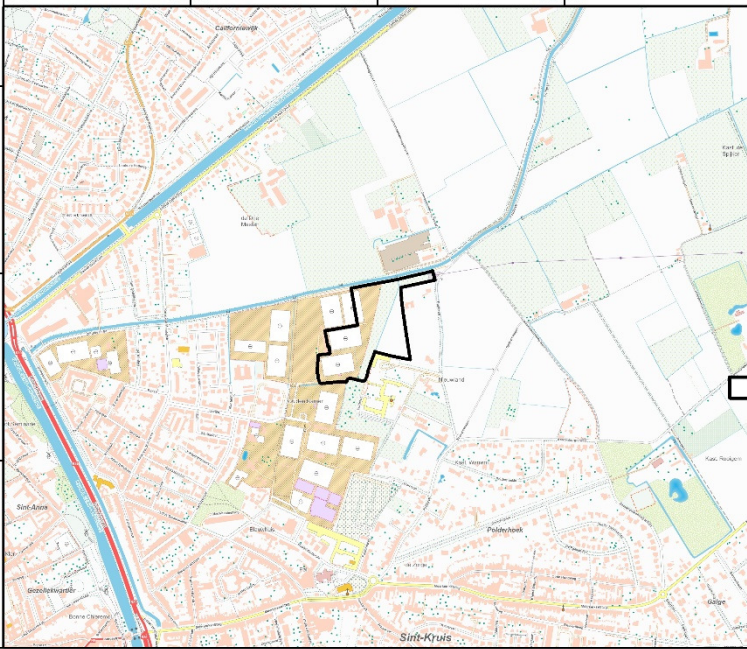
INHOUDSOPGAVE

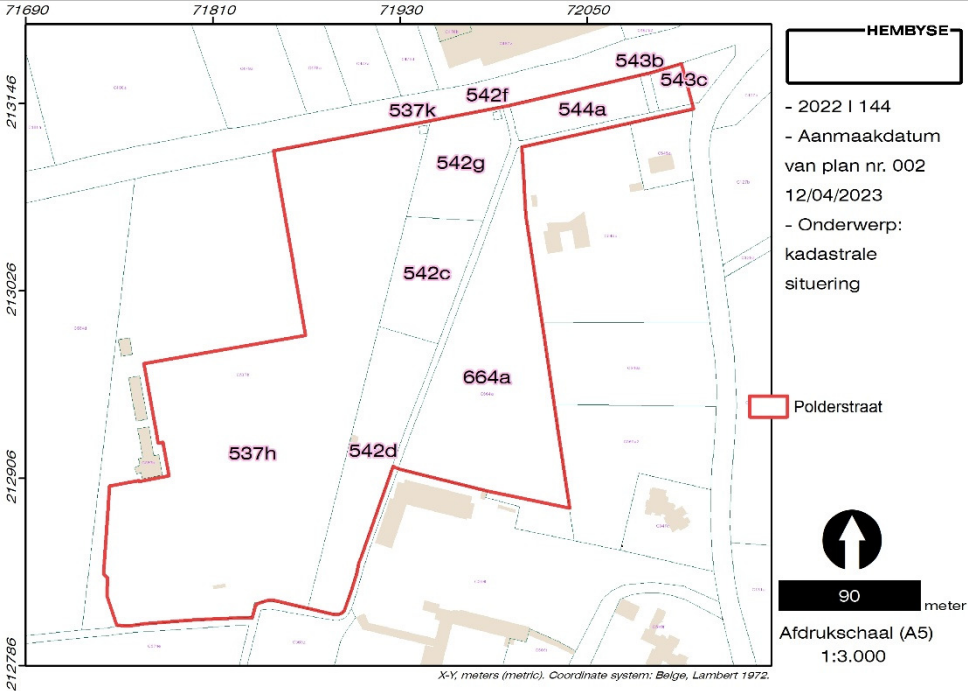
1	Administratieve gegevens.....	4
1.1	Situering van het onderzoeksgebied.....	4
1.2	Projectcodes of ID nummers.....	6
1.3	Betrokken actoren.....	7
1.4	Bewaring van de data	8
2	Uitvoeringsmodaliteiten	9
2.1	Beschikbaarheid van het terrein.....	9
2.2	Personele inzet.....	11
2.3	Logistieke inzet	13
3	Bodemopbouw	14
3.1	Inleiding.....	14
3.2	Landschappelijke boringen	14
3.2.1	Algemeen overzicht.....	16
3.2.2	A/C-profielen.....	18
3.2.3	A/B/C -profielen.....	19
3.2.4	A/antr/C en A/ON/C-profielen	22
3.3	Geofysisch onderzoek.....	24
3.3.1	Detectie	24
3.3.2	CTE-Benaderingen	27
3.4	Putwandprofielen	28
3.4.1	Afgetopte bodems, voetbalvelden.....	29
3.4.2	Verstoorde bodem, FLAK	31
3.4.3	Akkerland.....	33
3.5	Besluit en antwoord op de onderzoeksvragen	37
4	Assessment van sporen en structuren	39
4.1	Uitvoering van het PVM	39
4.2	Assessment van het sporenbestand.....	42
4.2.1	Algemeen	42
4.2.2	Getijdengeultje.....	43
4.2.3	FLAK	46
4.2.4	Tussentijds besluit	49
4.3	Assessment van vondsten en stalen.....	50
4.3.1	Conservatie-assessment van vondsten.....	50
4.3.1.1	Romeinse periode.....	52
4.3.1.2	Middeleeuwen en Nieuwe Tijd	53
4.3.1.3	Eerste en Tweede Wereldoorlog.....	56
4.3.1.4	Overige metaalvondsten.....	59
4.3.2	Conservatie-assessment van stalen.....	61

5	Dataset en waardering	62
5.1	Bestaande data.....	62
5.2	Ontbrekende data	65
5.3	Waardering	66
5.4	Besluit	68
5.4.1	Vrijgave.....	68
5.4.2	Advieszone GGA.....	68
6	Literatuuroverzicht	69
6.1	Naslagwerken	69
6.2	Online bronnen.....	72
7	Lijst van figuren.....	73

1 Administratieve gegevens

1.1 Situering van het onderzoeksgebied

Gewest	Vlaams Gewest	
Gemeente	Brugge	
Deelgemeente	Sint-Kruis	
Straat en straatnummer	Polderstraat – Zuidervaartje – Geralaan 809	
Lambert 72-coördinaten	NO	X: 72110,837 x Y: 213171,540 m
	ZO	X: 71748,847 x Y: 212812,303 m
Oppervlakte	61675,349 m ²	6,16 ha
Oppervlakte bodemingreep	58500,349 m ²	95%
70734 71334 71934 72534 213764 213164 212564 211964  HEMBYSE - 2022 144 - Aanmaakdatum van plan nr. 001 13/09/2022 - Onderwerp: topografische situering Polderstraat 470 meter Afdrukschaal (A5) 1:15.000 X-Y, meters (metric). Coordinate system: Belge, Lambert 1972.		
Kadastrale situering	Afdeling	18/Sint-Kruis 1
	Sectie	C
	Percelen	543c (partim); 543b; 544a; 542g; 542f; 542c; 537h (partim); 664a (partim); 537k;

		542d; openbaar domein
		
Datum van toekenning van de onderzoeksopdracht aan Hembyse bv	30 augustus 2022	
Situering van de opdracht binnen het archeologietraject	Nota van het uitgesteld vooronderzoek	
Wettelijk kader	Onroerendergoeddecreet van 12 juli 2013. Onroerendergoedbesluit van 16 mei 2014.	
Opgemaakt volgens :	De Code van Goede Praktijk (hierna: CGP) voor de uitvoering van en rapportering over archeologisch vooronderzoek en archeologische opgravingen en voor het gebruik van metaaldetectoren, werd op 11 december 2015 door de bevoegde minister vastgesteld. Sinds 1 april 2016 vervangt de Code van Goede Praktijk definitief de archeologische Minimumnormen. Sinds 1 april 2019 geldt versie 4.0 van de Code.	
Duur van de opdracht	8 werkdagen (excl. rapportage)	
Kostprijs van de opdracht (enkel zichtbaar in privacyfiche)		

1.2 Projectcodes of ID nummers

	Projectcode	ID nummer
Bureaustudie (ifv verkaveling)		
Bureaustudie (ifv sloop)		
Bureaustudie (ifv stedenbouw)	2022 I 144	26031
Geofysisch onderzoek	2024 C 404	
Landschappelijk bodemonderzoek	2024 C 405	
Verkennde boringen		
Waarderende boringen		
Prospectie met ingreep in de bodem	2024 C 406	
Opgraving		
Interne projectsigle Hembyse BV	BRU-POL	

1.3 Betrokken actoren

Erkend archeoloog (rechtspersoon)	Hembyse BV (OE/ER/Archeoloog/2017/00193)	
Erkend archeoloog (natuurlijk persoon)	Bart De Smaele (OE/ERK/Archeoloog/2015/00070)	
Veldwerkleider	Bart De Smaele	
Assistent-archeoloog/archeologen		
Aardkundige, assistent-aardkundige	Hadewijch Pieters (OE/ERK/Archeoloog/2017/00168)	
Geofysicus	360Survey	
CTE-Deskundige	Bart De Smaele 360Survey	
Andere (regio)specialisten	Frederik Roelens, RAAKVLAK	
	Birger Stichelbaut, UGent	
	Luc Van De Sijpe (Bunkergordel)	
Initiatiefnemer en zakelijkrechthouder (enkel zichtbaar in de privacyfiche)		
	Privaatrechtelijk	☒
	Publiekrechtelijk	☐
Omgevingsvergunning(en):	Verkaveling van gronden (verkaveling)	☐
	Verkaveling van gronden (sloop)	☐
	Stedenbouwkundige handelingen (slopen)	☐
	Stedenbouwkundige handelingen (bouwen)	☒
Bevoegde overheid	Vlaamse Overheid, Agentschap Onroerend Erfgoed: Werkgebied WA2	☒
	Onroerenderfgoedgemeente:	☐
	IOED: Brugge en Ommeland	☒

1.4 Bewaring van de data

Plaats en jaar van uitgave	Gentbrugge, 2024
Wettelijk depot	ISSN 2566-2732
Onderzoeksrapport Hembyse Archeologie, volgnummer:	296
Bibliografische referentie	De Smaele B., Pieters H., Praet M. & Van der Burght L., 2024. <i>Archeologisch vooronderzoek aan de Polderstraat te Sint-Kruis (Brugge)</i> , Onderzoeksrapport Hembyse Archeologie 296, Gentbrugge.
Bewaring van archief en ruwe data	Hembyse BV Vogelhoekstraat 25A 9050 Gentbrugge
Bewaring archeologisch ensemble	Hembyse BV Vogelhoekstraat 25A 9050 Gentbrugge
Gebruiker van het archeologisch ensemble	Hembyse BV Vogelhoekstraat 25A 9050 Gentbrugge
Bevoegd Onroerend Erfgoeddepot (definitieve bewaarplaats van het archeologisch ensemble)	De Pakhuizen

2 Uitvoeringsmodaliteiten

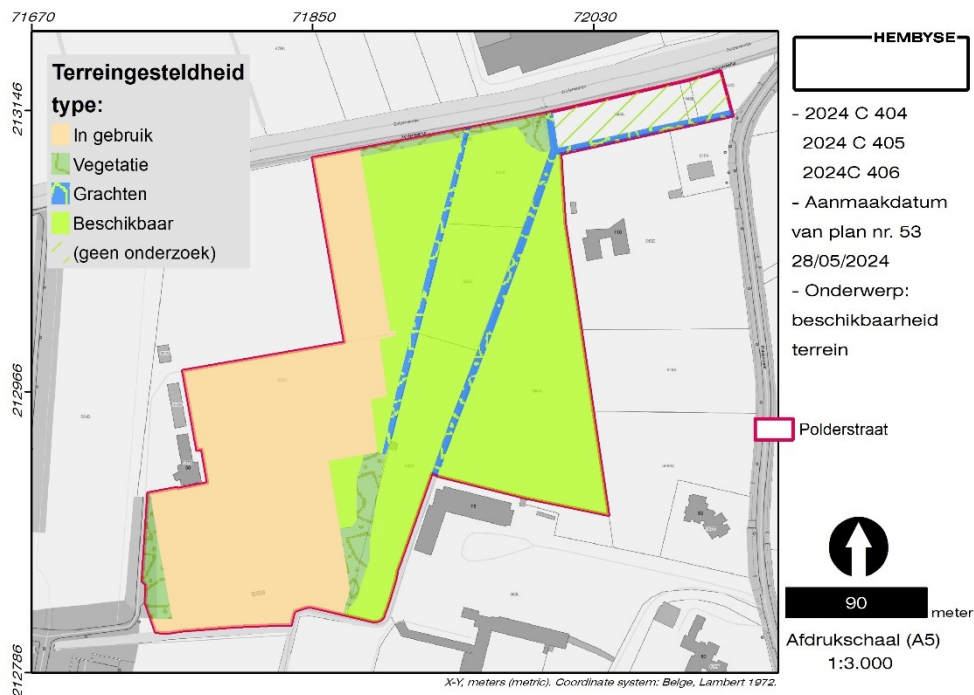
2.1 Beschikbaarheid van het terrein

Het vooronderzoek diende in een uitgesteld archeologietraject te gebeuren omwille van het feit dat de terreinen nog in gebruik waren, enerzijds als voetbalvelden, anderzijds als akkerland. Alle gronden waren in eigendom van de initiatiefnemer.



Figuur 1. Zicht op het onderzoeksgebied in zuidelijke richting op 14 maart 2024.

In maart 2024 was het terrein beschikbaar voor de geofysische detectie en het landschappelijk bodemonderzoek: het akkerland was verlaten en de voetbalvelden konden worden betreden, mits een herstelling van de boorgaten door een greenkeeper. Op die manier zouden de velden bespeelbaar blijven. In overleg met de klant en de intergemeentelijke archeologische dienst RAAKVLAK werd beslist om de uitvoering van het proefsleuvenonderzoek te laten afhangen van de resultaten van de landschappelijke boringen: als de voetbalvelden daadwerkelijk zo verstoord waren als uit het bureauonderzoek was gebleken, dan zou worden afgezien van het proefsleuvenonderzoek op de voetbalvelden. Proefsleuven trekken in een volledig verstoord terrein dat gebruikt wordt als voetbalvelden zou immers economisch en maatschappelijk onwenselijk zijn.



Figuur 2. Beschikbaarheid van het terrein (zie ook puttenplan A0 in de bijlage).

Met uitzondering van de fysieke obstakels zoals grachten en vegetatie, konden de landschappelijke boringen op het volledige terrein worden uitgevoerd, de detectie volledig binnen het detectiekader en de proefsleuven op de beschikbare delen van het terrein.

De weersomstandigheden waren over het algemeen wisselvallig, ook gezien het feit dat de verschillende fasen van het vooronderzoek gespreid waren over het voorjaar van 2024 (maart- mei 2024).



Figuur 3. Boven: sfeerfoto tijdens de landschappelijke boringen en de detectie. Onder: sfeerfoto tijdens de proefsleuven.

De weers- en werkomstandigheden waren goed, de bodem was vochtig maar niet verzadigd en de regenval was sporadisch en licht - naar de normen van het voorjaar 2024. Met uitzondering van kleine, plaatselijke aanpassingen en het vrijwaren van de voetbalvelden (omwille van de vastgestelde verstoring) waren geen aanpassingen op het programma van maatregelen noodzakelijk.

2.2 Personele inzet

Het landschappelijk bodemonderzoek, de geofysische detectie en het proefsleuvenonderzoek werd door Hembyse Archeologie (OE/ERK/Archeoloog/2017/00193, als rechtspersoon erkend archeoloog)

uitgevoerd tussen 1 april en 23 mei 2024. De veldwerkleider voor het onderzoek was voor de volledige duur van het onderzoek en alle veldwerk Bart De Smaele (erkend archeoloog, assistent-bodemkundige, CTE-deskundige), met Hadewijch Pieters als assistent-archeoloog (en assistent-bodemkundige). Voor de inzet van assistent-archeologen werd beroep gedaan op de onderaanneming van TEC (Group Van Vooren), waarbij Maarten Praet als assistent-archeoloog werd ingezet. De uitvoering van de geofysische detectie en de benaderingen van mogelijke CTE werd verzorgd door de firma 360Survey uit Aalst. Aanvullende metaaldetectie van de proefsleuven werd verzorgd door Amine Beldjoudi, waarvoor dank. De verwerking van de onderzoeksresultaten werd integraal uitgevoerd door Hembyse Archeologie.



Figuur 4. Sfeerbeeld tijdens het proefsleuvenonderzoek.

De grondwerken werden uitgevoerd door een in archeologisch onderzoek gespecialiseerde firma (cf. infra). Alle geloofsbrieven zijn middels CV aantoonbaar.

2.3 Logistieke inzet

Uitzetten en registreren van de werkputten gebeurde uitsluitend digitaal (middels gps – Geomax Zenith 35PRO en Topcon/Trimble R8; digitale fotografie middels Nikon Coolpix AW300 en RICOH WG80). Controle van de archeologische vlakken middels metaaldetectie gebeurde gebruik makend van een Minelab Vanquish Pro, Vallon VXC1 en Deus XP. Voor de details van de geofysische detectie: zie bijlage.

De grondwerken werden uitgevoerd door Van Eycken Trans uit Erps-Kwerps, aangesteld door de erkend archeoloog. Er werd gebruik gemaakt van een kraan model Hitachi ZX180, voorzien van een dieplepelbak van 2 meter breed.



Figuur 5. Sfeerbeeld tijdens het proefsleuvenonderzoek.

Na afloop van de prospectie werden de proefsleuven omwille van stabiliteit onmiddellijk terug aangevuld (cf. infra). Teelaarde werd gescheiden afgegraven.

3 Bodemopbouw

3.1 Inleiding

Onderzoeksdata over de bodemopbouw werden ingezameld middels verschillende methoden, namelijk :

- ♣ het onderzoek van de theoretische aardkundige data,
- ♣ de controleboringen,
- ♣ het landschappelijk bodemonderzoek,
- ♣ het geofysisch onderzoek,
- ♣ en de putwandprofielen tijdens het proefsleuvenonderzoek.

De theoretische aardkundige data zijn reeds in de archeologienota besproken, evenals de controleboringen. In dit dossier wordt de focus gelegd op alle onderzoeken die in een uitgesteld traject zijn uitgevoerd.

3.2 Landschappelijke boringen

De eerste fase van het archeologisch onderzoek, zijnde het landschappelijk bodemonderzoek, werd uitgevoerd op 1 en 2 april 2024. Uit de theoretische aardkundige data en de controleboringen was reeds gebleken dat door de ligging ten opzichte van het Holocene kustlandschap en de verstoring van de bodem geen kans was op de aanwezigheid van paleo-horizonten, maar het Agentschap Onroerend Erfgoed achtte de mogelijkheid dat er (door mariene klei) afgedekte horizonten aanwezig waren alsnog bestaand. Hierdoor werd over nagenoeg het volledige onderzoeksgebied een landschappelijk bodemonderzoek uitgevoerd.

Dergelijk landschappelijk bodemonderzoek kan middels verschillende methodes gebeuren, of een combinatie van deze methodes. Traditioneel wordt middels een edelmanboor met een diameter van 7 centimeter manueel tot aan de grondwatertafel geboord, waarbij de sedimenten worden uitgelegd op een (al naargelang de uitvoerder) kunststof liner en daarna beschreven. Deze methode is vooral geschikt voor ondiepe sedimenten en minder voor bodemvorming in voornoemde sedimenten, dit vooral door het vermengen en verbrokkelen van de opgeboorde sedimenten. Bij deze methode is de boordiepte beperkt, alsook het evalueren van zeer harde sedimenten, steen- en puinrijke sedimenten en waterverzadigde sedimenten.

In het huidige onderzoek werd tot 1 meter diepte gebruik gemaakt van een edelmanboor met een diameter van 10 centimeter, vanaf 1 meter diepte werd gebruik gemaakt van een edelmanboor met een diameter van 7 centimeter. De sedimenten werden uitgelegd op een PVC liner.



Figuur 6. Sfeerbeeld tijdens het landschappelijk bodemonderzoek.

In de voetbalvelden zelf werd omwille van het noodzakelijke herstel van de velden eerst met de spade een graszode verwijderd, waarna de boring werd aangevat. De graszode is in rekening gebracht bij het uitleggen van de boorstalen in de kunststof liner. Na registratie van de boring werd het sediment terug in het boorgat gebracht, waarna het speelveld door een *greenkeeper* kon worden hersteld.

15

Op deze manier werden 59 landschappelijke boringen gezet, waarmee de beoogde onderzoeksvragen konden worden beantwoord. Niet alle boorpunten waren uitvoerbaar: twee boorpunten vielen samen met een afwateringsgreppel, een ander boorpunt lag tussen twee rioleringsputten, waardoor onvermijdelijk een rioleringsbuis en een verstoorde bodem zou worden aangeboord. Slechts een vijftal boringen diende te worden verplaatst omwille van puin of een ondoordringbare laag in de bodem. Deze manifesteerden zich voornamelijk in het zuidelijke deel van het onderzoeksgebied.

Na het landschappelijk bodemonderzoek kon gestart worden met het geofysisch onderzoek en het proefsleuvenonderzoek (zie volgende hoofdstukken).

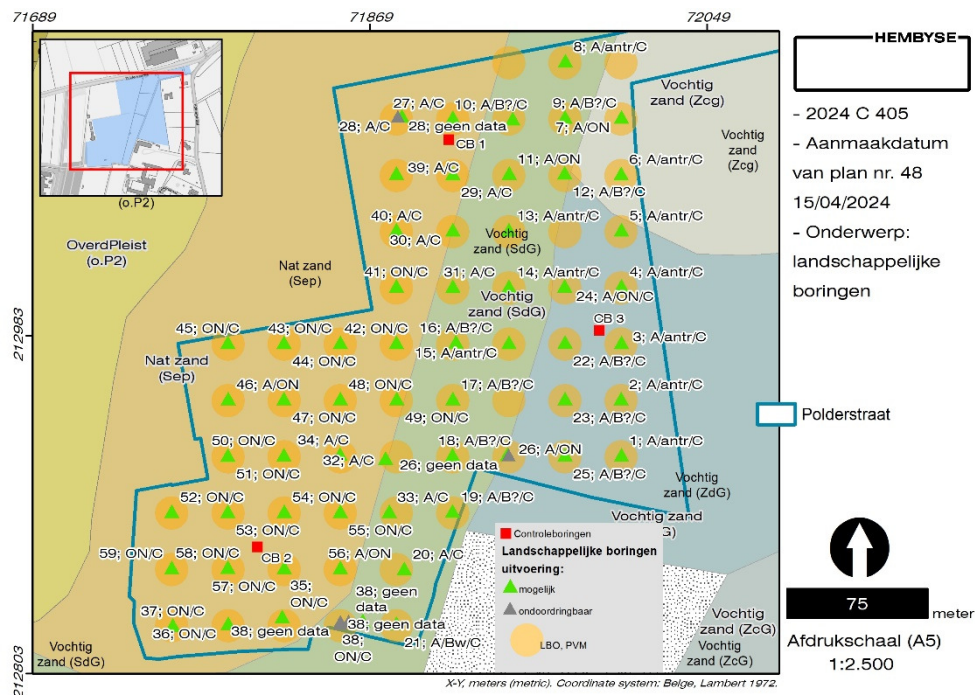
3.2.1

Algemeen overzicht

Er werden in essentie slechts drie soorten bodemprofielen vastgesteld, namelijk:

1. Bodems met een verweringshorizont B, zijnde een Bt (lutumaanrijking) of een Bh (aanrijking van organisch materiaal). Deze bodems zijn geclassificeerd als **A/Bt/C of A/Bh/C-profielen**.
2. Afgetopte bodems, dit zijn bodems met een zgn. **A/C-profiel**, waarbij de teelaarde zeer scherp op het onverweerd moedermateriaal ligt. Het grootste deel van het onderzoeksgebied bestaat uit dergelijke bodems, hetgeen niet overeenkomt met de bodemkaart. Een Bt-horizont is niet aanwezig, of nagenoeg niet bewaard. Ook de bodems met een duidelijk opgebrachte laag (ON/C) die samen met deze afgetopte bodems in de voetbalvelden voorkomen, worden hiermee samen besproken.
3. Bodems met een verbrokkelde/verstoorde laag onder de teelaarde, dus mogelijk verstoorde bodems - deze staan gekarteerd als **A/antr/C**. Het gaat om boringen waarbij een perceelsgreppel is aangeboord, of (en dit is belangrijker) een veenwinning is aangeboord. Dit komt meer uitgebreid aan bod tijdens de bespreking van de putwandprofielen.

Zie bijlage voor een A0-plan van alle uitgevoerde boringen en putwandprofielen.



Figuur 7. Overzicht van de aangetroffen bodemopbouw.

De bodemprofielen geven drie duidelijke tendensen binnen het onderzoeksgebied aan:

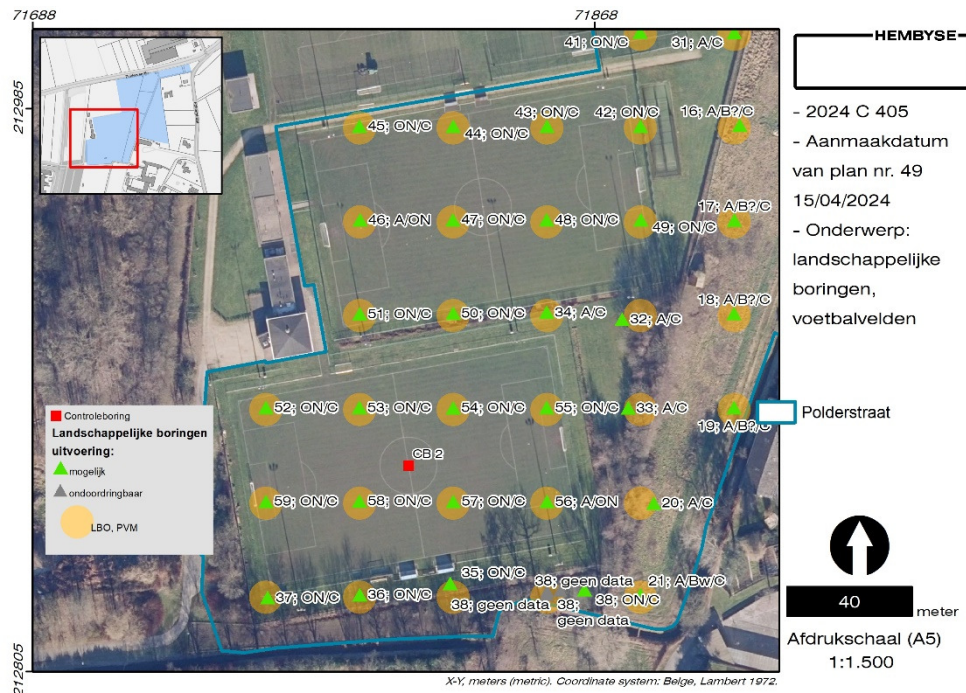
- Een totale verstoring van de bodem in de westelijke zone van de voetbalvelden, met een aftopping van de bodem diep in het Pleistoceen sediment, met een opgebrachte nivelleringslaag in functie van de voetbalvelden (waaronder soms heel duidelijk een pakket waarin teelaarde met filterzand vermengd is).
- Verstoorde bodems die waarschijnlijk te verbinden zijn aan de uitbraak van de FLAK-opstelling.
- Bodems met een laag tussen de Ap-horizont en de C-horizont, die het midden houdt tussen een Bt-horizont en een verbrokkelde Bt-horizont; hier werd op terrein besloten dat er sprake is van het signaal van een nivellering, ontginning, of dergelijke meer.

Deze tendensen worden in de onderstaande tekst verder besproken. Er wordt telkens een referentieprofiel aangewend om de bodemopbouw te kaderen. Voor een overzicht van alle boorstaten wordt verwezen naar de bijlagen van dit dossier.

3.2.2

A/C-profielen

In een groot deel van het onderzoeksgebied en met name in het westelijke deel van het onderzoeksgebied is sprake van volledig afgetopte bodems, die gekarteerd zijn als een A/C-profiel wanneer er teelaarde rechtstreeks op de Pleistocene sedimenten ligt en ON/C wanneer het duidelijk gaat om recent opgebrachte pakketten rechtstreeks op het Pleistoceen sediment.



Figuur 8. Boringen in het westelijke deel van het onderzoeksgebied.

In realiteit is er een onmiskenbaar verband tussen de aanwezigheid van de voetbalvelden en de verstoorde bodems, in die zin dat er kan worden verondersteld dat het volledige terrein dat heden in gebruik is als sportvelden afgetopt is tot in het Pleistoceen zand, waarna een dunne laag teelaarde, plaatselijk vermengd met filterzand, is aangebracht.

Een typeboring is boring 57: hier is sprake van een laag opgevoerde teelaarde, die op een diepte van circa 30-35 centimeter messcherp op het Pleistoceen zand ligt.



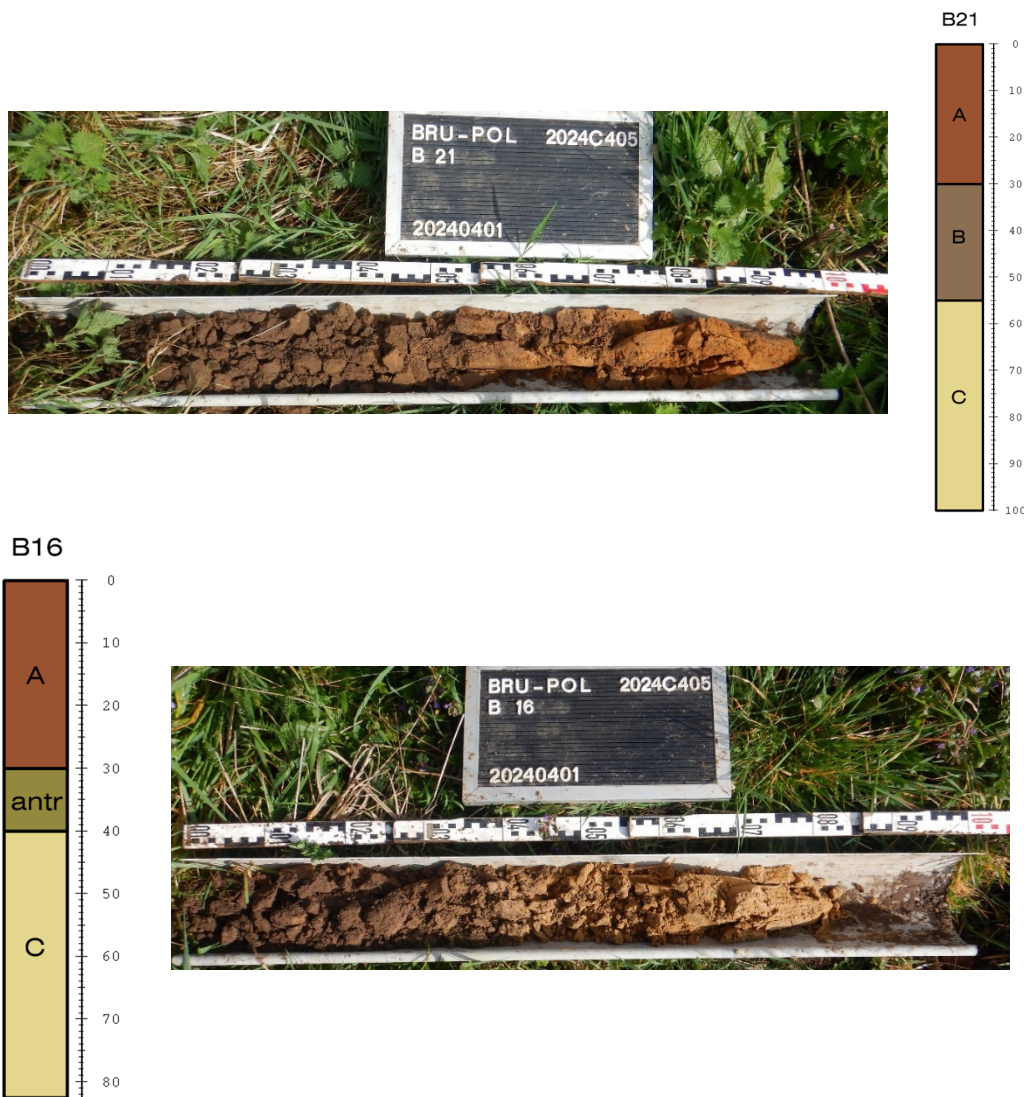
Figuur 9. Landschappelijke boring 57 en controleboring 2.

De nabijgelegen controleboring 1 vertoonde een meer verstoord profiel, maar het kan gaan om een opvulling van een oudere kavelgreppel.

In ieder geval is er een duidelijk en drastisch verschil tussen de bodemopbouw in de voetbalvelden en in de ten oosten daarvan gelegen akker- en weilanden.

3.2.3 A/B/C -profielen

In slechts één boorprofiel leek een duidelijke B-horizont aanwezig te zijn, namelijk een verweringshorizont die zich onder de teelaarde manifesteert als een geleidelijke overgang naar de C-horizont. Het gaat dan ofwel om een verwerking door mollen en wortels (Bw), een verwerking van de Ap-horizont door een uitspoeling van lutum (Bt-horizont), ofwel om een aanrijking van sesquioxiden vanuit een podzolbodem (Bs-horizont). In het geval van de Polderstraat leek er enkel in boring 21 sprake van een geleidelijke overgang die duidt op de aanwezigheid van een Bw- of een Bt-horizont. In alle andere gevallen waar een horizont tussen de Ap- en de C-horizont werd vastgesteld, ging het om een sterk verbrokkelde laag, die niet aanvoelde als een natuurlijke bodemvorming.



Figuur 10. Boringen 21 en 16.

Bijvoorbeeld bij boringen 16 en 17 leek het eerder om een grijzige verbrokkelde horizont te gaan, waarbij de overgang naar het onderliggend Pleistoceen sediment nog altijd vrij scherp was. Deze scherpe overgang (in tegenstelling tot een geleidelijke overgang bij natuurlijk gevormde bodemhorizonten) is het voornaamste criterium.

Het kan gaan om een zogenaamde “verbrokkelde B-horizont”, maar dit heeft meestal betrekking op verbrokkelde podzolbodems, waar in dit geval geen sprake van was.

Gezien de historische perceelsstructuur, die op een goed georganiseerde ontginning van het terrein wijst, kan het eventueel gaan om een zogenaamde “slurry”-laag, verbonden aan de ontginning van veen. Dit is ontegensprekelijk vastgesteld op de sites Waregem-Blauwpoort¹ en

¹ De Smaele e.a. 2024.

Moerbeke-Ledestraat² en Ledestraat 1³. Deze hypothese wordt echter niet voldoende ondersteund door de putwandprofielen (cf. infra) en de archeologische vlakken, waar geen ontegensprekelijke sporen van land- en veenontginning zijn vastgesteld.

Het kan met andere woorden gaan om een (Middeleeuwse ?) antropogene laag die aansluit bij de verstoorde bodemprofielen.

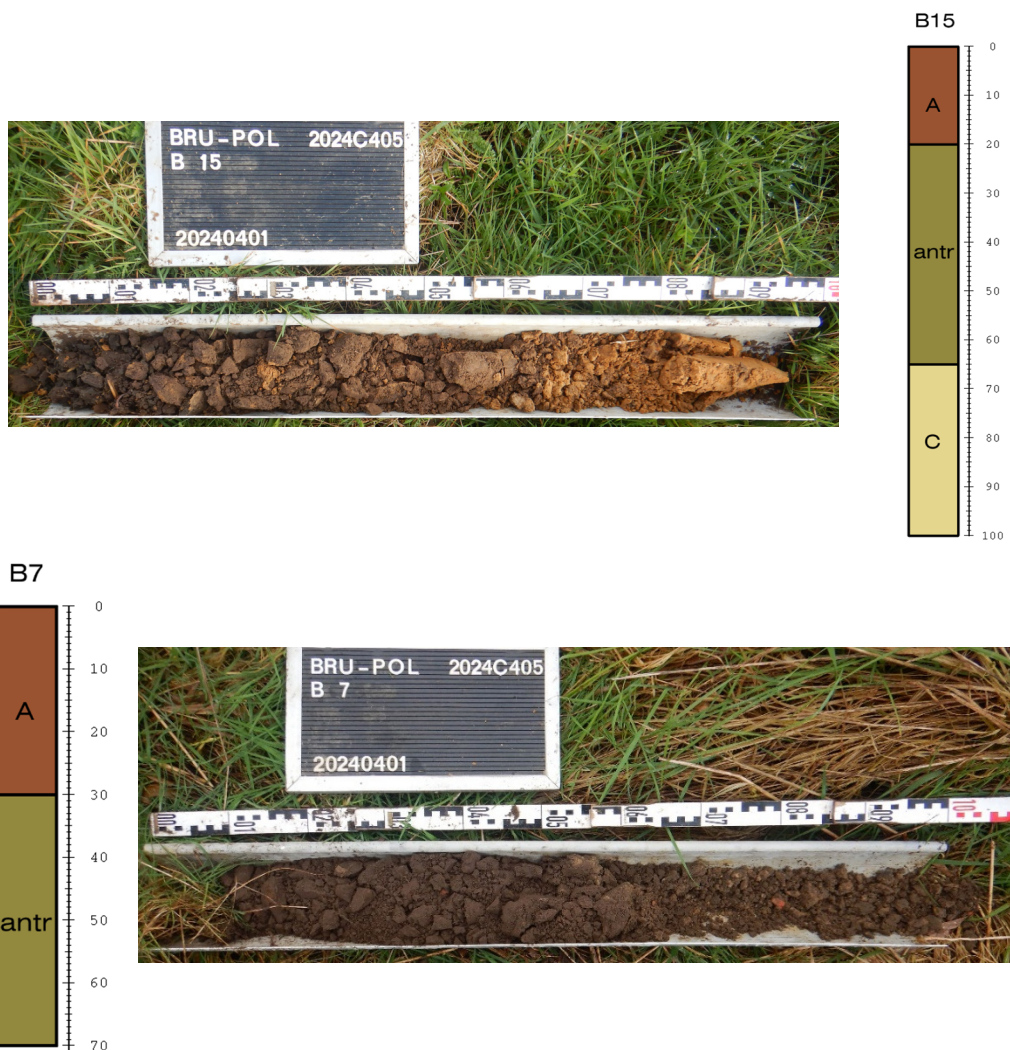
² De Smaele & Pieters 2020a.

³ De Smaele & Pieters 2021.

3.2.4

A/antr/C en A/ON/C-profielen

Een aantal boringen werd reeds op terrein beschouwd als verstoord, omwille van de aanwezigheid van een duidelijke verbrokkelde horizont onder de teelaarde, of een horizont met steenpuin en ander sloopmateriaal, net onder de teelaarde. Bijvoorbeeld bij boringen 15 en 7 was dit zeer duidelijk en is er naar alle waarschijnlijkheid een verband met de sloop van de FLAK-opstelling en de bijbehorende bunkers (cf. infra). Dit is later bevestigd in de proefsleuven (cf. infra).



Figuur 11. Boringen 15 en 7.

In een aantal andere gevallen was de verstoorde/verbrokkelde laag onder de teelaarde meer subtiel aanwezig, bijvoorbeeld bij boring 1.



Figuur 12. Boring 1.

Bij boring 1 was op een diepte van 40 tot 50 centimeter een duidelijke verbrokkelde horizont aanwezig, met een vrij scherpe overgang naar het Pleistoceen sediment. Dit kan opnieuw een signaal zijn van een aftopping, diepploegen of een ontginning.

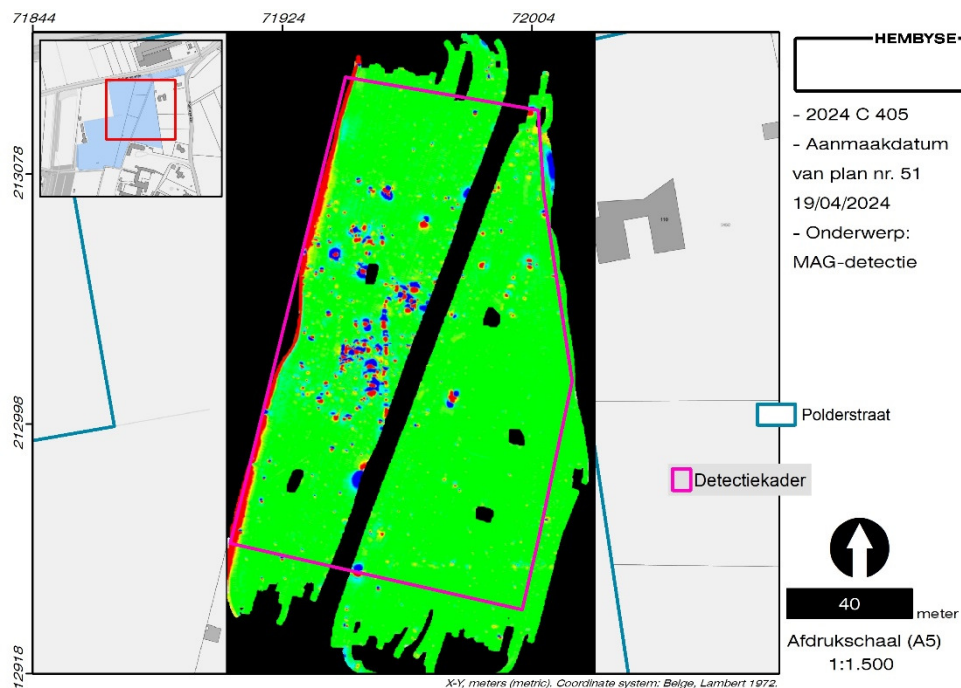
De bodems binnen het onderzoeksgebied zijn hoe dan ook niet goed bewaard. In het westelijke deel (voetbalvelden) is de verstoring van die aard dat de verwachting naar de aanwezigheid van (goed bewaarde) sporensites zelfs zo goed als nihil is. In het oostelijke akkerland is de verwachting laag, aangezien er mogelijk sprake is van een aanzienlijke verstoring van de bodem door een historische ontginning.

Er is tenslotte geen kans op de aanwezigheid van paleo-horizonten waarin steentijdartefactensites kunnen voorkomen.

3.3 Geofysisch onderzoek

3.3.1 Detectie

Het geofysisch onderzoek had twee voornaamste doelen, namelijk het opsporen van eventueel bewaarde archeologische structuren deel uitmakend van de FLAK-opstelling enerzijds en het opsporen van mogelijke CTE die bij deze militaire structuren nog in de bodem aanwezig zouden kunnen zijn. De detectie was gericht op het oostelijke deel van het onderzoeksgebied, met name de twee percelen waarop de FLAK-opstelling zich heeft bevonden.

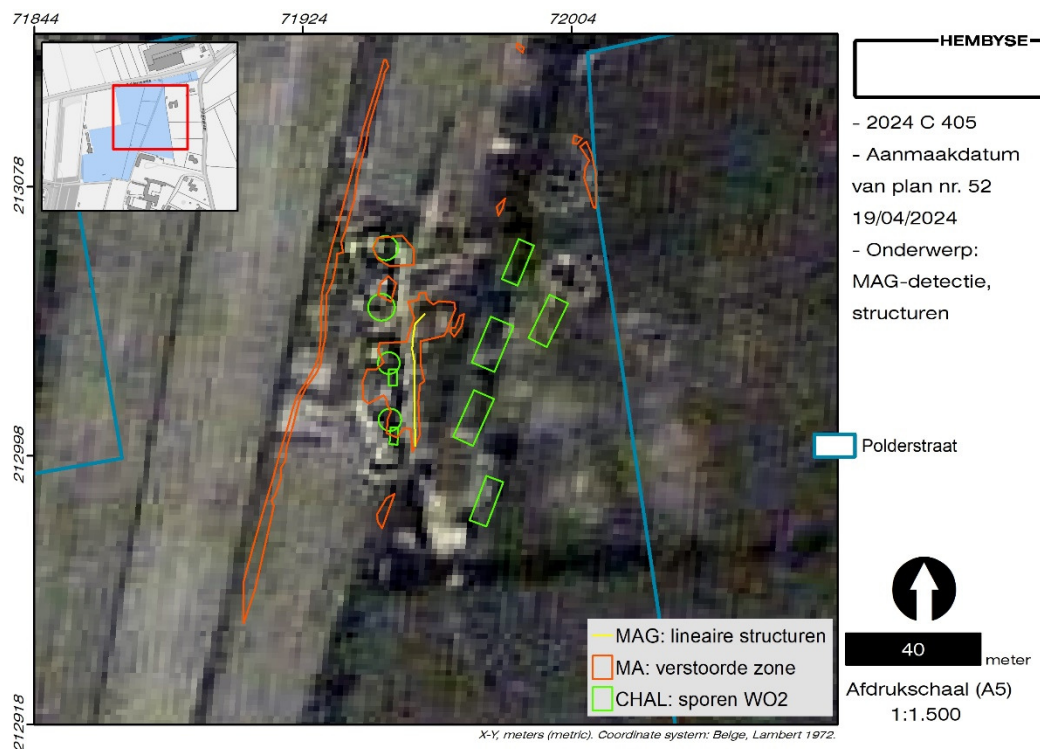


Figuur 13. Overzicht van de magnetische detectie.

De detectie toont in eerste instantie duidelijk een verstoorde zone, waarbij ook in de landschappelijke boringen verstoorde bodems zijn aangetroffen. Deze anomalieën kunnen geïnterpreteerd worden als de resten van de sloop van de betonnen structuren, verbonden aan de FLAK-opstelling. Het gaat dan om verstoringen met fragmenten betonijzer en andere metallische vervuilingen. Dit is later in het proefsleuvenonderzoek bevestigd (cf. infra).

Een opvallende structuur in de detectie is echter een lineaire structuur die van noord naar zuid door de verstoorde zone loopt. Deze lineaire structuur

kan ook worden herkend op de luchtfoto uit de Eerste en de Tweede Wereldoorlog.



25



Figuur 14. Projectie van de gekarteerde structuren ten opzichte van de luchtfoto uit 1918. Onder: ronde baksteen FLAK-positie⁴ en "Rommelasperges" aan het werk⁵.

De overige anomalieën lijken overeen te komen met ronde luchtafweeropstellingen die al voorkomen op de luchtfoto's uit WO1, terwijl ten oosten daarvan sprake is van barakken of bunkers, die ogenschijnlijk geen (metallische) resten in de bodem hebben nagelaten. Mogelijk ging het dus om houten structuren, in plaats van betonnen structuren.

⁴ www.marcellamolenaar.nl/atlantikwall-in-oostende/

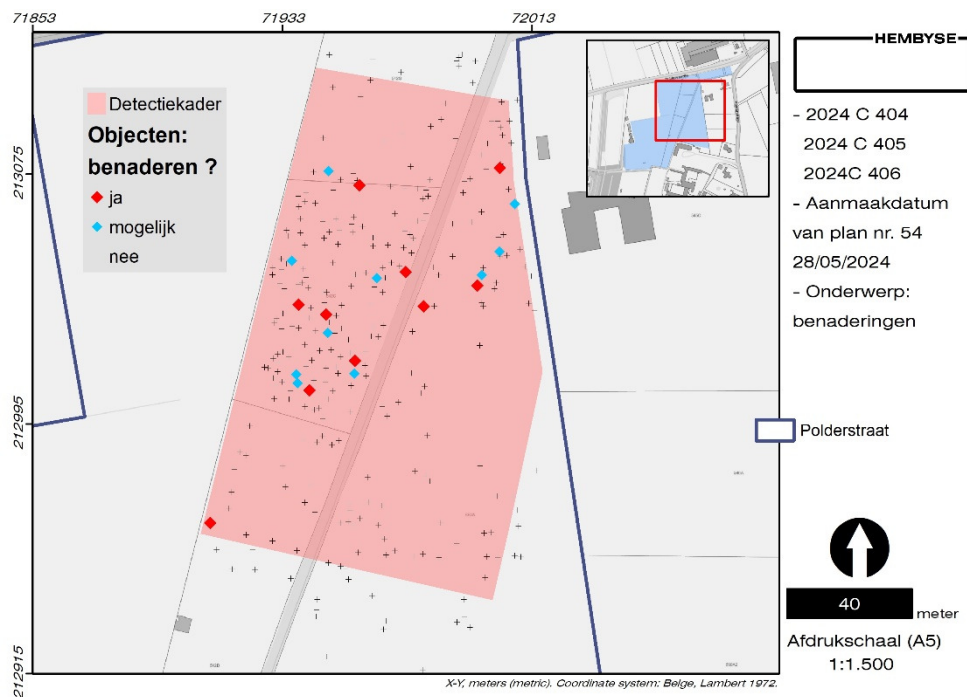
⁵ www.strijdbewijs.nl/omaha/obstakels.htm

De centrale lineaire structuur lijkt overeen te komen met een loopgraaf en/of toegangsweg tot de site, die ook al sinds de Eerste Wereldoorlog aanwezig was.

De site is dus gebruikt voor luchtafweergeschut tijdens de Eerste en mogelijk ook tijdens de Tweede Wereldoorlog. Wat betreft de mogelijke aanwezigheid van CTE in de bodem en de risico's tijdens het archeologisch veldwerk impliceert dit een mogelijke aanwezigheid van klein kalibermunitie, artillerieprojectielen en afwerpmunitie (voornamelijk uit de Eerste Wereldoorlog). De aanwezigheid van "Rommelasperges" rondom de FLAK-opstelling impliceerde ook de mogelijke aanwezigheid van andere springladingen, zoals mijnen.

3.3.2 CTE-Benaderingen

Op basis van de detectie werd voorafgaand aan het proefsleuvenonderzoek een benadering van 10 anomalieën uitgevoerd; met 10 anomalieën als *mogelijk te benaderen*, indien de eerste reeks van 10 daadwerkelijk CTE bleek te bevatten. Dit is een waarderend systeem dat door 360Survey en Hembyse Archeologie ook bij de CTE-benaderingen te Reningelst-Feutenaarstraat⁶ is toegepast.



Figuur 15. Benaderingen.

Alle 10 potentiële CTE werden benaderd, maar er werd uitsluitend schroot aangetroffen. Het ging voornamelijk om wapeningsijzers en draad (civiele prikkeldraad). De aanwezigheid van deze objecten clusterde zich in verstoorde zones en de teelaarde, een indicatie voor de slechte bewaring van de bodem in de zone van de voormalige FLAK. Er was echter geen aantoonbare verontreiniging met CTE.

⁶ De Smaele & Pieters 2023.

3.4 Putwandprofielen

In totaal werden 7 bodemprofielen geregistreerd als typeprofielen voor het gehele onderzoeksgebied. De putwandprofielen zijn doorlopend genummerd met prefix [PR].

De vaststellingen uit de landschappelijke boringen werden in feite bevestigd in de putwandprofielen, met dat verschil dat de archeologische vlakken en de putwandprofielen in staat stelden om de onduidelijkheden uit het landschappelijk bodemonderzoek te verhelderen. De afgetopte bodems in de voetbalvelden en de verstoorde bodems van de FLAK-opstelling werden bevestigd en verder werden bodems aangetroffen die wijzen op een lang gebruik als akkerland.

De opdeling van de verschillende aangetroffen bodems loopt dus grosso modo gelijk met deze in de landschappelijke boringen:

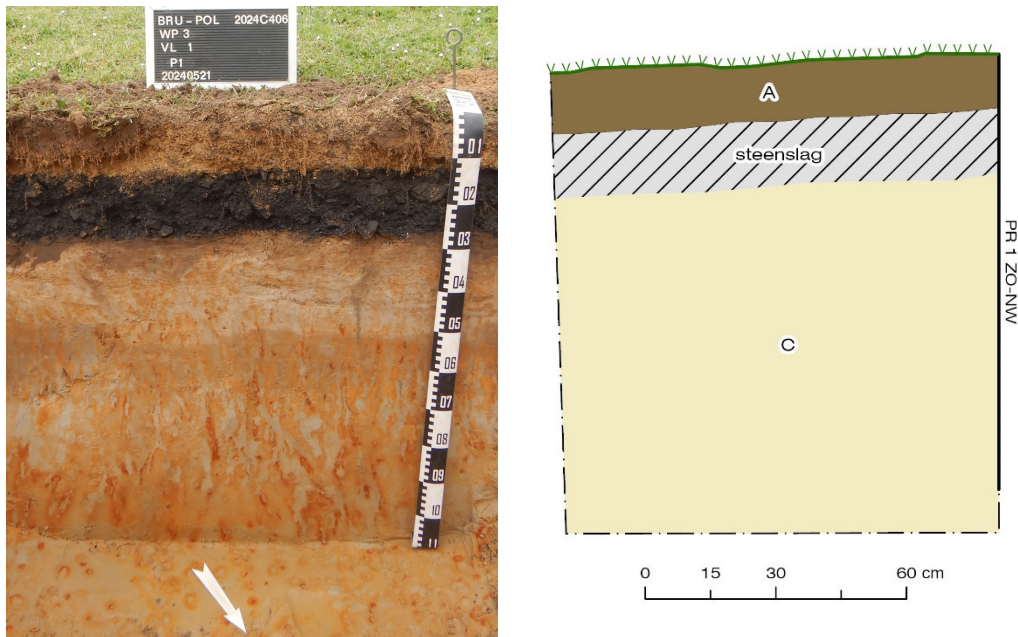
- Afgetopte bodems;
- Bodems met sporen van recente sloop;
- Akkerbodems met zuivere teelaarde (en een Bh-horizont ?).

De keuze van de situering van de putwandprofielen is volledig gebeurd op basis van bodemkundige waarnemingen op het terrein en ter ondersteuning van de data uit de landschappelijke boringen.

3.4.1

Afgetopte bodems, voetbalvelden

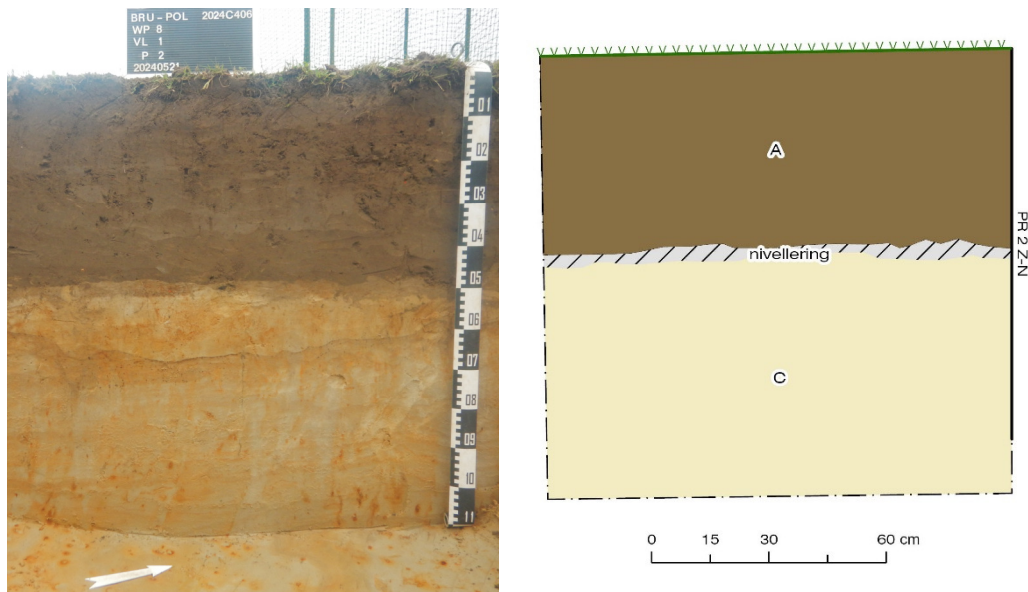
In de westelijke zone van het onderzoeksgebied was uit de boringen gekend dat het terrein afgetopt was, zowel in de huidige voetbalvelden zelf, als in de groenzones er rond. Putwandprofielen 1 en 2 zijn hiervoor typerend, waarbij putwandprofiel 1 reeds op een vrij dramatische manier aantoont dat het terrein sterk verstoord is.



Figuur 16. Putwandprofiel 1.

Er is sprake van een dunne (slechts 10-15 centimeter) toplaag die bestaat uit een mengeling van organisch zand (de delfstof teelaarde) en filterzand, waaronder een laag bitumineuze steenslag. Op 30 centimeter diepte ligt deze laag rechtstreeks op het Pleistoceen sediment (alluviaal zand en zandleem), er is geen bodem bewaard.

Ook in putwandprofiel 2 was een dramatische verstoring zichtbaar, met een zeer homogene laag lichtbruine teelaarde (met inclusies van steenslag) tot een diepte van 50 centimeter onder het maaiveld. De insteek in het onderliggende sediment is messcherp en op 50-55 centimeter diepte is een verbrokkeld laagje met baksteeninclusies herkenbaar, dit is het signaal van een doelbewuste nivellering.



Figuur 17. Putwandprofiel 2.

Het onderliggend Pleistoceen sediment is opnieuw een alluviaal zand en zandleem, met een beetje gleyverschijnselen. Opvallend is op een diepte van 60-65 centimeter diepte een dun (1 centimeter) bandje organische uitspoeling, dit is de beginnende bodemvorming waarbij lutum uit de (antropogene) toplaag uitspoelt en zich afzet. Het in feite het begin van een Bt-horizont.

30

Van de oorspronkelijke Holocene bodem of de bodem in akkerland is echter niks bewaard. In de proefsleuven werden aanwijzingen gevonden dat het terrein inderdaad aan getijdenwerking onderhevig moet zijn geweest (cf. infra), maar er zijn in het westelijke deel van het onderzoeksgebied geen sporen, structuren of horizonten aanwezig die enige archeologische waarde hebben. De veldwerkleider besliste dan ook om op basis hiervan, in combinatie met de data uit de landschappelijke boringen, in de voetbalvelden af te zien van verder vooronderzoek. Dit is de motivatie waarom van het PVM is afgeweken (cf. infra).

3.4.2

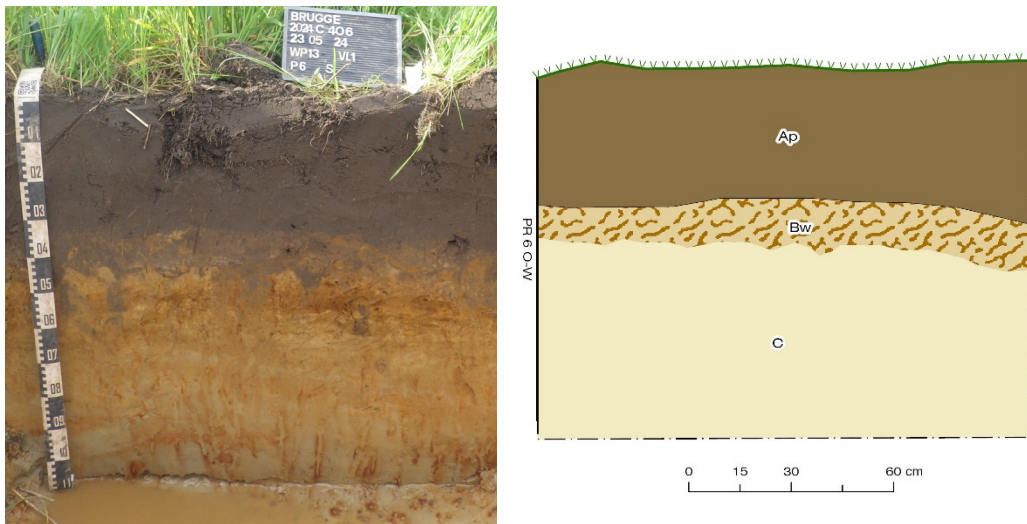
Verstoorde bodem, FLAK

De verstoring van de bodem in de zones van de FLAK uitte zich het best in de vlakken van de proefsleuven. Aangezien het terrein nadien in gebruik is genomen als akkerland, uitten deze verstoringen zich opvallend slecht in het profiel. Er lijkt na de sloop sprake geweest van het afgraven en terugplaatsen van de teelaarde, met een beginnende verwerking van de bodem door bioturbatie (Bw-horizont). Hierdoor lijken de bodems in de zone van de FLAK eerder op afgetopte bodems, dan op diep verstoorde bodems.



Figuur 18. Verstoorde bodems in de zone FLAK.

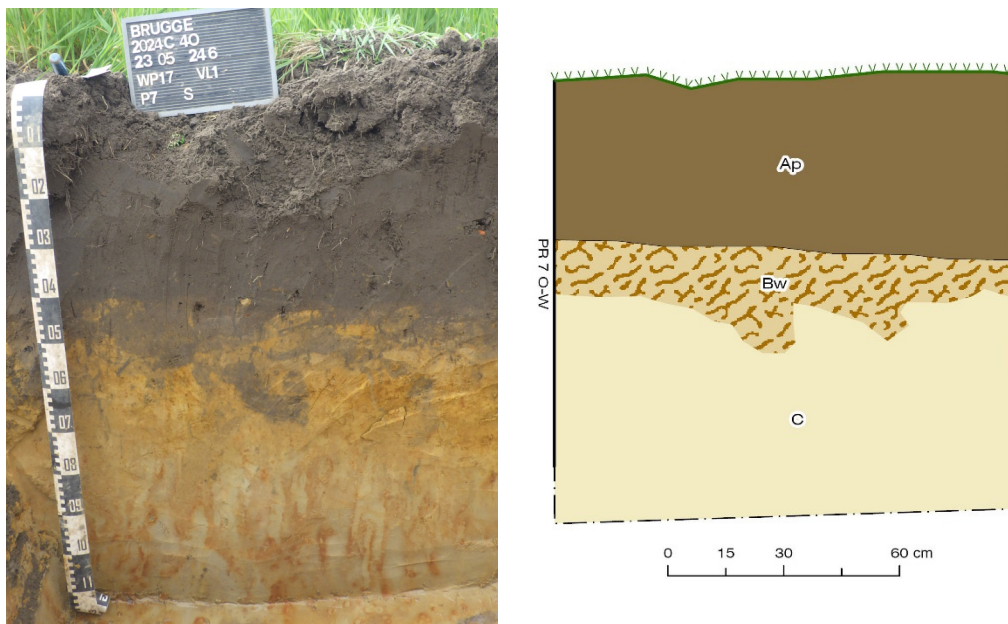
Omdat deze verstoringen in het landschappelijk bodemonderzoek en in de vlakken zo duidelijk aanwezig waren, zijn hier geen aanvullende putwandprofielen aangelegd. In de rest van het perceel (664A) werden twee referentieprofielen aangelegd, waarbij sprake is van een kenmerkend profiel voor akkerland, met een verweringslaag onder de teelaarde.



Figuur 19. Putwandprofiel 6.

In putwandprofiel 6 is sprake van een duidelijke laag donkere teelaarde van circa 35 centimeter dik, die in een gebioturbeerde horizont (Bw) snijdt. Deze Bw-horizont is vrij jong en los en reikt tot 50 centimeter onder maaiveld. Gezien de scherpe overgang naar het onderliggend Pleistoceen sediment (een alluvium) is het niet duidelijk of de bioturbatie door een antropogene nivelleringslaag gaat, dan wel natuurlijk is.

Zuidelijker op hetzelfde perceel werd profiel 7 aangelegd, waar eerder sprake lijkt te zijn van een bioturbatie in een afgetopte bodem. Hier kon opnieuw een laag teelaarde van 40 centimeter dikte worden vastgesteld, met een zeer duidelijke insteek in het Pleistoceen sediment.



Figuur 20. Putwandprofiel 6.

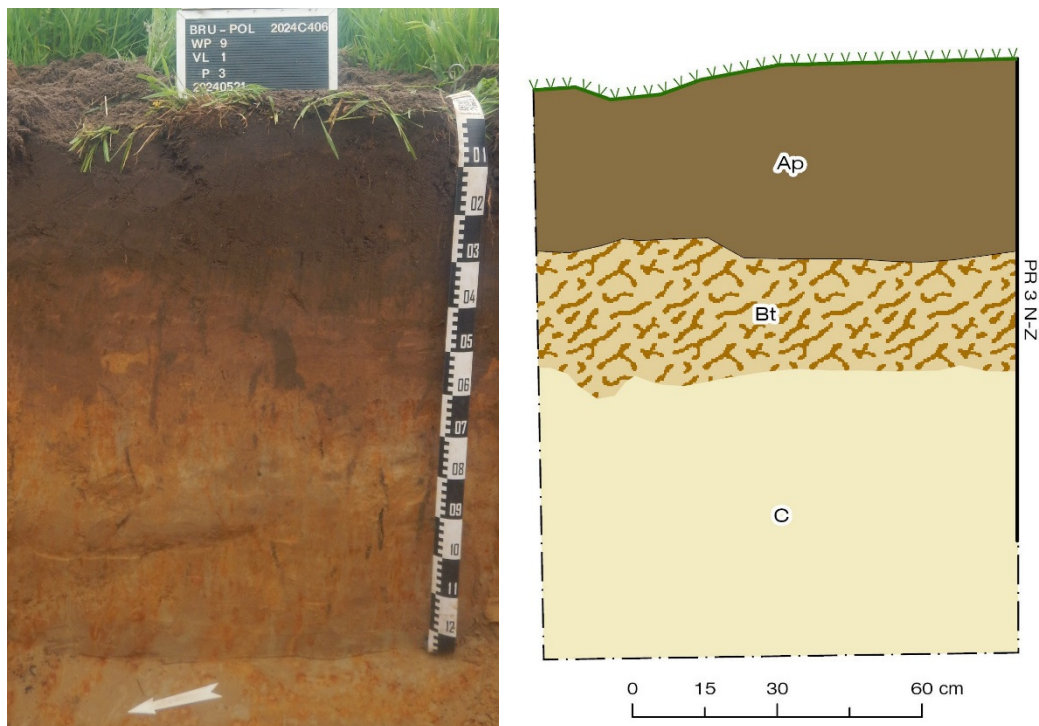
Hier was geen sprake van een nivelleringslaag, maar wel een natuurlijke bioturbatie door mollen. Op basis hiervan lijkt het er op dat perceel 664A bestaat uit verstoorde (zone van de FLAK) en afgetopte bodems, waarin bioturbatie voor een beginnende bodemvorming (Bw) zorgt.

33

3.4.3 Akkerland

Het best bewaarde deel van het onderzoeksgebied was het centrale wigvormige perceel, namelijk 542D, waar op de lengteas drie bodemprofielen werden geplaatst (profielen 3, 4 en 5).

Bodemprofiel 3 geeft een zeer klassiek beeld van een akkerland met een Bt-horizont: er is sprake van een losse teelaarde van 30-40 centimeter dikte, van waaruit organische lutum in de top van het Pleistoceen sediment wordt aangerijkt.

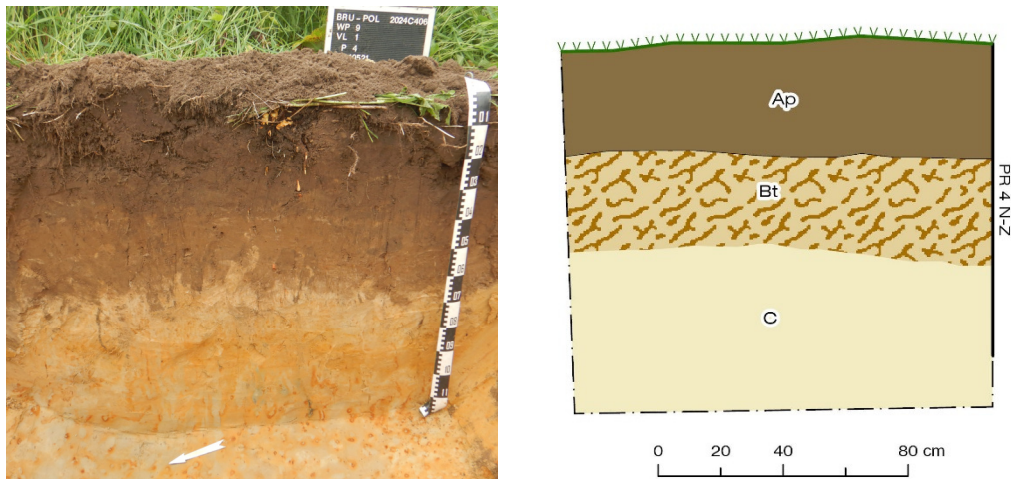


Figuur 21. Putwandprofiel 3.

De aanrijking van lutum en organisch materiaal reikt geleidelijk tot een diepte van ongeveer 60 centimeter onder het maaiveld. Het onverweerd sediment is een Pleistoceen zandig tot zandlemig alluvium.

34

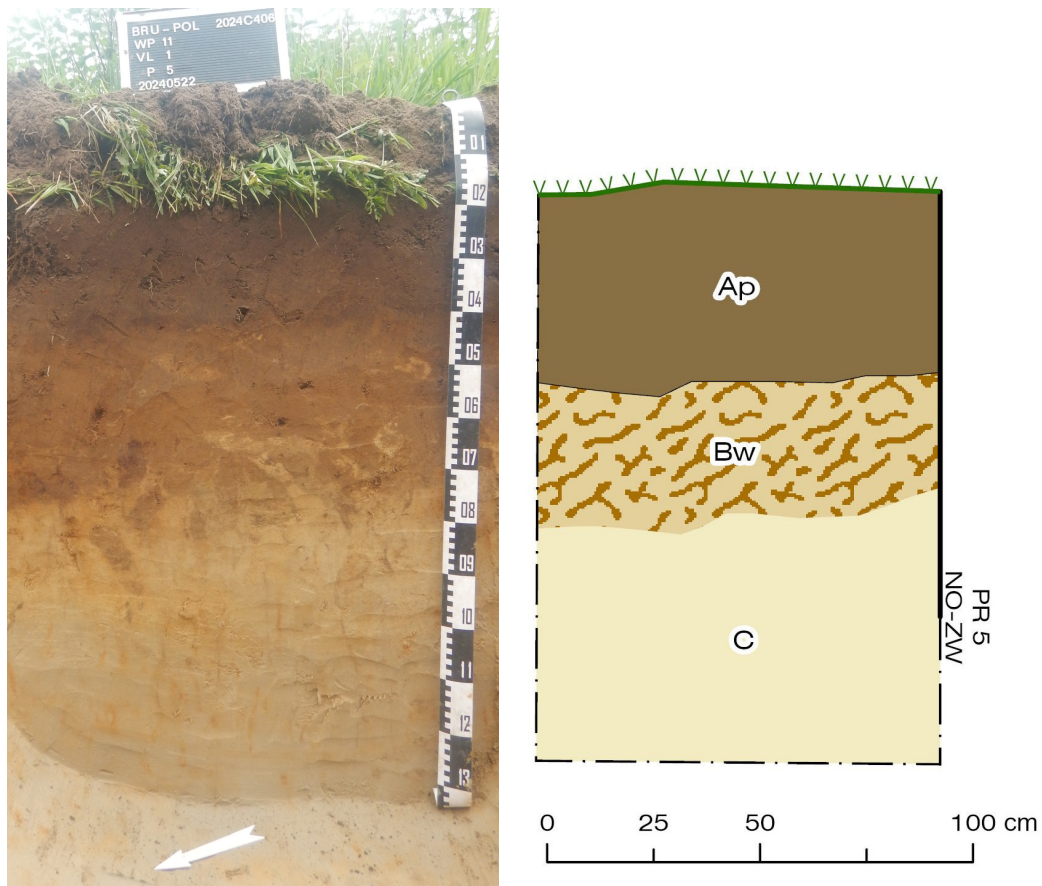
In zuidelijke richting leek de Bt-horizont te evolueren naar een dikke, zeer duidelijke Bw-horizont. In het uitgangspunt dat dit een natuurlijke bodemvorming is (en geen verweerde antropogene horizont, zoals een nivellering), naar analogie met profiel 3, is dit een horizont ontstaan door uitspoeling van lutum, organisch materiaal en door bioturbatie. Deze horizont bevatte ook baksteenfragmenten.



Figuur 22. Putwandprofiel 4.

De horizont leek op 70 centimeter diepte vrij duidelijk af te tekenen ten opzichte van het onverweerd Pleistoceen sediment, maar dit kan te maken hebben met de vochtigheid van de bodem (waardoor mollen niet dieper graven dan het grondwater, nvdr.).

Putwandprofiel 5 was heel goed vergelijkbaar met profiel 4: er was sprake van teelaarde (akkerland) tot 40 centimeter diepte, met daaronder een dikke Bw-horizont tot 75 centimeter diepte. Hier was de overgang naar het Pleistoceen sediment minder abrupt en was de werking van bioturbatie ook goed zichtbaar.



Figuur 23. Putwandprofiel 5.

De bodem in het centrale akkerland (perceel 542D) was dus veel beter bewaard dan op de rest van het terrein, waarbij archeologische grondsporen zich op de top van de Bt-horizont en op de top van de C-horizont kunnen manifesteren.

3.5 Besluit en antwoord op de onderzoeksvragen



Figuur 24. Sfeerbeeld bij het plaatsen van putwandprofiel 3.

Uit de 59 uitgevoerde landschappelijke boringen en de 7 putwandprofielen in de proefsleuven kon worden besloten dat:

1. er geen paleo-horizonten binnen het onderzoeksgebied aanwezig zijn;
2. de bodem in het westelijke deel van het onderzoeksgebied, met name het volledige sportpark, zwaar verstoord is;
3. het centrale en oostelijke deel van het onderzoeksgebied duidt op akkerland en voormalig akkerland, waarbij de pre-agrarische bodem niet bewaard is. Dit is waarschijnlijk te wijten aan een fase van ontginning, waarna het terrein tot akkerland is omgezet, waarvan de sporen in profielen 3 tot en met 7 kunnen worden herkend.
4. ter hoogte van de gesloopte FLAK is de bodem slecht bewaard, maar terug omgezet tot akkerland.

De onderzoeksvragen voor het landschappelijk bodemonderzoek en bij uitbreiding alle onderzoeksvragen wat betreft de bodemopbouw, kunnen hierbij beantwoord worden.

- *Zijn er in de quartaire sedimenten bodemhorizonten aanwezig die wijzen op een stabiele en gunstige landschappelijke situatie, bijvoorbeeld uit een interglaciale periode ?*

Er zijn geen bodemhorizonten aanwezig noch afgedekt die reeds aanwezig waren tijdens een interstadiaal of in het begin van het Holoceen. Deze bodemhorizonten zijn verstoord.

- *Zo ja: worden deze bedreigd door de geplande werken ?*

Niet van toepassing, de geplande werken hebben hierop geen invloed.

In functie van Holocene sporensites (vooral inheems-Romeinse en Middeleeuwse sporen) is de vraag:

- *Wat is de dikte van de bouwvoor en op welke diepte kunnen sporensites (grondsporen) worden aangetroffen ?*

In het bestaande sportpark is geen bouwvoor meer aanwezig, de verstoring is compleet.

In het oostelijke deel van het onderzoeksgebied is sprake van een bouwvoor van 30-40 centimeter dikte, waaronder ofwel een Bt-horizont ofwel een Bw-horizont. Deze horizonten zijn echter ontstaan ná ontginning van het terrein en het omzetten tot akkerland. Archeologische grondsporen zijn het best leesbaar onder de B-horizont, namelijk op een diepte van 50-70 centimeter onder het maaiveld.

4 Assessment van sporen en structuren

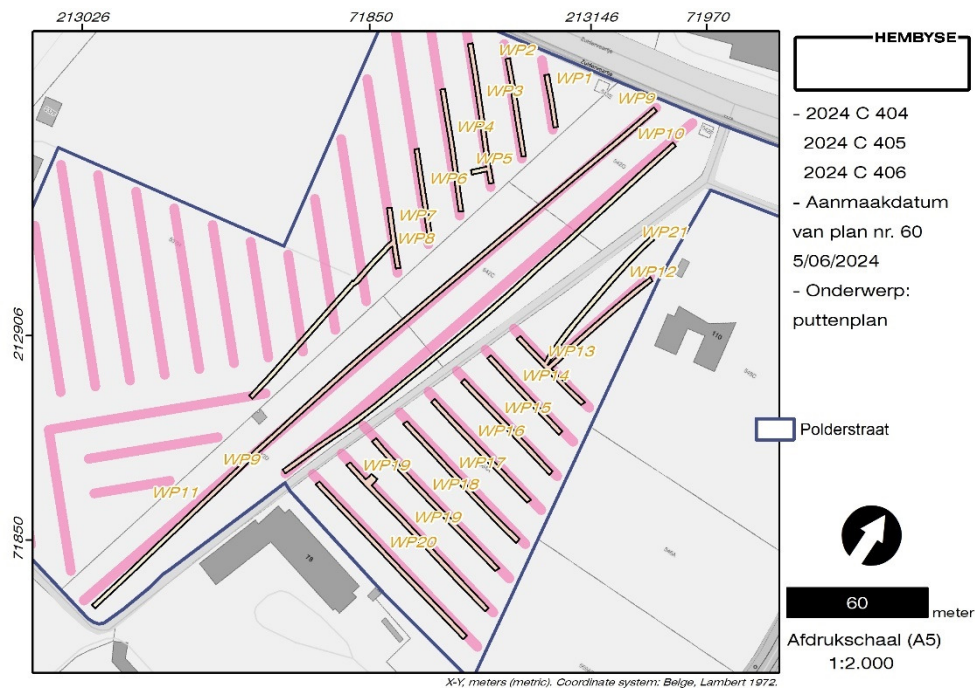
4.1 Uitvoering van het PVM

Het PVM voorzag in een vrij standaard proefsleuvenonderzoek over het volledige terrein (het uitgangspunt was een proefsleuvenonderzoek bij een volledige buitendienststelling van het terrein), waarbij er extra aandacht werd besteed aan het doorsnijden van de kavelgreppels, zoals herkenbaar op de Atlas der Buurtwegen.



Figuur 25. Puttenplan ten opzichte van het volledige onderzoeksgebied.

Desalniettemin werd op enkele fundamentele punten afgeweken van het sleuvenplan en dus van het PVM. In eerste instantie zijn de sleuven in het westelijke deel van het onderzoeksgebied niet uitgevoerd, dit omwille van de vastgestelde verstoring van de bodem en de maatschappelijke onwenselijkheid van het aanleggen van proefsleuven in deze zone.



Figuur 26. Puttenplan. Onder: zicht op proefsleuven 3 tot en met 1, foto in noordoostelijke richting.

Op deze manier werden in totaal 21 proefsleuven aangelegd, waarbij de proefsleuven ten oosten van het sportpark volledig volgens het sleuvenplan konden worden aangelegd. Proefsleuf 21 werd aangelegd als aanvullende proefsleuf om eventuele structuren belendend aan sporen 3 en 4 te evalueren (cf. infra) en om in de “spie” in het noordoostelijke deel van het onderzoeksgebied (perceel 664A) de dekkingsgraad te verhogen.

In het sportpark werden sleuven 1 tot en met 7 aangelegd volgens het sleuvenplan, met als begrenzing de bestaande en in gebruik zijnde voetbalvelden. Dit wordt het beste gevisualiseerd middels de orthofoto van het terrein.

Vanuit werkput 7 werd vervolgens werkput 8 aangelegd, in de smalle “spie” tussen de voetbalvelden en de perceelsgrens.



Figuur 27. Puttenplan van sleuven 8 en 7. Onder: reekalf naast werkput 9.

Tussen werkputten 9 en 11, die in feite op hetzelfde tracé liggen, is een onderbreking omwille van de aanwezigheid van een jong reekalf⁷. De sleuf werd onderbroken en daags nadien (toen het dier vertrokken was) als werkput 11 hernomen.

In werkputten 3 en 19 werden respectievelijk een dwarssleuf (werkput 5) en een klein kijkvenster aangelegd ter evaluatie van de aldaar aanwezige grondsporen (respectievelijk spoor 1 en een windval). Vanuit werkput 12 werd werkput 21 aangelegd, als aanvullende proefsleuf voor de evaluatie van sporen 3 en 4 (cf. infra).

⁷ Een reekalf mag niet door mensen verplaatst worden en wordt 's nachts door het ree verplaatst.

Voornoemde proefsleuven, dwarssleuven en kijkvensters werden door de veldwerkleider als voldoende beschouwd voor een volledig assessment van de binnen het onderzoeksgebied aanwezig zijnde archeologische sporen en structuren.

4.2 Assessment van het sporenbestand

4.2.1 Algemeen

Tijdens het onderzoek werd een hele lage densiteit aan archeologische sporen aangetroffen. Deze lage sporendensiteit heeft voor een groot deel te maken met de slechte bewaring van de bodem in het westelijke deel van het onderzoeksgebied en een zeer slechte tot afwezige bewaring van de sporen uit de Eerste en Tweede Wereldoorlog.

Daarnaast is ook sprake van een archeologische realiteit, waarbij de site verstoken is van archeologisch relevante grondsporen.

Er is sprake van:

- 39 grondsporen, te dateren in de 20^e of 21^e eeuw (= “recente sporen”); verstoringen;
- 4 grondsporen aan dewelke een nummer is toegekend, dit zijn relevante archeologische sporen;
- 40 grondsporen aan dewelke geen nummer is toegekend, dit zijn voornamelijk greppelsegmenten en bomkraters;
- 3 genummerde vondsten (= “losse vondsten”);
- 69 metaaldetectievondsten, waarvan 9 met geregistreerde puntlocatie (“losse vondsten”);

42

De relevante archeologische sporen en structuren clusteren zich in twee zones:

1. het westelijke deel van het onderzoeksgebied, waar sprake is van 1 geologisch grondspoor met archeologische relevantie;
2. het centrale deel van het onderzoeksgebied, waar sprake is van 1 restant van de FLAK dat niet is uitgebroken.

Er werden geen goed bewaarde of relevante archeologische sites aangetroffen. De sporen en structuren worden verder in de tekst chronologisch (voorlopige relatieve dateringen) besproken.

4.2.2

Getijdengeultje

In werkputten 3 en 4 werd een grillig lineair grondspoor aangetroffen, dat bestond uit een vrij ondiepe insteek in het Pleistoceen zand en zich liet aftekenen op basis van een opvulling met een beigegrijze mariene klei.



Figuur 28. Spoor 1 in het vlak.

Het verloop was grillig en bochtig en leek geen duidelijke vooraf bepaalde breedte of algemeen opzet te vertonen. Het leek dus eerder te gaan om een geologisch fenomeen, dan een antropogeen spoor. Met andere woorden: gezien de ligging van de site aan de rand van de kustvlakte kon worden besloten dat het om een getijdengeultje ging.

In werkput 4 werd een vergelijkbaar spoor aangetroffen. Het ging om een vertakking van hetzelfde geultje. Er werd een kleine dwarsseuf aangelegd om het spoor in zijn volledige breedte in het vlak te vatten, de breedte bleek onregelmatig, wat ook aansluit bij een spoor van geologische oorsprong, eerder dan een doelbewust antropogeen spoor.



Figuur 29. Vergelijkbaar actief getijdengeultje. Onder: doorsnede van een getijdengeultje (beide foto's: Baai van de Somme, B. De Smaele).

Spoor 1 werd alsnog aan een evaluerende coupe onderworpen, met als doel een profiel van de geul en de assessment van eventueel diepere afzettingen in de geul zelf. Een getijdengeultje kan -net zoals een erosiegeul op een helling- een omgekeerd sleutelgatvormig profiel vertonen, ontstaan door het wegspoelen van zachter sediment onder een meer compact sediment (zoals een laag met plantenwortels). Getijdengeultjes in slikken en schorren zijn hierdoor aan het maaiveld niet altijd even goed zichtbaar.⁸

⁸ Het betreden van slikken en schorren moet altijd met de nodige voorzichtigheid en ervaring gebeuren !



Figuur 30. Coupe op spoor 1.

In de coupe bleek het te gaan om een spoor met een zachte komvormige insteek (25 centimeter diep) in het Pleistoceen sediment en een kleiige vulling zonder stratigrafie. Er was sprake van een zeer lichte klei-uitspoeling in het Pleistoceen sediment, maar verder geen opmerkelijke bodemvorming. De opvulling bevatte geen archeologisch materiaal of bijmenging en kan als natuurlijk/geologisch worden beschouwd.

Met uitzondering van kavelgreppels teruggaand op de Popp-kaart, sporen die over het algemeen diep bewaard zijn, was spoor 1 het enige grondspoor in het huidige sportpark. Enkele recente verstoringen verwijzen naar reeds verdwenen structuren van dit sportpark. De aanwezigheid van het getijdengeultje verwijst echter wel naar de geologische situatie net ten westen van het onderzoeksgebied, waar sprake is van o.P2-bodems, met name door mariene sedimenten overdekt Pleistoceen zand. Het is exact de assessment van deze bodems waarvoor een landschappelijk bodemonderzoek een geschikte surveytechniek is. Spoor 1 duidt er op dat het huidige onderzoeksgebied ten tijde van de kartering van de bodemkaart dan wel dagzomend Pleistoceen materiaal vertoont, maar dat er in het verleden sprake moet zijn geweest van mariene kleien en dat het huidige onderzoeksgebied deel uitmaakte van Oudlandpolders, waarvan de ontginning tot de 13^e eeuw teruggaat.

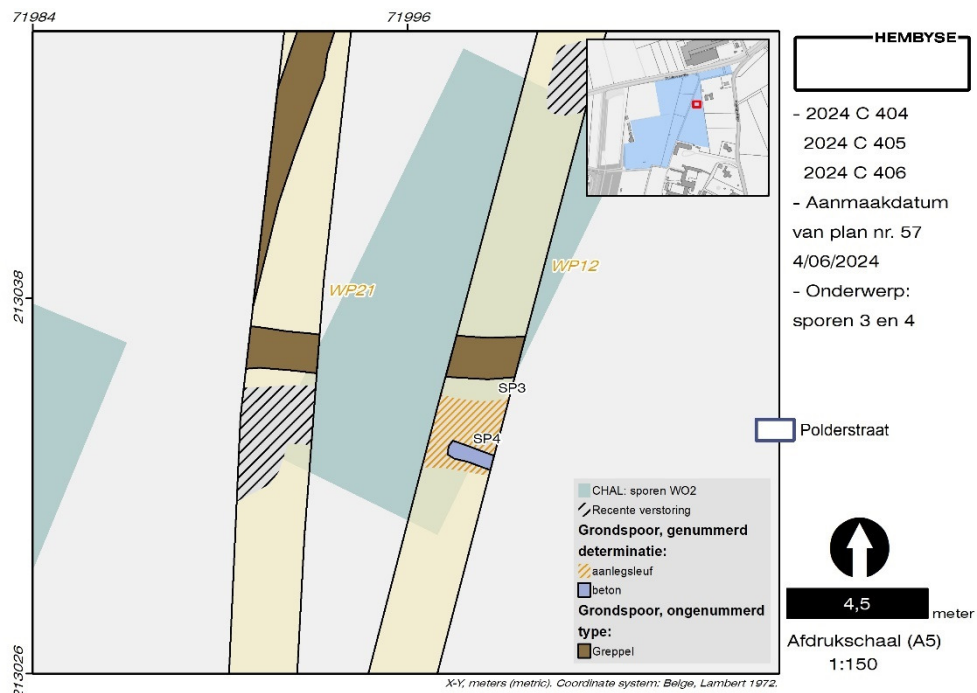
4.2.3

FLAK

Van de gehele FLAK-opstelling, bestaande uit bunkers en ronde platforms, is nagenoeg niks bewaard. De uitbraak van de structuren aan het einde van de 20^e eeuw was gekend uit de bureaustudie, maar de mate van verstoring en dus de bewaringstoestand van de bunkers en eventueel belendende structuren was onbekend.

Alle structuren die in het CHAL-rapport zijn gekarteerd, vielen samen met recente en diepe verstoringen, duidend op het feit dat de bunkers en geschutsplatforms volledig zijn gesloopt. Er was sprake van verstoringen met daarin resten van beton, wapening en dergelijke meer.

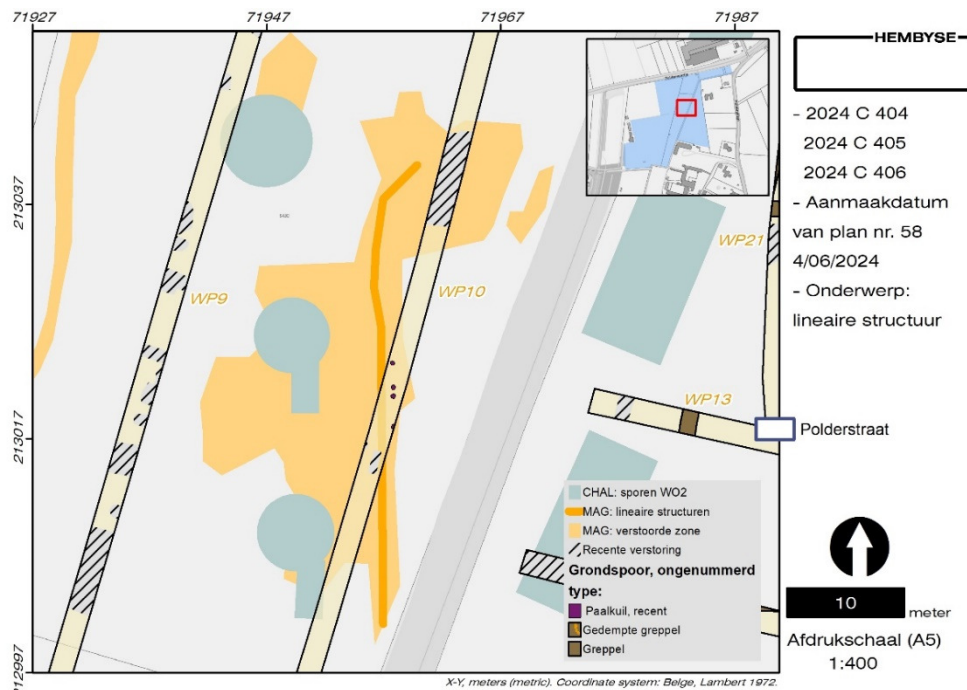
Enkel in werkput 12 werden mogelijk een aanlegsleuf en een betonnen funderingselement van een bunker aangetroffen, het gaat om sporen 3 en 4.



Figuur 31. Sporen 3 en 4 in het vlak.

In deze aanlegkuil was sprake van bijmenging, namelijk schroot en een fragment van een steengoed waterfles. Er werd geen militair materiaal in situ aangetroffen. De betonnen structuur komt mogelijk overeen met een bunker op de luchtfoto's, maar dit is het enige bewaarde deel. In de belendende sleuf (werkput 21) werden enkel uitbraaksporen aangetroffen en geen resten van de bunker.

Het tracé van werkput 10 kruiste met een lineaire structuur die zowel op de luchtfoto's als op de detectie zichtbaar was. Het was (en is) niet duidelijk wat deze structuur is, maar op de luchtfoto leek het om een toegangsweg tot de batterij te gaan. In proefsleuf 10 werden vlak naast de lineaire anomalie in de detectie vier paalkuilen aangetroffen. Het ging om afgerond rechthoekige paalkuilen zonder kern, met een brokkelige en puinrijke vulling.



48



Figuur 32. Paalkuilen aan de lineaire anomalie in sleuf 10.

In eerste instantie (tijdens de aanleg van de sleuf) werd gedacht aan de resten van een barak, maar in confrontatie met de detectie en het CHAL-rapport werd deze hypothese al snel verworpen. Als het uitgangspunt is dat er sprake is van een toegangsweg, dan zijn de paalkuilen mogelijk afkomstig van houten palen waaraan bovengrondse telegraaf-, telefoon-, of elektriciteitskabels waren bevestigd. Alle structuren op het maaiveld of direct er onder waren verdwenen.



4.2.4 Tussentijds besluit

49

Op basis van voorliggende gegevens is binnen het onderzoeksgebied geen sprake meer van goed bewaarde archeologische sporen of structuren. Het terrein is mogelijk afgedekt geweest door Oudlandpolderklei, waarvan een klein getijdengeultje het laatste spoor is. Dit wijst indirect ook op een ontginning, waardoor de kans op het aantreffen van sporen ouder dan de 13^e eeuw zeer klein is.

Van de FLAK uit de Eerste en Tweede Wereldoorlog is nagenoeg niks bewaard. Enkel uitbraaksporen en losse militaria herinneren nog aan de in totaal zeven jaar Duitse bezetting.

4.3 Assessment van vondsten en stalen

4.3.1 Conservatie-assessment van vondsten

Er werden in totaal 72 archeologische voorwerpen ingezameld, verspreid over de materiaalcategorieën aardewerk, metaal en natuursteen. Alle aangetroffen objecten werden handmatig met lauw water gewassen en aan de lucht gedroogd. Het aardewerk en natuursteen waren goed bewaard. De metaalvondsten zijn handmatig gewassen, gedroogd en worden droog bewaard. Bij vakkundige reiniging kunnen deze vondsten (zoals de munten) nog beter gedetermineerd worden.

Het meeste materiaal is dus voldoende goed bewaard om droog te bewaren en behoefde geen stabilisatie of conservatie.

De objecten worden bewaard in het tijdelijk depot van Hembyse BV. De minigrip-zakken waarin de objecten zich bevinden, zijn indien nodig geperforeerd om een droge bewaring toe te laten en indien zich nog vocht in de objecten zou bevinden, is vorming van condens (en dus schimmels of mossen) niet mogelijk.

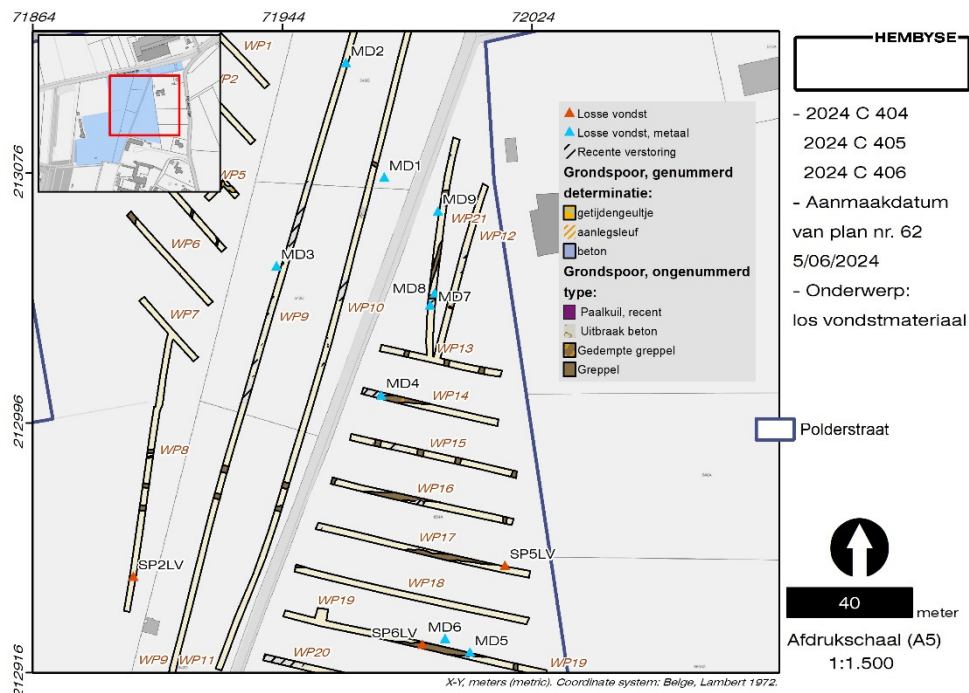
De preliminaire determinatie van de vondsten is uitgevoerd door Bart De Smaele en Amine Beldjoudi. Voor de preliminaire determinatie van het handgevormd aardewerk wordt per standaard gebruik gemaakt van het referentiewerk van Van Den Broeke⁹, voor het Romeins aardewerk is gebruik gemaakt van de referentiewerken van Hiddink¹⁰ en de HSL¹¹, voor het Middeleeuws aardewerk is gebruik gemaakt van het referentiewerk van De Groote¹².

⁹ Van Den Broeke 2012.

¹⁰ Hiddink 2014.

¹¹ Verbeek et al. 2004.

¹² De Groote 2008.

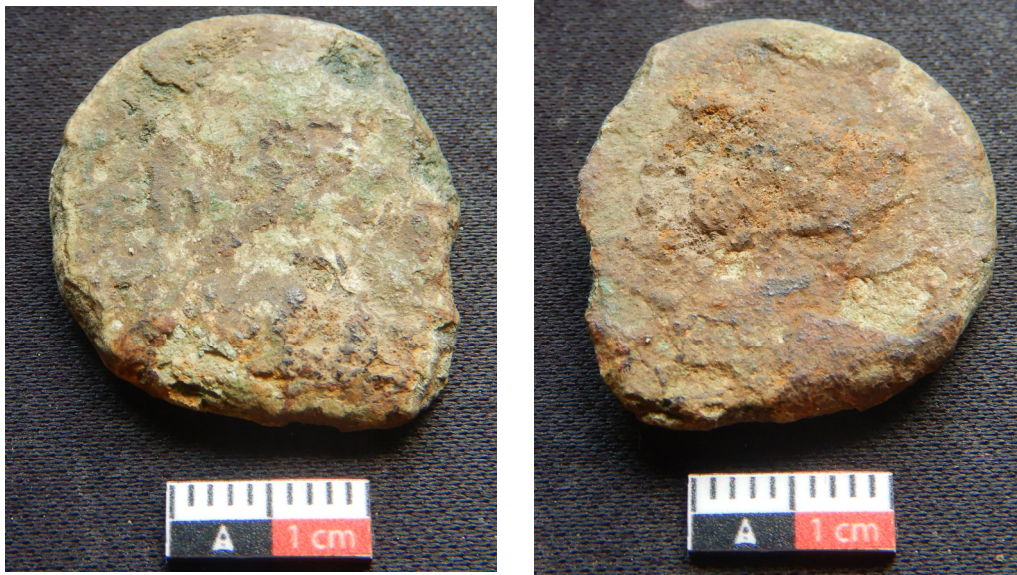


Figuur 33. Situering van de losse archeologische vondsten.

Er werden vondsten uit voornamelijk drie periodes gedaan, namelijk de Romeinse periode, de Middeleeuwen en de Eerste Wereldoorlog. Enkel van opmerkelijke metaalvondsten werd een puntlocatie opgemeten, de overige vondsten zijn in bulk bewaard en zijn afkomstig uit de teelaarde in percelen 542G, 542C, 542D en 644A.

Tijdens de metaaldetectie werden twee voorwerpen uit de Romeinse periode aangetroffen. Het gaat om vondsten nummers MD3 en MD8.

MD3 is een sterk gecorrodeerde bronzen munt, mogelijk met de beeltenis van Faustina. Dit zou de munt grofweg in de 2^e eeuw dateren.



Figuur 34. Munt van Faustina.

MD8 is een fragment van een Romeinse bronzen minimus, ook dit fragment is sterk gecorrodeerd.



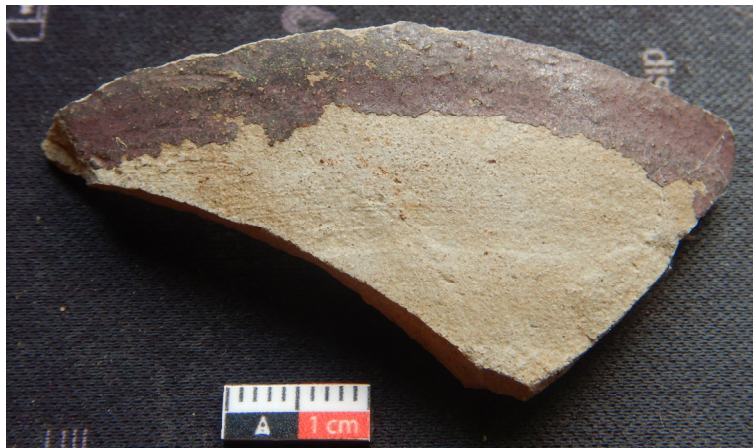
Figuur 35. Romeinse minimus.

Op de site zijn verder geen sporen, structuren of resten uit de Romeinse periode aangetroffen. Ofwel bevinden de objecten zich sinds de Romeinse

periode in de teelaarde en bevond/bevindt zich een Romeinse nederzetting vlakbij, ofwel zijn de munten als residueel materiaal op de site terechtgekomen, bijvoorbeeld via stadsmest.

4.3.1.2 *Middeleeuwen en Nieuwe Tijd*

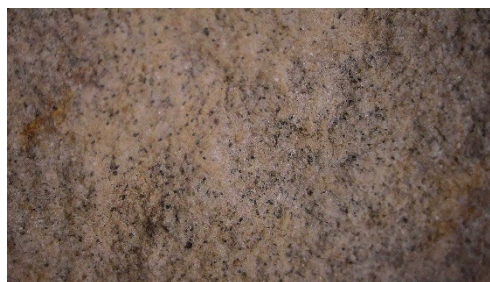
Voor de Middeleeuwen is er in eerste instantie sprake van twee fragmenten proto-steengoed, het gaat om losse vondsten SP2LV en SP5LV. In allebei de gevallen gaat het om een wandfragment, het ene fragment vertoont een streep paarse engobe, het andere fragment is bruin geëngobeerd. De korrel in het baksel is niet versinterd, dus er kan worden gesproken over proto-steengoed, een importproduct uit het Rijnland, daterend aan het einde van de 13^e en het begin van de 14^e eeuw.



Figuur 36. Fragment proto-steengoed met paarse engobe.

Hiermee is ook het oudste Middeleeuws materiaal aangeduid, opnieuw wijzend op een ontginning van het terrein vanaf de 13^e eeuw (Oudlandpolder).

Een opvallende losse vondst in de vulling van een kavelgreppel is een kassei in lokale (tertiaire) zandsteen.



Figuur 37. Kassei in zandsteen (rechts: detail).

Het betreft een ruw bekapte steen die in het straatniveau met de smalle zijde naar boven wordt geplaatst. De kassei vertoont een duidelijk sterk afgesleten loopvlak. Een zeer vergelijkbaar straattracé werd aangetroffen te Geraardsbergen (13^e-14^e eeuw)¹³ en in Drongen (14^e eeuw)¹⁴. Eveneens uit de 14^e eeuw dateert een gedeelte van een rekenpenning.



Figuur 38. 14^e-eeuwse rekenpenning.

¹³ De Smaele e.a. 2023.

¹⁴ De Smaele & Pieters 2020b.

Overige vondsten uit de periode 16^e – 18^e eeuw zijn een muntgewicht (escudo ?) (MD6), boekbeslag (MD4) en een wambuisknoopje (MD5).



Figuur 39. Muntgewicht, boekbeslag en wambuisknoopje.

Bij het losse materiaal (materiaal uit de teelaarde zonder puntlocatie) is ook sprake van 13 loden musketkogels. Deze kogels dateren vanaf de 17^e eeuw tot het midden van de 19^e eeuw (wanneer overgeschakeld wordt op Minié-kogels en meer moderne projectielen).

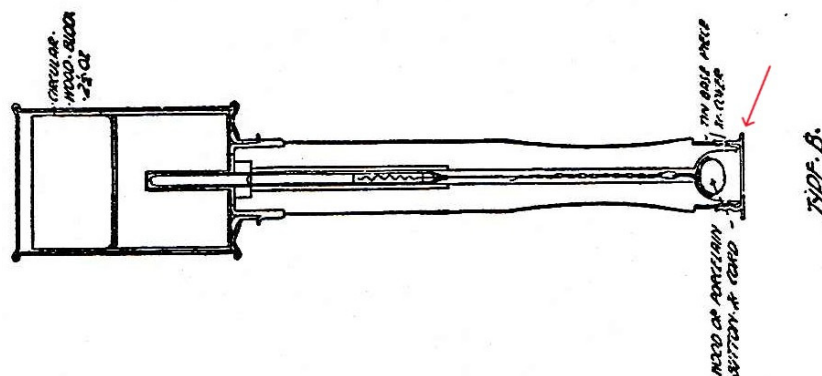
Er werden opvallend veel resten uit de Eerste en de Tweede Wereldoorlog aangetroffen, waarbij het voornamelijk gaat om munitieonderdelen en twee uniformknopen. Het gaat bij deze laatste om een Pruisische en een Belgische uniformknoop, beide uit de eerste Wereldoorlog. De Pruisische uniformknoop is geregistreerd als MD2 en werd aangetroffen in het noordelijke deel van het onderzoeksgebied. Ook was er sprake van een koppelpassant (onderdeel van riem, nvdr.), dit is geregistreerd als MD9.



Figuur 40. Pruisische en Belgische uniformknoop uit de Eerste Wereldoorlog. Onder: Duitse koppelpassant.

De Belgische uniformknoop werd aangetroffen bij een controledetectie van de gedichte proefsleuven, hiervan is geen locatie opgemeten. Dit wijst op activiteiten door Duitse en Belgische troepen in WO1. Inderdaad: Brugge is door Belgische troepen bevrijd in oktober 1918, na schermutselingen en lichte gevechten. Op basis van de vondsten lijkt het er op dat de Duitse

troepen zich inderdaad verdedigd hebben tegen enerzijds een artilleriebeschieting en anderzijds tegen een aanval door infanterie. De aanwezigheid van 5 fragmenten van geleidebanden en een deel van een ontsteker wijzen op het feit dat de site beschoten is met artillerie. Daarna volgde waarschijnlijk een aanval door Belgische infanterie, hierop duidt de aanwezigheid van 1 afgevuurd projectiel 7,65 mm Mauser. De aanwezigheid van een *charger* (laadclip) voor 8mm Mauser en vier hulzen met gepercuteerd slaghoedje duiden er op dat de Duitse soldaten op de aanvallende Belgen gevuurd hebben (de leesbare koudmerken dateren in 1914 en 1915). Het gevecht moet zich uiteindelijk op korte afstand hebben afgespeeld, gezien de vondst van twee beschermkappen voor Stielhandgranate M1916: de Belgische troepen zijn voldoende dicht genaderd dat het gebruik van handgranaten mogelijk werd.



Figuur 41. Twee beschermkappen voor de trekontsteker van een Stielhandgranate M1916.

Bovendien is er sprake van een hulsfragment van een 7,65 mm Browning-patroon met gepercuteerd slaghoedje. Dit is een pistoolkaliber voor zelfverdedigingswapens, zoals de Walther PP, de FN1910 of de Colt 1903

Pocket Hammerless, wapens die respectievelijk bij Duitse en Belgische troepen heel populair waren.



Figuur 42. Links: fragment van een huls 7,65mm Browning met gepercuteerd slaghoedje met ter vergelijking een moderne 7,65mm Browning (volledige patroon). Rechts: het pistool Colt 1903 Pocket Hammerless (collectie van de auteur) zoals in gebruik door Belgische troepen in 1918.

Ook officieren droegen deze wapens als dienstpistolen. Deze kalibers zijn enkel doeltreffend op zeer korte afstanden (10-20 meter). Ook de vondst van een afgevuurd projectiel 9mm (9x17 of 9x19 ?) met 6 trekken en velden- rechtsdraaiend, wijst in deze richting. Het kan gaan om een patroon afgevuurd met een Walther PP of een Luger P08, beide in gebruik bij de Duitsers in 1914-1918. Het kan echter ook gaan om een patroon afgevuurd met een Walther P38 of zelfs een MP40 pistoolmitrailleur, aangezien al deze wapens kaliber 9mm zijn en een loop hebben met 6 trekken en velden, rechtsdraaiend. Dit leidt tot de vraag of er ook tijdens de Tweede Wereldoorlog om de site is gevochten. De aanwezigheid van een huls van een 8mm Mauser met gepercuteerd slaghoedje en een koudmerk uit 1944, wijst mogelijk op militaire acties bij de bevrijding in 1944. Ook de aanwezigheid van een hulsfragment met gepercuteerd slaghoedje, mogelijk van een .38 Short/.38 S&W, duidt op activiteiten tijdens de Tweede Wereldoorlog: dit kaliber was in gebruik bij Commonwealth troepen (voor het gebruik in de Enfield revolver). Opvallend bij dit laatste fragment is het feit dat het slaghoedje gepercuteerd is, maar dat de primer niet geactiveerd is (= "light strike"). Indien dit in het heetst van de strijd is gebeurd, kan dit voor de soldaat een angstvallig moment geweest zijn. Er is tenslotte ook sprake van drie projectielen 8mm Lebel, herkenbaar aan het feit dat deze volledig uit koper bestaan ("Balle D"). Op één van de projectielen is nog een deel van de nek van de huls aanwezig, wat

insinueert dat deze als volledige patronen in de bodem zijn terechtgekomen. Ook de twee andere patronen vertonen geen duidelijke sporen van trekken en velden. Een verklaring voor de aanwezigheid van deze Franse munitie is niet duidelijk.

4.3.1.4 Overige metaalvondsten

Enkele andere losse metaalvondsten versterken de hypothese dat afval en stadsmest op het terrein zijn gedumpt. Er is in eerste instantie sprake van mestloodjes met het merk A.D.W., het kan ook gaan om mestloodjes van guano en niet noodzakelijk om stadsmest.



Figuur 43. Mestloodje.

Verder is sprake van Belgische munten, waaronder een 10 centimes uit 1836 of 1838 en een 2 centimes uit 1910.



Figuur 44. Belgische munten uit 1936/8 en 1910.

Wat betreft de resten van meer recente bebouwing kunnen twee sluitschelpen voor het vernagelen van golfplaten worden vermeld.



Figuur 45. Koperen sluitschelp voor golfplaten.

Dat het gaat om sluitschelpen met het opschrift ETERNIT HAREN, duidt er op dat de golfplaten waarvan sprake asbesthoudend waren.

Tenslotte kan ook een scapulier worden vermeld.



Figuur 46. Scapuliertje.

61

Het opschrift stelt “MARIA DOLOROSA ORA PRO NOBIS.
Moeder der Smarten, bid voor ons.”

4.3.2 Conservatie-assessment van stalen

Er werden geen stalen genomen: er werden geen archeologische (of andere) contexten aangetroffen waarbij een staalname noodzakelijk was voor het beantwoorden van de onderzoeksvragen.

5 Dataset en waardering

5.1 Bestaande data

Het archeologietraject bestaat uit een aantal onderzoeksmethodes, waarvan is afgewogen of deze “mogelijk” (uitvoerbaar), “nuttig” (archeologisch relevant), “schadelijk” (schadelijk voor het archeologisch bodemarchief) en noodzakelijk (noodzakelijk voor de waardering van het archeologisch kennispotentieel) zijn.

Op basis van het uitgevoerde traject kunnen de reeds toegepaste methodes worden getoetst.

Bureauonderzoek	Mogelijk	Nuttig	Schadelijk	Noodzakelijk	Uitgevoerd
	☒	☒	☐	☒	☒

toelichting

Op basis van het bureauonderzoek waren er niet voldoende gegevens om het archeologisch kennispotentieel van het gebied volledig te bepalen. Een survey van het gebied was noodzakelijk om de mogelijk aanwezige bodems en archeologische sporen vast te stellen en te evalueren.

62

Controleboringen	Mogelijk	Nuttig	Schadelijk	Noodzakelijk	Uitgevoerd
	☒	☒	☐	☐	☒

toelichting

In de fase van de bureaustudie werden controleboringen uitgevoerd, waarbij in het westelijke deel van het onderzoeksgebied (in het huidige sportpark) een diepe verstoring van de bodem werd vastgesteld. Het oostelijke deel van het onderzoeksgebied was beter bewaard.

Geofysisch onderzoek	Mogelijk	Nuttig	Schadelijk	Noodzakelijk	Uitgevoerd
	☒	☒	☐	☒	☒

toelichting

Het geofysisch onderzoek (magnetometrie) werd uitgevoerd in de zone van de FLAK-opstelling, met als voornaamste doel het opsporen van structuren van deze batterij, alsook opsporen van structuren die niet noodzakelijk goed herkenbaar zijn op luchtfoto's en kaarten. Een bijkomend doel was het opsporen van eventuele CTE. Tijdens de benaderingen van CTE-targets is geen munitie aangetroffen.

Landschappelijke boringen

Mogelijk	Nuttig	Schadelijk	Noodzakelijk	Uitgevoerd
☒	☐	☐	☐	☒

toelichting

Het Agentschap Onroerend Erfgoed achtte de verstoring/bewaring van de bodem niet als voldoende aangetoond en een landschappelijk bodemonderzoek op het hele onderzoeksgebied werd uitgevoerd. Dit landschappelijk bodemonderzoek bevestigde de verstoring in het huidige sportpark en de betere bodembewaring in het oostelijke deel van het onderzoeksgebied, met duidelijke verstoringen ter hoogte van de voormalige FLAK-opstelling. Paleo-horizonten waren niet aanwezig.

Prospectie met ingreep in de bodem ifv artefactensites (verkennende boringen)

Mogelijk	Nuttig	Schadelijk	Noodzakelijk	Uitgevoerd
☒	☐	☐	☐	☐

toelichting

Een "steentijdtraject" middels verkennende/waarderende boringen was niet noodzakelijk.

**Prospectie met
ingreep in de
bodem ifv
sporensites
(proefsleuven,
proefputten)**

Mogelijk Nuttig Schadelijk Noodzakelijk Uitgevoerd

☒ ☒ ☒ ☒ ☒

toelichting

Tijdens het proefsleuvenonderzoek werd vastgesteld dat het sportpark zwaar verstoord was en dat de aanleg van proefsleuven in de in gebruik zijnde voetbalvelden schadelijk was voor het maatschappelijk draagvlak van archeologie. In het oostelijke deel van het onderzoeksgebied werden de uitbraaksporen van de FLAK-batterij vastgesteld, wat aantoonde dat deze batterij volledig vernietigd is. Belendende structuren zoals loopgraven, schuttersputten of afvalkuilen werden niet aangetroffen. Er werden ook geen oudere archeologische sporen aangetroffen. De losse aardewerk- en metaalvondsten duiden op een aanwezigheid ten vroegste in de late 13^e tot het begin van de 14^e eeuw. De Romeinse munten uit de teelaarde zijn vermoedelijk met stadsmest op het terrein beland, aangezien er verder geen sporen uit de Romeinse periode zijn aangetroffen.

Het lijkt er op dat het terrein pas rond 1300 als akkerland in gebruik is genomen.

64

Dit leidt tot de vraag: zijn deze methodes voldoende zodat een inschatting van het archeologisch kennispotentieel en een waardering van de eventueel reeds gekende archeologische sporen mogelijk zijn ?

Antwoord: JA ☒ NEE ☐

Indien de dataset volledig is, kan deze aan de geplande werken worden getoetst en kan een beslissing genomen worden over de impact van de geplande werken.

Indien de dataset onvolledig is, worden in de volgende hoofdstukken verdere maatregelen getoetst.

5.2 Ontbrekende data

Indien de dataset onvolledig is, dient een afweging te worden gemaakt van mogelijke onderzoeksmethoden om de dataset te vervolledigen. Dit is dezelfde afweging als van de reeds toegepaste onderzoeksmethoden:

Vlakdekkende opgraving

Mogelijk	Nuttig	Schadelijk	Noodzakelijk	Uitgevoerd
☐	☐	☐	☐	☐

toelichting

Niet noodzakelijk.

Indien één of meerdere onderzoeksmethodes **noodzakelijk** zijn voor het vervolledigen van de archeologische dataset, worden deze in het programma van maatregelen besproken.

Te nemen

maatregelen:

JA

☐

NEE

☒

Korte omschrijving:

Vrijgave van het terrein.

5.3 Waardering

Indien een inschatting van het archeologisch kennispotentieel en een waardering van de archeologische sporen mogelijk is, kan ook een waardering van de site worden gedaan.

Indien een inschatting van het archeologisch kennispotentieel niet mogelijk is (onvoldoende data), dient de waardering te worden uitgesteld tot de dataset vervolledigd is.

Indien de site geen archeologisch kennispotentieel of potentieel op aanzienlijke archeologische kenniswinst bevat (door een totaal gebrek aan archeologische sporen en structuren), dan is de waarde van de site vanuit archeologisch standpunt uiteraard nul. Indien de site een aantal sporen en structuren bevat, dient het potentieel aan archeologische kenniswinst/kennisvermeerdering afgewogen te worden aan zowel de geplande werken als de maatschappelijke en economische investering die noodzakelijk is voor het bewaren van het archeologisch kennispotentieel. De onderzoeksvragen voor het **landschappelijk bodemonderzoek** en bij uitbreiding alle onderzoeksvragen wat betreft de bodemopbouw, kunnen hierbij beantwoord worden.

- ♠ *Zijn er in de quartaire sedimenten bodemhorizonten aanwezig die wijzen op een stabiele en gunstige landschappelijke situatie, bijvoorbeeld uit een interglaciale periode ?*

Er zijn geen bodemhorizonten aanwezig noch afgedekt die reeds aanwezig waren tijdens een interstadiaal of in het begin van het Holoceen. Deze bodemhorizonten zijn verstoord.

- ♠ *Zo ja: worden deze bedreigd door de geplande werken ?*

Niet van toepassing, de geplande werken hebben hierop geen invloed.

In functie van Holocene sporensites (vooral inheems-Romeinse en Middeleeuwse sporen) is de vraag:

- ♠ *Wat is de dikte van de bouwvoor en op welke diepte kunnen sporensites (grondsporen) worden aangetroffen ?*

In het bestaande sportpark is geen bouwvoor meer aanwezig, de verstoring is compleet.

In het oostelijke deel van het onderzoeksgebied is sprake van een bouwvoor van 30-40 centimeter dikte, waaronder ofwel een Bt-horizont ofwel een Bw-horizont. Deze horizonten zijn

echter ontstaan ná ontginning van het terrein en het omzetten tot akkerland. Archeologische grondsporen zijn het best leesbaar onder de B-horizont, namelijk op een diepte van 50-70 centimeter onder het maaiveld.

Wat betreft de proefsleuven en bij uitbreiding **sporensites** algemeen:

- ♠ *Bevat het onderzoeksgebied op basis van de uitgevoerde prospecties archeologische sporen, structuren of afgelijnde sites ?*

Het onderzoeksgebied bevat uitsluitend geologische sporen, sporen van landindeling (1300 en later) en uitbraaksporen van de FLAK-batterij uit de Eerste en de Tweede Wereldoorlog.

- ♠ *Zo ja: Is deze archeologische vindplaats voldoende waardevol dat het behoud in situ of ex situ de noodzakelijke investeringen verantwoordt ? Zo ja: motiveer.*

Deze sporen en structuren vormen geen goed bewaarde archeologische vindplaats en verder onderzoek op de site heeft geen zin.

5.4 Besluit

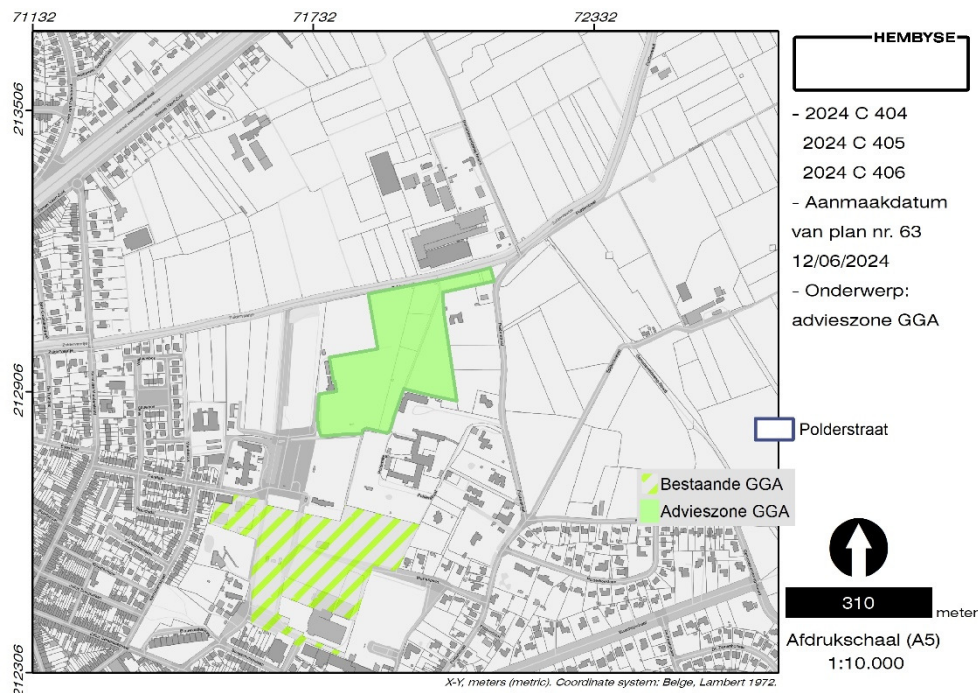
5.4.1 Vrijgave

BESLUIT: Directe vrijgave van het terrein.

Het onderzoeksgebied bevat geen archeologische sporen en dus ook allerminst een waardevolle archeologische site of vindplaats.

5.4.2 Advieszone GGA

Op basis van de archeologische dataset kan een deel van of het volledige onderzoeksgebied als GGA ("Gebied Geen Archeologie") worden gekarteerd, *indien* is aangetoond dat er geen kans meer is op het aantreffen van goed bewaarde archeologische sites.



Figuur 47. Advieszone voor de opmaak van de GGA-kaart.

De advieszone hiervoor is in deze het volledige onderzoeksgebied.

6 Literatuuroverzicht

6.1 Naslagwerken

Antrop M., 2002. *Traditionele landschappen van het Vlaamse Gewest, Versie 6.1*, opgemaakt door de Vakgroep Geografie van de UGent.

Borremans M., 2015. *Geologie van Vlaanderen*, Academia Press, Gent.

Code Van Goede Praktijk voor de uitvoering van en rapportering over archeologisch vooronderzoek en archeologische opgravingen en het gebruik van metaaldetectoren, versie 4.0.

De Decker S. & Jansen I., 2023. *Richtlijn Archeologie versus munitieopsporing*, Agentschap Onroerend Erfgoed, Brussel.

De Groote K., 2008. *Middeleeuws aardewerk in Vlaanderen*, in: Relicta Monografieën 1, VIOE, Brussel.

De Moor G. & Van De Velde D., 1994. *Toelichting bij de Quartairgeologische Kaart, Kaartblad 13 Brugge*, Universiteit Gent in opdracht van de Vlaamse Overheid, Dienst Natuurlijke Rijkdommen, Gent.

De Smaele B. & Pieters H., 2020a. *Archeologienota voor de nieuwbouw van een serre aan de Ledestraat 3 te Moerbeke*, Onderzoeksrapport Hembyse Archeologie 110, Gent.

De Smaele B. & Pieters H., 2020b. *Vlakdekkend onderzoek in de vorm van een werfbegeleiding naar aanleiding van rioleringswerken aan de Oude Abdij van Drongen*, Onderzoeksrapport Hembyse Archeologie 49, Gent.

De Smaele B. & Pieters H., 2021. *Nota van het uitgesteld vooronderzoek aan de Ledestraat 1A te Moerbeke*, Onderzoeksrapport Hembyse Archeologie 200, Gentbrugge.

De Smaele B. & Pieters H., 2023. *Nota van het uitgesteld vooronderzoek aan de Feutenaarstraat 1 te Reningelst*, Onderzoeksrapport Hembyse Archeologie 275, Gentbrugge.

De Smaele B., Pieters H., Praet M. & Bigonzi V., 2024. *Archeologienota naar aanleiding van de inrichting van het bedrijventerrein Blauwpoort te Waregem*, Onderzoeksrapport Hembyse Archeologie 280, Gentbrugge.

De Smaele B., Pieters H., Siemons J. & Houbiers C., 2023. *Vlakdekkend archeologisch onderzoek op de voormalige Morrita-site te Geraardsbergen (Oost-Vlaanderen)*, Onderzoeksrapport Hembyse Archeologie 40, Gentbrugge.

Dondeyne S., Vanierschot L., Langohr R., Van Ranst E. & Deckers J., 2015. *De grote bodemgroepen van Vlaanderen: Kenmerken van de "Reference Soil Groups" volgens het internationale classificatiesysteem World Reference Base*, KU Leuven & Universiteit Gent in opdracht van Vlaamse Overheid, Departement Leefmilieu, Natuur en Energie, Afdeling Land en Bodembescherming, Ondergrond, Natuurlijke Rijkdommen.

Hiddink H., 2014. *Romeins aardewerk van de Zuid-Nederlandse zandgronden*, Amsterdam.

Stichelbaut B., 2023. *Brugge - FLAK Polderstraat : Historisch vooronderzoek projectgebied a.d.h.v. historische luchtfoto's en loopgravenkaarten*, CHAL-rapport 221, Centrum voor Historische en Archeologische Luchtfotografie, UGent Vakgroep Archeologie.

Van den Broeke P., 2012. *Het handgevormde aardewerk uit de ijzertijd en de Romeinse tijd van Oss-Ussen. Studies naar typochronologie, technologie en herkomst*, Leiden.

Van Ranst E. & Sys C., 2000. *Eenduidige legende voor de digitale bodemkaart van Vlaanderen (Schaal 1:20 000)*, Universiteit Gent, Gent.

Van Zijverden W. & De Moor J., 2014. *Het groot profielenboek; Fysische geografie voor archeologen*, Leiden.

Verbeek C., Delaruelle S. & Bungeneers J., 2004. *Verloren voorwerpen. Archeologisch vooronderzoek op het HSL-traject in de provincie Antwerpen*, Antwerpen.

Weyts D., 2005. *Het Broek te Sint-Kruis*, in: Rond de Poldertorens 3, pp. 79-97, Sint-Kruis (Brugge).

6.2 Online bronnen

- <http://www.geopunt.be/>
- <https://www.dov.vlaanderen.be/>
- <https://inventaris.onroerenderfgoed.be/>
- <https://www.kbr.be/nl/>
- <https://www.cartesius.be/>
- <https://eservices.minfin.fgov.be/ecad-web/#/>
- <https://geoplannen.omgeving.vlaanderen.be/roviewer/?t=7&m=1&category=2>
- www.geologievannederland.nl
- <http://heemkundesintkruis.brugseverenigingen.be/GeschiedenisStKruis/Algemeen>
- <http://heemkundesintkruis.brugseverenigingen.be/GeschiedenisStKruis/OpenbareWerken/Mestzate>
- <https://oar.onroerenderfgoed.be/publicaties/ROEV/1319/ROEV1319-001.pdf>
- https://www.belgium.be/nl/over_belgie/land/geografie/streken
- <https://www.luchtvaartgeschiedenis.be/content/sint-kruis-male-brugge-vliegveld>
- <http://heemkundesintkruis.brugseverenigingen.be/GeschiedenisStKruis/19141918/Fotos1418>
- www.marcellamolenaar.nl/atlantikwall-in-oostende/
- www.strijdbewijs.nl/omaha/obstakels.htm
-

7 Lijst van figuren

Figuur 1. Zicht op het onderzoeksgebied in zuidelijke richting op 14 maart 2024.	9
Figuur 2. Beschikbaarheid van het terrein (zie ook puttenplan A0 in de bijlage).	10
Figuur 3. Boven: sfeerfoto tijdens de landschappelijke boringen en de detectie. Onder: sfeerfoto tijdens de proefsleuven.	11
Figuur 4. Sfeerbeeld tijdens het proefsleuvenonderzoek.	12
Figuur 5. Sfeerbeeld tijdens het proefsleuvenonderzoek.	13
Figuur 6. Sfeerbeeld tijdens het landschappelijk bodemonderzoek.	15
Figuur 7. Overzicht van de aangetroffen bodemopbouw.	17
Figuur 8. Boringen in het westelijke deel van het onderzoeksgebied.	18
Figuur 9. Landschappelijke boring 57 en controleboring 2.	19
Figuur 10. Boringen 21 en 16.	20
Figuur 11. Boringen 15 en 7.	22
Figuur 12. Boring 1.	23
Figuur 13. Overzicht van de magnetische detectie.	24
Figuur 14. Projectie van de gekarteerde structuren ten opzichte van de luchtfoto uit 1918. Onder: ronde baksteen FLAK-positie en “Rommelasperges” aan het werk.	25
Figuur 15. Benaderingen.	27
Figuur 16. Putwandprofiel 1.	29
Figuur 17. Putwandprofiel 2.	30
Figuur 18. Verstoorde bodems in de zone FLAK.	31
Figuur 19. Putwandprofiel 6.	32
Figuur 20. Putwandprofiel 6.	33
Figuur 21. Putwandprofiel 3.	34
Figuur 22. Putwandprofiel 4.	35
Figuur 23. Putwandprofiel 5.	36
Figuur 24. Sfeerbeeld bij het plaatsen van putwandprofiel 3.	37
Figuur 25. Puttenplan ten opzichte van het volledige onderzoeksgebied.	39
Figuur 26. Puttenplan. Onder: zicht op proefsleuven 3 tot en met 1, foto in noordoostelijke richting.	40
Figuur 27. Puttenplan van sleuven 8 en 7. Onder: reekalf naast werkput 9.	41
Figuur 28. Spoor 1 in het vlak.	43

Figuur 29. Vergelijkbaar actief getijdengeultje. Onder: doorsnede van een getijdengeultje (beide foto's: Baai van de Somme, B. De Smaele). ...	44
Figuur 30. Coupe op spoor 1	45
Figuur 31. Sporen 3 en 4 in het vlak.	47
Figuur 32. Paalkuilen aan de lineaire anomalie in sleuf 10.	48
Figuur 33. Situering van de losse archeologische vondsten.	51
Figuur 34. Munt van Faustina.	52
Figuur 35. Romeinse minimus.....	52
Figuur 36. Fragment proto-steengoed met paarse engobe.....	53
Figuur 37. Kassei in zandsteen (rechts: detail).	54
Figuur 38. 14 ^e -eeuwse rekenpenning.....	54
Figuur 39. Muntgewicht, boekbeslag en wambuisknoopje.	55
Figuur 40. Pruisische en Belgische uniformknoop uit de Eerste Wereldoorlog. Onder: Duitse koppelpassant.....	56
Figuur 41. Twee beschermkappen voor de trekontsteker van een Stielhandgranate M1916.	57
Figuur 42. Links: fragment van een huls 7,65mm Browning met gepercuteerd slaghoedje met ter vergelijking een moderne 7,65mm Browning (volledige patroon). Rechts: het pistool Colt 1903 Pocket Hammerless (collectie van de auteur) zoals in gebruik door Belgische troepen in 1918.	58
Figuur 43. Mestloodje.....	59
Figuur 44. Belgische munten uit 1936/8 en 1910.	60
Figuur 45. Koperen sluitschelp voor golfplaten.	60
Figuur 46. Scapuliertje.	61
Figuur 47. Advieszone voor de opmaak van de GGA-kaart.	68

<i>Hembyse Archeologie is een handelsnaam van de in 2017 opgerichte vennootschap Hembyse BV.</i>	
<i>Maatschappelijke zetel:</i>	<i>Vogelhoekstraat 25A, 9050 Gentbrugge</i>
<i>BTW:</i>	<i>BE 0677.720.687</i>
<i>IBAN:</i>	<i>BE25890214307282</i>
<i>BIC:</i>	<i>VDSP BE 91</i>
<i>Telefoon:</i>	<i>0032 472 89 97 66</i>
<i>E-mail:</i>	<i>info@hembyse.net</i>
<i>Website:</i>	<i>www.hembyse.net</i>
<i>Sociale media:</i>	<i>https://www.facebook.com/HembyseArcheologie/</i>