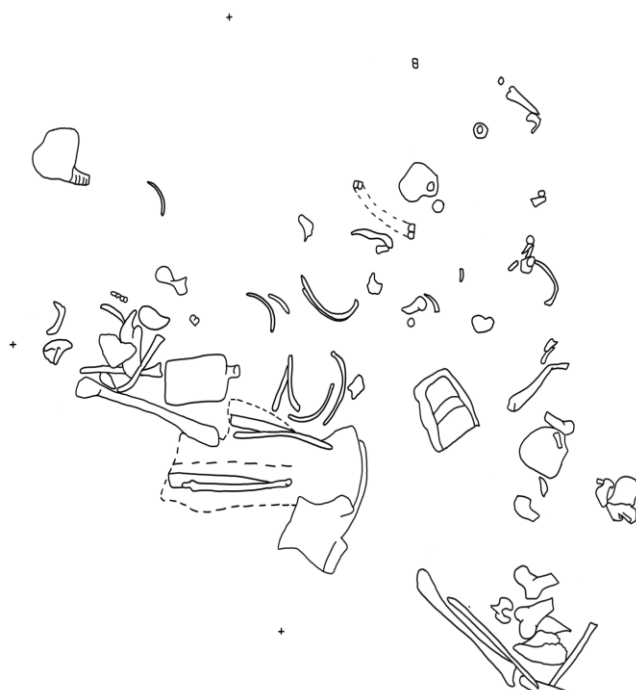




Eindverslag Opgraving

Langemark-Poelkapelle Vrijbosroute fase 2

Titel

Eindverslag opgraving Langemark-Poelkapelle, Vrijbosroute fase 2

Auteur

Kirsten Note

Erkende archeoloog

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

BAAC-Projectnummer

2021-0352

Plaats en datum

Gent, 21 oktober 2022

Reeks en nummer

BAAC Vlaanderen Rapport 2295
ISSN 2033-6896

Wettelijk depot

KBR

Inhoud

1	Beschrijvend gedeelte.....	1
1.1	Administratieve gegevens	1
1.2	Archeologische voorkennis	14
1.2.1	Samenvatting bureauonderzoek (AN ID13902)	14
1.3	Onderzoeksopdracht	15
1.3.1	Onderzoeksdoelstelling	15
1.3.2	Onderzoeksvragen	15
1.3.3	Randvoorwaarden.....	16
1.3.4	Geplande werken en bodemingrepen	16
1.4	Werkwijze en strategie	18
1.4.1	Methode en technieken.....	18
1.4.2	Organisatie van de opgraving	19
1.4.3	Afwijkingen uitvoer onderzoek.....	22
1.4.4	Sampling, selectie- en inzamelstrategie vondsten en stalen	27
1.4.5	Inbreng specialisten en externe wetenschappelijke begeleiding.....	27
2	Bodem en paleolandschap	28
2.1	Paleolandschappelijk en bodemkundig kader	28
2.2	Bodemkundige profielregistraties.....	28
2.2.1	Beschrijving bodemkundige profielregistraties	28
2.3	Interpretatie bodem en paleolandschap	32
2.3.1	Genese bodem en paleolandschap	32
2.3.2	Bewaringstoestand bodemopbouw	32
2.3.3	Bodem en paleolandschap in een ruimer regionaal kader.....	32
3	Sporen en structuren	34
3.1	Inleiding	34
3.2	Manifestatie archeologische site aan huidig oppervlak.....	34
3.3	Stratigrafie van de site.....	34
3.4	Weergave onderzoek: kaarten	35
3.5	Beschrijving sporenbestand	45
3.6	Interpretatie sporen en structuren	46
3.7	Opbouw archeologische site	56
4	Vondsten	57
4.1	Inleiding	57
4.2	Administratieve gegevens	57
4.3	Methode en technieken.....	58
4.4	Metaal	59
4.4.1	Assessmentmethode	59
4.4.2	Inventaris	59

4.4.3	Interpretatie	59
4.4.4	Conservatie en behandeling	60
4.4.5	Potentieel op kenniswinst	60
4.4.6	Exploitatie kenniswinst	60
4.5	Glas.....	61
4.5.1	Assessmentmethode	61
4.5.2	Inventaris	61
4.5.3	Interpretatie	61
4.5.4	Conservatie en behandeling	62
4.5.5	Potentieel op kenniswinst	62
4.5.6	Exploitatie kenniswinst	62
4.6	Hout.....	62
4.6.1	Assessmentmethode	62
4.6.2	Inventaris	62
4.6.3	Interpretatie	63
4.6.4	Conservatie en behandeling	63
4.6.5	Potentieel op kenniswinst	63
4.6.6	Methode verdere uitwerking geselecteerde ensembles en contexten	63
4.7	Context 1.....	64
4.7.1	Assessmentmethode	64
4.7.2	Inventaris	64
4.7.3	Interpretatie	64
4.7.4	Conservatie en behandeling	67
4.7.5	Potentieel op kenniswinst	67
4.7.6	Verdere uitwerking geselecteerde ensembles en contexten	67
4.8	Context 2.....	68
4.8.1	Assessmentmethode	68
4.8.2	Inventaris	68
4.8.3	Interpretatie	68
4.8.4	Conservatie en behandeling	69
4.8.5	Potentieel op kenniswinst	69
4.8.6	Verdere uitwerking geselecteerde ensembles en contexten	69
4.9	Context 3.....	70
4.9.1	Assessmentmethode	70
4.9.2	Inventaris	70
4.9.3	Interpretatie	70
4.9.4	Conservatie en behandeling	73
4.9.5	Potentieel op kenniswinst	73
4.9.6	Verdere uitwerking geselecteerde ensembles en contexten	73
4.10	Fysisch antropologische analyse	74

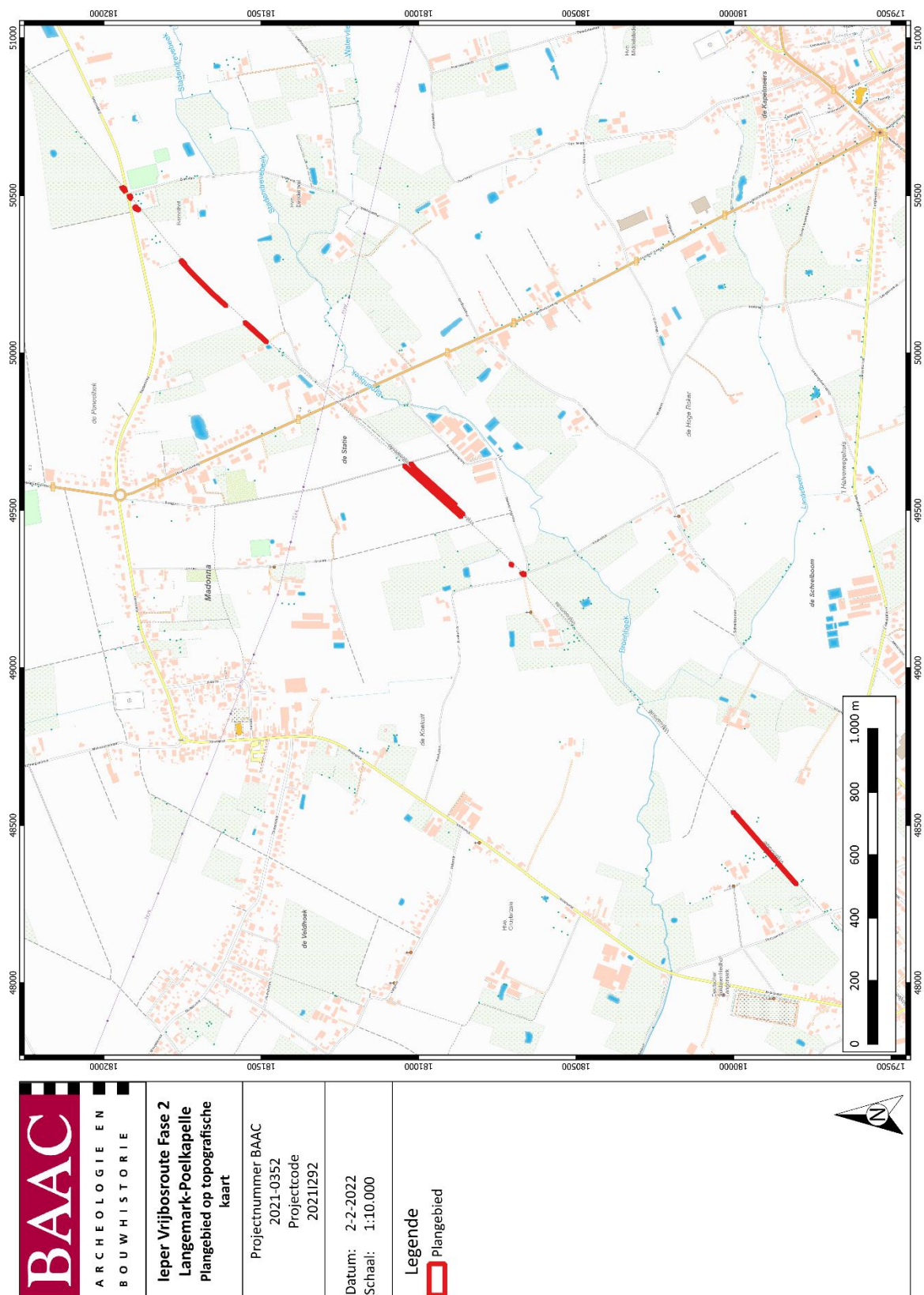
4.10.1	Inleiding	74
4.10.2	Doel- en vraagstellingen	74
4.10.3	Methoden en technieken.....	75
4.10.4	Resultaten	85
4.10.5	Conclusie.....	100
4.10.6	Mogelijke vervolganalyse.....	101
4.11	Bewaring en deponering	102
5	Synthese onderzoeksresultaten	103
5.1	Datering en interpretatie van de archeologische site	103
5.2	Confrontatie met resultaten vooronderzoek	103
5.3	Aanwezigheid archeologisch erfgoed na de opgraving.....	104
5.3.1	Niet opgegraven archeologisch erfgoed	104
5.3.2	Zones zonder archeologisch erfgoed.....	104
5.4	Onderzoeksvragen: antwoorden	104
6	Samenvatting.....	107
7	Lijsten.....	108
7.1	Figurenlijst.....	108
7.2	Plannenlijst.....	109
7.3	Tabellenlijst	110
8	Bibliografie	111
9	Bijlagen	113

1 Beschrijvend gedeelte

1.1 Administratieve gegevens

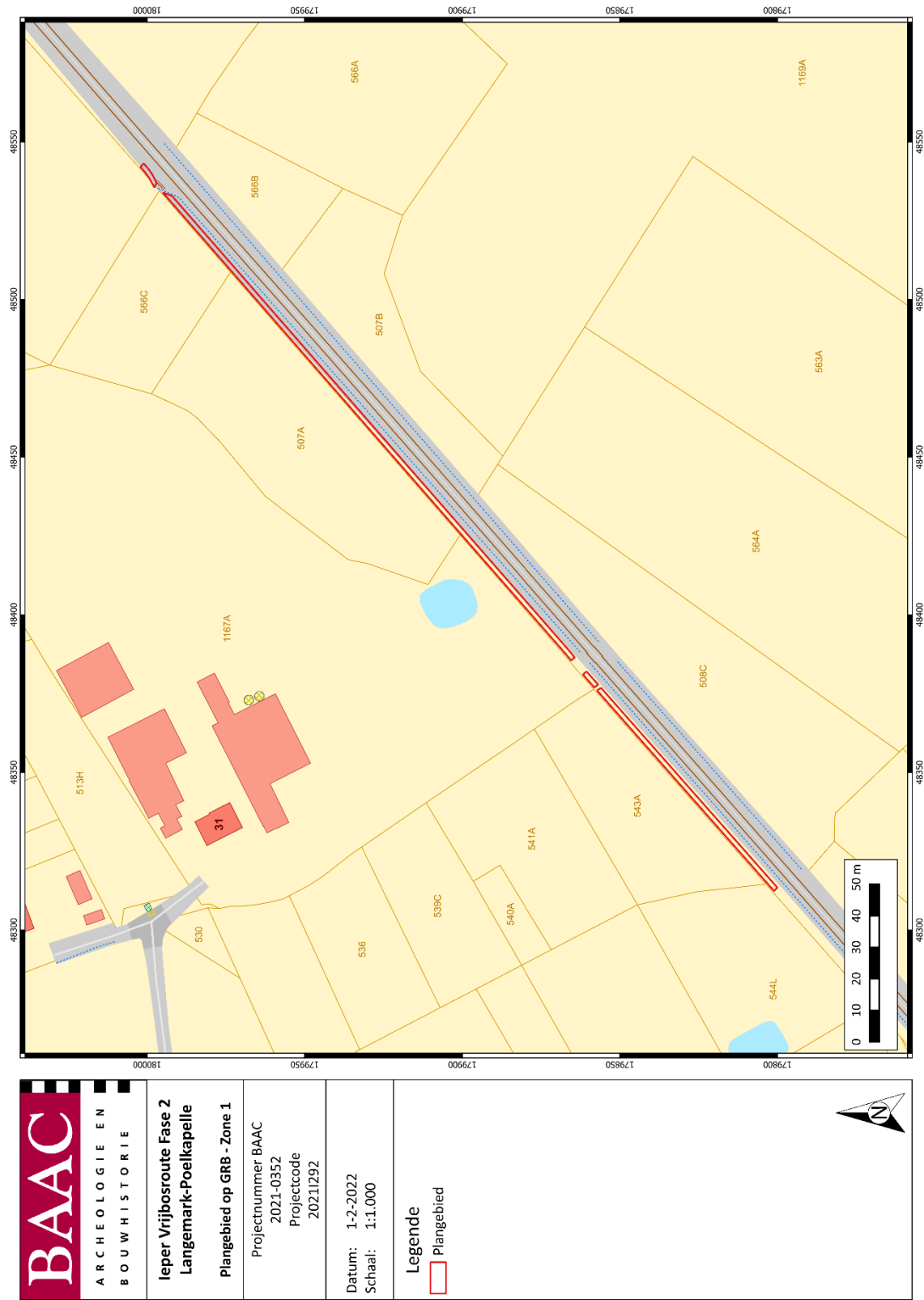
Naam site	Ieper Vrijbosroute Fase 2, Langemark-Poelkapelle		
Ligging	Vrijbosroute tussen Lindenlaan en Stadensteenweg, 8920 Langemark-Poelkapelle, West-Vlaanderen		
Kadaster	Gemeente Langemark-Poelkapelle, Afdeling 1, Secties C en D, Openbaar Domein		
Coördinaten	Noordwest:	x: 48312,380	y: 181943,241
	Noordoost:	x: 50528,995	y: 181943,241
	Zuidwest:	x: 48312,380	y: 179800,037
	Zuidoost:	x: 50528,995	y: 179800,037
Projectnummer BAAC Vlaanderen	2021-0352		
ID Archeologienota	ID13902 ¹		
Opgraving	Projectcode	2021I292	
	Erkende archeoloog	BAAC Vlaanderen bvba OE/ERK/Archeoloog/2015/00020	
	Betrokken actoren	Jeroen Vanden Borre (archeoloog - projectleider) Kirsten Note (archeoloog – specialist conflictarcheologie) Alice-Jan Hellinx (archeoloog) Robrecht Vanoverbeke (archeoloog) Charlotte Desmet (aardkundige) Nandy Dolman (fysisch antropoloog) Nikki Zwitser (fysisch antropoloog)	
	Betrokken derden	Francis Decoutere (OCE begeleiding - Braet) Bram Van Cauwenberghe (OCE begeleiding - Braet)	
	Uitvoertermijn	27/09/2021 – 22/12/2021	

¹ VAN QUAETHEN et al. 2020



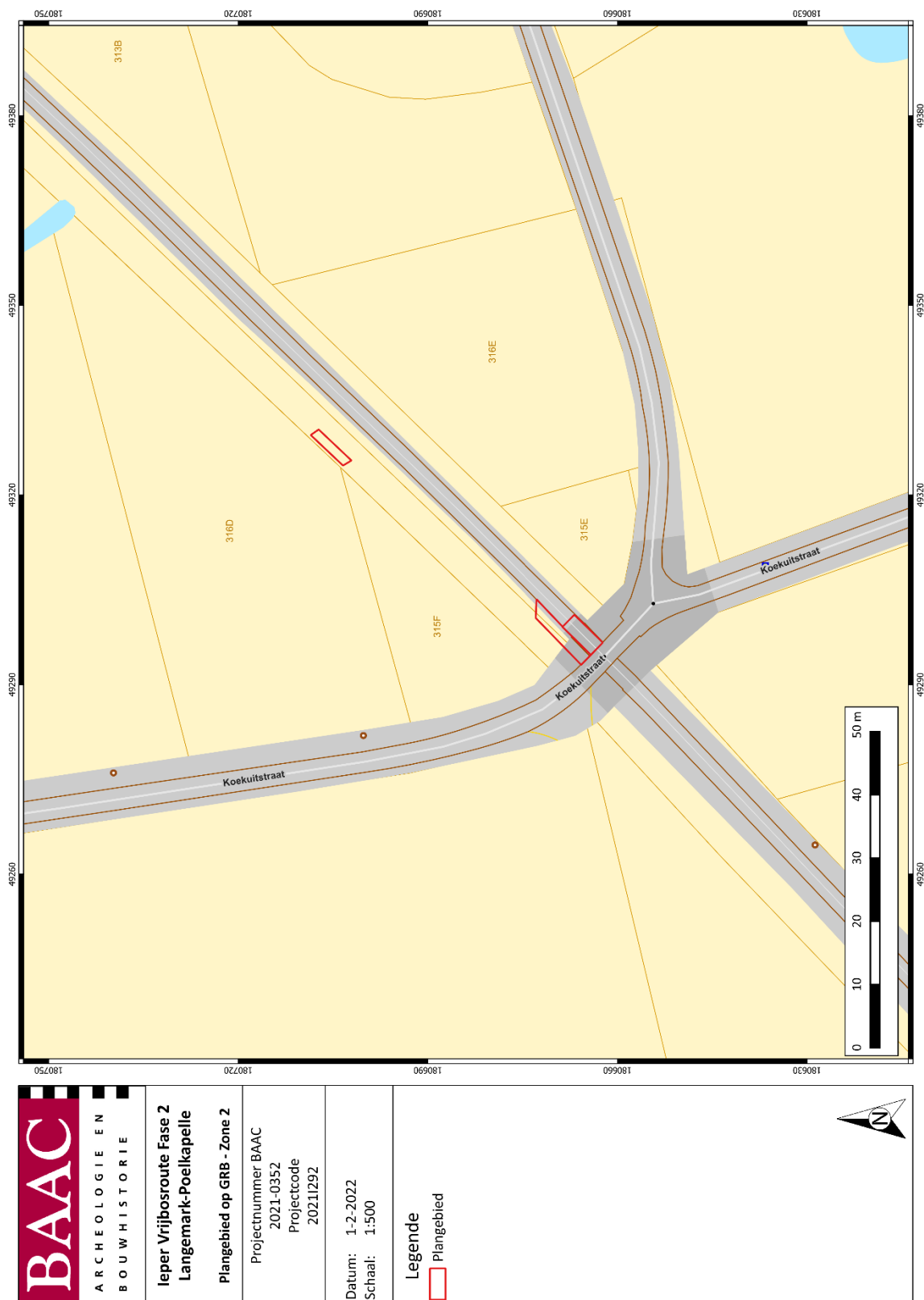
Plan 1: Plangebied op topografische kaart² (digitaal; 1:10.000; 02.02.2022)

² AGIV 2022b



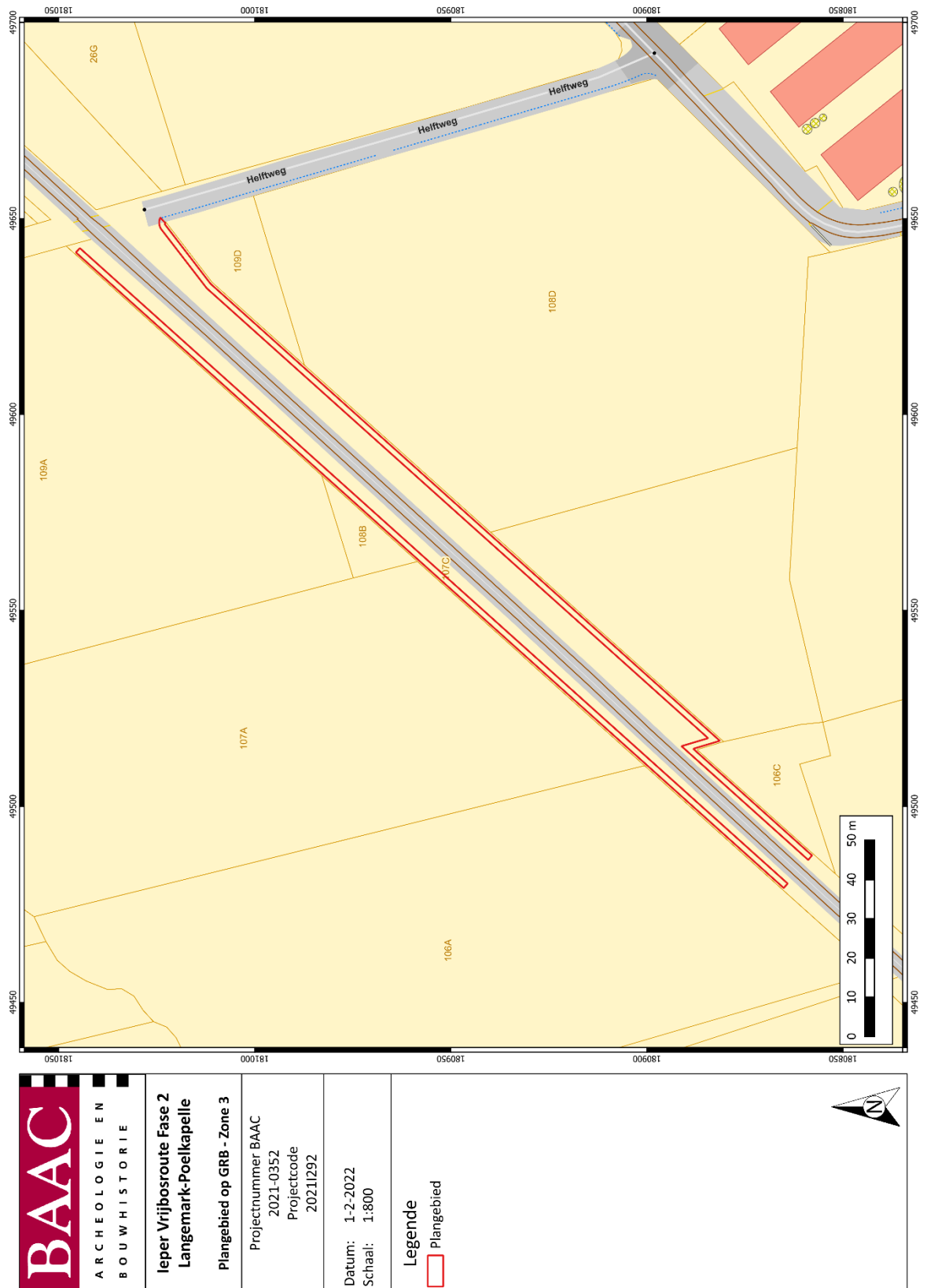
Plan 2: Plangebied zone 1 op kadasterkaart (GRB)³ (digitaal; 1:250; 01.02.2022)

³ AGIV 2022a



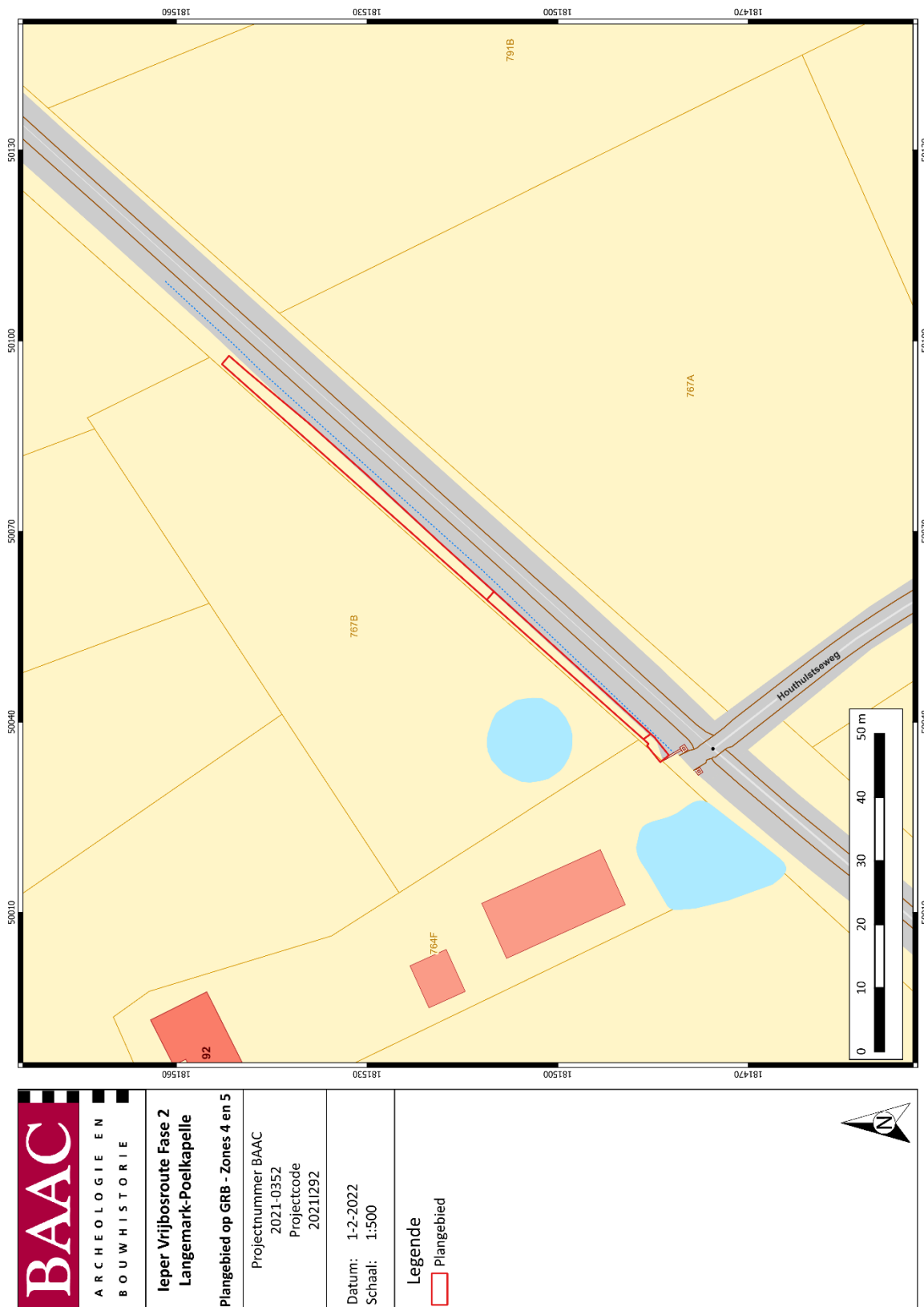
Plan 3: Plangebied zone 2 op kadasterkaart (GRB)⁴ (digitaal; 1:250; 01.02.2022)

⁴ AGIV 2022a



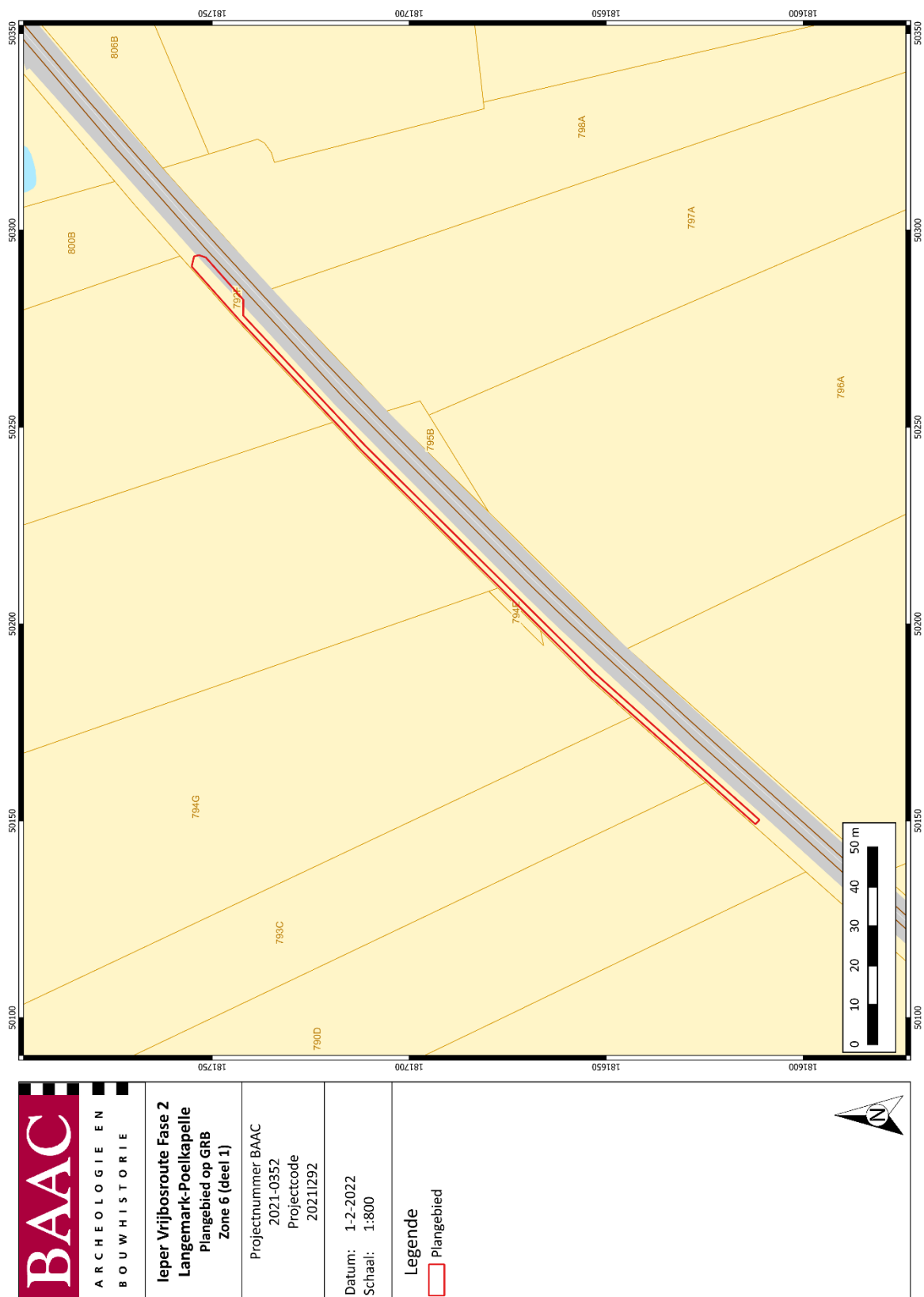
Plan 4: Plangebied zone 3 op kadasterkaart (GRB)⁵ (digitaal; 1:250; 01.02.2022)

⁵ AGIV 2022a



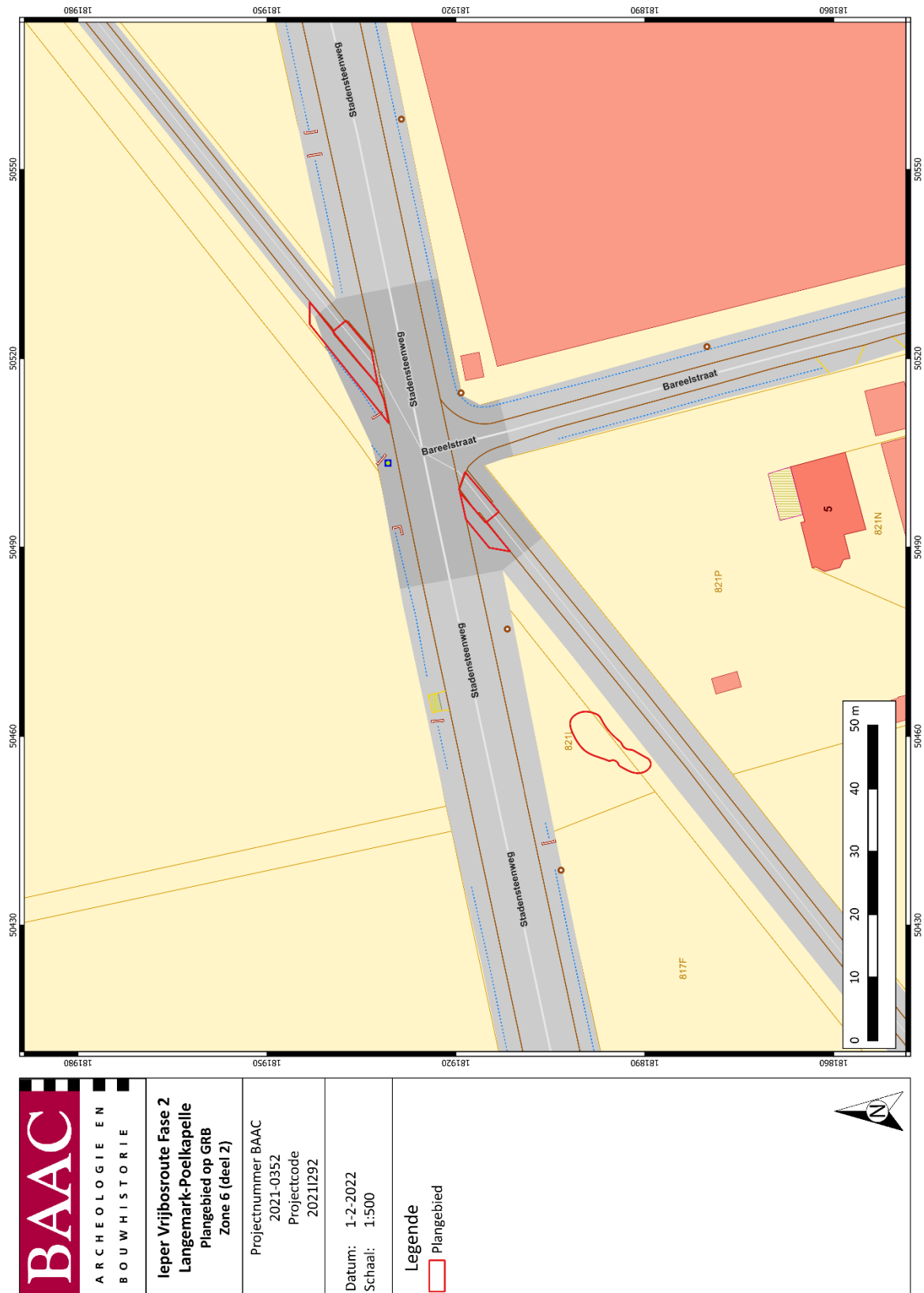
Plan 5: Plangebied zones 4 en 5 op kadasterkaart (GRB)⁶ (digitaal; 1:250; 01.02.2022)

⁶ AGIV 2022a



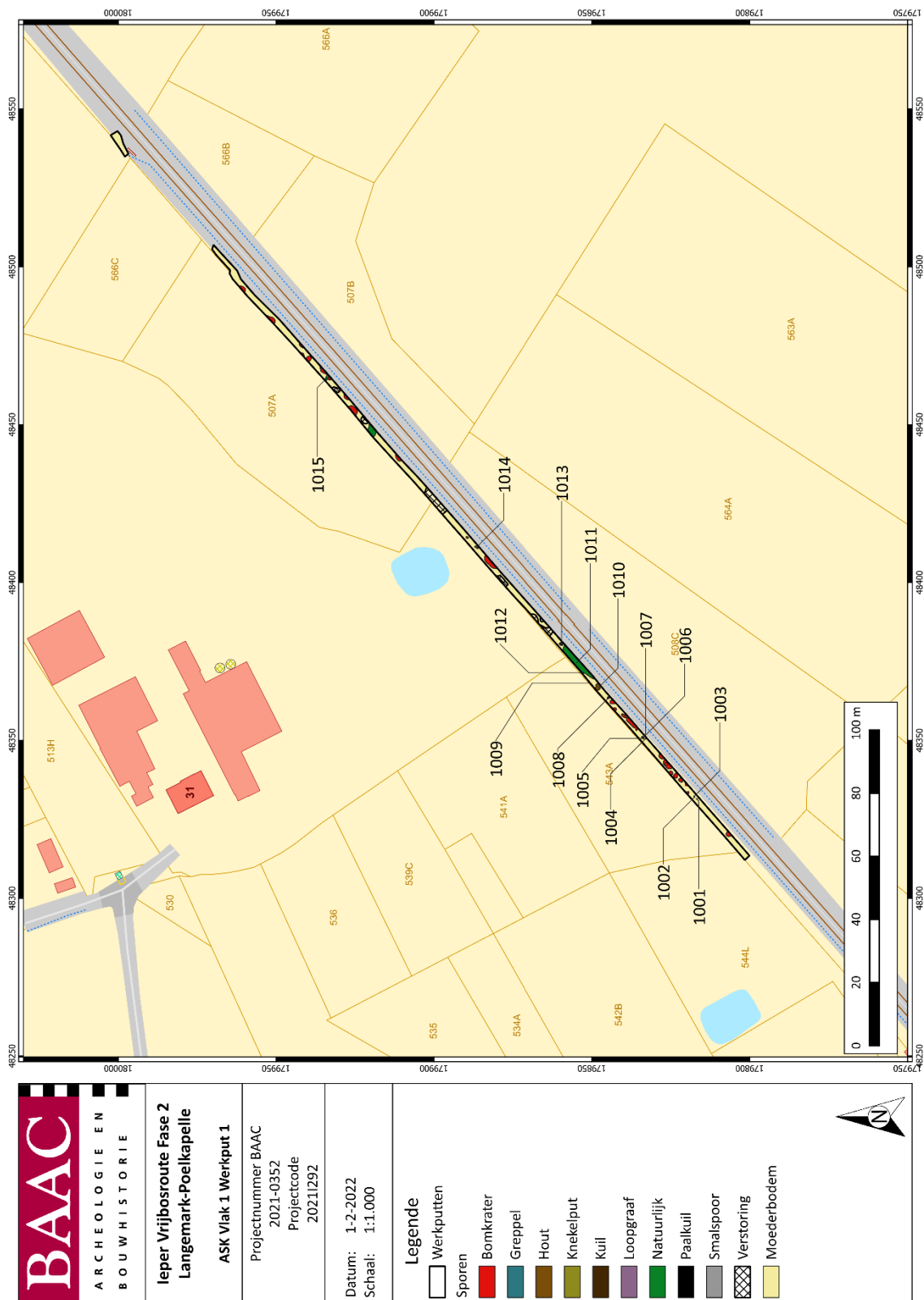
Plan 6: Plangebied zone 6 (deel 1) op kadasterkaart (GRB)⁷ (digitaal; 1:250; 01.02.2022)

⁷ AGIV 2022a



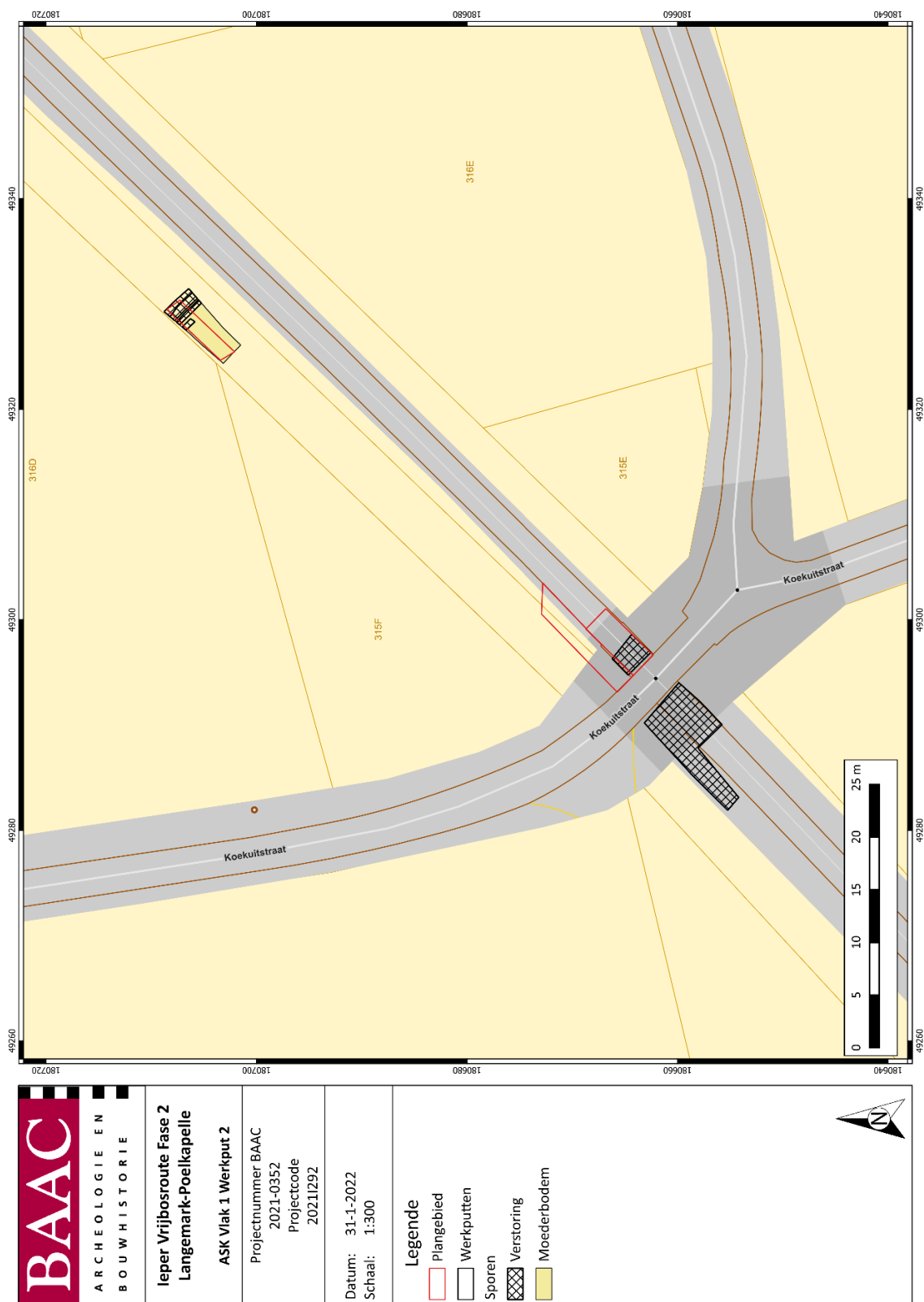
Plan 7: Plangebied zone 6 (deel 2) op kadasterkaart (GRB)⁸ (digitaal; 1:250; 01.02.2022)

⁸ AGIV 2022a



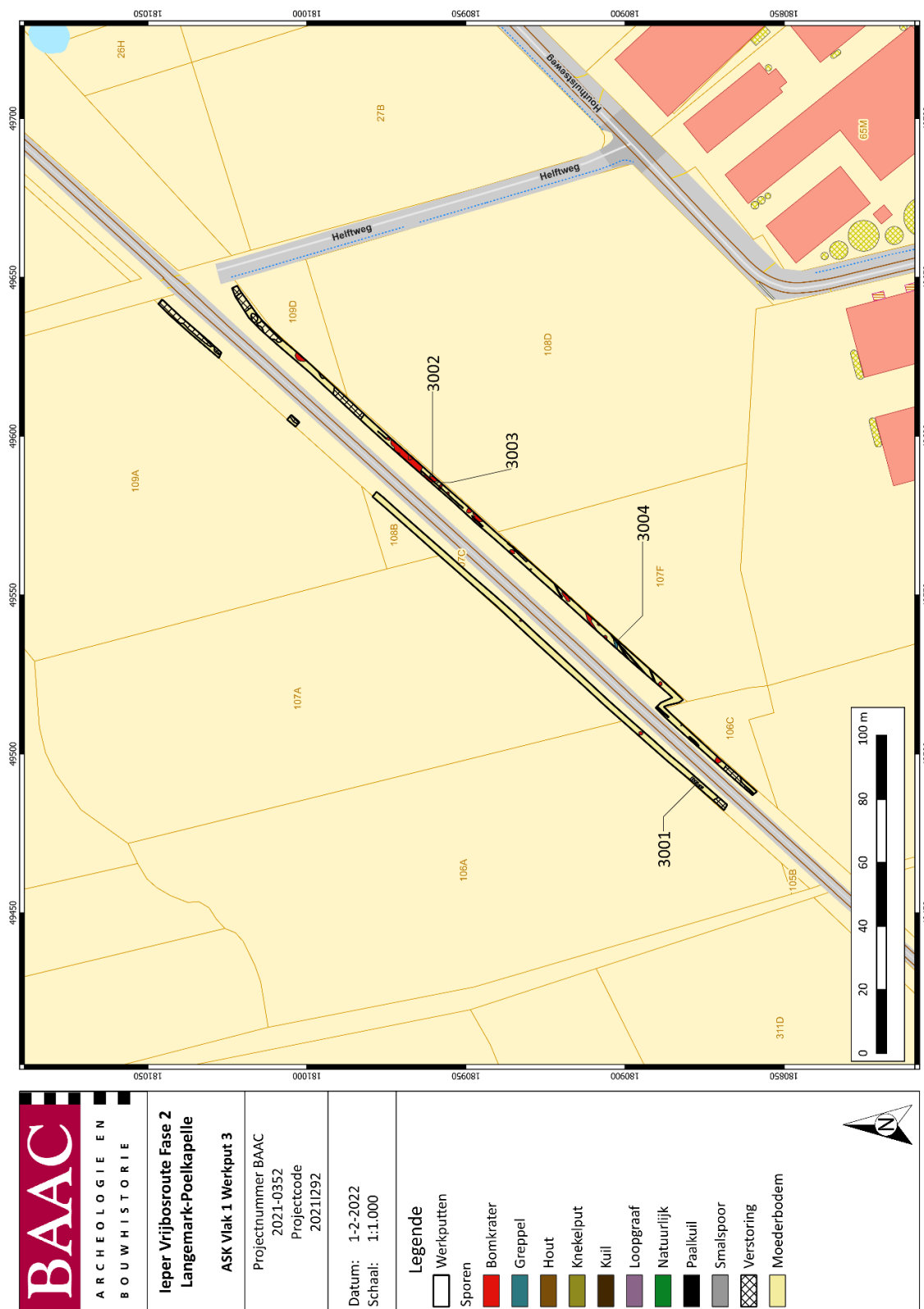
Plan 8: Plangebied op kadasterkaart (GRB)⁹ met projectie van de aangetroffen sporen in werkput 1 (digitaal; 1:250; 01.02.2022)

⁹ AGIV 2022a



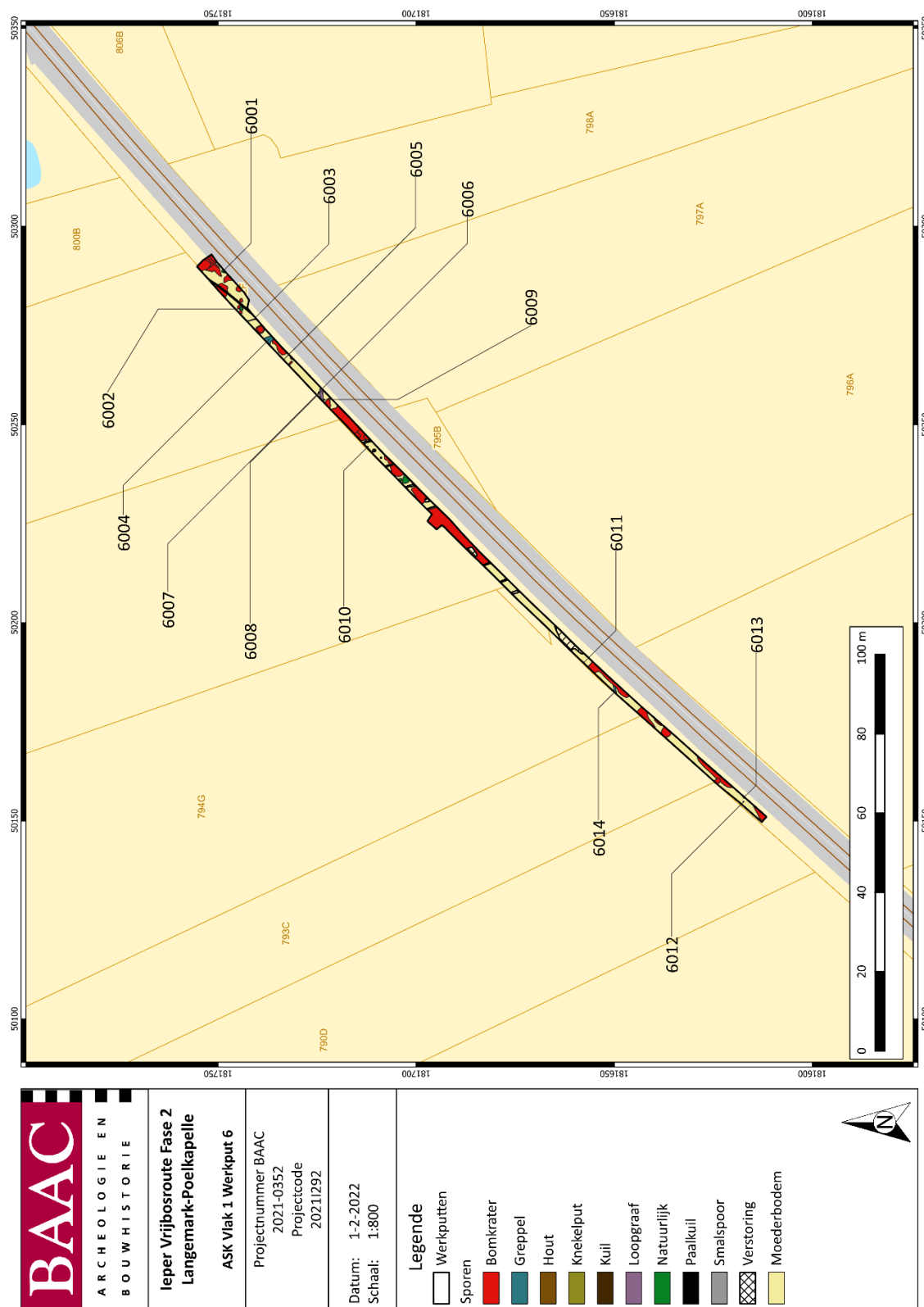
Plan 9: Plangebied op kadastrakaart (GRB)¹⁰ met projectie van de aangetroffen sporen in werkput 2 (digitaal; 1:250; 31.01.2022)

¹⁰ AGIV 2022a



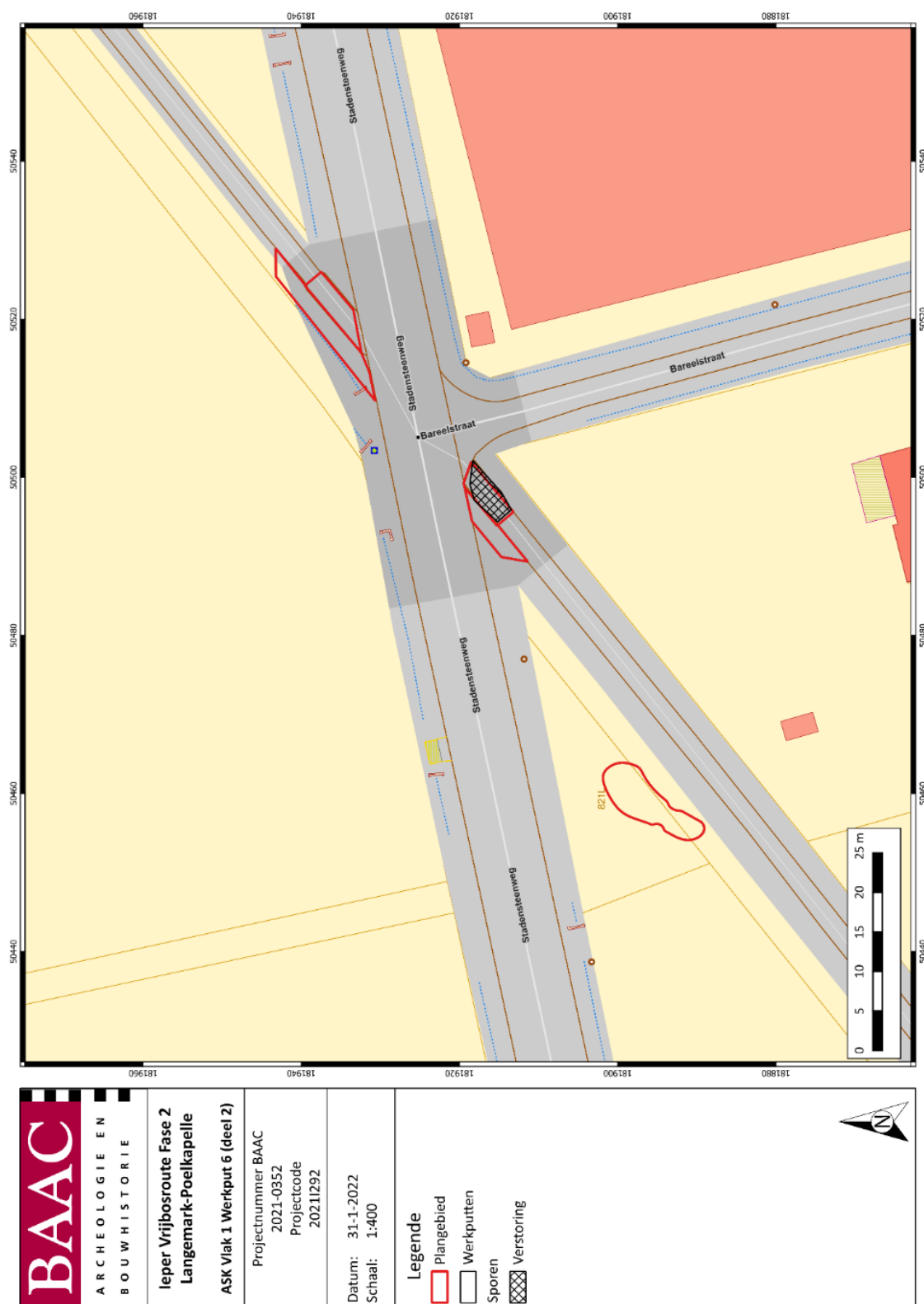
Plan 10: Plangebied op kadasterkaart (GRB)¹¹ met projectie van de aangetroffen sporen in werkput 3 (digitaal; 1:250; 01.02.2022)

¹¹ AGIV 2022a



Plan 11: Plangebied op kadastrale kaart (GRB)¹² met projectie van de aangetroffen sporen in werkput 6 (deel 1) (digitaal; 1:250; 01.02.2022)

¹² AGIV 2022a



Plan 12: Plangebied op kadastrakaart (GRB)¹³ met projectie van de aangetroffen sporen in werkput 6 (deel 2) (digitaal; 1:250; 01.02.2022)

¹³ AGIV 2022a

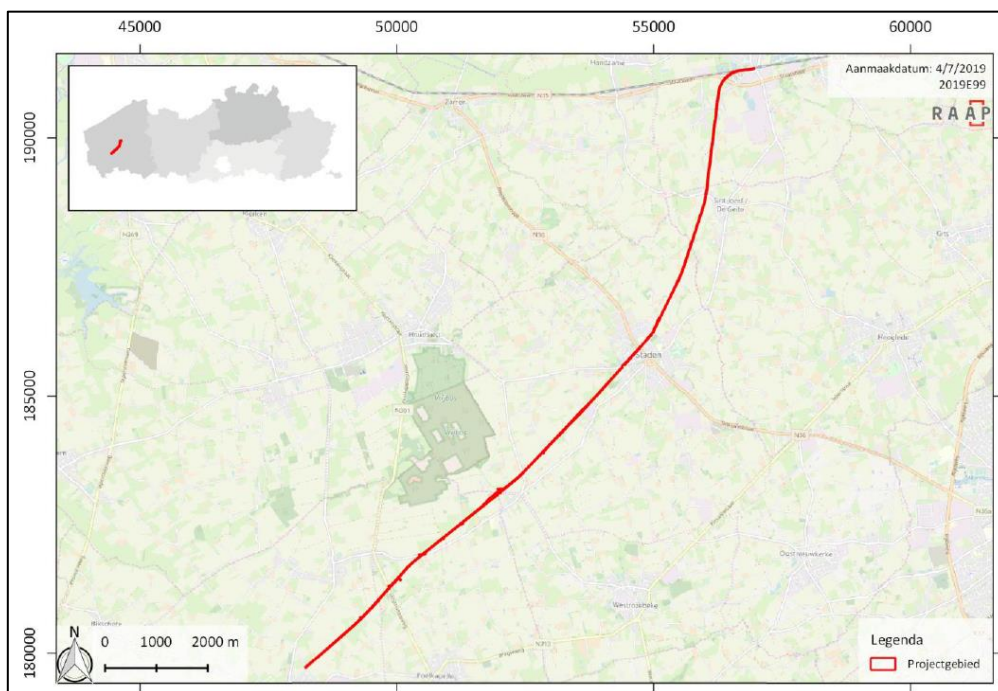
1.2 Archeologische voorkennis

1.2.1 Samenvatting bureauonderzoek (AN ID13902)¹⁴

De conclusie van de archeologienota met ID13902¹⁵ werd als volgt gerapporteerd:

“Op basis van het uitgevoerde bureauonderzoek kan aangetoond worden dat het archeologische potentieel van het projectgebied slecht binnen een beperkt aantal zones relevant is. Resten van (tijdelijke) bewoning uit de periodes vanaf het paleolithicum zouden in principe aan maaiveld dan wel direct onder de bouwvoor (in het beekdal afgedekt door rivierklei) kunnen voorkomen. Het is echter zeer waarschijnlijk dat deze resten zijn verstoord door graafactiviteiten bij de aanleg van het spoor in de 19^e eeuw en in de Eerste Wereldoorlog. Daarnaast zijn op enkele locaties wel indicatoren aangetroffen voor de aanwezigheid van resten van oorlogshandelingen uit de Eerste Wereldoorlog, deze kunnen nog gaaf zijn. Het gaat om de onderzochte zones 1 t.e.m. 6 in het zuidwesten van het plangebied, aan het front. Deze zes zones worden als aandachtzones aangeduid vanwege hun ligging aan de frontlinies, wat resulteert in een verhoogde kans om versterkte granaattrechters en ook menselijke resten aan te treffen die op het slagveld zijn achtergebleven. Verder naar het noordoosten lag het achterland waar meer logistieke voorzieningen als wegen en smalspoor lagen, de archeologische waarde wordt hiervan als laag ingeschat.”

In het zeer lange en uitgebreide traject van het originele plangebied zoals besproken in de AN met ID13902¹⁶ (Figuur 1) werden dus 6 op te graven zones geselecteerd (Figuur 2). Door het zeer lineaire karakter van het plangebied werd geadviseerd om direct op te graven.



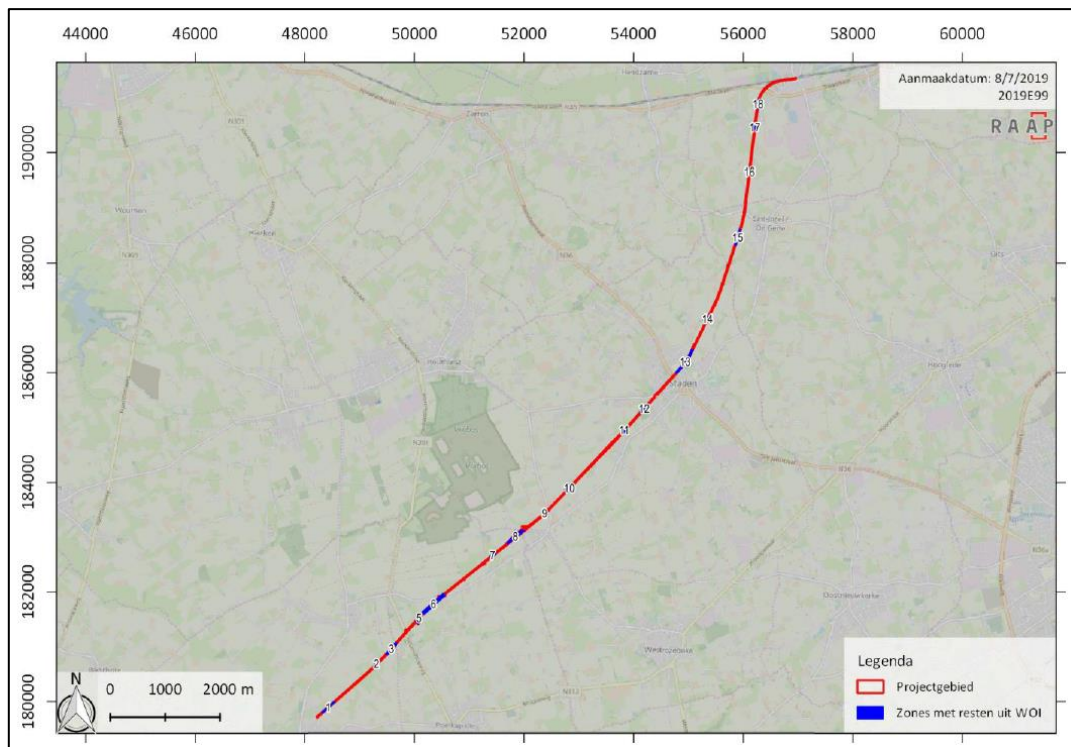
Figuur 1: Oorspronkelijk plangebied AN¹⁷

¹⁴ VAN QUAETHEM et al. 2020

¹⁵ VAN QUAETHEM et al. 2020

¹⁶ VAN QUAETHEM et al. 2020

¹⁷ VAN QUAETHEM et al. 2020



Figuur 2: Selectie zones in het originele plangebied met WO-potentieel¹⁸

1.3 Onderzoeksopdracht¹⁹

1.3.1 Onderzoeksdoelstelling

Doel van de opgraving is een archeologische inventarisatie, registratie en fysiek onderzoek van eventueel waargenomen archeologische relicten. Bij het uitvoeren en uitwerken van de archeologische opgraving moeten minstens volgende vragen beantwoord worden.

1.3.2 Onderzoeksvragen

Algemeen:

- In hoeverre is het plangebied verstoord?
- Welke info kan afgeleid worden m.b.t. de stratigrafie van het terrein?
- Wat is de aard, omvang, datering, en conservatie van de aangetroffen archeologische resten?
- Hoe is de opbouw van de chronologie van de aanwezige archeologische resten?
- Wat is de onderlinge samenhang tussen de sporen en structuren?
- Welke specifieke activiteiten hebben binnen het onderzoeksgebied plaatsgevonden?
- Wat zijn de materiële aanwijzingen hiervoor?

¹⁸ VAN QUAETHEM et al. 2020

¹⁹ VAN QUAETHEM et al. 2020

- Passen deze in de historische context van de locatie?
- Uit welke periode dateren de vondsten? Kan er een functionele interpretatie aan gegeven worden?

Specifiek voor de WOI-structuren:

- Zijn er gekarteerde en/of tot nog toe onbekende loopgraven aanwezig?
- Welke zijn de gebruikte bouwmaterialen voor deze loopgraven, en kunnen de sporen/structuren aan één of meerdere fases in de oorlog gekoppeld worden?
- Is er vondstmateriaal aangetroffen die aanwijzingen geven wat betreft de identiteit/origine van de troepen die de loopgraaf gebruikten en de gebruiksfase van de loopgraaf?
- Zijn bomkraters aanwezig?
- Wat is de functie van de loopgraafstructuur?
- Welke structurele eenheden verbinden ze?
- Worden de geschutsofstellingen aangesneden? Hoe zijn deze opgebouwd?
- Zijn er shelters of bunkertjes aangetroffen? En hoe werden deze uitgewerkt?
- Werden er potentiële afvalcontexten aangesneden? En zeggen deze iets over een consumptiepatroon?
- Zijn er gesneuvelden aangetroffen?
- Gaat het om geïsoleerde graven? Massagraven? Of stoffelijke resten in bomputten?
- Wat vertellen de bijvondsten over de nationaliteit en rang en daartoe behorend de fasering (sterfdatum)? Kunnen deze gekoppeld worden aan een bepaalde slag of aanval?

1.3.3 Randvoorwaarden

Niet van toepassing.

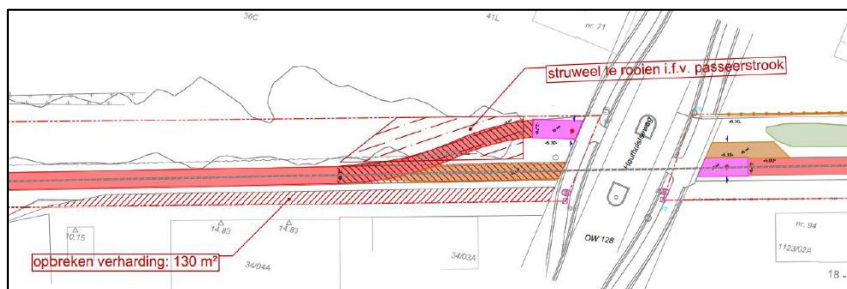
1.3.4 Geplande werken en bodemingrepen

Algemeen

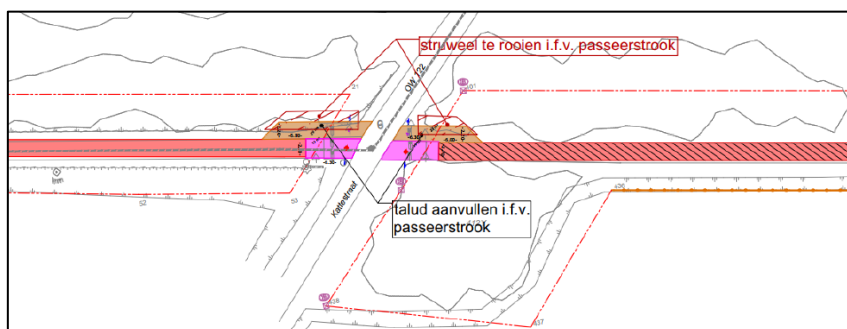
De herinrichting van het tracé tussen Langemark en Kortemark richt zich in hoofdzaak op de kruisingen met de dwarsende wegen, de groenaanleg en de handhaving van eigendomsgrenzen door middel van palen en grachten. Op een aantal plaatsen worden de bermen geprofileerd. Een groot deel van het voorziene pad zal enkel een nieuwe topklaag krijgen, een beperkte zone krijgt nieuwe asfalt incl. nieuwe fundering. Hieronder volgt een synthese van de bodemingrepen:

- Aan alle kruispunten van het pad met wegen worden stroken grasbetondallen (20 à 40 cm diep) ter hoogte van het pad, geflankeerd door steenslagazon voorzien.

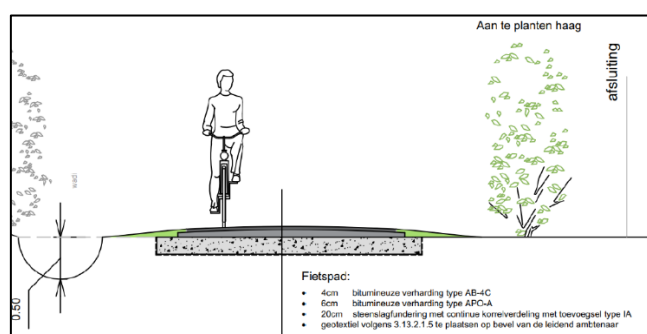
- Bij grote zones wordt enkel een nieuwe asfalt toplaag van het bestaande pad voorzien. De bodemingreep is hier zeer beperkt.
- Bij een beperkt aantal zones dient de bestaande verharding te worden opgebroken.
- Bij een beperkt aantal zones dient (nieuwe) ook fundering voorzien te worden voor het pad. Hier is de bodemingreep groter (20 cm diep).
- Grachten zijn 50 of 80 cm diep.
- Eén afgraving van een talud bedraagt 1,1 m.



Figuur 3: Voorbeeld geplande werken aan de Houthulstseweg²⁰



Figuur 4: Voorbeeld geplande werken aan de Kattestraat²¹



Figuur 5: Doorsnede geplande werken²²

²⁰ VAN QUAETHEN et al. 2020

²¹ VAN QUAETHEN et al. 2020

²² VAN QUAETHEN et al. 2020

Impactanalyse

Hieronder volgt een opsomming van de verstoringen van de geplande werken:

- *Verstoringen door vergraving*: ter plaatse van grasbetontegels (20 à 40 cm diep), ter plaatse van te graven grachten (50 à 80 cm diep), ter plaatse van het afgraven van een berm, ter plaatse van het rooien van bomen en (beperkt) struweel, zeer beperkt (of niet) waar een nieuwe toplaag wordt aangebracht, tenzij sprake is van een nieuwe fundering (20cm diep). Op termijn waar bomen worden geplant en groenzones worden aangelegd a.g.v. doorworteling.
- *Verstoringen door funderingspalen*: n.v.t.
- *Verstoringen door andere werkzaamheden*: n.v.t.
- *Compressie en vervorming*: ter plaatse van herprofilering van taluds en het dempen van grachten (naar verwachting zeer beperkt).
- *Veranderingen in vochttoestand*: wordt niet verwacht.

1.4 Werkwijze en strategie

1.4.1 Methode en technieken

Algemene bepalingen

De 6 zones met verhoogd archeologisch potentieel worden machinaal aangelegd en archeologisch begeleid tot op de maximale verstoringdieptes. Wanneer het archeologische niveau nog niet bereikt werd, wordt er rekening gehouden met een buffer in de diepte van 30 cm. Voor de graafwerken wordt een tandenloze graafbak gebruikt en worden de graafwerken steeds onder toezicht van de veldwerkleider uitgevoerd. Gezien er gewerkt wordt binnen de context van WOI-erfgoed, is bij het aanleggen van de werkputten steeds een CTE-deskundige aanwezig.

Voorafgaand aan het veldwerk wordt door de veiligheidscoördinator en CTE-deskundige, in overleg met de erkend archeoloog, een werkwijze uitgewerkt die de veiligheid van de betrokken veldmedewerkers garandeert. Indien blijkt dat het veiligheidsrisico te groot is, dient het veldwerk gestaakt te worden en alsnog overgegaan te worden tot een sanering. Er worden geen graafwerken uitgevoerd, die niet gecommuniceerd werden met de veldwerkleider of de erkend archeoloog.

Er worden profielen geregistreerd om de bodemopbouw binnen het plangebied te achterhalen. Sporen dienen geregistreerd en onderzocht te worden. Het archeologisch vlak wordt systematisch onderzocht op metaalvondsten door middel van een metaaldetector. Indien sporen zich lenen tot natuurwetenschappelijk onderzoek kunnen stalen genomen worden. De staalname en conservatie gebeurt volgens de bepalingen zoals beschreven in de Code van Goede Praktijk. De staalname en de selectie welke stalen verder onderzocht dienen te worden, gebeurt met het oog op het beantwoorden van de onderzoeksvragen. Voorafgaand, tijdens en na het veldwerk overlegt de veldwerkleider met de betrokken natuurwetenschapper(s) en de conservator.

Gezien de algemene verwachting op het aantreffen van sporen uit de Eerste Wereldoorlog, dient er zeker mee rekening gehouden te worden dat tijdens het onderzoek menselijke resten kunnen aangetroffen worden. Deze worden zo goed mogelijk blootgelegd om zoveel mogelijk informatie te kunnen vergaren. Zo kunnen bijvondsten meer informatie opleveren inzake nationaliteit, de rang en

daartoe behorend de fasering (sterfdatum) van het(/de) slachtoffer(s). De doodsoorzaak, leeftijd en pathologieën kunnen het best onderzocht worden tijdens de fysisch antropologische analyse.

De uitvoering van de opgraving gebeurt volgens de Code Goede Praktijk, eventueel aangevuld met bijkomende maatregelen indien de sporen en/of vondsten daartoe aanleiding geven. Deze eventuele maatregelen worden bepaald door de erkend archeoloog.

Specifieke methode

Indien de werken niet uitgevoerd worden dient het archeologische onderzoek niet plaats te vinden.

Daarnaast dient, gezien de munitieproblematiek die met WOI contexten samenhangt, steeds afgewogen te worden of tijdens het onderzoek de veiligheid van het archeologisch team gegarandeerd wordt. Indien dit niet het geval is, kan afgeweken worden van het programma van maatregelen. Deze beslissing wordt genomen door de erkende archeoloog in samenspraak met de veiligheidscoördinator en CTE-deskundige.

1.4.2 Organisatie van de opgraving

Het onderzoek werd uitgevoerd onder leiding van erkende archeoloog Jeroen Vanden Borre. Hij werd hierbij bijgestaan door archeologen Kirsten Note en Alice-Jan Hellinx. Charlotte Desmet was aanwezig op het onderzoek voor de bodeminterpretatie.

Zones 1 tem 3 en 6 werden opgegraven van 27/09/2021 tot en met 14/10/2021. Op 22/12/2021 werden twee gedeeltes van respectievelijk zone 2 en zone 6 om logistieke redenen apart onderzocht. Er was voor zones 4 en 5 geen aanleiding meer om over te gaan tot archeologisch onderzoek, aangezien de reeds bestaande gracht blijft behouden en er geen bodemingrepen meer gepland waren. Ook voor de andere zones waren er lichte wijzigingen aan het plangebied op basis van een aanpassing aan de geplande werken. Deze wijzigingen worden in het volgende hoofdstuk in detail besproken.

Het opgravingsvlak werd aangelegd met behulp van een kraan op rupsbanden van 21 ton met een gladde graafbak van 1.80 m. Van alle opgravingsvlakken werden overzichtsfoto's gemaakt. De werkputten en sporen werden ingetekend door middel van een GPS van het type Geomax Zenith 25 PRO en gedocumenteerd aan de hand van beschrijvingen. Indien een spoor zich tegen de putwand bevond, werd het werkputprofiel opgeschoond om de relatie tussen het spoor en de bodemhorizonten te registreren. Sporen-, foto- en vondstenlijsten werden digitaal geregistreerd in het veld. Gebruik makend van een GIS omgeving werden de verzamelde data verwerkt tot een gedetailleerd en overzichtelijk grondplan.

Op het terrein werden 4 werkputten aangelegd (Plan 13). De nummering van de werkputten werd gelijkgesteld met de nummering van de zones zoals voorgesteld in het PvM van de archeologienota om de registratie en bespreking van de werkputten niet onnodig complex te maken. Zones 4 en 5 werden niet onderzocht aangezien er geen bodemingrepen meer zouden uitgevoerd worden, en deze zones eveneens geheel werden ingenomen door een reeds bestaande gracht, die ook behouden blijft. Hierdoor zijn er geen werkputten 4 en 5. De concrete wijzigingen per werkput, door veranderingen in de geplande werken, zullen in paragraaf 1.2.3 besproken worden.

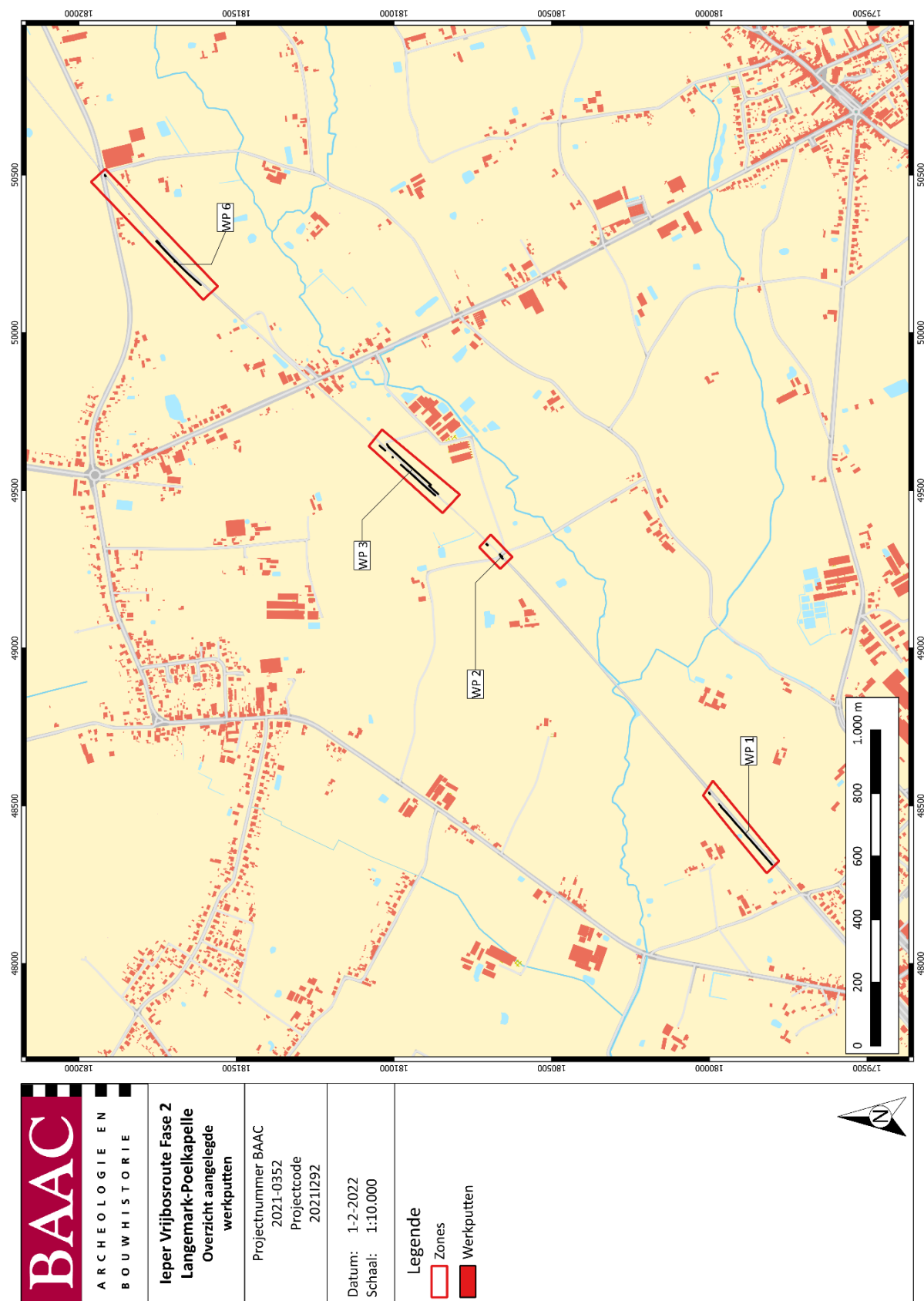
De teelaarde werd telkens eerst afgegraven alvorens het vlak aan te leggen per werkput. Aangezien de kraan zich bij het einde van het afgraven van de teelaarde aan zone 6 bevond, werd besloten om eerst zone 6 archeologisch te onderzoeken en zone 1 als laatste op te graven.

De geadviseerde zones zoals uitgezet in de archeologienota met ID13902²³ bedroegen samen 1900 m². Hiervan werd 1884 m² daadwerkelijk onderzocht.

Tabel 1: Overzicht aangelegde werkputten met oppervlaktes en hoogtes van het aangelegde vlak

WERKPUT	OPPERVLAKTE	TAW MIN	TAW MAX
WERKPUT 1	519 m ²	10,40	12,08
WERKPUT 2	67 m ²	12,11	13,26
WERKPUT 3	842 m ²	12,73	13,55
WERKPUT 6	456 m ²	16,39	17,67

²³ VAN QUAETHEN et al. 2020



Plan 13: Overzicht aangelegde werkputten²⁴ (digitaal; 1:250; 01.02.2022)

1.4.3 Afwijkingen uitvoer onderzoek

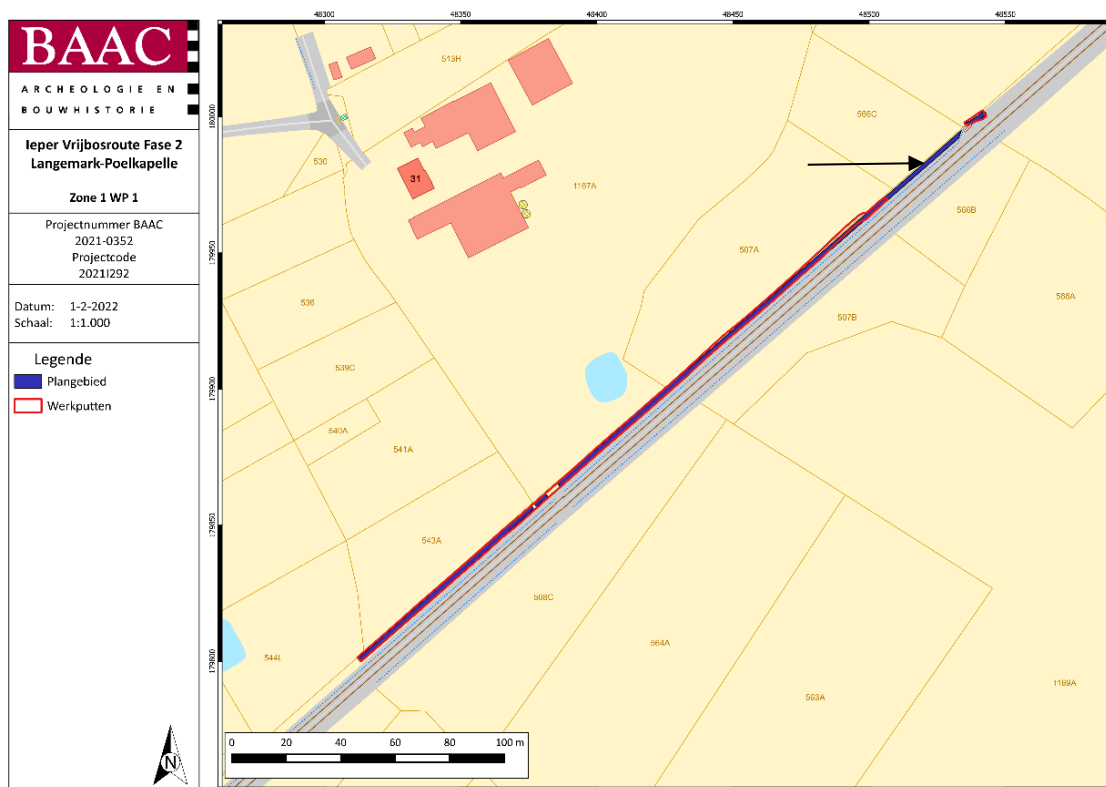
Afwijkingen t.a.v. de CGP

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

Afwijkingen t.a.v. de specifieke methodologie

Zoals reeds aangegeven zijn er enkele significante wijzigingen tegenover het PvM. Deze hebben voornamelijk te maken met enerzijds wijzigingen in de geplande werken en anderzijds enkele verstoringen binnen het plangebied. De wijzigingen worden per zone besproken.

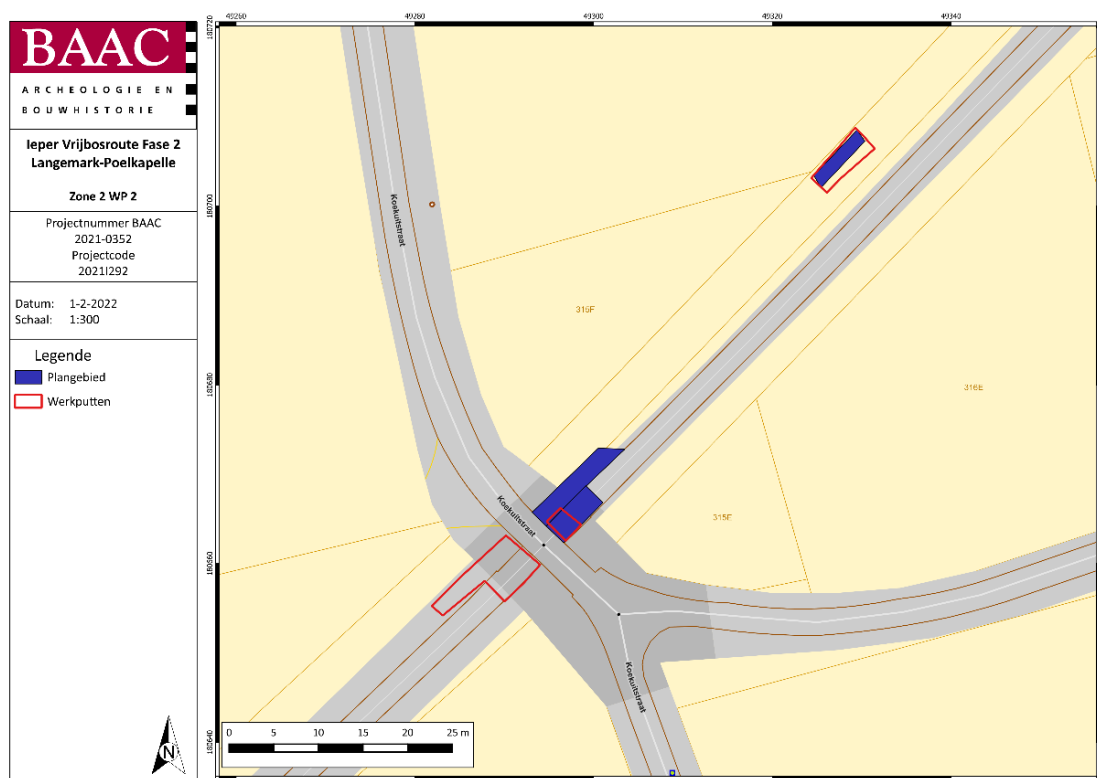
In **zone 1** werd in het noordoosten een gedeelte niet aangelegd aangezien het plangebied overlapt met de reeds bestaande gracht (Plan 14). Enkel de overtollige begroeiing zou worden verwijderd zonder enige diepere ingreep te doen. De ingrepen blijven dus zeer beperkt. Archeologisch onderzoek in kader van deze werken zou niet leiden tot kennisvermeerdering. Hierdoor was het niet langer nuttig, noch noodzakelijk om dit gedeelte (aangeduid met pijl) archeologisch te onderzoeken (Figuur 6).





Figuur 6: Reden tot afwijking zone 1

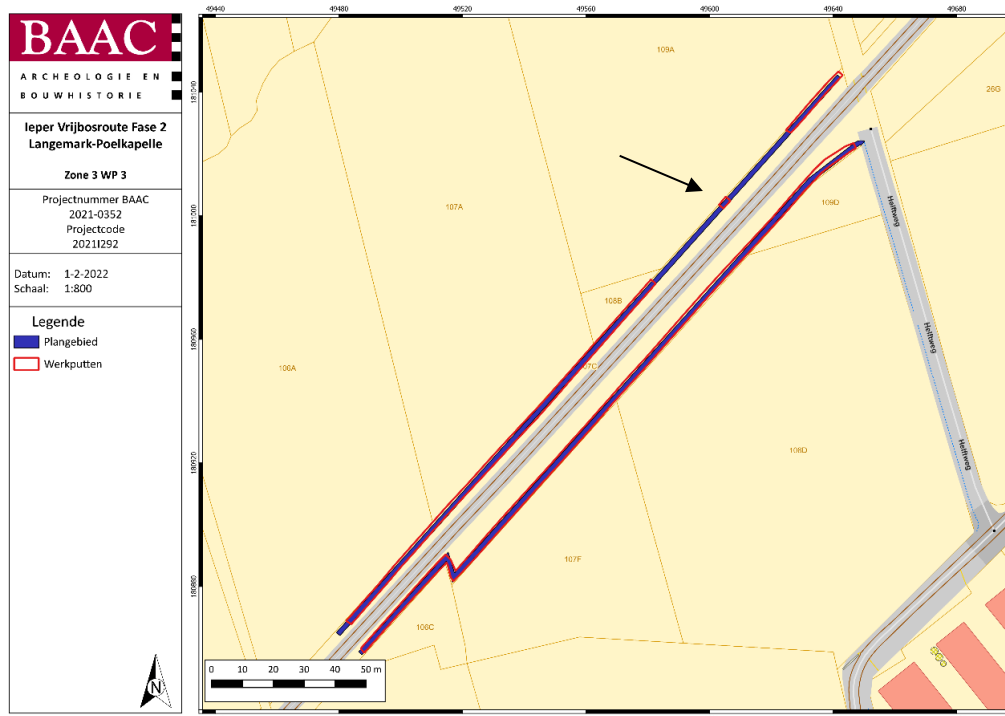
In **zone 2** werd het gedeelte ten noorden van de Koekuitstraat kleiner aangelegd door een wijziging in de geplande werken, en ten zuiden van de Koekuitstraat werd een nieuw deel begeleid, aangezien de geplande werken ook daar een andere vorm zouden kennen. Voor het uitzetten van de werkputten werden de aanwijzingen van de landmeter van de opdrachtgever gevolgd, aangezien deze de meest recente versie van de geplande werken ter beschikking had.



Plan 15: Plangebied tegenover aangelegde werkput 2²⁶ (digitaal; 1:250; 01.02.2022)

²⁶ AGIV 2022a

In **zone 3** werd in het gedeelte ten noorden van de Vrijbosroute een deel (aangeduid met pijl) niet aangelegd wegens zware verstoring van de ondergrond (Plan 16). De verstoring werd in meer dan de helft van de werkput aangetroffen (Figuur 7). De werkput werd opnieuw zonder onderbrekingen aangelegd wanneer de verstoring niet meer kon opgemerkt worden.



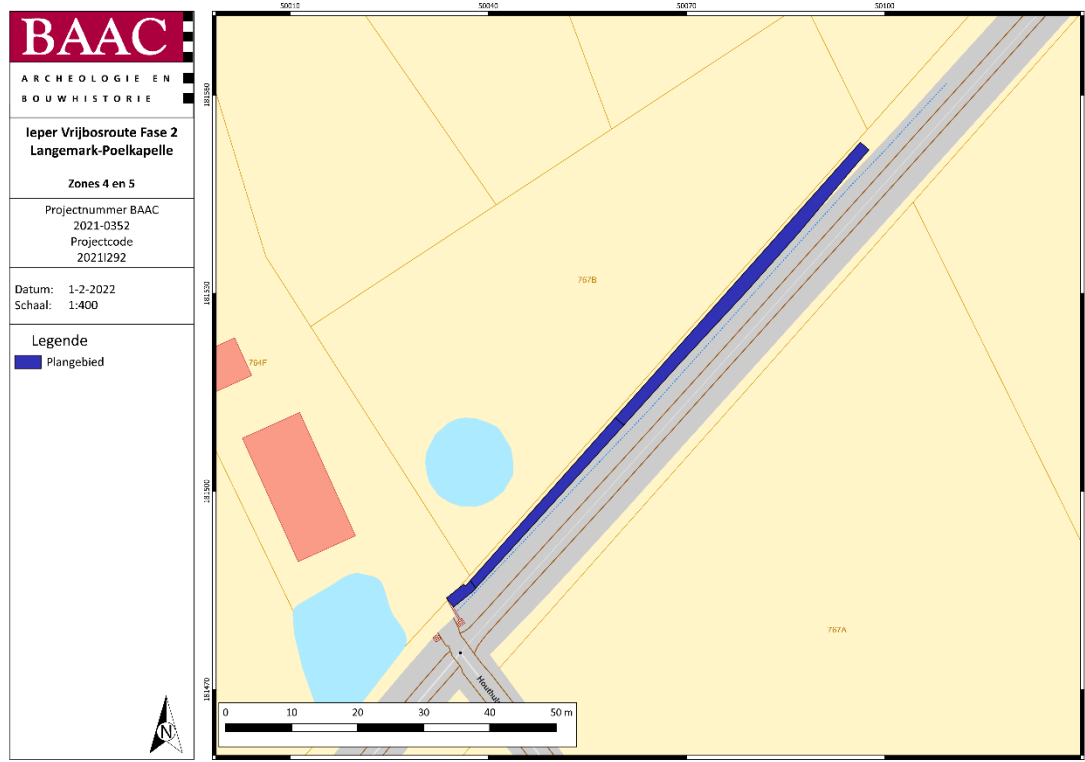
Plan 16: Plangebied tegenover aangelegde werkput 3²⁷ (digitaal; 1:250; 01.02.2022)



Figuur 7: Zone in werkput 3 met rechts de verstoorde zone

²⁷ AGIV 2022a

In **zones 4 en 5** werden er geen werkputten aangelegd. De bestaande gracht overlapt geheel met het plangebied zoals uitgeschreven in het PvM. Na overleg met de opdrachtgever werd ook duidelijk gesteld dat de bestaande gracht behouden blijft en er in deze zone geen verdere bodemingrepen zouden plaatsvinden.



Plan 17: Plangebied zones 4 en 5²⁸ (digitaal; 1:250; 01.02.2022)

In **zone 6** werd in deel 1 een kleine uitbreiding voorzien van het oorspronkelijk plangebied (Plan 18 aangeduid met pijl) aangezien er bij het aanleggen menselijke resten werden aangetroffen. Er waren duidelijke aanwijzingen dat het om één of meerdere individuen ging en gezien de context van de opgraving werd de kans zeer groot geacht dat het militairen betrof. Hierdoor werd in samenspraak met de opdrachtgever een uitbreiding gegraven teneinde de menselijke resten te kunnen onderzoeken.

In **zone 6** werd in deel 2 slechts een klein gedeelte aangelegd van wat oorspronkelijk werd voorzien in het PvM (Plan 19). Deze afwijking is vergelijkbaar met de wijzigingen in zone 2. Door een wijziging van de geplande werken zouden buiten de onderzochte zone geen bodemingrepen meer plaatsvinden. Enkel de zone die zou verstoord worden door de werken werd archeologisch geregistreerd.

²⁸ AGIV 2022a



30 AGIV 2022a

1.4.4 Sampling, selectie- en inzamelstrategie vondsten en stalen

Selectiestrategie vondsten

Er werd geen selectie van de vondsten op het terrein doorgevoerd. Alle vondsten werden ingezameld, met ook aandacht voor deze aangetroffen in de bouwvoor, aangezien vondsten uit de wereldoorlogen zich vaak manifesteren in de bouwvoor.

Samplingstrategie stalen

Elk relevant spoor werd bemonsterd, zodoende de wetenschappelijke onderzoeksvraagstellingen beantwoord kunnen worden.

1.4.5 Inbreng specialisten en externe wetenschappelijke begeleiding

Actoren en specialisten

Jeroen Vanden Borre (archeoloog - projectleider)

Kirsten Note (archeoloog – specialist conflictarcheologie)

Alice-Jan Hellinx (archeoloog)

Robrecht Vanoverbeke (archeoloog)

Charlotte Desmet (aardkundige)

Nandy Dolman (archeoloog - fysisch antropoloog)

Nikki Zwitter (archeoloog - fysisch antropoloog)

Betrokken derden

Francis Decoutere (OCE begeleiding - Braet)

Bram Van Cauwenberghe (OCE begeleiding - Braet)

2 Bodem en paleolandschap

2.1 Paleolandschappelijk en bodemkundig kader

Het paleolandschappelijk en bodemkundig kader wordt besproken in hoofdstuk 2.2.1: Aardkundige gegevens van de archeologienota met ID13902³¹. Hieronder worden de voornaamste elementen opgesomd:

De tertiaire afzettingen in de ondergrond van het plangebied stammen uit het vroeg eoceen (54,8-49,0 Ma BP). In de lage delen bevindt het plangebied zich op het Lid van Kortemark (deel van de Formatie van Tielt) dat bestaat uit mariene, zeer fijnzandige grove silt. In het zuiden, in het beekdal van de Broenbeek, is dit het oudere Lid van Aalbeke (deel van de Formatie van Kortrijk), dat bestaat uit mariene, fjnsiltige klei zonder zandfractie met glimmers. Alleen in dit deel van het plangebied is het afdekkende pakket dikker dan 5 m, overal elders is het dunner. Op de hogere delen van het plangebied zijn de jongere afzettingen van het Lid van Egem van de Formatie van Tielt te vinden, bestaande uit marien, glimmer- en glauconiethoudend fijn zand, afgewisseld met kleilagen. Het hoogste deel van het plangebied ligt op de tertiaire afzettingen uit de Formatie van Gentbrugge, bestaande uit glauconiethoudend, fijn, kleihoudend zand. Dit zijn de jongste tertiaire afzettingen in het plangebied.

Het grootste deel van het plangebied ligt in een gebied met eolisch weichseliaan (mogelijk vroeg-holoceen; zand en zandleem) of quartaire hellingafzettingen. In het dal van een aantal beken die het plangebied kruist, liggen smalle zones waar fluviatiel holocene (mogelijk tardiglaciaal) afzettingen op eolisch weichseliaan (mogelijk vroeg-holoceen) of quartaire hellingafzettingen op fluviatiel weichseliaan zijn gekarteerd. Dit betreft de dalen van de Landerbeek en Broenbeek, De Zarrenbeek en diens zijbeek de Spanjaardbeek, en de Handzamevaart met twee onbenoemde zijbeken. Het plangebied kruist op twee locaties de Korversbeek, maar hier zijn deze afzettingen niet gekarteerd. In het noorden van het plangebied, rond de Staatsbaan in de bebouwde kom van Kortemark, zijn eolisch weichseliaan (mogelijk vroeg-holoceen; zand en zandleem) of quartaire hellingafzettingen op fluviatiel weichseliaan gekarteerd.

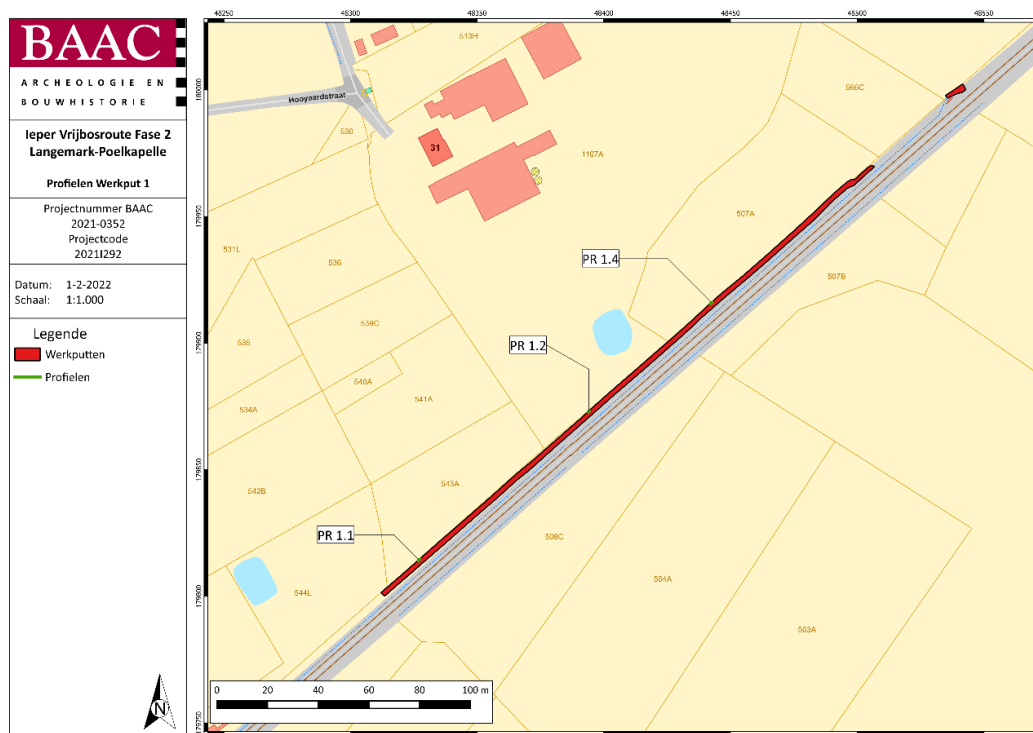
In het grootste deel van het plangebied bestaan de bodem voornamelijk uit natte en matig natte lichte zandleem en zandleembodems van quartaire, eolische afzettingen met een verbrokkelde textuur-B horizont of zonder profielontwikkeling. Plaatselijk komen relatief hooggelegen natte gronden voor, die wijzen op een slecht doorlatende textuur-B horizont waarboven het grondwater stagneert. Het plangebied kruist een noord-zuid verlopende hoge rug waarop dorpen als Staden, Westrozebeke en Passendale liggen. De flanken ter weerszijden hiervan worden door meerdere oost-west en west-oost lopende beekdalen doorsneden. Deze beken wateren allen uiteindelijk in het westen uit op de Ieperlee, het kanaal Ieper-IJzer en uiteindelijk in de IJzer.

2.2 Bodemkundige profielregistraties

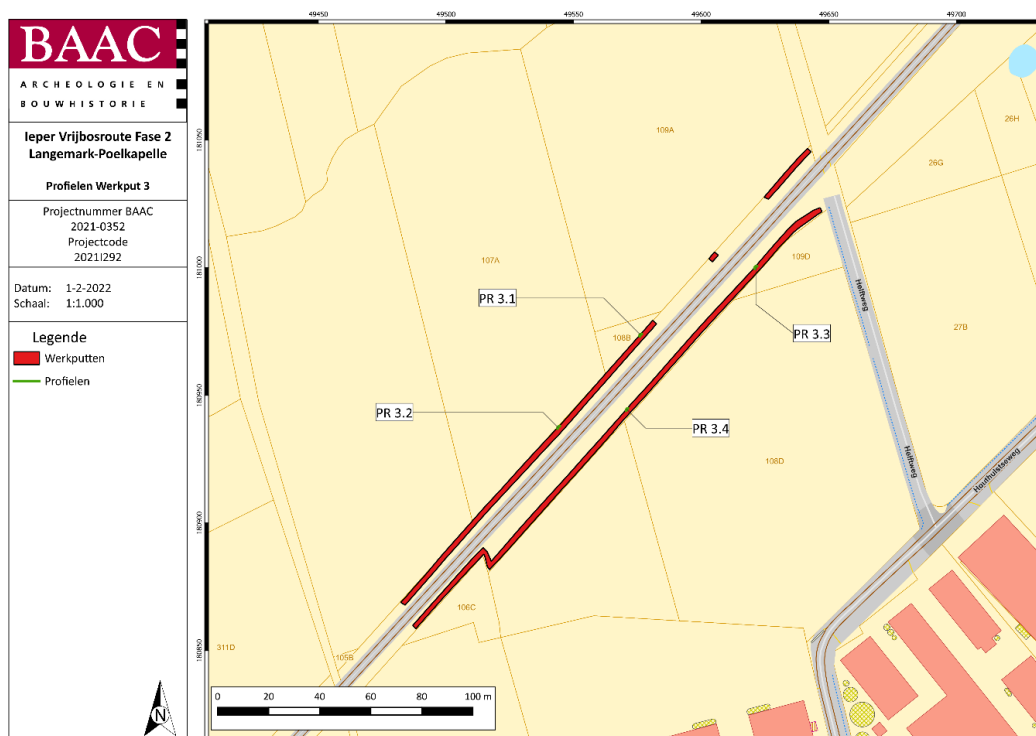
2.2.1 Beschrijving bodemkundige profielregistraties

Er werden over het gehele plangebied twee referentieprofielen beschreven, representatief voor de gehele bodemopbouw van het plangebied. Verder werden ook 5 extra profielen aangelegd om de bodemopbouw doorheen het aanleggen van de werkputten te volgen. Door een administratieve fout werd nummer 1.3 niet uitgedeeld.

³¹ VAN QUAETHEN et al. 2020



Plan 20: Weergave van de bodemkundige profielregistraties in werkput 1³² (digitaal; 1:1; 01.02.2022)



Plan 21: Weergave van de bodemkundige profielregistraties in werkput 3³³ (digitaal; 1:1; 01.02.2022)

³² AGIV 2022a

³³ AGIV 2022a

Referentieprofiel 3.1 (Tabel 2, Figuur 8) vertoonde zes bodemhorizonten. De top werd gekenmerkt door een donkerbruin-donkergrijze verstoorde bouwvoor (Ap-horizont) van 40 cm dikte, bestaande uit zeer fijne kalkarme zandleem met veel puinmateriaal (bv. baksteenfragmenten, onnatuurlijk gebroken grindfragmenten), matig hoog humusgehalte en enkele houtskoolfragmenten. Hieronder werd een tweede Ap2-horizont beschreven, die ook een verstoord karakter vertoonde onder de vorm van matig kalkinhoud en enkele kleine baksteenfragmenten. De bovengrens was abrupt en onregelmatig. Vanaf 70 cm beneden het maaiveld werd er via een geleidelijke rechte grens een derde antropogeen bewerkte kalkloze Ap3-horizont gezien met enkele grote baksteenfragmenten en enkele houtskoolfragmenten. De ondergrens van deze Ap3-horizont bleek golvend en duidelijk. Een oranjegrijze licht humusrijke zwaar zeer fijn zandlemige AB-horizont met enkele kleine houtskoolfragmenten werd gevonden onder de Ap3-horizont. Tussen 95 en 110 cm diepte werd een klei- en ijzeraanrijkhingshorizont (Bts-horizont) aangeduid. Deze had een duidelijk rechte bovengrens, kleiigere intercalaties en dus verbrokkeld uiterlijk met enkele ijzervlekken. De AB- en Bts-horizonten werden dus geïnterpreteerd als intacte bodemhorizonten die werden gekarakteriseerd door geavanceerde bodemvormingsprocessen (uitspoeling en aanrijking van lutum en sesquioxiden in deze twee horizonten). De bovenliggende drie verstoorde en antropogeen bewerkte Ap-horizonten werden gelinkte aan de inrichting van de landweg, recente akkerbewerking (Ap-horizont) en impactverstoring ten tijde van WOI (Ap2- en Ap3-horizonten).

Tabel 2 : Werkput 3 Profiel 1.

Werkput 3		Profiel 3.1	Opmerking: akkerland		
Laag	Diepte*	Horizont	Textuur	Type zand	Beschrijving
H1	0-40	Ap	L	Z2 SMK	XX, CA2, lokaal kalkrijk, puin3 (baksteen en grindfragmenten), H2, HK1, WO1, V, DBRDGR
H2	40-70	Ap2	L	Z2 SMK	ouderdom WO1, BS1 zelden klein, HK2 klein, H1, DGR, CA2 lokaal, SA onregelmatig, V, FE1
H3	70-85	Ap3	L	Z2 SZK	BS1 groot en zelden, H2, FE1, naar onderen humeuzer geleidelijke overgang, HK1 klein, lokaal FE2, GE R, V, CA1, DGR
H4	85-95	AB	Le	Z2 SZK	DU gegolfd, ORGR, overgangshorizont naar de Bts-horizont, FE3, OR, H1, HK1 klein en zelden, V, CA1
H5	95-110	Bts	Le	Z2 SZK	DU R, LGRROR, lokaal kleiiger, verbrokkeld, FE, OR, V, CA1



Figuur 8 : Referentieprofiel 3.1

Referentieprofiel 3.2 (Tabel 3, Figuur 9) bevond zich meer ten zuidwesten van het referentieprofiel 3.1. Het bodemprofiel werd bovenaan gekenmerkt door een 40 cm dikke recent verstoorde kalkrijke Ap-horizont. Deze donkerbruin-donkergrijze zeer fijne zandlemige Ap-horizont bleek over zeer veel puinfragmenten en enkele houtskoolfragmenten te beschikken. Op 40 cm diepte werd een abrupte golvende grens met de onderliggende Bts-horizont waargenomen. Deze grens had een sterk afgetopt karakter. De lichtgrijs-oranje klei- en ijzeraanreikingshorizont was gekarakteriseerd door een verbrokkelde uiterlijk onder de vorm van lutum aangereikte dunne laagjes en zeer veel ijzervlekken verspreid doorheen de horizont. Een meer homogeen uitziende Bts2-horizont met een zware zeer fijne zandlemige textuur en veel ijzervlekken werd aangetoond van een diepte van 70 cm. De twee Bts-horizonten werden in dit bodemprofiel geïnterpreteerd als intact natuurlijk gevormde horizont door inspoeling van lutum en sesquioxiden. In tegenstelling tot deze twee laatste bodemvormingshorizonten was de bovenliggende Ap-horizont of bouwvoor duidelijk recentelijk antropogeen bewerkt, mogelijk tijdens akkerbewerking en/of de inrichting van de aangrenzende landweg. Er moet ook opgemerkt dat, in vergelijking met referentieprofiel 3.1, dit profiel zich iets hoger in het landschap bevond. De variatie in maaiveld hoogte kan een verklaring zijn voor het sterke verschil in dikte van de Ap-horizont(en) tussen de twee referentieprofielen.

Tabel 3 : Werkput 3 Profiel 2.

Werkput 3		Profiel 3.2	Opmerking: akkerland, iets hoger in het landschap		
Laag	Diepte*	Horizont	Textuur	Type zand	Beschrijving
H1	0-40	Ap	L	Z2 SMK	XX, CA3, puin3 (BS en grind), H2, HK1 enkel en klein, WO2, V, DBRDGR
H2	40-70	Bts	L	Z2 SZK	SA gegolfd, Abrupt aftopping, ruitjes patroon, verbrokkelde, FE3 OR, V, LGROR, CA1
H3	70-90	Bts2	Le	Z2 SZK	SA, R, ORGR, CA1, homogeen, FE3, OR, V



Figuur 9 : Referentieprofiel 3.2

2.3 Interpretatie bodem en paleolandschap

2.3.1 Genese bodem en paleolandschap

Volgens de bureaustudie is het plangebied op de quartairgeologische kaart 19 en 20 (Veurne-Roeselare) met schaal 1:50.000 gekarteerd als profieltype 4 (zandige tot zandlemige eolische afzettingen mogelijks met een alternatie van zand- en siltlagen, van weichseliaanse ouderdom). De resultaten van het bodemonderzoek bevestigen het gekarteerde type; de profielen werden hoofdzakelijk gekenmerkt door zandlemige tot zwaar zandlemige eolische afzettingen met matig goede tot goede korrelgrootte sortering.

Op de bodemkaart van Vlaanderen is de bodem ter hoogte van zone 3 en de twee referentieprofielen in het plangebied gekarteerd als type uLhc (natte zandleembodem met sterk gevlekte, verbrokkelde textuur B horizont). De bevindingen op het veld komen overeen met het gekarteerde bodemtype. Er werden bovenaan de profielen één tot drie antropogeen bewerkte Ap-horizonten aangeduid. In elk profiel werd een 40 cm dikke recente verstoorde Ap-horizont waargenomen die eventueel de onderliggende textuur B-horizont had afgetopt. Hieronder werd lokaal nog twee Ap-horizonten gevonden die een WOI ouderdom hadden, die via een AB-horizont overging in de klei- en ijzeraanreikingshorizont. Overal in het plangebied werd onderaan een homogeen en/of gevlekte textuur B-horizont gevonden.

2.3.2 Bewaringstoestand bodemopbouw

Bewaringstoestand bodemopbouw

De referentieprofielen in het plangebied hadden in het algemeen een matig intacte bodemopbouw, bestaande uit één of twee bewerkte ploeglagen of bouwvoren (Ap-horizonten), een AB-overgangshorizont en/of een zwaar zandlemige Bts-horizont met een verbrokkeld en/of homogeen uiterlijk. De grondwatertafel in het plangebied werd tijdens het proefsleuvenonderzoek niet bereikt. De horizonten bestonden uit zeer fijne (onderaan zware) zandleem. Het zandleem had een quartaire ouderdom, werd eolisch afgezet tijdens het eind-weichseliaan en uiteindelijk door geavanceerde bodemvormingsprocessen aangereikt met lutum en ijzeroxiden waardoor er een zware zandlemige textuur ontstond. Deze intacte onbewerkte zware zandlemige eolische moederbodem werd gevonden op variërende diepte, wat mogelijkerwijze wijst op een oorspronkelijk aanwezig sterk variërend microreliëf in het landschap.

Relatie bewaringstoestand bodemopbouw – bewaringstoestand bodemarchief

De bodemopbouw in het plangebied varieerde tussen een matig intact en intacte bewaringstoestand. Lokaal werd een afgetopt Bts-horizont waargenomen, de top van de Bts-horizont was mogelijkerwijze opgenomen in de bovenliggende Ap-horizont, waardoor slechts diepere sporen kunnen teruggevonden worden. Op andere plaatsen werd een intacte bodembewaring gezien met een natuurlijke overgang tussen de Ap-horizonten en de onderliggende Bts-horizont via een AB-horizont. Er kan dus gesteld worden dat het bodemarchief in het plangebied matig intact tot intact bewaard is.

2.3.3 Bodem en paleolandschap in een ruimer regionaal kader

Het plangebied ligt in het licht golvend tot golvend landschap tussen het Ijzer- en Leiebekken, die bestaat uit verscheidene plateaus bestaande uit weichseliaans eolisch zand tot lemige afzettingen. De flanken ter weerszijden van deze plateaus worden door meerdere beekdalen doorsneden, waar een kartering van alluviaal en colluviaal materiaal werd aangeduid. Het plangebied doorsnijdt over het algemeen een noord-zuid verlopende plateau, waarvan de beken allen uiteindelijk in het westen

uitwateren op de Ieperlee, het kanaal Ieper-IJzer en uiteindelijk in de IJzer. Tijdens het bodemonderzoek kon geen colluvium of alluviaal materiaal ter hoogte van zone 3 worden waargenomen en werd enkel eolisch weichseliaans materiaal beschreven.

3 Sporen en structuren

3.1 Inleiding

Dit hoofdstuk omvat een assessment en analyse van de sporen en structuren. Het assessment wordt opgemaakt onder hoofdstukken 3.2 tot en met 3.5. Deze hoofdstukken omvatten een algemene beschrijving van de archeologische site, de stratigrafie en een overzicht en opsomming van de aangetroffen sporen en structuren. Uit deze hoofdstukken volgt een analyse die beschreven wordt door middel van hoofdstukken 3.6 en 3.7, waar een interpretatie gegeven wordt aan de aangetroffen sporen en structuren en de opbouw van de site wordt beschreven.

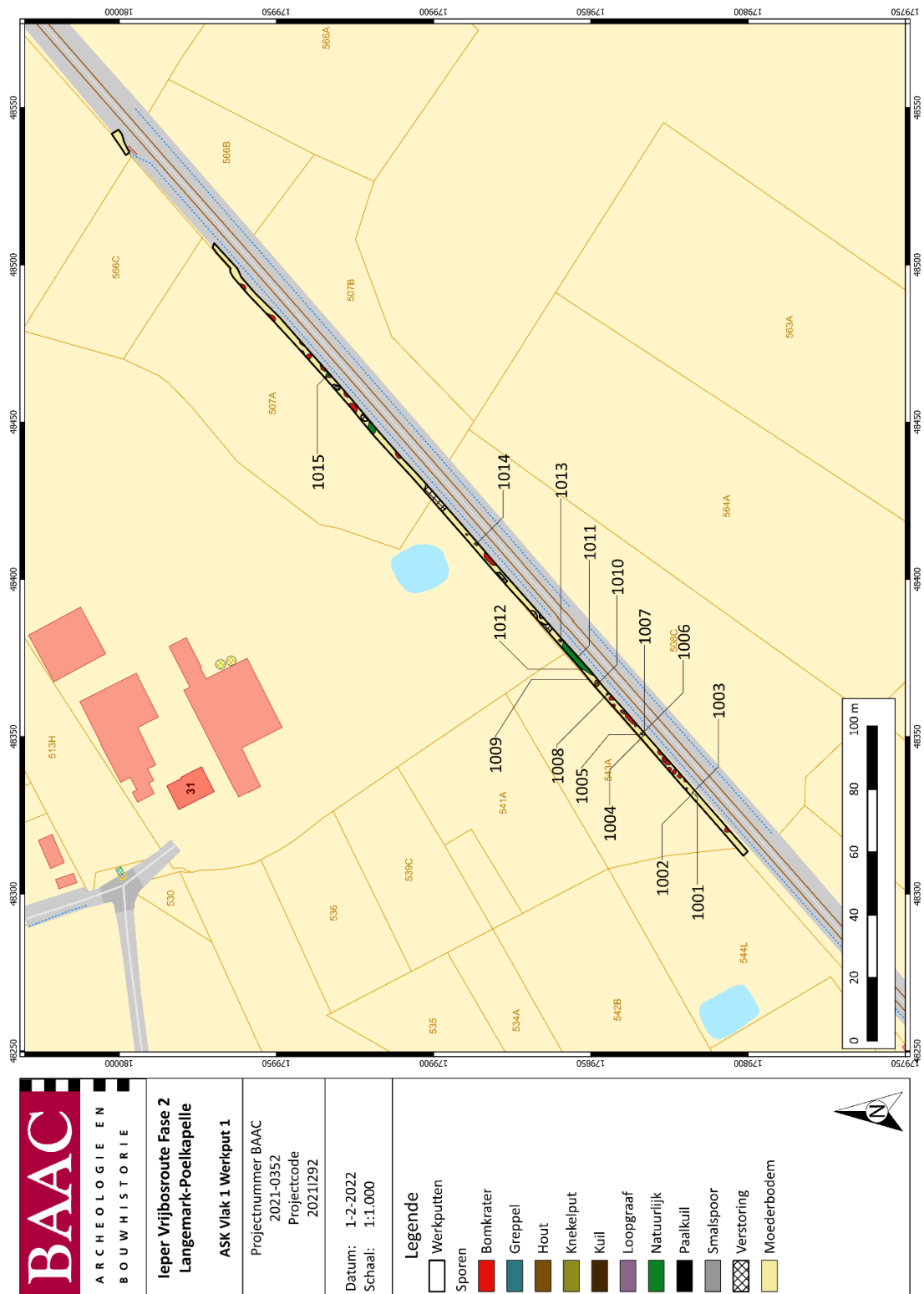
3.2 Manifestatie archeologische site aan huidig oppervlak

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

3.3 Stratigrafie van de site

Het bodemarchief omvatte één archeologisch relevant niveau, onmiddellijk onder de bouwvoor. Dit niveau bevond zich tussen 10,40 m TAW en 17,67 m TAW (ca 30 – 80 m –mv). Ter hoogte van de bewaarde bodems werd telkens één vlak aangelegd.

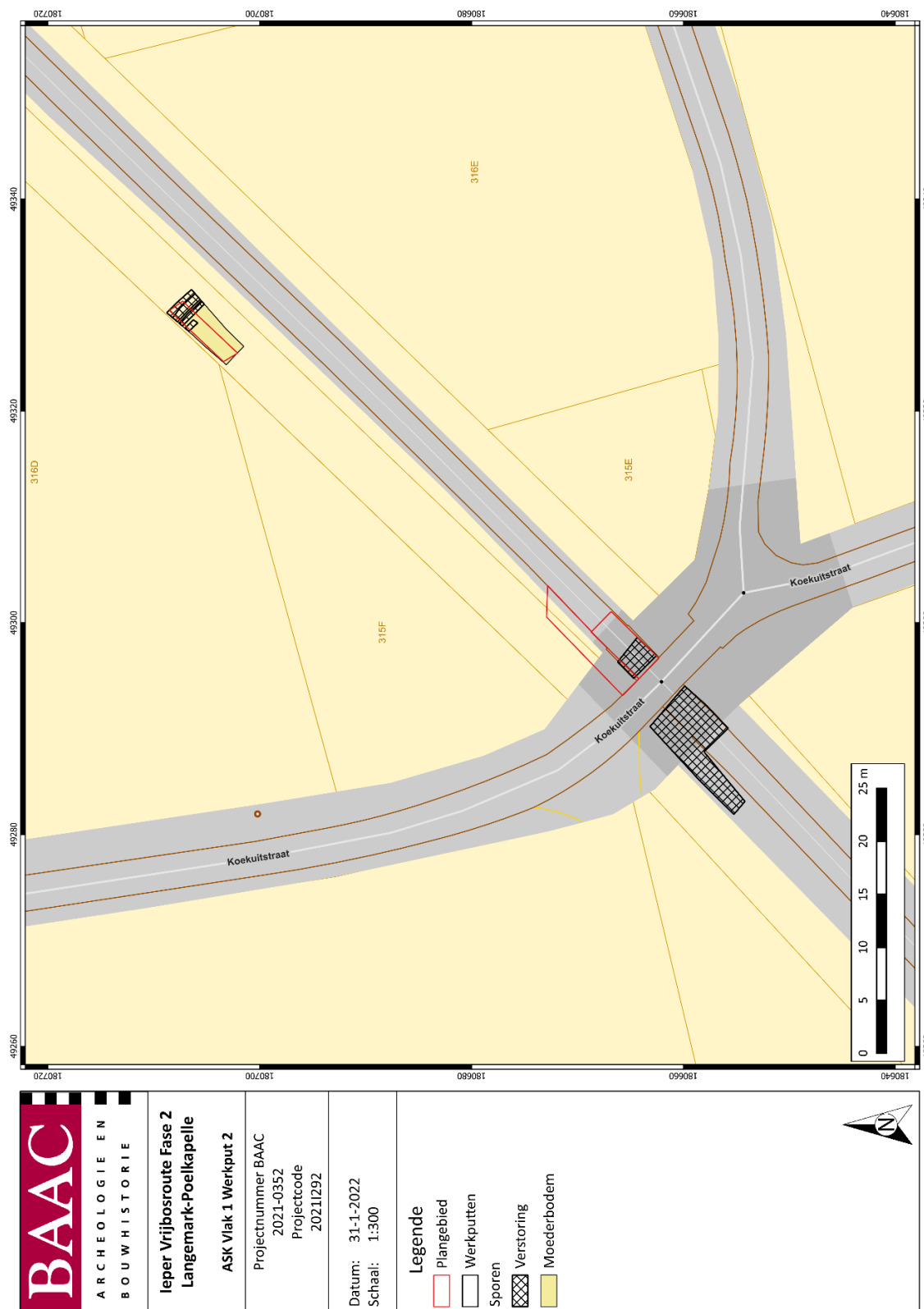
3.4 Weergave onderzoek: kaarten³⁴



Plan 22: Allesporenkaart werkput 1³⁵ (digitaal; 1:250; 01.02.2022)

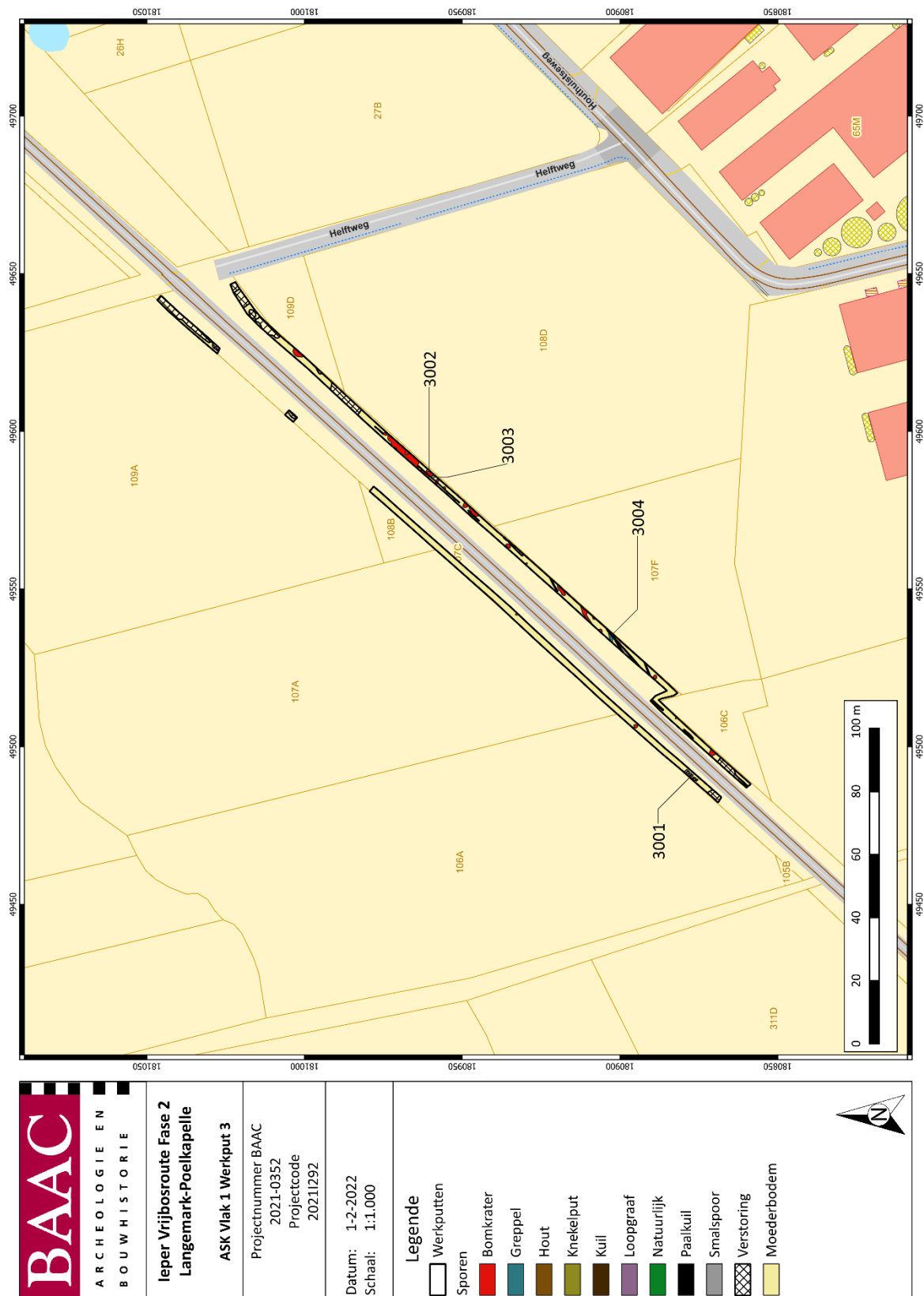
³⁴ Plannen op meer gedetailleerde schaal opgenomen in de bijlagen.

³⁵ AGIV 2022a



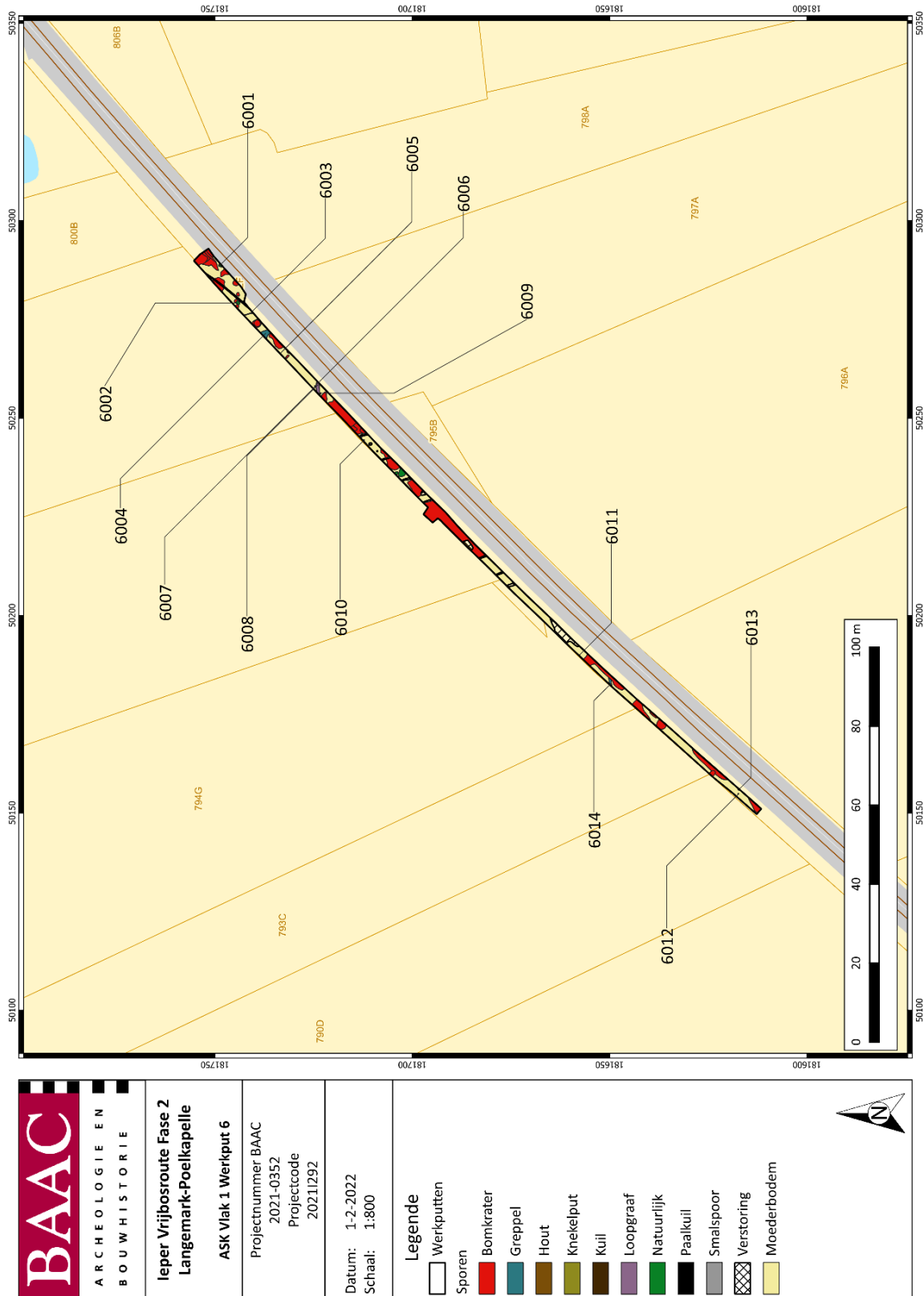
Plan 23: Allesporenkaart werkput 2³⁶ (digitaal; 1:250; 01.02.2022)

³⁶ AGIV 2022a



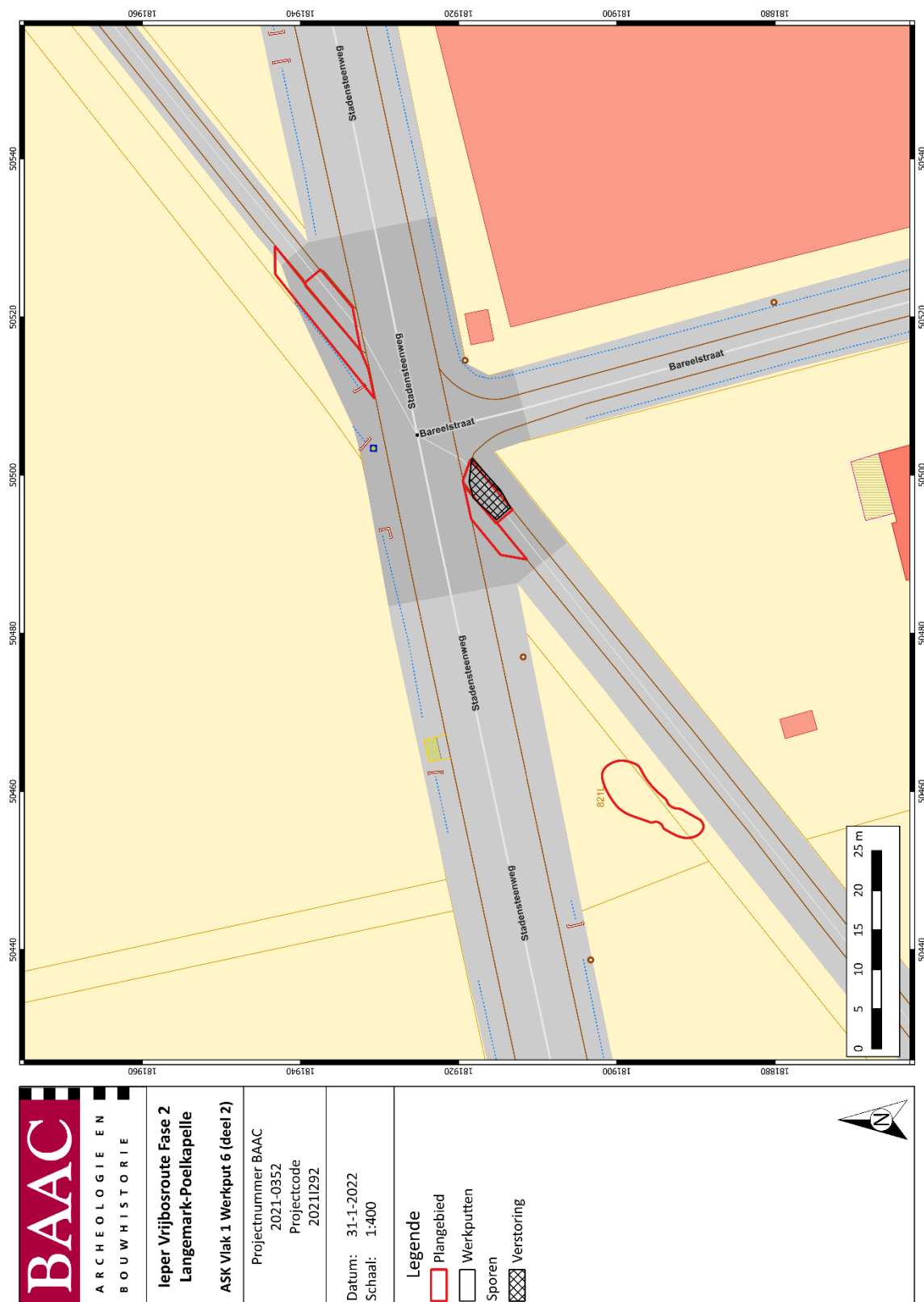
Plan 24: Allesporenkaart werkput 3³⁷ (digitaal; 1:250; 01.02.2022)

³⁷ AGIV 2022a



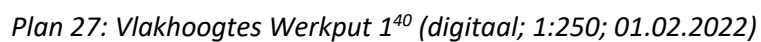
Plan 25: Allesporenkaart werkput 6 (deel 1)³⁸ (digitaal; 1:250; 01.02.2022)

³⁸ AGIV 2022a

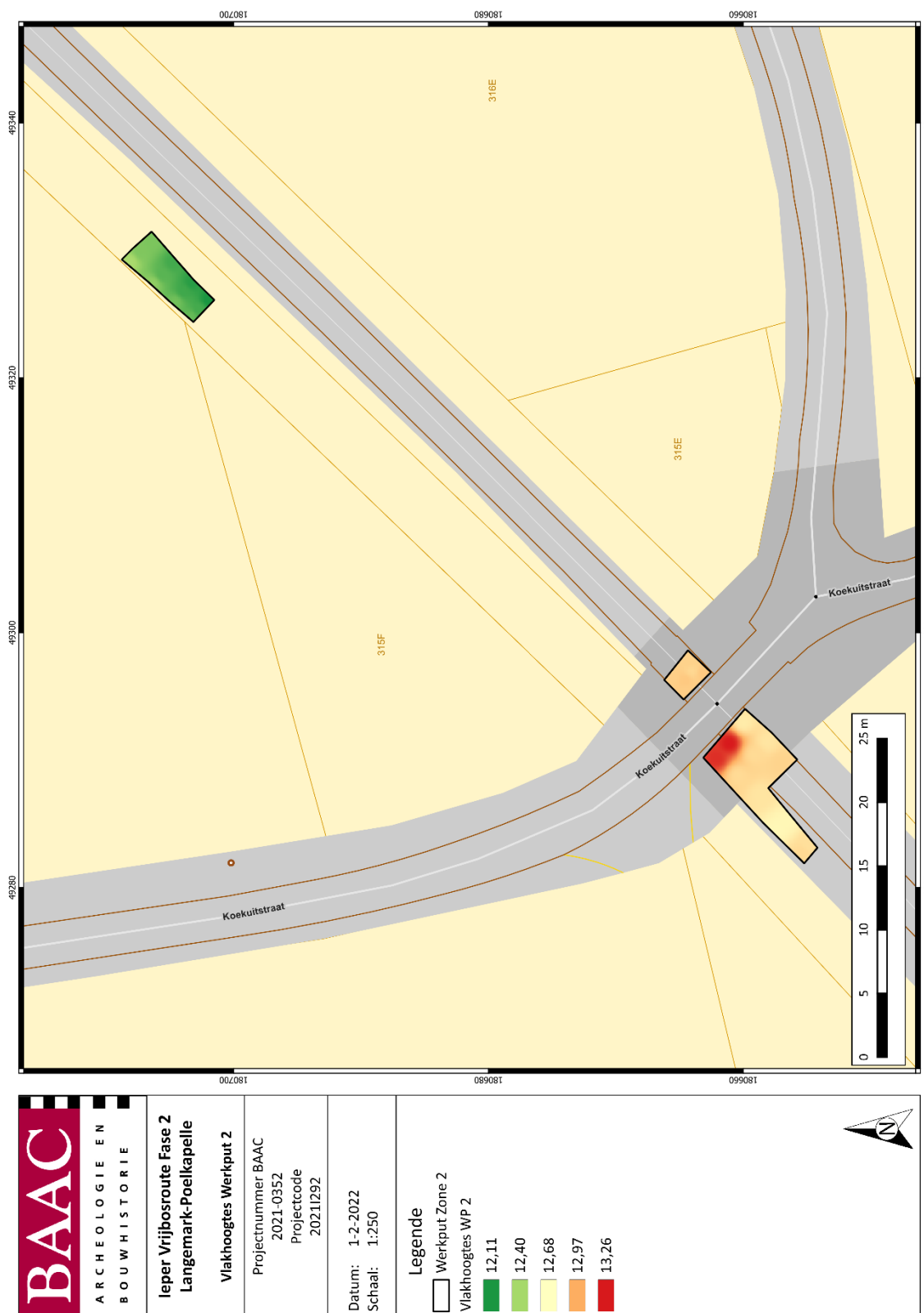


Plan 26: Allesporenkaart werkput 6 (deel 2)³⁹ (digitaal; 1:250; 01.02.2022)

³⁹ AGIV 2022a

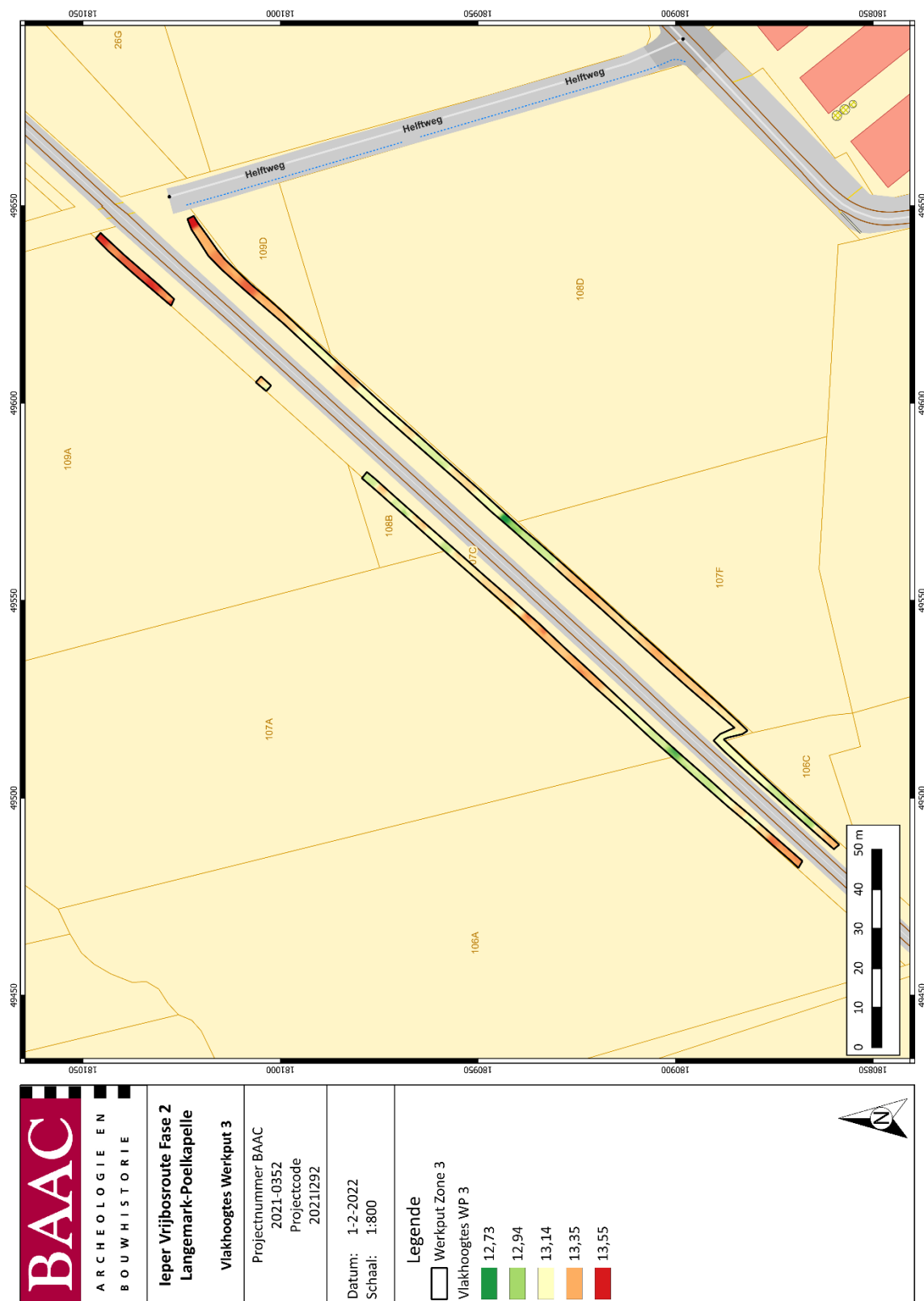


BAAC Vlaanderen Rapport 2295



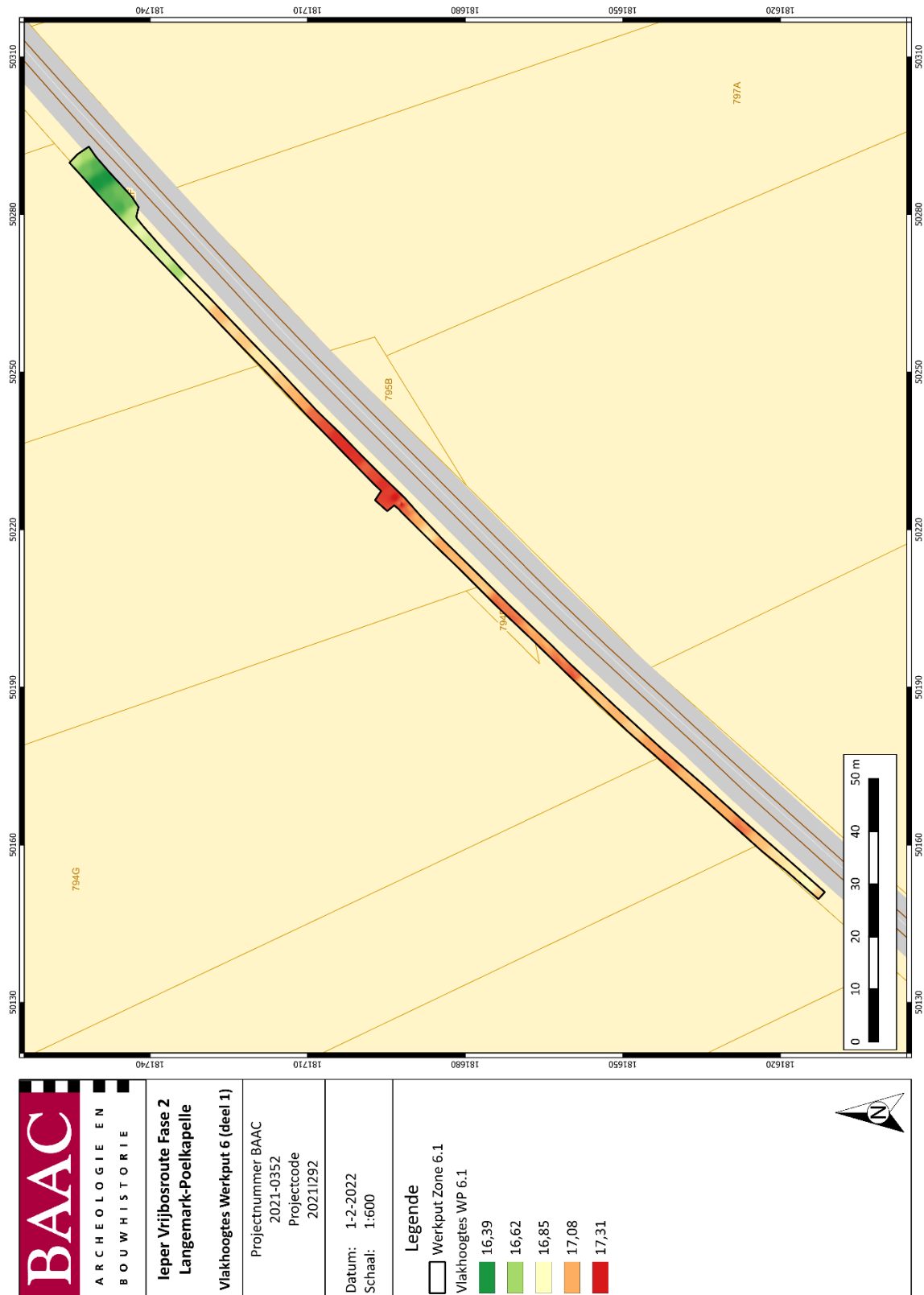
Plan 28: Vlakhooftes Werkput 2⁴¹ (digitaal; 1:250; 01.02.2022)

⁴¹ AGIV 2022a



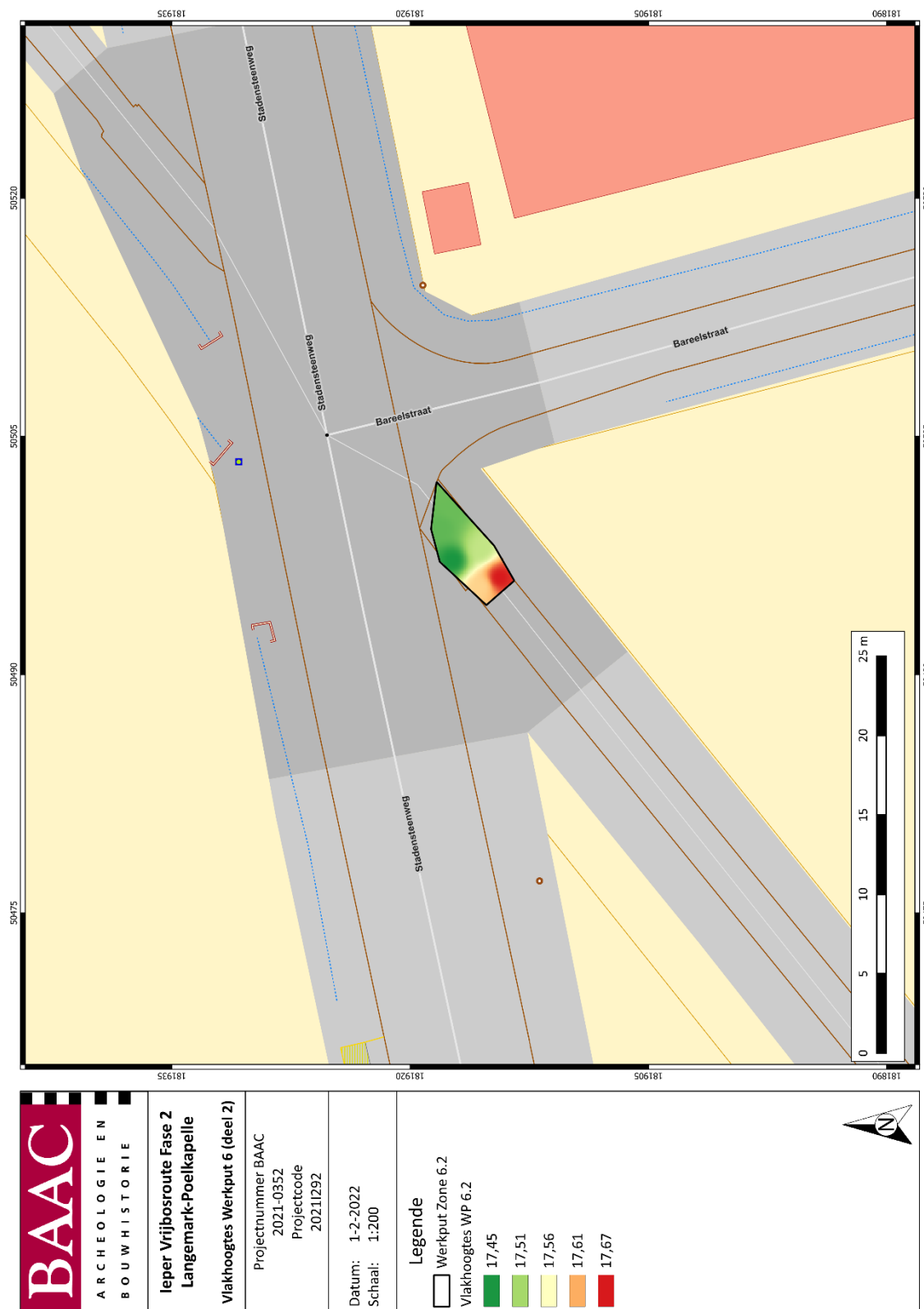
Plan 29: Vlakhoogtes Werkput 3⁴² (digitaal; 1:250; 01.02.2022)

⁴² AGIV 2022a



Plan 30: Vlakhoogtes Werkput 6 (deel 1)⁴³ (digitaal; 1:250; 01.02.2022)

⁴³ AGIV 2022a



Plan 31: Vlakhoogtes Werkput 6 (deel 2)⁴⁴ (digitaal; 1:250; 01.02.2022)

⁴⁴ AGIV 2022a

3.5 Beschrijving sporenbestand

Tabel 4: Spoortypes en aantallen

SPOORTYPE	AANTAL
BOMKRATER	1
GREPPEL	4
KNEKELPUT	1
KUIL	6
LOOPGRAAF	1
PAALKUIL	11
SMALSPOOR	1

Er werden over het algemeen zeer weinig sporen aangetroffen. In **zone 6** werd een vermoedelijke loopgraaf geregistreerd (spoor 6008). Deze werd gecoupeerd en uitgehaald, maar er werden geen vondsten in gevonden die een verdere interpretatie mogelijk maken. Aan weerszijden van spoor 6008 werden ook enkele paalkuilen aangetroffen die wellicht in verband kunnen gebracht worden met de aanbouw van de loopgraaf. Er werd ook een vermoedelijk smalspoor geregistreerd in **zone 3**. Gerelateerd aan de Eerste Wereldoorlog werd ook een knekelput geregistreerd en een context met botmateriaal, na analyse gemengd Brits en Duits. Ten slotte werd een kuil aangetroffen met een houten onderstel in, vermoedelijk te relateren aan artillerie.

Over het algemeen bestonden de overige sporen uit bomkraters van zeer variabele grootte. Geen van de aangetroffen kraters werd gebruikt als secundaire afvalcontext. Het veelvuldig aantreffen van bomkraters lag geheel in de lijn van de verwachting gezien de positie van het plangebied tijdens de Derde Slag om Ieper, met name op meerdere frontlijnen. Ten slotte werden er ook enkele mogelijke greppels, kuilen en mogelijke paalkuilen aangetroffen die niet verder kunnen gedateerd worden.

3.6 Interpretatie sporen en structuren

Eerste Wereldoorlog

Loopgraaf

Er werd een mogelijke loopgraaf geregistreerd in werkput 6 met spoornummer **6008** (Figuur 10, Figuur 11). Het verloop is eerder lineair, maar door de geringe breedte van de werkput kunnen er geen definitieve uitspraken gedaan worden over het oorspronkelijk verloop. De vulling was zeer heterogeen met brokken moederbodem en verder overwegend grijs tot donkergrijs met inclusies van metaal en roest. Er werden geen vondsten in aangetroffen. De heterogene grijze vulling met brokken moederbodem is zeer gelijkend op de vulling van loopgraven aangetroffen in de ruimere regio. Verder werden er aan beide kanten ook sporen van palen geregistreerd (spoornummers **6006**, **6007** en **6009**). De paalkuilen worden hieronder verder besproken. Door het aantreffen van deze paalkuilen werd de hypothese voor een loopgraaf verder versterkt, ze kunnen wellicht in verband gebracht worden met enige zijwaartse beschoeiing. Er werden geen uitgraafkuilen of greppels voor afwatering waargenomen. Aangezien enkel de paalkuilen en de algemene heterogene vulling bijdragen tot een interpretatie als loopgraaf, blijft deze hypothese eerder voorzichtig. Op het beschikbare kaartmateriaal en luchtfoto's is er ter hoogte van dit spoor namelijk geen aanwijzing voor een loopgraaf. Het kan echter steeds gaan om een voorlopige structuur die niet lang genoeg in gebruik was om op kaarten opgenomen te worden.



Figuur 10: Vlakopname van spoor 6008 met paalsporen errond



Figuur 11: Coupe op spoor 6008

Paalkuilen

Zoals hierboven beschreven werden er aan beide kanten van de vermoedelijke loopgraaf sporen van palen aangetroffen. Aan de zuidzijde kregen beide paalsporen spoornummer **6009** (Figuur 12). Bij het couperen bleek enkel het linkse paalspoor nog relatief goed bewaard te zijn, het rechtse spoor betreft wellicht slechts nog een onderkant. Het linkse spoor is tot 10 cm diepte bewaard, rechts tot slechts 4 (Figuur 13). De vulling van beide sporen was eerder heterogeen grijs zonder inclusies. Er werden geen sporen van hout in de vulling bemerkt.



Figuur 12: Vlakopname spoor 6009



Figuur 13: Coupe op spoor 6009

Ten noorden van de vermoedelijke loopgraaf werden drie mogelijke paalsporen aangetroffen. Het rechthoekige spoor werd geregistreerd als spoornummer **6007** en beide ronde palen met houtsporen zichtbaar in het vlak kregen spoornummer **6006** (Figuur 14). Spoor 6007 bleek ook rechthoekig in coupe en was tot 6 cm diep bewaard (Figuur 15). De vulling is ook eerder donkerbruin zonder inclusies en enkele brokken moederbodem zichtbaar in vlakopname. Er werden geen sporen van hout in gevonden. Deze rechthoekige vorm kan al dan niet in verband worden gebracht met de loopgraaf en/of de paaltjes geregistreerd als spoornummer 6006. Enkel het linkse paaltje was afdoende bewaard tot 16 cm diepte met nog een duidelijk spoor van hout (Figuur 16). De overige vulling was eerder grijs, zonder andere inclusies. Het hout was in een te slechte staat om ingezameld te worden, verder werden er in de vulling van de hierboven beschreven paalkuilen geen andere vondsten geregistreerd. Deze palen kunnen mogelijk in verband gebracht worden met zijwaartse beschoeiing van de loopgraaf, maar dit is zonder andere sporen en in deze geringe breedte van de werkput een voorzichtige hypothese.



Figuur 14: Vlakopname sporen 6007 en 6006



Figuur 15: Coupe op spoor 6007



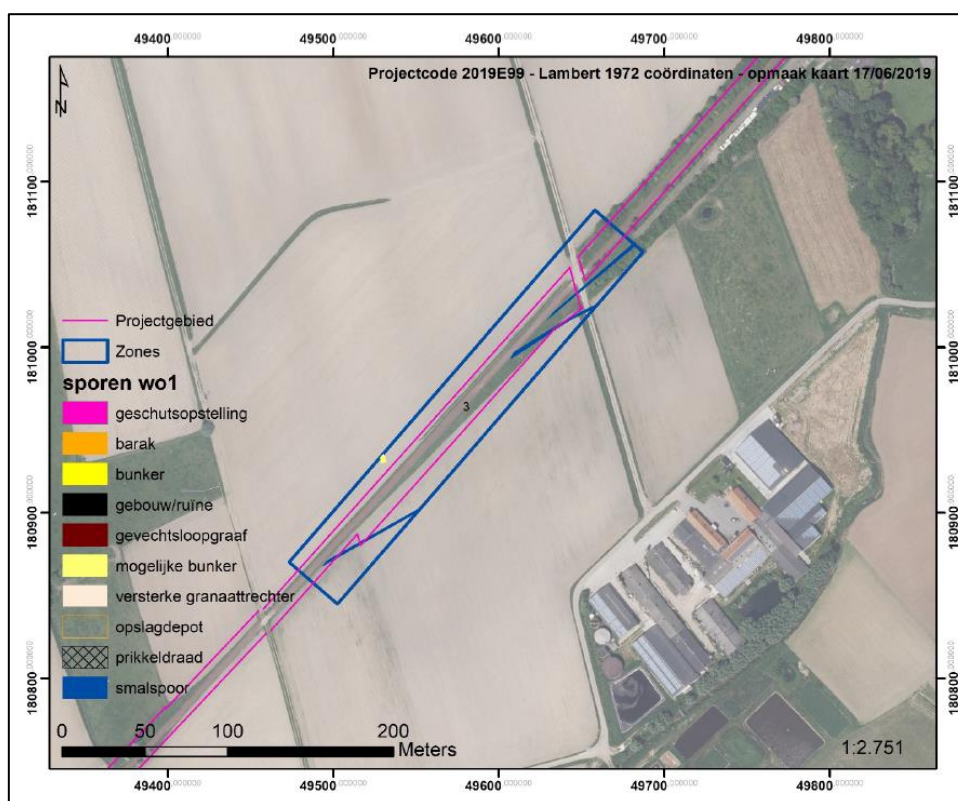
Figuur 16: Coupe op spoor 6006

Smalspoor

In het zuiden van werkput 3 werden in eerste instantie enkele verstoringen geregistreerd, die door hun regelmatige afstand van elkaar toch opnieuw werden geïnterpreteerd als mogelijke restant van een smalspoor (Figuur 17). De sporen bestonden voornamelijk uit langwerpige kuilen die secundair met afval werden opgevuld, voornamelijk steengruis, die wellicht oorspronkelijk zijn aangelegd voor de houten balken van het smalspoor. Aangezien ook de luchtfoto's een Duits logistiek knooppunt aanduiden op deze locatie (Figuur 17), is de hypothese van een smalspoor zeer waarschijnlijk te noemen. De sporen werden niet gecoupeerd aangezien er uit een coupe van een smalspoor weinig tot geen informatiewinst te halen is. Ook de opvulling met puin heeft verder geen informatiewaarde.



Figuur 17: Vlakopname spoor 3001



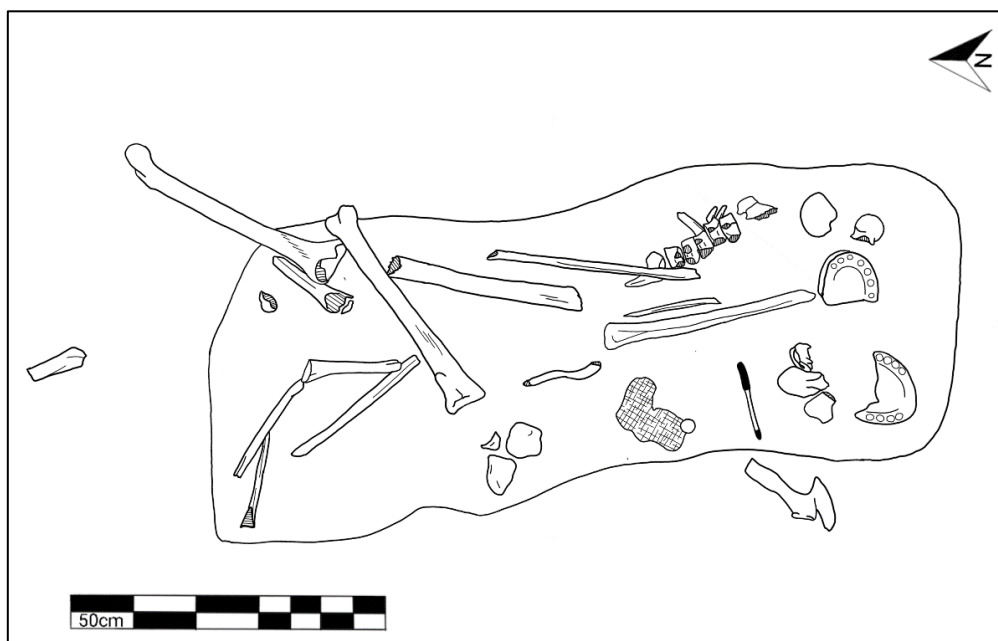
Figuur 18: Gekarteerde sporen ter hoogte van zone 3⁴⁵

⁴⁵ VAN QUAETHEN et al. 2020

Knekelput

Halverwege werkput 1 werd een kuil geregistreerd met een zeer modderige, natte vulling (spoor **1014**). Aangezien er meerdere militaria en menselijke resten (niet in verband) in werden aangetroffen, werd deze kuil geïnterpreteerd als knekelput (Figuur 19). De vulling was eerder grijs tot grijsbruin. Gezien de locatie en de militaria werd aangenomen dat het een context met een gesneuvelde soldaat betrof. Om die reden worden er ook geen foto's van het spoor gegeven. Er werd om die reden voorrang gegeven aan het uithalen van het spoor en het inzamelen van al het botmateriaal. Om die reden werd dan ook geen coupe genomen. Aangezien het spoor zeer modderig was en andere sporen in de nabijheid veel droger, en het botmateriaal niet in verband werd aangetroffen, wordt er uitgegaan van een secundaire depositie. De vondsten en het botmateriaal worden in een volgend hoofdstuk verder besproken. Het betrof een context met uitsluitend Duits materiaal.

Deze context wordt als spoor behandeld en beschreven aangezien er een duidelijke aflijning kon bemerkt worden. Er werden nog contexten met menselijk bot aangetroffen (ook met Brits materiaal), maar deze hadden geen duidelijke spooraflijning, en worden om die reden pas later in het rapport beschreven. Deze context zal in een verdere uitwerking in volgende hoofdstukken behandeld worden als Context 3.



Figuur 19: Knekelput (spoor 1014)

Kuil met houten onderstel

In werkput 1 werd een kuil aangetroffen met sporen van hout aan het oppervlak op gelijkmatige afstand (Figuur 20). Er werd een kwadrant op het spoor gezet met extra aandacht voor het hout (Figuur 21), en nadien werd het spoor verder in negatief uitgehaald (Figuur 22). De vulling van het spoor bestond uit grijsbruine, lemige grond, vrij heterogeen, zonder inclusies. De aflijning was eerder vaag. Het voornaamste element van dit spoor is het houten onderstel, opgebouwd in twee dikke balken van elk ca 1 m lang en ca 20 cm dik. De kruisvorm van twee dikke balken ondersteunde wellicht nog een verdere houten constructie, die slechts een klein deel bewaard is gebleven. Er zijn geen parallellen voor dit houten onderstel gevonden in andere opgravingen, maar het betreft wellicht een houten onderstel dat vermoedelijk in verband kan gebracht worden met kleinere artillerie in de Eerste Wereldoorlog.



Figuur 20: Vlakopname van spoor 1013



Figuur 21: Kwadrant op spoor 1013



Figuur 22: Spoor 1013 na uithalen

Bomkraters

Er werden doorheen het plangebied een zeer groot aantal bomkraters aangetroffen van variabele grootte (Figuur 23). Aangezien het plangebied zich op de frontlinie bevond tijdens de Derde Slag om Ieper, hoeft dit grote aantal niet te verbazen. Er werden geen vondsten in aangetroffen en de kraters werden niet als secundaire afvalput gebruikt. Er werden initieel geen spoornummers uitgedeeld aan de kraters. Ze werden allemaal aangeduid met code 997. In het geval van vondsten werd wel een spoornummer uitgedeeld, maar dit bleek doorheen het veldwerk niet nodig.

Er werd 1 context (Context 1, zie verder) met menselijk botmateriaal opgegraven die vermoedelijk kan gezien worden als bomkrater, hoewel er geen zeer duidelijke aflijning werd bemerkt.



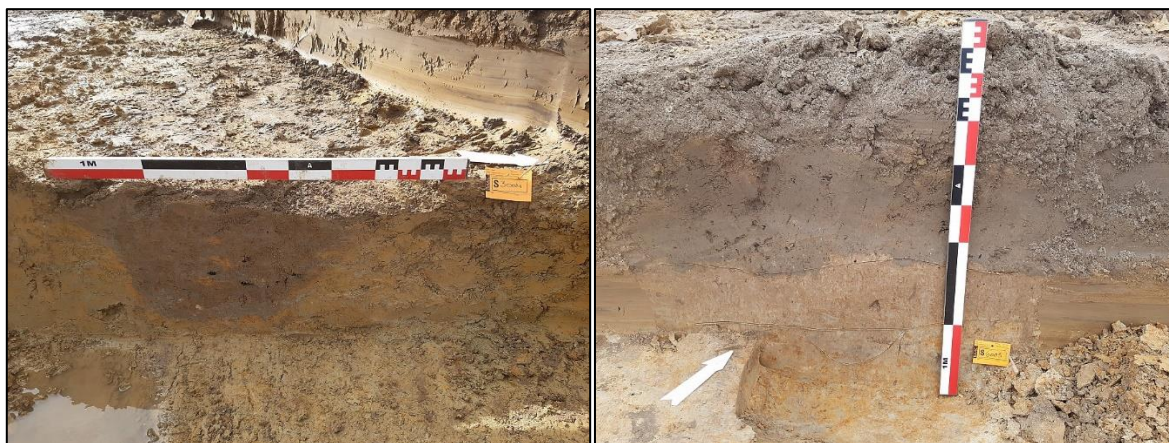
Figuur 23: Voorbeeld van een aangetroffen bomkrater

Niet dateerbaar

Naast de bovenstaande sporen werden ook enkele niet verder te dateren sporen aangetroffen, met name enkele greppels, kuilen en vermoedelijke paalkuilen. Hieronder worden er enkele besproken.

Greppels

Er werden in totaal 4 mogelijke greppels geregistreerd die verder niet konden gedateerd worden (spoornummers **3004**, **6003**, **6004**, **6014**). Gezien de geringe breedte van de werkput bleek het ook niet mogelijk om de sporen verder te interpreteren. De vulling van de greppels varieerde van eerder bruingrijs naar grijs en eerder donkerbruin en humeus. Er werden inclusies van houtskool, mangaan en roest aangetroffen (Figuur 24, Figuur 25).



Figuur 24: Coupes op spoor 3004 (links) en 6003 (rechts)



Figuur 25: Coupes op spoor 6004 (links) en 6014 (rechts)

Kuilen

Er werden enkele kuilen aangetroffen die door een gebrek aan vondsten verder niet konden gedateerd worden. Er werden ook geen sporen in de nabijheid gevonden die ermee in verband konden gebracht worden. Het betreft spoornummers **1006**, **1007**, **1008**, **6011** en **6013** (Figuur 26, Figuur 27).



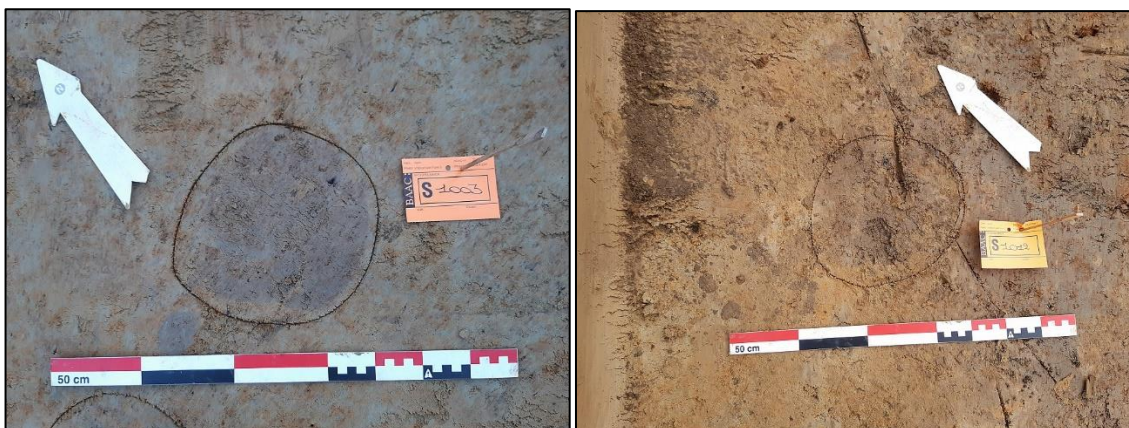
Figuur 26: Coupe op spoor 1008



Figuur 27: Coupe op spoor 6011

Paalkuilen

Er werden verscheidene mogelijke paalkuilen geregistreerd en gecoupeerd, die door een gebrek aan vondsten of andere te relateren sporen niet verder konden gedateerd worden. Het betreft spoornummers **1003**, **1005**, **1009**, **1012**, **3002**, **3003**, **6005** en **6010**. Hieronder worden enkele voorbeelden van vlakopnames en coupes weergegeven ter illustratie (Figuur 28, Figuur 29).



Figuur 28: Vlakopname spoor 1003 (links) en spoor 1012 (rechts)



Figuur 29: Coupe op spoor 3002 (links) en spoor 6010 (rechts)

3.7 Opbouw archeologische site

De archeologische site bestaat, voor zover kon gedateerd worden, uitsluitend uit sporen uit de Eerste Wereldoorlog. In **zone 6** werd een vermoedelijke loopgraaf geregistreerd (spoor 6008). Aan weerszijden van spoor 6008 werden ook enkele paalkuilen aangetroffen die wellicht in verband kunnen gebracht worden met de aanbouw van de loopgraaf. Er werd ook een vermoedelijk smalspoor geregistreerd in **zone 3**. Gerelateerd aan de Eerste Wereldoorlog werd ook een knekelput geregistreerd en een context met botmateriaal, na analyse gemengd Brits en Duits. Ten slotte werd een kuil aangetroffen met een houten onderstel in, vermoedelijk te relateren aan artillerie.

Samenvattend werden er dus drie soorten sporen uit de Eerste Wereldoorlog aangetroffen. Ten eerste werden er gesneuvelden gevonden, ten tweede werd er een mogelijke loopgraaf geregistreerd en ten derde werden er ook sporen gevonden van eerder logistieke aard, met name een smalspoor en een kuil met een mogelijk onderstel voor artillerie in. Hoewel er weinig sporen aan elkaar kunnen gelinkt worden, bestaat de archeologische site dus wel uit een variëteit aan sporen, waarin het aantreffen van gesneuvelden van groot belang is. Er is immers steeds een kans op het identificeren van de slachtoffers.

4 Vondsten

4.1 Inleiding

Dit hoofdstuk omvat een assessment en analyse van de aangetroffen vondsten. Na de inleidende hoofdstukken 4.2 en 4.3 wordt een assessment en analyse voorzien per aangetroffen materiaalcategorie. Het assessment bestaat uit een beschrijving van de gebruikte methode en een inventaris van de vondsten, gevolgd door een interpretatie. Verder wordt bepaald voor welke vondsten een verdere conservatie of behandeling noodzakelijk is. Door het bepalen van het potentieel op kenniswinst en de exploitatie hiervan zal een selectie van de vondsten gekozen worden voor analyse. De methode voor verdere uitwerking wordt geselecteerd en de resultaten van de analyse en interpretatie worden vervolgens weergegeven.

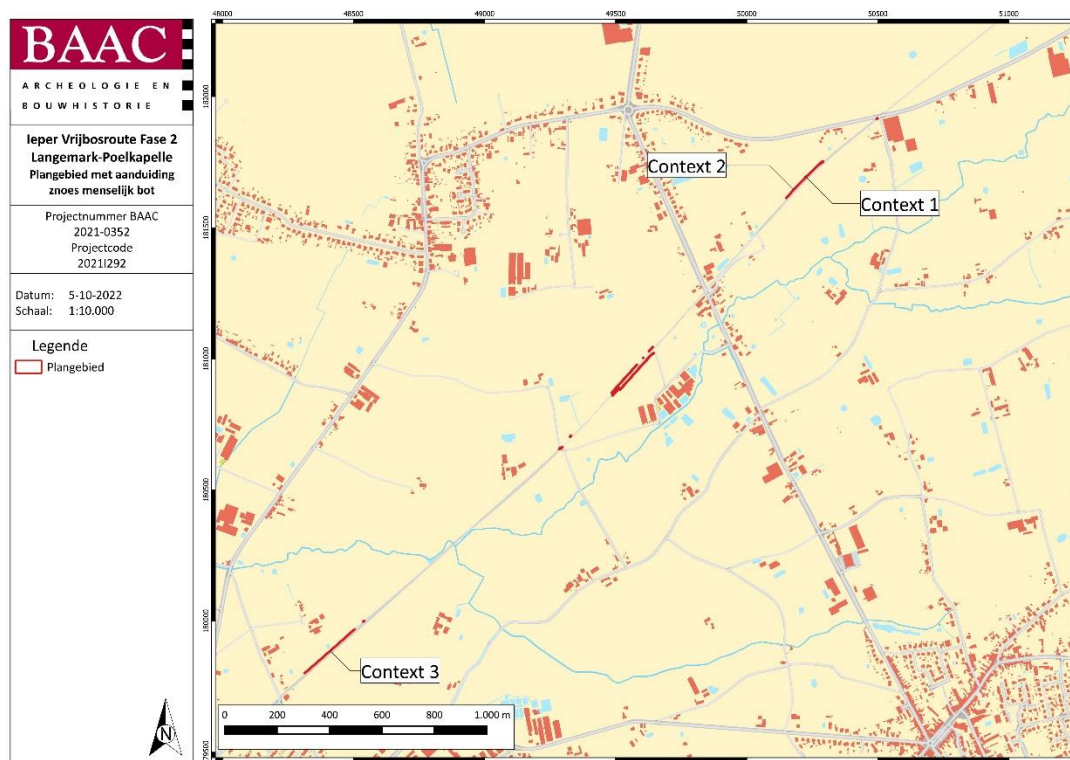
4.2 Administratieve gegevens

Tabel 5: Vondsten algemeen

VONDSTCATEGORIE	AANTAL
GLAS	2
METAAL	8
HOUT	1

Tabel 6: Vondsten binnen een context met gesneuvelden

CONTEXT	VONDSTCATEGORIE	AANTAL
CONTEXT 1	METAAL	12
	ORGANISCH	18
CONTEXT 2	ORGANISCH	1
CONTEXT 3	ORGANISCH	4
	KUNSTSTOF	1
	METAAL	1



Plan 32: Plangebied met aanduiding contexten menselijk botmateriaal⁴⁶ (digitaal; 1:1; 05.10.2022)

4.3 Methode en technieken

Per spoornummer zijn alle vondsten bekeken en ingevoerd in de vondstdeterminatietabel. Zo werd eerst gekeken naar de vondstcategorie, vervolgens naar de dominante deelcategorie, waarna de belangrijkste gegevens m.b.t. de vondsten genoteerd werden (Tabel 5). Er is ook getracht om de vondsten van een preliminaire datering te voorzien. Enkel de voornaamste vondsten worden hieronder besproken. De vondsten die werden aangetroffen bij menselijk botmateriaal (gesneuvelde soldaten, Plan 32) zullen apart per context worden besproken, aangezien deze vondsten voornamelijk van belang zijn voor het bepalen van nationaliteit en identiteit van de gesneuvelde soldaat (Tabel 6).

Volgende binnen BAAC Vlaanderen aanwezige materiaalspecialisten werden geraadpleegd (zie Tabel 7).

Tabel 7: Geraadpleegde interne BAAC-specialisten

VONDSTCATEGORIE	SPECIALIST
MENSELIJK BOTMATERIAAL	N. DOLMAN
WO-ARCHEOLOGIE	K. NOTE

⁴⁶ AGIV 2022a

4.4 Metaal

4.4.1 Assessmentmethode

De voorwerpen in metaal werden individueel bekeken en beoordeeld op hun informatieve waarde. Aangezien het voornamelijk een WO I context betreft, zullen metalen voorwerpen die hevig gecorrodeerd zijn en/of geen verdere meerwaarde betekenen voor het interpreteren van de context niet verder beschreven worden. De vondsten werden bekeken op basis van hun mogelijke nationaliteit of land van herkomst, datum en verdere waarde voor het interpreteren van het spoor waarin ze eventueel werden aangetroffen.

4.4.2 Inventaris

Voor de inventaris wordt verwezen naar de assessmenttabel hieronder (Tabel 8), waarin alle data per vondstnummer is verzameld.

Tabel 8: Assessmenttabel metaalvondsten

VONDSTNUMMER	BESCHRIJVING	NATIONALITEIT	DATERING
VNR 1	BAJONET	BRITS	WO I
VNR 2	DEEL VAN GEWEER	/	WO I
VNR 3	FRAGMENT GASMASKER	DUITS	WO I
VNR 4	VEILIGHEIDSSPELD	BRITS	WO I
VNR 41	ONDERDEEL ONTSTEKER	/	WO I
VNR 42	DRINKFLES	BRITS	WO I
VNR 43	LEE ENFIELD	BRITS	WO I
VNR 45	FRAGMENT GASMASKER	DUITS	WO I
VNR 64	UITRUSTING WEBBING '08	BRITS	WO I

4.4.3 Interpretatie

De vondstcollectie vertegenwoordigt zowel qua materiaalcategorieën als qua datering een zeer homogeen ensemble. Dit ensemble bestaat net als het sporenbestand in slechts 1 chronologische groep, met name uit de Eerste Wereldoorlog. Er werd zowel Brits als Duits materiaal aangetroffen. Aangezien het meeste buiten een bepaalde context werd gevonden, is na het determineren de informatiewaarde reeds bereikt. Hieronder worden de belangrijkste vondsten overlopen:

- VNR 64: WP1, Vlak 1: Britse Webbing '08 3 inch riemfragment

Bij het aanleggen van werkput 1 werden de metalen delen van een 3 inch Webbing '08 Britse riem aangetroffen (Figuur 30). Aangezien dit zeer standaard uitrusting betreft en buiten een bepaalde context werd aangetroffen, is de informatiewaarde reeds bereikt. Deze vondst wordt echter uitgelicht aangezien het deel van een uniform betreft, en het dus toebehoorde aan een Britse soldaat. Er werd in de omgeving van deze vondst geen menselijk bot aangetroffen, het is dus niet mogelijk om te stellen of deze vondst al dan niet toebehoorde aan een gesneuvelde soldaat wiens resten zich nog ergens in de velden rondom deze vondst bevinden.



Figuur 30: Britse Webbing '08 uitrusting

4.4.4 Conservatie en behandeling

De ingezamelde vondsten hebben geen conservatie of behandeling nodig.

4.4.5 Potentieel op kenniswinst

De ingezamelde vondsten hebben in de eerste plaats een waarde als chronologische marker voor de antropogene sporen. De verdere archeologische en cultuurhistorische waarde van de vondsten wordt bijzonder laag ingeschat.

4.4.6 Exploitatie kenniswinst

Aangezien dit vondstenensemble grotendeels buiten context werd aangetroffen en voor alle fragmenten metaal er reeds een assessment werd uitgevoerd, is er geen mogelijkheid meer tot kenniswinst. Deze context dient dus niet verder uitgewerkt worden. De vondsten zoals op gelijst in Tabel 8 worden gedeselecteerd.

4.5 Glas

4.5.1 Assessmentmethode

De voorwerpen in glas werden individueel bekeken en beoordeeld op hun informatieve waarde. Aangezien het voornamelijk een WO I context betreft, zullen glazen voorwerpen die eerder gefragmenteerd zijn en/of geen verdere meerwaarde betekenen voor het interpreteren van de context niet verder beschreven worden. De vondsten werden bekeken op basis van hun mogelijke nationaliteit of land van herkomst, datum en verdere waarde voor het interpreteren van het spoor waarin ze eventueel werden aangetroffen.

4.5.2 Inventaris

Voor de inventaris wordt verwezen naar de assessmenttabel hieronder, waarin alle data per vondstnummer is verzameld. Uit deze inventaris blijkt dat tijdens de opgraving 4 volledige glazen flessen en 3 glasfragmenten zijn aangetroffen.

Tabel 9: Assessmenttabel glasvondsten

VONDSTNUMMER	BESCHRIJVING	NATIONALITEIT	DATERING
VNR 46	3 FRAGMENTEN FLESSEN	/	WO I
VNR 57	4 GLAZEN FLESSEN	/	WO I

4.5.3 Interpretatie

De vondstcollectie vertegenwoordigt zowel qua materiaalcategorieën als qua datering een zeer homogeen ensemble. Dit ensemble bestaat net als het sporenbestand in slechts 1 chronologische groep, met name uit de Eerste Wereldoorlog. Hieronder volgt een beknopt overzicht:

- VNR 57: WP1; Vlak 1; 4 glazen flessen, WO I



Figuur 31: VNR 57, Glazen flessen

Bij het aanleggen van werkput 1 werden verscheidene glazen flessen aangetroffen in nog zeer goede staat. De vorm en algemene context doen vermoeden dat het flessen uit WO I betreffen, vermoedelijk deel van de bevoorrading van soldaten, maar het is onduidelijk wat het land van herkomst is. Er werden op de bodem of lichaam van de flessen geen stempels gevonden.

4.5.4 Conservatie en behandeling

De ingezamelde vondsten hebben geen conservatie of behandeling nodig.

4.5.5 Potentieel op kenniswinst

De ingezamelde vondsten hebben in de eerste plaats een waarde als chronologische marker voor de antropogene sporen. De verdere archeologische en cultuurhistorische waarde van de vondsten wordt bijzonder laag ingeschat. Aangezien de flessen in een zeer goede staat zijn en er bij verder specialistisch onderzoek mogelijk iets kan verteld worden over land van herkomst en/of functie van de flessen (medicinaal, water, soda, etc.), is betreffende de vondstcategorie nog kenniswinst.

4.5.6 Exploitatie kenniswinst

De fragmenten van de flessen (VNR 46) zijn niet meer geschikt voor verder onderzoek en worden gedeselecteerd. De intacte flessen (VNR 57) kunnen op basis van vorm en/of context nog verder bestudeerd worden om uit te maken wat het land van herkomst was en wat hun functie eventueel was. Deze flessen worden om deze reden gedeponneerd.

4.6 Hout

4.6.1 Assessmentmethode

De houten voorwerpen werden individueel bekeken en beoordeeld op hun informatieve waarde. Aangezien het voornamelijk een WO I context betreft, zullen houten voorwerpen die eerder gefragmenteerd zijn en/of geen verdere meerwaarde betekenen voor het interpreteren van de context niet verder beschreven worden. De vondsten werden bekeken op basis van hun mogelijke nationaliteit of land van herkomst, datum en verdere waarde voor het interpreteren van het spoor waarin ze eventueel werden aangetroffen.

4.6.2 Inventaris

Voor de inventaris wordt verwezen naar de assessmenttabel hieronder (Tabel 10), waarin alle data per vondstnummer is verzameld. Uit deze inventaris blijkt dat tijdens de opgraving 1 houten voorwerp is aangetroffen.

Tabel 10: Assessmenttabel houten vondsten

VONDSTNUMMER	BESCHRIJVING	NATIONALITEIT	DATERING
VNR 65	HOUTEN ONDERSTEL	/	WO I?

4.6.3 Interpretatie

De vondstcollectie vertegenwoordigt zowel qua materiaalcategorieën als qua datering een zeer homogeen ensemble. Dit ensemble bestaat net als het sporenbestand in slechts 1 chronologische groep, met name wellicht uit de Eerste Wereldoorlog:

- VNR 65: WP 1; S 1013; houten onderstel, vermoedelijk WO I



Figuur 32: VNR 65, houten onderstel.

Dit houten onderstel is opgebouwd uit twee dikke balken van elk ca 1 m lang en ca 20 cm dik. De kruisvorm van twee dikke balken ondersteunde wellicht nog een verdere houten constructie, die slechts een klein deel bewaard is gebleven. Er zijn geen parallellen voor dit houten onderstel gevonden in andere opgravingen, maar het betreft wellicht een houten onderstel dat vermoedelijk in verband kan gebracht worden met kleinere artillerie in de Eerste Wereldoorlog.

4.6.4 Conservatie en behandeling

De ingezamelde vondsten hebben geen conservatie of behandeling nodig.

4.6.5 Potentieel op kenniswinst

De ingezamelde vondsten hebben in de eerste plaats een waarde als chronologische marker voor de antropogene sporen. De verdere archeologische en cultuurhistorische waarde van de vondsten wordt bijzonder laag ingeschat. Aangezien dergelijke houten vondsten bijzonder sporadisch worden aangetroffen, kan verder specialistisch onderzoek de functie bevestigen. Deze vondst wordt dus gedeponeerd.

4.6.6 Methode verdere uitwerking geselecteerde ensembles en contexten

Eenzijds kan deze vondst door een specialist in hout uit de Eerste Wereldoorlog worden bekeken, of eventueel door een specialist betreffende artillerie. De functie van dit houten onderstel kan dan mogelijk bevestigd worden. Verder kan er ook een doorsnede van het hout worden gemaakt om de houtsoort te bepalen.

4.7 Context 1

4.7.1 Assessmentmethode

Context 1 wordt apart besproken aangezien dit een gecombineerd ensemble van vondsten is gerelateerd aan gesneuvelde soldaten. Bij het assessment van deze vondsten wordt specifiek gekeken naar vondsten die nationaliteit, eventuele rang/functie binnen het leger, of identiteit kunnen aanduiden. Verder kunnen de vondsten ook duidelijkheid geven over de persoonlijke bezittingen of levensomstandigheden van de soldaat in kwestie.

Hierbij aansluitend wordt ook verwezen naar het assessment van het menselijk botmateriaal dat in verband met deze vondsten werd aangetroffen, beschreven in hoofdstuk 4.10.4 onder “Context 1”.

4.7.2 Inventaris

Voor de inventaris van dit vondstenensemble wordt verwezen naar de assessmenttabel in bijlage, waarin een lijst van alle vondstnummers per context is opgenomen.

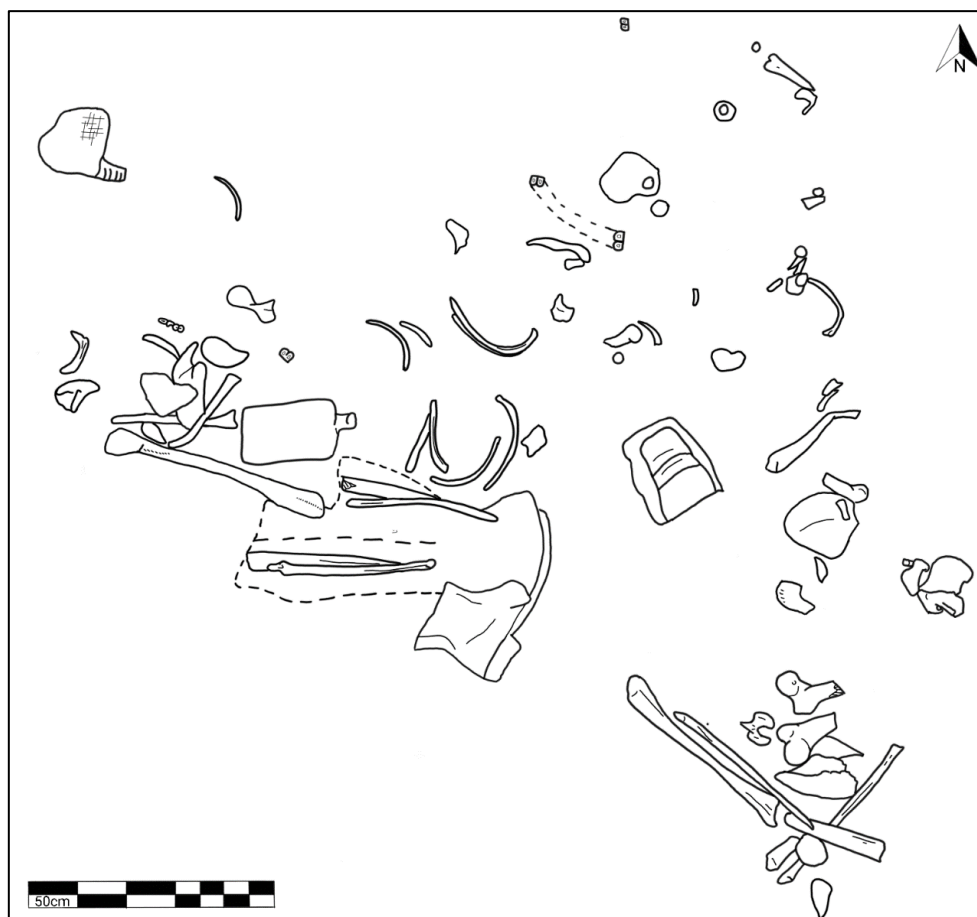
4.7.3 Interpretatie

De vondstcollectie van context 1 (Figuur 33) vertegenwoordigt een gemengde context van zowel Duits als Brits materiaal. Er werden Duitse *Marschstiefel* gevonden (Figuur 34), een uniformknoop (Figuur 35) en een Duitse *Lederschutzmaske* (Figuur 36). Aangezien een paar onderbenen *in situ* bewaard zijn gebleven in de Duitse *Marschstiefel*, betreft het minstens met zekerheid al 1 Duits individu.

Het Britse vondstmateriaal bestond onder andere uit fragmenten uniform met knoop (General Service, Figuur 37), fragmenten van een SBR gasmasker (Figuur 38), en een officiersinsigne (Figuur 39). Deze laatste vondst is zeer opmerkelijk en wordt slechts zeer zelden aangetroffen. Deze insigne of *epaulette pip* werd op de schouder gedragen en duidde de rang van officier aan. Aangezien er slechts 1 *pip* werd aangetroffen en niet meer op een intacte strook stof was bevestigd, kan er niet met zekerheid gesteld worden welke rang de officier had. Een *2nd Lieutenant* (de laagste officiersrang) werd aangeduid met 1 *pip* of ster, maar de andere sterren of kronen kunnen mogelijk verloren zijn gegaan.

Er werd geen duidelijke spooraflijning gevonden rondom deze context, maar er wordt uitgegaan van een bomkrater. Gezien de zeer verrommelde aard van de vondsten, met het Britse en Duitse materiaal hevig gemengd, wordt vermoed dat het een begraving van meerdere individuen betreft die door een inslag na de begraving werden geraakt.

Aangezien deze context niet alleen een Duitse soldaat, maar ook een Britse officier bevat, de exacte vondstlocatie werd opgemeten, en het een mogelijke verstoorde grafcontext betreft, maakt de kans op het identificeren van de individuen iets groter. Het fysisch antropologisch onderzoek (zie verder) wees uit dat deze context wellicht 2 individuen bevatte.



Figuur 33: Schematische tekening context 1



Figuur 34: VNR 29 - Fragmenten Duitse Marschstiefel 1866 met originele Marschstiefel (rechts)⁴⁷

⁴⁷ <https://www.iwm.org.uk/collections/item/object/30100261>



Figuur 35: VNR 22 – Duitse knoop en Duitse knoop in originele staat (rechts)



Figuur 36: VNR 14 - Filter van Duits 'lederschutzmaske' in restanten van bewaardoos met origineel gasmasker (rechts)⁴⁸



Figuur 37: VNR 51 - Fragmenten Brits uniform

⁴⁸ <https://www.iwm.org.uk/collections/item/object/30015959>



Figuur 38: VNR 31 – Fragmenten Britse SBR en originele SBR (rechts)⁴⁹



Figuur 39: VNR 38 – Officiersinsigne 'epaulette pip' met voorbeeld in originele staat (rechts)⁵⁰

4.7.4 Conservatie en behandeling

De ingezamelde vondsten hebben geen conservatie of behandeling nodig.

4.7.5 Potentieel op kenniswinst

De ingezamelde vondsten hebben in de eerste plaats een meerwaarde als mogelijke indicator voor identificatie van de gesneuvelde individuen tijdens de Eerste Wereldoorlog. Er is dus een zeer groot kennispotentieel, maar een dergelijke studie wordt steeds uitgevoerd door het land van herkomst van de desbetreffende soldaat.

4.7.6 Verdere uitwerking geselecteerde ensembles en contexten

De verdere uitwerking van deze context zal gebeuren door de bevoegde instanties van het land van herkomst van de gesneuvelde soldaten. De vondsten en het botmateriaal werden overgedragen aan de politie.

⁴⁹ <https://www.iwm.org.uk/collections/item/object/30013603>

⁵⁰ <https://www.nam.ac.uk/explore/british-army-ranks>

4.8 Context 2

4.8.1 Assessmentmethode

Context 2 wordt apart besproken aangezien dit een gecombineerd ensemble van vondsten is gerelateerd aan gesneuvelde soldaten. Bij het assessment van deze vondsten wordt specifiek gekeken naar vondsten die nationaliteit, eventuele rang/functie binnen het leger, of identiteit kunnen aanduiden. Verder kunnen de vondsten ook duidelijkheid geven over de persoonlijke bezittingen of levensomstandigheden van de soldaat in kwestie.

Hierbij aansluitend wordt ook verwezen naar het assessment van het menselijk botmateriaal dat in verband met deze vondsten werd aangetroffen, beschreven in hoofdstuk 4.10.4 onder “Context 2”.

4.8.2 Inventaris

Voor de inventaris van dit vondstenensemble wordt verwezen naar de assessmenttabel in bijlage, waarin een lijst van alle vondstnummers per context is opgenomen.

4.8.3 Interpretatie

De vondstcollectie van context 2 bevat slechts twee vondstnummers, met name het menselijk botmateriaal (VNR 66) en de hieronder beschreven Britse schoenen (VNR 35, Figuur 40). Het menselijk botmateriaal (twee voeten) werd tijdens het veldwerk in de schoenen aangetroffen. Het fysisch antropologisch onderzoek (zie onder) wees uit dat de voeten tot hetzelfde individu behoorden. Deze context betreft dus de voeten en schoenen van 1 Brits individu. De schoenen zijn standaard Britse militaria, die bovendien een zeer goede staat van bewaring hadden. De grote meerwaarde in deze context is het aantreffen van het nummer ‘85’ op de bovenkant (Figuur 41). Dit nummer kan verwijzen naar het regimentsnummer van de desbetreffende soldaat, waardoor de identificatie van het menselijk botmateriaal vrij waarschijnlijk lijkt.



Figuur 40: VNR 35 – Britse schoenen



Figuur 41: Detail van VNR 35 – Nummer '85' zichtbaar

4.8.4 Conservatie en behandeling

De ingezamelde vondsten hebben geen conservatie of behandeling nodig.

4.8.5 Potentieel op kenniswinst

De ingezamelde vondsten hebben in de eerste plaats een meerwaarde als mogelijke indicator voor identificatie van de gesneuvelde individuen tijdens de Eerste Wereldoorlog. Er is dus een zeer groot kennispotentieel, maar een dergelijke studie wordt steeds uitgevoerd door het land van herkomst van de desbetreffende soldaat.

4.8.6 Verdere uitwerking geselecteerde ensembles en contexten

De verdere uitwerking van deze context zal gebeuren door de bevoegde instanties van het land van herkomst van de gesneuvelde soldaten. De vondsten en het botmateriaal werden overgedragen aan de politie.

4.9 Context 3

4.9.1 Assessmentmethode

Context 3 wordt apart besproken aangezien dit een gecombineerd ensemble van vondsten is gerelateerd aan gesneuvelde soldaten. Bij het assessment van deze vondsten wordt specifiek gekeken naar vondsten die nationaliteit, eventuele rang/functie binnen het leger, of identiteit kunnen aanduiden. Verder kunnen de vondsten ook duidelijkheid geven over de persoonlijke bezittingen of levensomstandigheden van de soldaat in kwestie.

Hierbij aansluitend wordt ook verwezen naar het assessment van het menselijk botmateriaal dat in verband met deze vondsten werd aangetroffen, beschreven in hoofdstuk 4.10.4 onder “Context 3”.

4.9.2 Inventaris

Voor de inventaris van dit vondstenensemble wordt verwezen naar de assessmenttabel in bijlage, waarin een lijst van alle vondstnummers per context is opgenomen.

4.9.3 Interpretatie

De vondstcollectie van context 3 betreft uitsluitend Duits materiaal. Het fysisch antropologisch onderzoek wees uit dat er zich minstens 2 individuen binnen deze context bevonden. Deze resten werden bovendien aangetroffen in een kuil met spoornummer 1014, die werd geïnterpreteerd als knekelput (zie hierboven voor de beschrijving van het spoor zelf). Er wordt dus aangenomen dat het om een secundaire begraving gaat, aangezien de menselijke resten niet in verband werden aangetroffen.

Binnen deze context werden er fragmenten van Duits uniform gevonden (Figuur 43), restanten van *Marschstiefel* (Figuur 44), een pijpenkop (Figuur 45), en een zeer mooie vondst van een uitstekend bewaarde vulpen met inscriptie (Figuur 46).

De inscriptie op de vulpen (VNR 62, Figuur 47) gaat als volgt:

“Kaweco” No 600

F. C. Menger, Mannheim

De Kaweco pen nr. 600 was in productie van 1909 tot 1928 en was vervaardigd uit eboniet. De onderste inscriptie “F. C. Menger, Mannheim” betreft een winkel in Mannheim, Duitsland die wellicht net zoals andere winkels verdeler waren van deze pen. Dergelijke grotere winkels die pennen, papier, boekbinden en dergelijke aanboden hadden vaak ook de mogelijkheid om de verkochte pennen van een eigen inscriptie te voorzien, zoals met deze pen dus is gebeurd. Er zijn meerdere voorbeelden van dergelijke winkels uit Hamburg, Keulen, Heidelberg etc.⁵¹ Het bedrijf Kaweco bestaat vandaag de dag nog steeds en produceert nog steeds pennen. Kaweco bracht in 1914 tevens een speciale ‘oorlogseditie’ uit van hun pen, gemarkeerd met het jaar 1914 en een rode en witte ring.

⁵¹ Communicatie met Kaweco/Gutberlet GMBH





Figuur 44: VNR 61 – Fragmenten Duitse Marschstiefel 1866



Figuur 45: VNR 60 - Pijpenkop



Figuur 46: VNR 62 – 'Kaweco' vulpen



Figuur 47: Detail van de inscriptie op VNR 62

4.9.4 Conservatie en behandeling

De ingezamelde vondsten hebben geen conservatie of behandeling nodig.

4.9.5 Potentieel op kenniswinst

De ingezamelde vondsten hebben in de eerste plaats een meerwaarde als mogelijke indicator voor identificatie van de gesneuvelde individuen tijdens de Eerste Wereldoorlog. Er is dus een zeer groot kennispotentieel, maar een dergelijke studie wordt steeds uitgevoerd door het land van herkomst van de desbetreffende soldaat.

4.9.6 Verdere uitwerking geselecteerde ensembles en contexten

De verdere uitwerking van deze context zal gebeuren door de bevoegde instanties van het land van herkomst van de gesneuvelde soldaten. De vondsten en het botmateriaal werden overgedragen aan de politie.

4.10 Fysisch antropologische analyse

4.10.1 Inleiding

De menselijke overblijfselen die werden opgegraven tijdens het archeologische onderzoek aan de Vrijbosroute te leper zijn onderworpen aan een uitgebreide fysisch antropologische analyse met als doel meer te weten te komen over het menselijke verleden. Fysische antropologie kan, in tegenstelling tot andere archeologische methoden, een direct inzicht geven in het leven van het individu, gebaseerd op zijn of haar fysieke overblijfselen. Indien er meerdere individuen gevonden worden, kan de analyse van hun skeletresten een beeld geven over onder andere de algemene levenskwaliteit, levensverwachting en gezondheidstoestand van de populatie. In combinatie met de resultaten van andere archeologische technieken draagt het fysisch antropologisch onderzoek bij tot het scheppen van een beeld van vroegere populaties.

Het onderzoek van dit rapport richt zich op de menselijke resten van drie contexten, namelijk een secundaire depositie (S1014 – Context 3), een potentiële bomkrater (S997 – Context 1) en een losse oppervlakte vondst (VNR66 – Context 2), allemaal te linken aan de Eerste Wereldoorlog.

4.10.2 Doel- en vragenstellingen

De Code van Goede Praktijk⁵² bepaalt het doel van onderzoek van sporen met menselijke resten in het kader van een opgraving:

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

Dit gebeurt op twee manieren:

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

Om deze doelen te bereiken, dient de biologische identiteit van elk individu opgesteld te worden. Onder de biologische identiteit verstaat men de verzameling van een aantal (biologische) kenmerken van het individu: de leeftijd, geslacht, lichaamslengte, eventuele ziektes, morfogenetische kenmerken, etc.

Aangezien het hier om menselijke resten binnen een militaire context uit de Eerste Wereldoorlog gaat wordt de focus van het onderzoek gelegd op het vergaren van informatie voor een positieve identificatie van de individuen. Op basis van een leeftijdsbepaling, lichaamslengte en pathologische kenmerken kan er mogelijk een match gevonden worden met een vermiste militair. Verder wordt aan de hand van het botmateriaal de context verder onderzocht, wat meer kan vertellen over hoe de militairen aan hun einde zijn gekomen.

⁵² AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED 2021

4.10.3 Methoden en technieken

Algemeen

Het opstellen van de biologische identiteit gebeurt aan de hand van het toepassen van verschillende technieken. De mate waarin deze technieken aangewend kunnen worden, hangt echter af van de bewaring en volledigheid van het onderzochte skelet. Na de begraving zijn de resten immers wellicht blootgesteld aan verschillende postdepositionele processen zoals verstoringen van de begraving (zowel natuurlijk als menselijk), veranderende omgevingsfactoren (vochtigheid, temperatuur,...) en chemische processen die de kwalitatieve conservering en de volledigheid hebben beïnvloed. Bovendien worden in deze specifieke contexten van gesneuvelde soldaten de begravingen ook zeer vaak geraakt door bominslagen, waardoor de bewaring dermate kan verstoord zijn.

De bewaring van de resten wordt met het blote oog beoordeeld en uitgedrukt termen van “slecht”, “matig”, “goed” en “zeer goed”. Om een uniforme beschrijving aan te houden, wordt hieronder een verklaring gegeven van wat onder elke term wordt verstaan⁵³:

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

De fragmentatiegraad van de beenderen wordt eveneens beoordeeld door middel van vier termen. Hierbij wordt gekeken naar het gemiddelde voor het hele individu, niet naar de individuele beenderen:

- Geen - er is quasi geen fragmentatie, de individuele beenderen zijn nagenoeg heel;
- Laag – lichte fragmentatie, maar het merendeel van de individuele beenderen is nog compleet.
- Gemiddeld – er is fragmentatie maar het botmateriaal kan nog in anatomisch verband gelegd worden, en de belangrijkste elementen zijn nog herkenbaar;
- Hoog – het botmateriaal bestaat uit kleine fragmenten die niet meer of moeilijk gereconstrueerd kunnen worden.

Ook de volledigheid van het skelet wordt gedetermineerd. Hierbij wordt er gekeken naar de aanwezigheid van de verschillende skeletdelen, wat uitgedrukt wordt in procenten: 0-25% (het individu is slechts fragmentair bewaard), 25-50% (het botmateriaal is deels bewaard), 50-75% (de meerderheid van het skeletmateriaal is bewaard), en 75-100% (het individu is quasi compleet tot compleet). De status van beenderen in anatomisch verband worden gedocumenteerd aan de hand van de anatomische tekeningen van Barge's Anthropologica.⁵⁴

Leeftijdsbepaling

De bepaling van de sterfteleeftijd van een individu berust op het onderzoeken van zo veel mogelijk verschillende indicatoren. De nauwkeurigheid van de uitkomst hangt echter af van welke leeftijdscategorie er onderzocht wordt: door het vaste patroon waarin de vorming, groei, verbening en sluiting van tanden, groeischijven en andere skeletelementen verloopt, is het bij subadulten (<19 jaar) mogelijk om een vrij accurate leeftijdsbepaling te bekomen. Specifiek gebeurt dit door te kijken

⁵³ Naar BRICKLEY & MCKINLEY 2004

⁵⁴ MAAT & MASTWIJK 2012

naar de ontwikkeling en het doorbreken van de tanden⁵⁵, de algemene ossificatie (verbening) van het skelet (schedelbasis en wervelkolom)⁵⁶, het sluiten van de groeischijven (epifysen) van de lange pijpbeenderen⁵⁷ en de lengte van de lange pijpbeenderen en van het sleutelbeen⁵⁸. Aangezien de sterfteleeftijd met deze methodes vrij nauwkeurig bepaald kan worden, wordt de term “subadult” nog onderverdeeld in verschillende leeftijdsgroepen:

- Foetaal: <38 weken
- Perinataal: 38-42 weken
- Infantiel: 42 weken – 3 jaar
- Kind: 4 – 6 jaar
- Juveniel: 7 – 12 jaar
- Adolescent: 13 – 19 jaar

Eenmaal alles volgroeid is (rond het 25^e levensjaar) kan alleen nog de mate van slijtage in de gewrichten (en dan met name de symfyse van het schaambeen (*facies symphalis*)⁵⁹ en het gewrichtsoppervlak van het darmbeen (*facies auricularis*)⁶⁰), de sluiting van de schedelnaden aan de buitenkant van de schedel⁶¹ en de vergroeiing van groeischijven die pas rond of na het 18^e levensjaar sluiten (de bovenste rand van het darmbeen (*crista iliaca*), de groeischijf van het zitbeen (*tuber ischiadicum*), de mediale epifyse van het sleutelbeen (*clavicula*), de vergroeiing van het borstbeen (*corpus sterni*) en de synchondrose van het achterhoofdsbeen (*os occipitale*) met het wiggebeen (*os sphenoidale*))⁶², beoordeeld worden. Net zoals bij de geslachtsbepaling worden ook bij de leeftijdsbepaling zo veel mogelijk indicatoren gebruikt om een zo accuraat mogelijke bepaling te bekomen. Voor individuen ouder dan 25 is de precisie van de methodes echter veel kleiner, wat bijgevolg veel grotere leeftijdscategorieën oplevert:

- Vroeg jong volwassene: 19 – 25 jaar
- Oud Jong volwassene: 26 – 35 jaar
- Midden volwassene: 36 – 50 jaar
- Oud volwassene: 50+ jaar

In enkele gevallen is het niet mogelijk om een individu in een van de bovengenoemde leeftijdscategorieën te plaatsen. Meestal is dit als gevolg van een slechte bewaring of omdat het individu onvolledig is. In dit geval kan soms op basis van de afmetingen van het bot of de afwezigheid van groeischijven gezegd worden dat het om een volwassene van 18+ gaat.

Geslachtsbepaling

Ook het bepalen van het geslacht bij menselijke skeletresten berust op de veranderingen. Hierbij wordt gekeken naar de secundaire geslachtskenmerken die zich tijdens de puberteit ontwikkelen in het menselijke lichaam. Deze veranderingen uiten zich in een doorgaans duidelijk seksueel dimorfisme in de schedel, de onderkaak en het bekken, wat deze locaties het focale punt maakt van verschillende geslachtsbepalingstechnieken (met een lichte voorkeur voor het bekken, waar de geslachtsbepaling net iets nauwkeuriger is). Daar vele kenmerken pas opzetten bij de puberteit, is het echter meestal niet mogelijk om met voldoende zekerheid voor subadulten – die de puberteit nog moeten doormaken

⁵⁵ UBELAKER 1989

⁵⁶ SCHAEFER et al. 2009

⁵⁷ SCHAEFER et al. 2009

⁵⁸ SCHEUER et al. 2000

⁵⁹ BROOKS & SUCHEY 1990; TODD 1920

⁶⁰ LOVEJOY et al. 1985; BUCKBERRY & CHAMBERLAIN 2002

⁶¹ MEINDL & LOVEJOY 1985

⁶² SCHAEFER et al. 2009

of nog volop in de puberteit zitten of— het geslacht te bepalen. Er bestaan methodes om bij jongere individuen het geslacht te bepalen, maar de betrouwbaarheid is te laag om ook hier toe te passen.⁶³

Bij de bepaling van het geslacht dient wel de kanttekening gemaakt te worden dat hiermee alleen het biologische geslacht bepaald kan worden. Geslacht is dus niet te verwarren met gender, wat de sociaal geconstrueerde verschillen inhoudt. Het geslacht van een individu kan dus verschillen van zijn of haar gender.

De bepaling van het geslacht in dit rapport volgt de richtlijnen opgesteld door de *Workshop for European Anthropologists*.⁶⁴ Hierbij werden vijf verschillende categorieën opgesteld: vrouwelijk, waarschijnlijk vrouwelijk, onbepaald, waarschijnlijk mannelijk, en mannelijk, waarbij de twee uiterste categorieën voorbehouden zijn voor kenmerken (of individuen) die duidelijk op het geslacht wijzen. “onbepaald” wordt dan weer aan kenmerken gegeven waarvan niet gezegd kan worden dat ze tot een bepaald geslacht horen. De methode van de WEA geeft aan de vijf categorieën een numerieke waarde binnen een interval van -2 (vrouwelijk) tot +2 (mannelijk). Vervolgens worden 24 verschillende kenmerken op de schedel, onderkaak en het bekken beoordeeld en voorzien van een score binnen dit interval. Deze scores worden dan vermenigvuldigd met de gewichtsscore van het specifieke kenmerk en vervolgens bij elkaar opgeteld/afgetrokken. Het resultaat van deze berekening wordt gedeeld door de som van de gewichtsscores, wat een cijfer geeft dat dan het geslacht aanduidt (+1.95 is dan bijvoorbeeld een mannelijk individu).⁶⁵ Aanvullend voor deze 24 kenmerken worden ook de criteria van BUIKSTRA & UBELAKER⁶⁶ gebruikt.

Daarnaast is er ook nog de techniek van PHENICE⁶⁷, waarbij er wordt gekeken naar drie morfologische kenmerken van het schaambeen (*os pubis*). Deze techniek kent – volgens PHENICE⁶⁸ – een nauwkeurigheid van 96% als alle drie de kenmerken gescoord kunnen worden, maar heeft als belangrijkste nadeel dat het schaambeen zelden intact blijft na de begraving.

Ook de morfologie van het heiligbeen (*os sacrum*) kan gebruikt worden voor de bepaling van het geslacht. Bij mannen is de kromming van het heiligbeen sterker en de vorm smaller dan bij vrouwen.⁶⁹

Naast de morfologische kenmerken kan er ook gebruik gemaakt worden van enkele osteometrische technieken, waarbij verschillende delen van het skelet opgemeten worden. De verkregen waarden worden dan vergeleken met standaardwaarden die door uitgebreide analyse en onderzoek algemeen gelden als mannelijk of vrouwelijk. Specifiek gaat het hier om de maten genomen van de kop van de bovenarm (*caput humeri*) en de kop van het bovenbeen (*caput femori*)⁷⁰, de maximale lengte van het sleutelbeen (*clavicula*)⁷¹, de maximale lengte van het schouderblad (*scapula*), de maximale lengte en breedte van de glenoid (de gewrichtskom van het schouderblad)⁷², de maximale breedte van het distale uiteinde van de bovenarm⁷³ en het bovenbeen⁷⁴, en de ischiopubic index⁷⁵. Deze metingen zijn enkel bedoeld als aanvulling bij de morfologische geslachtsbepaling, aangezien ze niet voldoende zijn om alleenstaand te gebruiken.

⁶³ MAYS & COX 2000, pp.121–125

⁶⁴ Workshop of European Anthropologists 1980

⁶⁵ Workshop of European Anthropologists 1980; MAAT & MASTWIJK 2012

⁶⁶ BUIKSTRA & UBELAKER 1994

⁶⁷ PHENICE 1969

⁶⁸ PHENICE 1969, p.300

⁶⁹ BASS 1987, p.108

⁷⁰ STEWART 1979

⁷¹ MCCORMIC & STEWART 1991

⁷² BAINBRIDGE & TARAZAGA 1956

⁷³ STEYN & IŞCAN 1999

⁷⁴ STEYN & IŞCAN 1997

⁷⁵ SCHULTZ 1930; HANNA & WASHBURN 1953

Berekening lichaamslengte

Indien er van een volwassen individu lange pijpbeenderen intact bewaard zijn gebleven, kan ook de lichaamslengte bepaald worden. Voor de berekening hiervan wordt gebruik gemaakt van de formules ontwikkeld door TROTTER & GLESER 1958 en TROTTER 1970. Hierbij worden één of meerdere beenderen opgemeten, waarna er via een berekening een mogelijke lichaamslengte bekomen wordt. Aangezien de relatie tussen de lengte van het bot en de lengte van het individu niet 1:1 is, wordt er bij de berekende lichaamslengte een standaarddeviatie voorzien. Deze is het kleinst bij het dijbeen (*femur*), en bij de combinatie van de meting van het dijbeen en het scheenbeen (*tibia*), dus zal er in dit onderzoek bij meerdere intacte pijpbeenderen de voorkeur gegeven worden aan deze metingen. Indien deze metingen niet uitgevoerd kunnen worden, wordt er gekozen voor de eerstvolgende meting met de laagste standaarddeviatie.

Gebitsgegevens

Een belangrijk onderdeel in de fysisch antropologische analyse is het bestuderen van de gebitsgegevens. Naast de sterfteleeftijd kan het gebit namelijk ook informatie geven over het dieet, de gezondheid en bepaalde gewoontes van het individu. Daarom werd in dit onderzoek gekeken naar het aantal aanwezige tanden (zowel permanente als melktanden), de doorbrekende of nog niet doorgebroken tanden, de congenitaal afwezige tanden, de *ante mortem* (voor de dood) en *post mortem* (na de dood) verloren tanden, en de congenitaal afwezige tanden. Voor de aanwezige tanden kan dan gekeken worden of er tandbederf (cariës), tandsteen of glazuurhypoplasie te observeren valt, en wordt ook het omliggende bot gecontroleerd op tekenen van abcessen of vergevorderde tandvleesontsteking (parodontitis). Ook andere zaken (extra tanden, andere gebruikssporen, etc) worden genoteerd.

Bijkomend wetenschappelijk onderzoek (DNA, isotopen, etc) op het gebit van de individuen is in dit rapport niet gebeurd.

Non-metrische varianten

Non-metrische varianten, ook wel morfogenetische kenmerken genoemd, zijn kleine variaties in het skelet die geen invloed hebben op het dagelijkse leven van het individu. Sommige van deze varianten zijn erfelijk bepaald en kunnen daarom ook gebruikt worden voor genetische verwantschapsstudies. Anderen zijn dan weer gerelateerd aan bepaalde activiteiten, en zijn het resultaat van het bot dat zich aanpast aan (herhaalde) bewegingen of activiteiten.⁷⁶

Tijdens het onderzoek van dit rapport is er niet specifiek uitgekeken naar bepaalde non-metrische varianten. Indien er tijdens het bestuderen van de skeletresten bepaalde varianten opgemerkt werden, zijn deze wel genoteerd. Voorbeelden hiervan zijn onder andere het behoud van de voorhoofdsnaad (*sutura metopica*), wormiaanse botstructuren (*ossa suturalia*), een Inka bot (*os interparietale*), verschillende foramina (*foramen sternale*, *foramen olecrani*), een ongefuseerd schouderdak (*os acromiale*), extra beentjes (cervicale ribben, L6, etc), sacralisatie van L5 of L6, of een vastus inkeping. Voor een uitgebreide beschrijving van de verschillende kenmerken, zie HAUSER & DE STEFANO 1989 en FINNEGAN 1978.

⁷⁶ MAYS 1998, p.102

Pathologieën

Variaties in het skelet kunnen ook een andere oorzaak hebben dan een non-metrisch kenmerk. Doorheen het leven heeft elk individu te maken met allerlei ziektes, trauma's of aandoeningen in verschillende mate van ernst. Gezien de durabiliteit van botmateriaal en de kracht (of tijd) nodig om een (blijvende) verandering aan de bestaande morfologie aan te brengen, is het niet verwonderlijk dat het overgrote deel van deze ziektes niet te zien zijn op het botmateriaal. Enkel langdurige of chronische aandoeningen (zoals artrose, jicht, tuberculose, infecties, tumoren, groei- en ontwikkelingsstoornissen,...), traumatische externe krachten of herhaalde overbelasting (wat resulteert in botbreuken, dislocaties en andere verwondingen) zijn krachtig genoeg of lang genoeg actief in het lichaam om een spoor na te laten. Hierbij dient wel gemeld te worden dat de aanwezigheid van dergelijke ziektebeelden in het botmateriaal niet noodzakelijk een doodsoorzaak aanwijst, en dat individuen die geen ziektebeelden vertonen niet noodzakelijk kerngezond zijn.

Pathologieën kunnen verder geclassificeerd worden op basis van hun etiologie. Concreet zijn er zes grote categorieën: atropathieën, infecties, traumata, stofwisselingsziektes, groei- en ontwikkelingsstoornissen, en overige pathologieën.

Artropathieën

Artropathieën, of aandoeningen van het gewricht, zijn een veelvoorkomend euvel en kunnen informatie geven over de levensstijl van de onderzochte individuen. Een van de meest voorkomende artropathieën (en tevens ook een van de meest voorkomende pathologieën) is artrose, waarbij naarmate de ziekte vordert het kraakbeen in een bepaald gewricht (of meerdere gewrichten tegelijkertijd) afgebroken wordt. Dit veroorzaakt een ontstekingsreactie in het aangetaste gewricht, wat dan weer tot verschillende botreacties leidt: de formatie van nieuw bot aan de randen van het gewricht (osteofyten), de formatie van nieuw bot op het articulatievlak van het gewricht, kleine gaatjes op het articulatievlak (*pitting*), veranderingen van het normale profiel van het gewricht, en, in het laatste stadium van de ziekte, polijsting van het gewrichtsvlak als gevolg van bot-op-bot contact (wat een glad, spiegeland oppervlak (eburnatie genoemd) oplevert).⁷⁷

Concreet komt artrose voor bij elk levend wezen met synoviale gewrichten, dus is de kans dat deze ziekte vastgesteld wordt in een archeologische populatie bijzonder hoog.

Een andere veelvoorkomende artropathie die vastgesteld kan worden is de *degenerative disc disease* of *intervertebral disc disease* (DDD), waarbij de kraakbeenschijven tussen de wervels (*disci intervertebrales*) door slijtage platter worden en tussen de wervellichamen worden uitgeperst. Net als bij artrose zorgt ook dit voor nieuw bot aan de randen van het getroffen wervellichaam (*vertebrale osteophytose*) en kleine gaatjes (*pitting*) op het wervellichaam zelf. Bij DDD worden voornamelijk de cervicale en onderste lumbale wervels aangetast.⁷⁸

Ook Schmorlse noduli zijn een artropathie die in de wervels voorkomen. Deze noduli ontstaan doordat de kern van de tussenwervelschijf in de boven- en onderzijde van de aanpalende wervellichamen wordt gedrukt, wat resulteert in een duidelijk gemarkeerde depressie. Schmorlse noduli komen meer voor bij oudere individuen, maar zijn niet specifiek een ouderdomskwaal. Zo kunnen ze ook voorkomen op jongere leeftijd bij mensen die veel druk uitoefenen op hun rug, zoals bijvoorbeeld professionele sporters.⁷⁹

⁷⁷ WALDRON 2009, pp.27–28

⁷⁸ WALDRON 2009, pp.42–43

⁷⁹ WALDRON 2009, p.45

Infecties

Het menselijke lichaam kan infecties oplopen door besmetting met micro-organismen zoals bacteriën, schimmels, virussen en parasieten. Niet elke infectie is terug te vinden op het botmateriaal; zoals hierboven al beschreven is er een bepaalde intensiteit of tijdsduur nodig vooraleer er veranderingen aan het bot opgemerkt worden, waardoor het aantal infecties dat genoteerd wordt in de archeologische populatie geen maatstaf is voor het totale aantal infecties in de werkelijke populatie.

Concreet wordt er onderscheid gemaakt tussen twee grote groepen infecties: de specifieke (veroorzaakt door een specifiek organisme), bijvoorbeeld tuberculose, lepra en syfilis, en de aspecifieke (veroorzaakt door verschillende organismen), zoals mastoiditis, parodontitis, meningitis, osteomyelitis, periostitis, sinusitis, enzovoort. Voor meer uitleg over de ziektebeelden, zie WALDRON 2009.

Traumata

Sporen van trauma – zowel accidentele als bewuste – worden vaak aangetroffen in het skelet. Meest voorkomend zijn fractures, al kan er afhankelijk van de opgegraven periode ook een hoog percentage aan gewelddadige traumata aangetroffen worden.

Bij trauma worden drie varianten onderscheiden: antemortem, perimortem, en postmortem. Antemortem is het makkelijkst te herkennen; de traumatische gebeurtenis gebeurde enige tijd voor de dood, waardoor het lichaam de tijd kreeg om op de veranderde situatie te reageren. Meestal gebeurt dit in de vorm van nieuwe botgroei en periostale reacties in het getroffen bot.

Perimortem trauma werd toegebracht rondom de tijd van overlijden. Het trauma kan dan oorzaak zijn van het overlijden zelf (zoals bijvoorbeeld verhangen), maar dit is niet noodzakelijk. Omdat het lichaam geen kans krijgt om (archeologisch zichtbaar) te reageren, is deze vorm van trauma moeilijk te onderscheiden van postmortem trauma. Dit soort trauma dekt namelijk alles van mutilatie van het recent gestorven individu tot beschadiging tijdens de opgraving en het verwerken van het skeletmateriaal. Beschadiging van het botmateriaal tijdens of na de opgraving is echter makkelijk te herkennen omdat het beschadigde oppervlak een veel lichtere kleur zal hebben dan het overige botmateriaal.⁸⁰

Vormen van trauma zijn onder andere breuken, dislocaties, verwondingen, schotwonden, medische ingrepen, en gelegaliseerd trauma. Onder medische ingrepen worden amputaties, schedelboringen en autopsies verstaan. Gelegaliseerd trauma verwijst dan weer naar straffen voor wetsovertreders, en dan voornamelijk verhangen en onthoofding. Niet alle soorten trauma worden hier besproken. Enkel de relevante traumata voor het onderzoek uitgevoerd voor deze site worden hier vermeld. Een uitgebreider overzicht van de verschillende soorten trauma is te vinden in WALDRON 2009, pp.138–167.

Osteochondritis Dissecans (OCD) is een voorbeeld van een breuk in het kraakbeen die veroorzaakt wordt door direct trauma of repetitief microtrauma (bijvoorbeeld door het steeds opnieuw uitvoeren van een bepaalde beweging). Bij OCD wordt het kraakbeen in een gewricht beschadigd, waardoor een stuk deels of volledig loskomt. Soms is de fractuur asymptomatisch, maar vaak gaat ze gepaard met zwelling en pijn. Hoewel *osteochondritis dissecans* het vaakst voorkomt in de knie, kunnen andere gewrichten eveneens getroffen worden. Ook kunnen meerdere gewrichten in één persoon de fractuur hebben.⁸¹

⁸⁰ WALDRON 2009, p.138

⁸¹ WALDRON 2009, pp.153–154

Stofwisselingsziekten

De stofwisseling in het menselijke lichaam zorgt voor de omzetting van voedingsstoffen in bouwstoffen en energie, wat noodzakelijk is voor de normale werking, groei en onderhoud van het lichaam. Bij de verstoring van dit proces spreekt men van een stofwisselingsziekte of metabole ziekte. Sommige van deze ziektes zijn ook zichtbaar in het skelet. Voorbeelden hiervan zijn osteoporose, de ziekte van Paget, rachitis, osteomalacie, en bloedarmoede. Niet al deze ziektes worden hier besproken. Voor meer uitleg, zie WALDRON 2009, pp.118–137.

Rachitis, ook wel bekend als de Engelse ziekte, wordt dan weer veroorzaakt door een tekort aan vitamine D of een te lage calciuminname, maar kan in bepaalde gevallen ook erfelijk zijn. De ziekte komt alleen voor tijdens de kindertijd, wanneer het gebrek aan de hierboven vermelde stoffen ervoor zorgt dat het botmateriaal dat tijdens deze cruciale periode gevormd wordt, veel zachter is dan gewoonlijk. Ook zorgt rachitis ervoor dat de epifysen van een getroffen individu veel poreuzer zijn of een gerafeld uiterlijk krijgen. Door het lichaamsgewicht van het individu buigen de verzwakte beenderen dan ook meer door dan gewoonlijk, wat meteen ook het kenmerk bij uitstek is om de ziekte vast te stellen. Afhankelijk van wanneer in de kindertijd het vitamine D-tekort optrad zijn ofwel de armen (bij kruipende kinderen) of benen (bij kinderen die al lopen) gebogen. Ook de ribben (*rachitic rosary*) en de schedel (*craniotabes*) kunnen tekenen van rachitis vertonen. Belangrijk is te vermelden dat indien het individu terug een voldoende hoeveelheid vitamine D binnen krijgt, de kromming zich zal verhelpen.⁸²

Osteomalacie is de volwassen versie van rachitis, waarbij het vitamine D-tekort optreedt als de beenderen al volgroeid zijn. Ook hier wordt het botmateriaal zacht, waardoor het makkelijker breekt, en vervormt in de ribben en heupbeenderen. Dit maakt osteomalacie moeilijk macroscopisch te onderscheiden van osteoporose, zeker omdat het eigenlijk voornamelijk vastgesteld wordt door middel van kenmerkende laesies op röntgenfoto's. Het belangrijkste verschil tussen de twee is dat bij osteoporose de cortex dunner is, maar de minerale samenstelling van het botmateriaal nog normaal is.⁸³

Bloedarmoede of anemie houdt in dat het bloed van een getroffen individu te weinig rode bloedcellen bevat. Dit kan verschillende oorzaken hebben: een verminderde productie van rode bloedcellen, een verhoogde of versnelde afbraak van rode bloedcellen (hemolytische anemie), of door bloedverlies. Anemie ten gevolge van ijzertekort (resultierend in een verminderde productie van rode bloedcellen) is dus slechts één vorm van bloedarmoede. Andere voorbeelden zijn onder andere thalassemie en sikkelcelanemie (beiden hemolytisch). Archeologisch zijn de hemolytische anemieën het interessantst. Aangezien rode bloedcellen in het beenmerg worden gevormd, zal een versnelde afbraak van de cellen ervoor zorgen dat het lichaam het beenmerg doet toenemen om de productiekraacht op te drijven. Dit uit zich in een veranderde samenstelling van het beenmerg in de pijpbeenderen, de wervelkolom en de schedel. Ook deze verandering is voornamelijk vast te stellen via röntgenfoto's. Wel zijn er twee macroscopisch zichtbare ziektebeelden in het skelet die mogelijk toegeschreven kunnen worden aan bloedarmoede: *cribra orbitalia* (toegenomen porositeit in de oogkassen) en *porotic hyperostosis* (toegenomen porositeit van het schedeldak). Binnen de fysische antropologie bestaat er discussie over de exacte oorzaak van de twee en de consensus lijkt momenteel alleen te liggen bij chronische bloedarmoede door een gebrek aan bepaalde voedingsstoffen. IJzertekort is waarschijnlijk geen oorzaak omdat een vermindering van rode bloedcelproductie geen toename van beenmerg zal veroorzaken.⁸⁴

⁸² WALDRON 2009, pp.127–129

⁸³ WALDRON 2009, p.130

⁸⁴ WALDRON 2009, pp.136–137

Groei- en ontwikkelingsstoornissen

Biologisch gezien is het menselijk lichaam pas volgroeid rond het 25^e levensjaar. Tot die tijd heeft het lichaam nog tijd nodig om zich te ontwikkelen, een delicaat proces dat bijzonder gevoelig is voor verstoringen. Deze verstoringen kunnen zowel een externe (voeding, levensomstandigheden) als een interne (genetica) oorzaak hebben. Het eindresultaat (onder meer de lichaamslengte) zal dan ook altijd een gevolg zijn van deze externe en interne factoren. Voorbeelden van groei- en ontwikkelingsstoornissen zijn onder andere dwerggroei, reuzengroei, bepaalde schedelvervormingen, schisis, scoliose, aandoeningen van de heupen, extra of gefuseerde ledematen (polydactylie, syndactylie), enzovoort. Niet al deze aandoeningen worden hier besproken, maar een completer overzicht is te vinden in WALDRON 2009, pp.191–218.

Overige ziektes

Veel van de hierboven beschreven pathologieën staan niet op zichzelf, maar zijn een samenspel van verschillende factoren. Soms kan een pathologie een andere indirect of direct veroorzaken, en vaak zijn er meer dan één pathologie onafhankelijk van elkaar aan het werk in het menselijke lichaam. Desondanks zijn er enkele grote categorieën te herkennen. Sommige pathologieën passen echter niet in de hierboven besproken groepen en worden daarom hier even kort besproken.

Een van deze ziektes is ankylose, waarbij een ontsteking ten gevolge van een andere pathologie ervoor zorgt dat bepaalde gewrichten een verminderde mobiliteit ervaren. Indien de ontsteking blijft aanhouden, zal het gewricht verbenen en kan de mobiliteit niet herwonnen worden.

Naast ankylose zijn er ook andere vormen van verbening. Een van deze vormen is DISH, of *Diffuse Idiopathic Skeletal Hyperostosis*. Deze ziekte, geassocieerd met obesitas en type 2-diabetes, komt voornamelijk voor bij mannen ouder dan 40. Kenmerkend bij DISH is het verbenen van de anterolaterale ligamenten aan de rechterzijde van de thoracale wervels, waarbij in gevorderde gevallen de verbening het uiterlijk aanneemt van kaarswas die over de wervels naar beneden is gelopen en gestold. Onderzoek heeft uitgewezen dat de aorta, die langs de linkerkant van de wervels naar beneden loopt, de oorzaak is van de beperking van de verbening tot de rechterkant van de wervellichamen.⁸⁵

Eveneens zichtbaar in de wervels is de verbening van het *ligamentum flavum*. Hoewel de exacte oorzaak van de verbening niet gekend is, is het algemeen voorkomen groter in groepen die de rug vaak buigen of er veel gewicht op plaatsen, zoals bijvoorbeeld dragers. De verbening van het *ligamentum flavum* kenmerkt zich in het skelet door scherpe benige uitsteeksels op de plaats waar het *ligamentum flavum* zich aan de wervels hecht (de scherpe benige uitsteeksels zijn dan ook de verbening van deze aanhechting).⁸⁶

⁸⁵ WALDRON 2009, pp.73–77

⁸⁶ WALDRON 2009, pp.81–82

Los botmateriaal

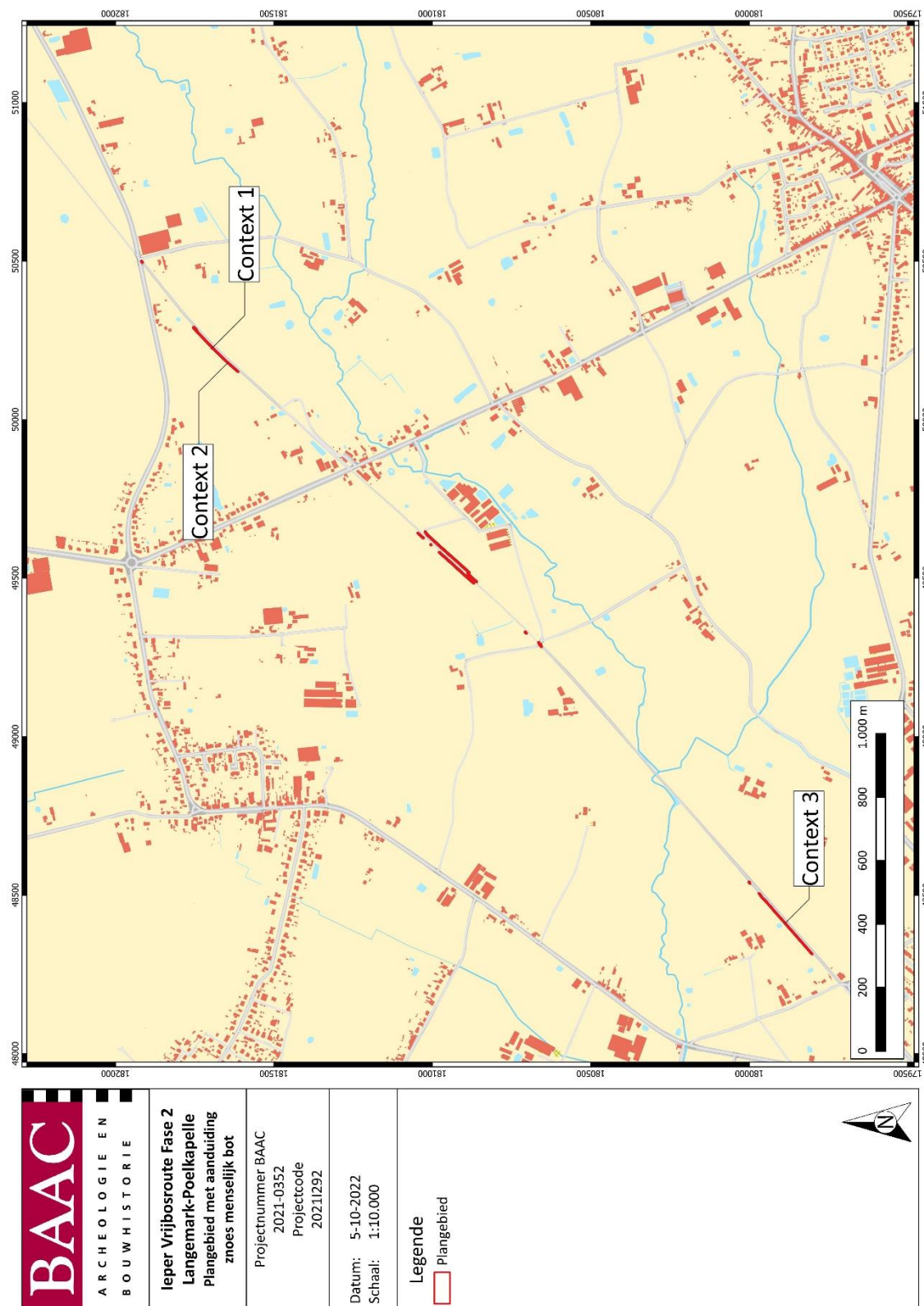
Aangezien het merendeel van het skeletmateriaal niet in anatomisch verband werd aangetroffen, en daardoor niet steeds bij een individu kan geplaatst worden, dient het materiaal als los botmateriaal beschouwt te worden. In totaal werden meer dan 350 (deels gefragmenteerde) menselijke beenderen aangetroffen. Deze beenderen werden in hun geheel als ook per context bestudeerd.

Uit los botmateriaal kan een minimum aantal individuen ("MNI") afgeleid worden, waarbij aan de hand van de aanwezige elementen wordt gekeken hoeveel individuen minimaal aanwezig zijn in het assemblage. Hierbij wordt rekening gehouden met de anatomie van het menselijk lichaam: als er twee linkerhumeri, één rechter femur en drie rechter ribben aanwezig zijn, is het MNI twee individuen omdat het onmogelijk is dat iemand twee linkerbovenarmen heeft. De aanwezige femur kan dan bij één van de humeri horen, maar dit kunnen we niet nakijken zonder echt diepgaande analyse te doen. In het geval van los botmateriaal zonder veel wetenschappelijke waarde is dit echter niet aan te raden. Gezien een normaal skelet twaalf rechterribben moet hebben, kunnen de drie rechterribben van hetzelfde individu zijn. Ook dit is onmogelijk na te kijken zonder diepgaandere analyse, waardoor meestal wordt uitgegaan van het minst aantal mogelijke individuen voor de bepaling van het MNI.

Naast anatomie wordt er ook rekening gehouden met leeftijdsindicatoren (een linker volwassen humerus en een rechter subadult femur geeft een MNI van 2 omdat deze onmogelijk tot hetzelfde individu kunnen horen) en geslachtsindicatoren.

Gezien de context en omdat er vanuit gegaan kan worden dat het hier gaat om militairen uit de Eerste Wereldoorlog wordt er extra aandacht gegeven aan pathologische en meer specifiek traumatische kenmerken.

Op basis van de locatie van de vondsten kunnen er drie zones bepaald worden waar menselijk botmateriaal is aangetroffen (Plan 33). Enerzijds in werkput 1 met S1014, een kuil met losbotmateriaal (VNR58), en een stortvondst (VNR63) dat op minder dan 5 m van de kuil is aangetroffen en mogelijk van dezelfde context afkomstig is. Verder een tweede zone ter hoogte van werkput 6 met S997, een vermoedelijke bomkrater, waar meer dan 150 fragmenten menselijk botmateriaal zijn aangetroffen (VNR5, 8, 9, 10, 15, 16, 21, 25, 27, 28, 34, 39, 40, 47, 49, 52, 54, 55, 67 en 68). Ten slotte bevindt zich zuidelijk van S997, op meer dan 55 m een oppervlaktevondst (VNR35) met menselijk botmateriaal (VNR66). Deze laatste context bevatte twee schoenen met de stoffelijke overschotten van twee voeten. Gezien de afgebakende context en de grote afstand van de andere zones wordt dit als een aparte zone besproken. Aangezien de kans dat een individu verspreid kan liggen over meerdere zones zeer klein wordt geschat, wordt het MNI per zone bepaald.



Plan 33: Overzicht zones met menselijk botmateriaal⁸⁷ (digitaal; 1:1; 05.10.2022)

⁸⁷ AGIV 2022a

4.10.4 Resultaten

Algemeen

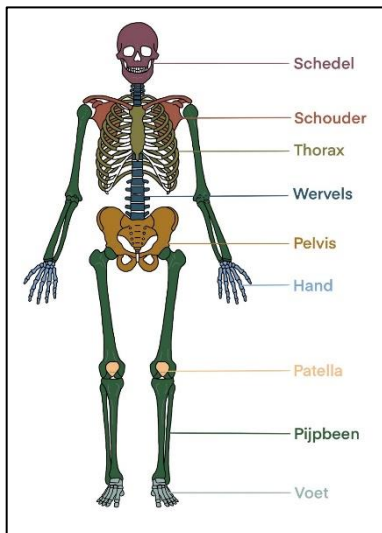
De meer dan 350 aangetroffen menselijke beenderen werden elk apart bekeken, waarbij genoteerd om welk bot het precies ging (zo gedetailleerd mogelijk), wat er juist aanwezig was en tot welke categorie het juist behoort (Figuur 48). Indien stukken ineen gepuzzeld konden worden, werd dit ook gedaan. De verschillende fragmenten van één stuk werden dan samengeteld. Voor een inventaris van alle fragmenten wordt verwezen naar de *Inventaris los bot* in bijlage.

In dit assemblage zien we dat voeten het meest vertegenwoordigd zijn (Tabel 11). De voetbeenderen zijn goed bewaard gebleven in de restanten schoenen die zijn aangetroffen in tegenstelling tot de rest van het skelet dat meestal los in de grond lag.

Meer dan 20 fragmenten waren te dusdanig gefragmenteerd dat niet meer kon achterhaald worden tot welke categorie ze behoorden. Deze fragmenten werden bijgevolg ingedeeld in de categorie “bot”.

Tabel 11: Percentages van de verschillende beendercategorieën (rechts)

Categorie	Percentage vertegenwoordigd
PIJPBEEN	13,14
THORAX	20,86
VOET	28,85
PELVIS	2,57
SCHEDDEL	4,57
SCHOUDER	3,14
WERVELS	15,43
HAND	7,71
BOT	2,59
PATELLA	1,14
Eindtotaal	100,00%



Figuur 48: Overzicht beendercategorieën (links)

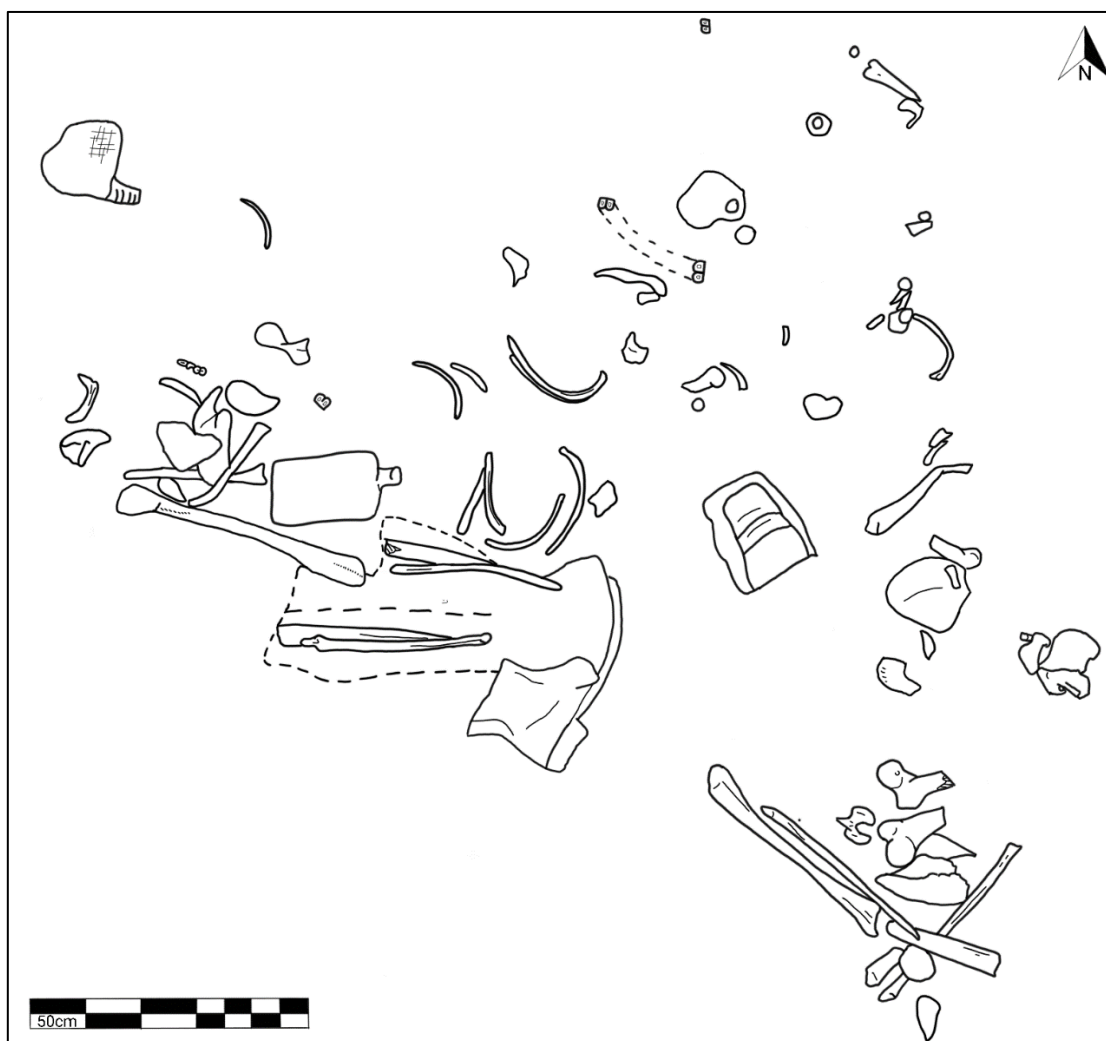
Het skeletmateriaal was over het algemeen goed bewaard, met hier en daar lichte erosie van de cortex. Op verschillende beenderen, met name de pijpbeenderen, schilferden grotere stukken cortex van het been af, wat identificatie van trauma en andere pathologische kenmerken bemoeilijkten.

Verder waren de beenderen gemiddeld gefragmenteerd, en konden de meesten fragmenten in anatomisch verband gelegd worden en waren de belangrijkste elementen nog herkenbaar voor identificatie.

Per zone zal verder de volledigheid van potentiële individuen, de mogelijke biologische identiteit en context van het skeletmateriaal besproken worden.

Context 1 – S997

Context 1, centraal in werkput 6, omvat een potentiële bomkrater (S997) waar diverse menselijke resten en vondstmateriaal zijn aangetroffen. In tegenstelling tot S1014 (zie hieronder) dat duidelijk een kuil bleek te zijn met een verzameling botmateriaal, zijn hier de resten aan het oppervlakte van het archeologisch vlak gevonden verspreid over een oppervlakte van ca. 2x2m. In situ werd getracht om op basis van de locatie van het materiaal en specifieke skeletonderdelen een patroon te herkennen van één of meerdere individuen. Al snel bleek er zowel Brits als Duits materiaal aanwezig te zijn. Ook op basis van het skeletmateriaal werd duidelijk dat het gaat om minstens twee individuen. Naast resten van een paar onderbenen bleek echter niks in anatomisch verband te liggen. Na een diepgaandere analyse van de beenderen en het vondstmateriaal blijkt dat verschillende beenderen door elkaar verrommeld zijn en niet gescheiden liggen. Zo werden onder andere een paar sterk vergaande Duitse schoenen met restanten van een bovenbeen (VNR28) en twee onderbenen met voeten (VNR29) bij een Britse schoen gevonden. Fragmenten van diezelfde benen zijn ook 1m verderop aangetroffen (VNR5). Verder werden ook delen van onderarmen bij elkaar gevonden die tot verschillende individuen behoorden. Dit duidt dat er toch enige vorm van verstoring heeft plaatsgevonden en het zonder natuurwetenschappelijke analyse het niet mogelijk is beenderen van hetzelfde individu bij elkaar te vinden. De hypothese dat het zou gaan om een bomkrater sluit hier goed bij aan. Door de impact zijn de verschillende beenderen verspreid geraakt en zoals volgt aangetroffen (Figuur 49).



Figuur 49: Schematische tekening S997

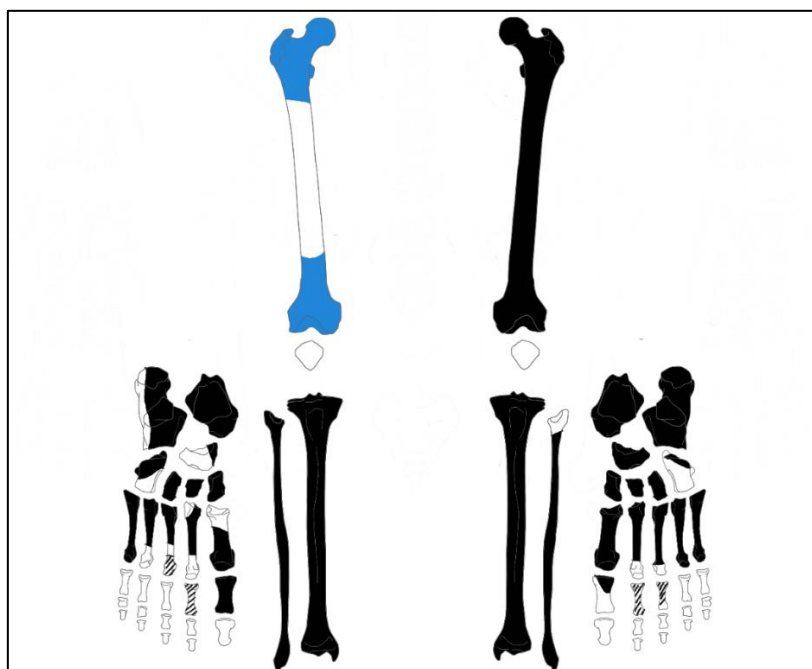
Minimum aantal individuen

Aan de hand van de volgende aanwezige dubbele beenderen kon een MNI opgesteld worden van twee individuen (Tabel 14). Geen van de beenderen kon toegeschreven worden aan een subadult.

Tabel 12: Aantal dubbele beenderen

Adult	Subadult
2 linker femora	/
2 linker fibulae	
2 linker tibiae	
2 rechter fibulae	
2 rechter radii	
2 rechter tibiae	
2 rechter ulnae	
2 linker MC5	
2 maxillae	
2 linker clavicles	
15 rechter ribben	
2 rechter Tali	

Een paar benen werd in anatomisch verband aangetroffen, omvat door de slecht bewaarde resten van een paar Duitse schoenen. In tegenstelling tot VNR66 waar de voeten volledig beschermd in de schoenen lagen, lagen de voeten hier los aan het oppervlakte. Hierdoor zijn de meeste middelste en distale teenkootjes verdwenen. Ook de rechter femur werd niet op de juiste locatie teruggevonden, maar kon op basis van morfologische overeenkomsten met de linker femur gekoppeld worden (Figuur 50). Gezien een link kon gelegd worden met een paar Duitse schoenen, gaat het hier vermoedelijk om een Duitse militair.



Figuur 50: Status van het paar benen uit S997 in anatomisch verband, in het blauw de potentiële bijpassende rechter femur.

Leeftijd- en geslachtsbepaling

De meeste beenderen leverde geen specifieke leeftijdsbepaling op, maar hadden steeds een ondergrens tussen 10 en 18 jaar oud. Een nog te fuseren linker rib duidt echter op een leeftijd tussen 17 en 22 jaar oud. Verder gaf een niet gefuseerde *clavicle* een bovengrens van 29 jaar oud, al dan niet horende tot hetzelfde individu. Dit geeft in ieder geval aan dat er minstens één individu tussen 17 en 22 jaar oud was.

Gezien de context wordt er vanuit gegaan dat het gaat om mannelijke individuen. Dat werd ook antropologisch bevestigd aan de hand van de morfologische kenmerken van verschillende schedelonderdelen (*zygomatic, frontal inclination, glabella, supraorbital margin, temporal lines, mandible*) en een stuk *ilium* (*pre-auricular surface, greater sciatic notch*). Opvallend is dat verschillende metrische resultaten (*femoral head, epicondylar breadth, coraco-glenoid length en breadth*) wijzen op een vrouwelijk individu. Gezien de context en de overtuigende morfologische kenmerken wordt er echter vanuit gegaan dat het hier om minstens twee mannelijke individuen gaat.

Berekening lichaamslengtes

De bepaling van de lichaamslengtes leverde voor deze context diverse resultaten op. Er zijn ruwweg drie groepen te onderscheiden: resultaten tussen 170 en 179 cm; tussen 162 en 174 cm; en tussen 157 en 166 cm.

Opvallend zijn de resultaten van een linker femur (VNR28) en rechter tibia (VNR67) die samen in verband werden gebracht met een paar Duitse schoenen (rood gemarkeerd Tabel 13). De femur leverde een lengte op van 165,69-172,23 terwijl dat op basis van de tibia veel lager ligt, namelijk tussen 159,47-166,01. In volgend hoofdstuk zal duidelijk worden dat deze en de bijhorende tibia kenmerken vertoont van *rachitis*, wat een kromming in de beenderen veroorzaakt. De tibia heeft hierdoor een abnormaal kortere lengte waardoor dit een groot verschil in de resultaten oplevert met de bijhorende femur, waar geen symptomen bij werden vastgesteld.

Tabel 13: Resultaten berekening lichaamslengte

VONDSTNUMMER	BOT	LENGTE (CM)	RESULTAAT (CM)
5	L tibia	39,3	172,23 - 178,77
27	L radius	25,3	170,53 - 179,17
28	L femur	46,5	165,69 - 172,23
39	L femur	43,1	157,29 - 163,83
49	R radius	23,7	162,95 - 171,59
67	R tibia	34,9	159,47 - 166,01

68	R humerus	33,5	166,48 - 174,58
----	-----------	------	-----------------

Pathologieën

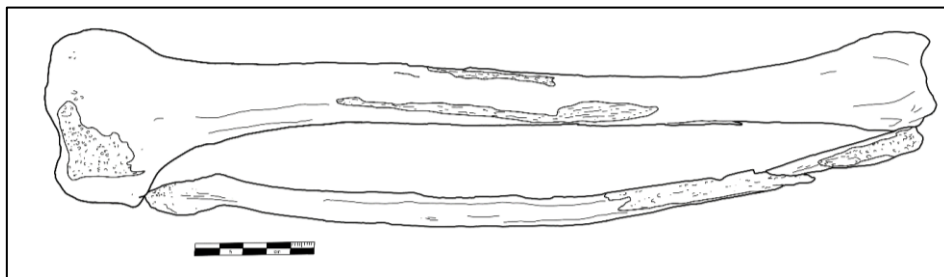
Binnen deze context werden verschillende pathologieën vastgesteld. Belangrijk om mee te geven is dat de pathologieën in de meeste gevallen op een individueel los bot werden vastgesteld. Onderliggende aandoeningen waarbij meerdere symptomen mee in verband dienen gebracht te worden zijn in dit geval niet met zekerheid vast te stellen.

Atropathieën

Kenmerken van slijtage van de wervelgewrichten zijn vastgesteld aan de hand van een hernia op de inferior zijde en *Smorschle noduli* op een superior zijde van twee thoracale wervels (VNR25 en VNR52).

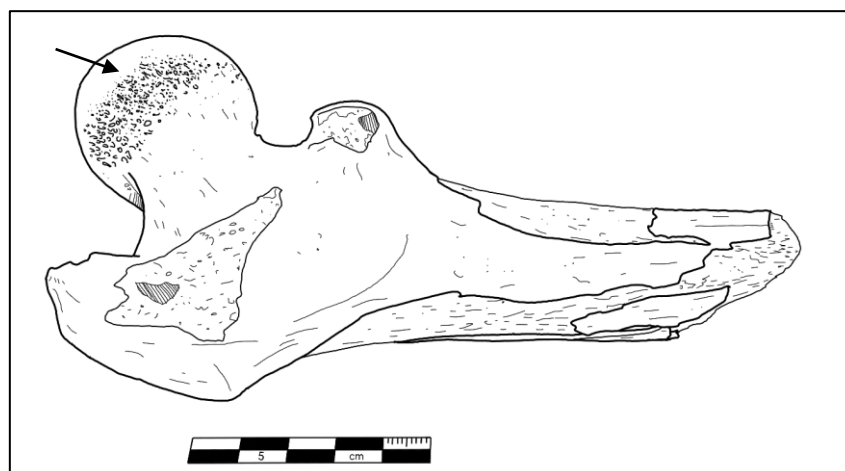
Stofwisselingsziekten

Beide onderbenen die in verband konden gebracht worden met een paar Duitse schoenen (VNR29) vertonen tekenen van rachitis of *osteomalacia* bij volwassen individuen. Zowel de linker en rechter tibia en voornamelijk de rechter fibula vertonen abnormale laterale en mediale kromming. Het vitamine D-tekort, dat aan de basis ligt van Rachitis, dient in dit geval tijdens de kinderjaren of adolescentie hebben plaatsgevonden, wanneer de beenderen nog in ontwikkeling zijn.



Figuur 51: Osteomalacia van de onderbenen.

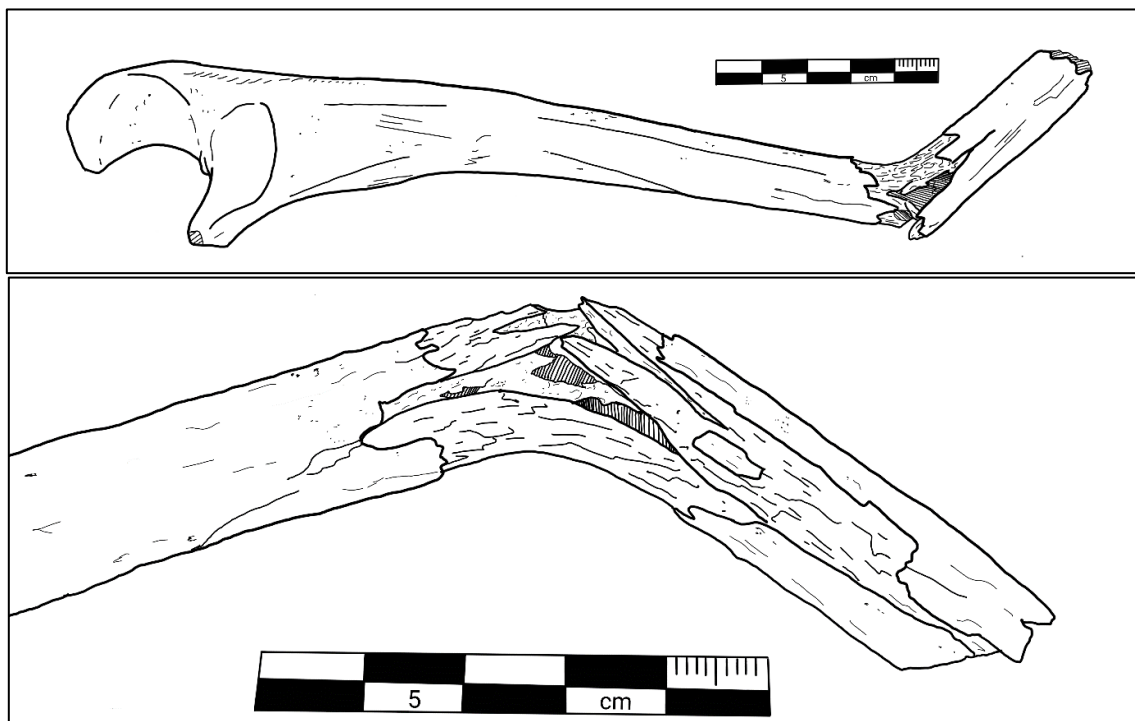
Een tweede vaststelling van deficiënties gebeurde in de vorm van *cribra femoralis* op een linker femur (VNR39) waar ook een *oblique* fractuur op werd vastgesteld (zie volgende alinea).



Figuur 52: Cibra femoralis

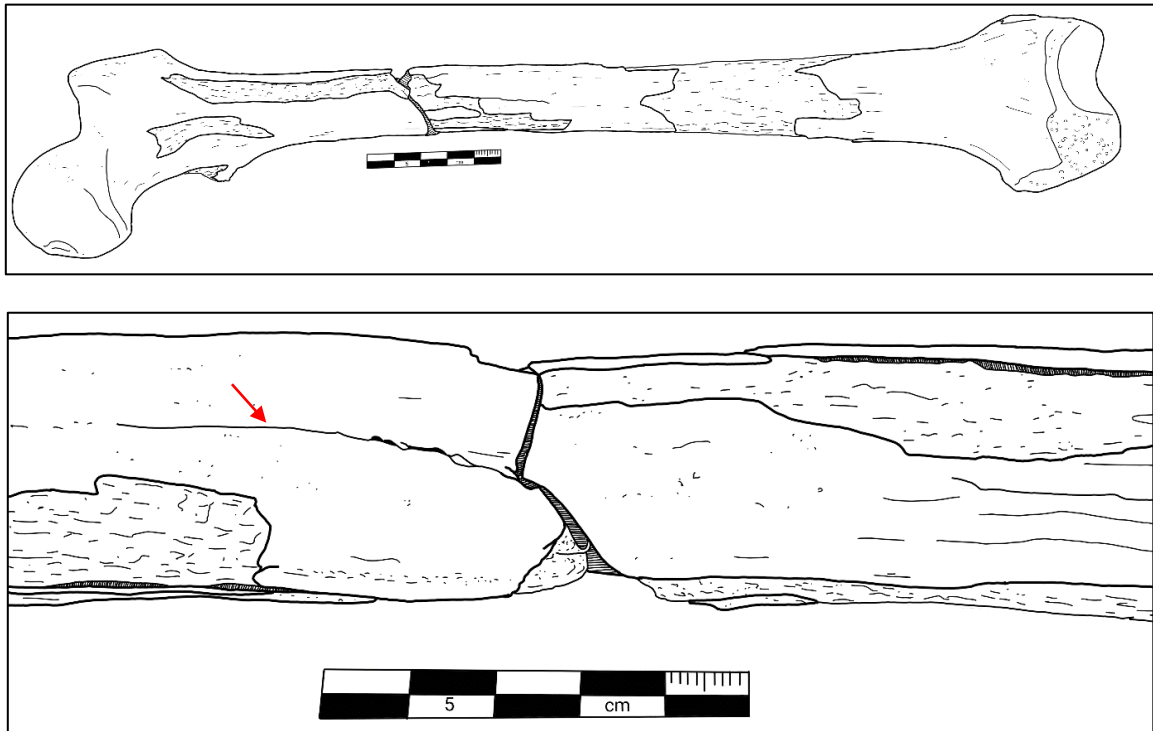
Trauma

Op het distale 1/3 uiteinde van een linker *ulna* (VNR9) werd een *Greenstick* fractuur vastgesteld. De impact heeft plaatsgevonden op de *posterior* zijde, waarna de *anterior* zijde versplinterd is. Het trauma is vermoedelijk perimortem maar de cortex is postmortem beschadigd.



Figuur 53: Perimortem Greenstick fractuur van een ulna met postmortem beschadiging van de cortex, laterale zijde (boven) en mediale zijde (onder).

Op een linker femur (VNR39) bevindt zich een *oblique* fractuur, ter hoogte van proximale 1/3 van de diafyse. De scherpe, rechtlijnige verkleurde randen van het corticale been wijzen erop dat de fractuur perimortem heeft plaatsgevonden.



Figuur 54: Perimortem oblique fractuur van een femur, anterior (boven) en lateraal (onder) met radiant fractuur (rode pijl).

Corticale defecten

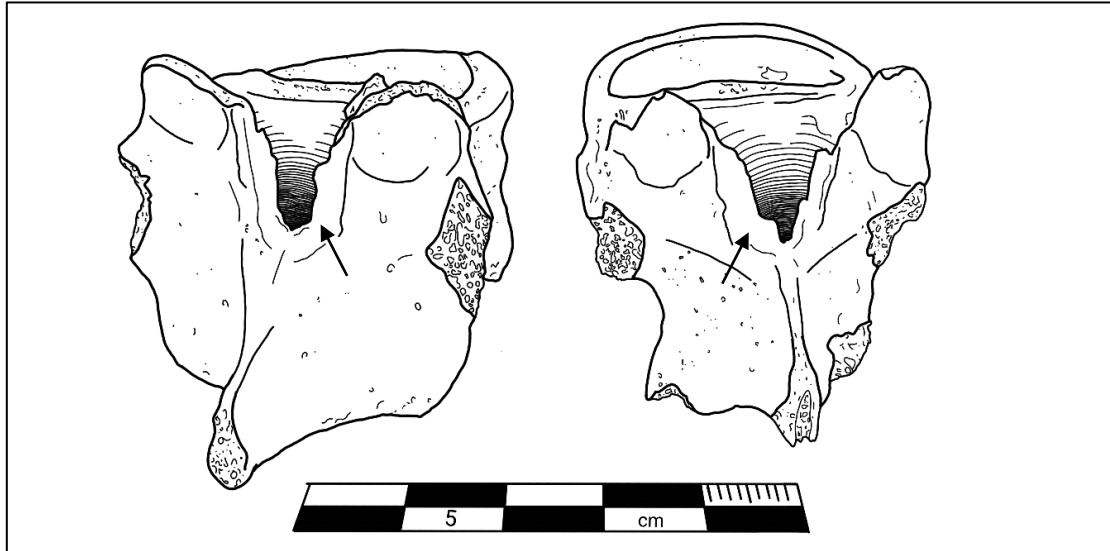
Twee losse maar morfologisch perfect bij elkaar passende sleutelbenen (VNR34 en VNR54) hebben beide een rhomboid fossa, ook wel een diepe aanhechtings- of insertieplaats van het *ligamentum costoclaviculare* aan het sternale uiteinde van het sleutelbeen. Dit kan mogelijk duiden op chronische overbelasting van de schoudergordel. De rhomboid fossa is sterker ontwikkeld op het linker sleutelbeen wat mogelijk een zwaardere overbelasting indiceert op de linker schoudergordel.



Figuur 55: Rhomboid fossae op twee sleutelbenen.

Andere

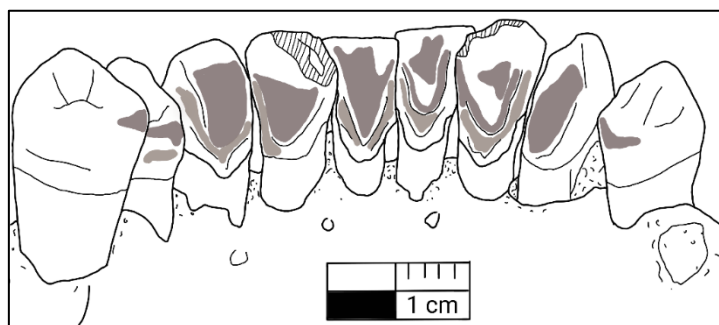
Enkele thoracale wervels (VNR49 en VNR52) hebben een verbeend *ligamentum flavum*. De oorzaak is twijfelachtig maar kan liggen aan het overbelasten van de rug door kromming of tillen van zware lasten.



Figuur 56: Verbeend *ligamentum flavum* op twee thoracale wervels.

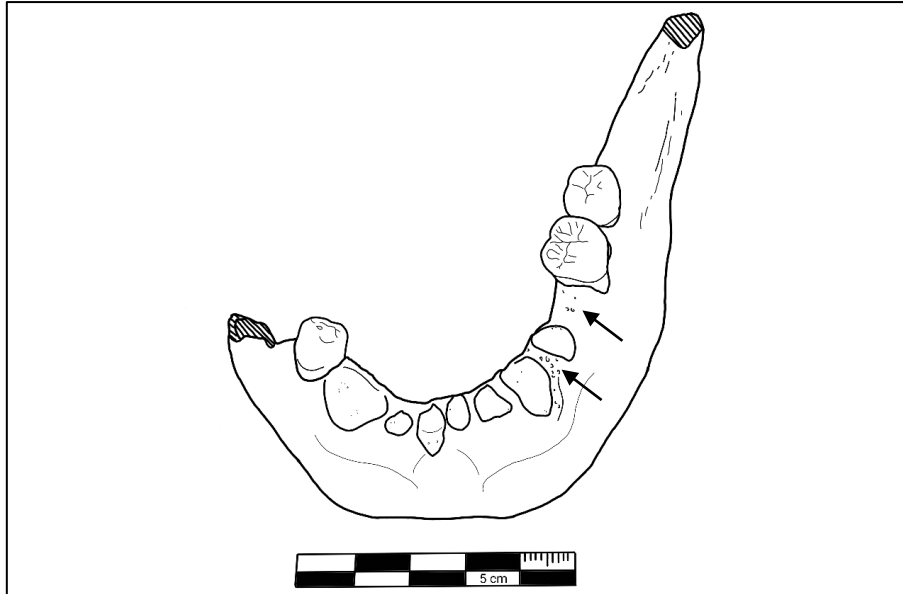
Status tanden

Er zijn twee onderkaken binnen deze context aangetroffen (VNR27 en VNR55). De meest volledige kaak betreft VNR27. De linkerzijde is volledig bewaard, de rechterzijde is ter hoogte van de molaren postmortem verloren gegaan. Over het algemeen is er weinig tandslijtage, enkel beginnende *attrition* aan de centrale snijtanden. Beide laterale snijtanden zijn postmortem beschadigd. De rechter tweede premolaar is antemortem verloren, gezien tekenen van het verdwijnen van de tandkas. Ter hoogte van de eerste linker molaar is een grote cariës tot in het dentine vastgesteld, waardoor de volledige tand tot op de wortel is weg geërodeerd. Verder is er vorming van tandsteen aan de linguale zijde van de snijtanden en aan de buccale zijde van de molaren. De snijtanden zijn aan de buccale en linguale zijde ook bruin verkleurd, vermoedelijk het gevolg van het roken.



Figuur 57: Onderkaak (VNR27) met linguale tandsteen (grijs) en rokeraanslag (bruin). De laterale snijtanden zijn postmortem beschadigd. De linker 2^{de} premolaar is antemortem verloren.

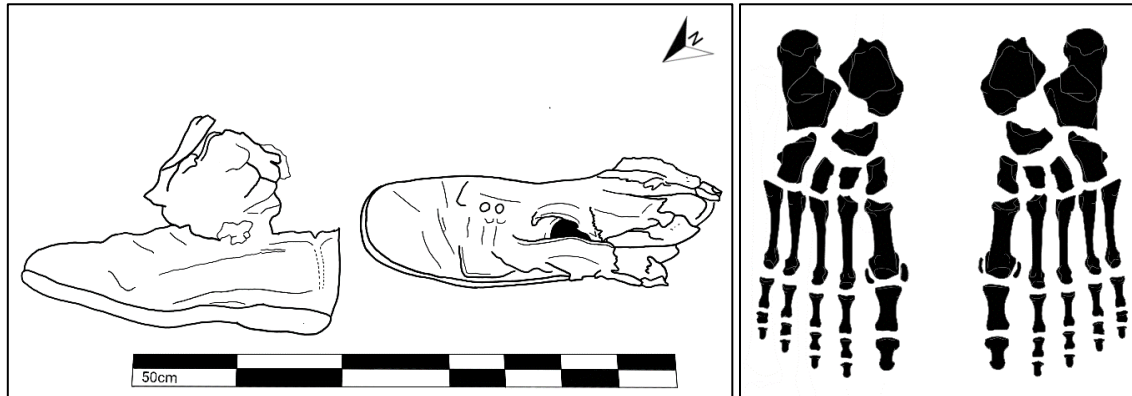
De tanden van de tweede onderkaak (VNR55) zijn bijna allemaal postmortem verloren. Ook hier is de rechterzijde ter hoogte van de molaren postmortem verloren gegaan. De derde molaar is congenitaal afwezig. De linker tweede premolaar is antemortem verloren gegaan, de tandkas is volledig dicht. Enkel de twee molaren en de rechter eerste premolaar zijn in situ te analyseren. De tanden vertonen bijna geen slijtage, enkel op de premolaar is er lichte *attrition* vast te stellen. Ter hoogte van de linker hoektand en premolaren is er een lichte vorm van periodontitis te zien.



Figuur 58: Onderkaak (VNR55) met enkel bewaring van de eerste twee linker molaren en de eerste rechter premolaar. Periodontitis (rode pijl) en antemortem verlies van de 2^{de} premolaar (blauwe pijl)

Context 2 – VNR66

De oppervlaktevondst in het zuiden van werkput 6 betreft een paar Britse leren schoenen (VNR35) met binnenin de resten van een volledig paar voeten (VNR66). De voeten zijn zeer goed bewaard en alle onderdelen konden gerecupereerd worden, inclusief twee paar sesambeenderen (Figuur 59). De precieze context van de schoenen is niet duidelijk.



Figuur 59: Schematische tekening oppervlaktevondst VNR35 met binnenin de restanten van één paar voeten (VNR66) in situ (links) en tijdens de analyse ex situ (rechts)

Leeftijd- en geslachtsbepaling

Ondanks de goede bewaring kunnen de twee voeten, die minder dan 25% van het volledige menselijke skelet beslaat, niet veel informatie bijbrengen over de biologische identiteit van het individu. Gezien de context is de kans echter zeer groot dat het om een mannelijk individu gaat.

Op basis van de fuseringen van de voetbeenderen kan met zekerheid gezegd worden dat de man ouder dan 11 jaar was. Er kan daarom niet met zekerheid gezegd worden of het hier om een adolescent of volwassene gaat.

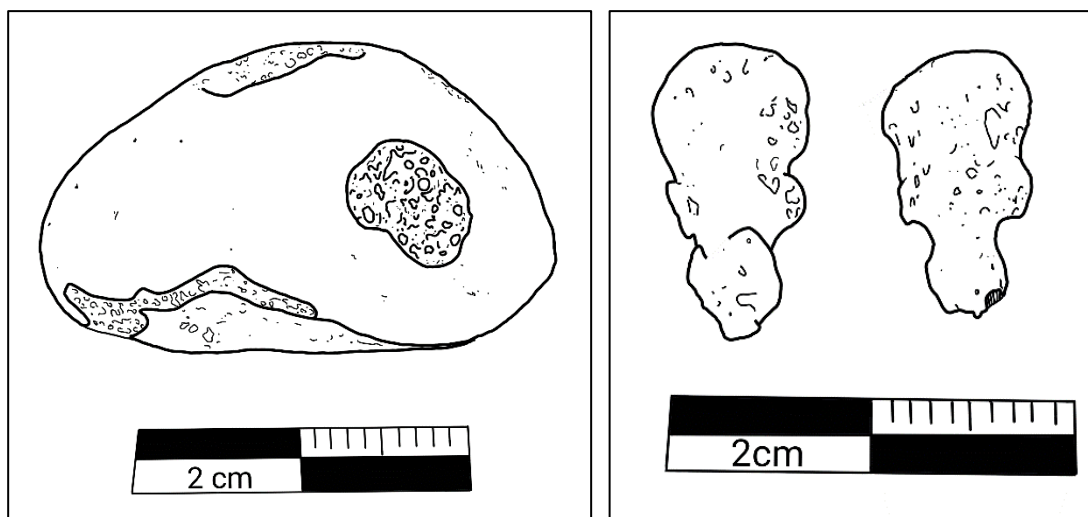
Pathologieën

Pathologische kenmerken zijn verder beperkt. Op het proximale gewrichtsvlak van de rechter 1^{ste} metatarsal of grote teen werd een niet geheelde lytische laesie aangetroffen, dat kenmerkend is voor Osteochondritis Dissecans (OCD) dat wordt veroorzaakt door direct trauma of repetitief microtrauma (bijvoorbeeld door het steeds opnieuw uitvoeren van een bepaalde beweging). Dit kan gepaard gaan met zwelling en pijn (Figuur 60).

Ten slotte werd er *ankylose* van de laterale *distale phalanges* of teenkootjes vastgesteld, beter gekend als *sympalangism*. Dit wordt meestal gezien als een anatomische variant en komt het meest voor tussen het middelste en distale kootje van de 5^{de} teen zoals ook hier te zien is (Figuur 60).⁸⁸ De fusering kan ook het gevolg zijn van een onderliggende aandoening zoals gezien in *acrocephalosyndactyly*, *carpal/tarsal coalition* en *cushing sympalangism*.⁸⁹ In dit geval waren er echter geen aanwijzingen die duiden op een pathologische aandoening.

⁸⁸ Nakashima et al. 1995

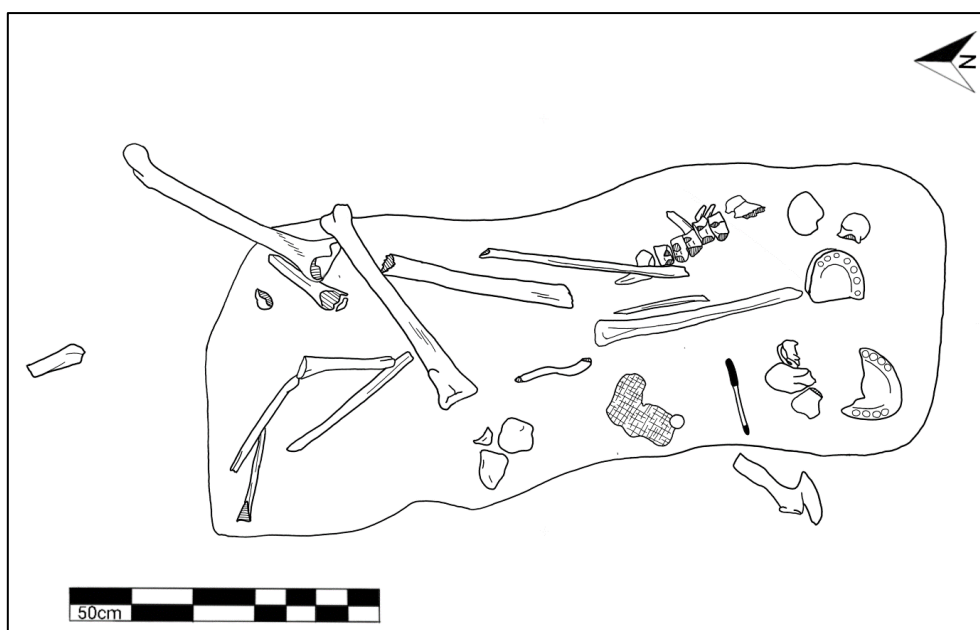
⁸⁹ Reeder et al. 2003



Figuur 60: Rechter 1^{ste} metatarsal met OCD (links) en ankylose van de linker en rechter 5^{de} teen, t.h.v. de middelste en distale kootjes (rechts).

Context 3 – S1014

Centraal in werkput 1 werd een kuil (S1014) met menselijk botmateriaal aangetroffen (VNR58). Bij de kuil werd een pen uit eind 19^{de}-vroeg 20^{ste} eeuw en een paar Duitse militaire schoenen uit de Eerste Wereldoorlog aangetroffen waardoor de context al snel duidelijk werd en het hier gaat om resten van één of meerdere soldaten uit de Eerste Wereldoorlog. Op de twee schoenen met één paar voeten, een stuk wervelkolom, een rechter hand en een tweede rechter voet na ligt de rest van het botmateriaal verrommeld en uit anatomisch verband in de kuil. Ook de skeletdelen die wel in anatomisch verband lagen liggen niet aaneensluitend en zijn verschillend georiënteerd alsof de delen afzonderlijk in de kuil zijn terecht gekomen. Dit moet echter tijdens de ontbinding van de lichaamsdelen zijn gebeurd, wanneer ten minste de pezen nog aanwezig zijn, wat verklaard waarom sommige delen wel in anatomisch verband gebleven zijn.



Figuur 61: Schematische tekening S1014

Tijdens het afgraven van de werkput is de context deels verstoord. Enkele beenderen die oorspronkelijk uit het spoor komen, werden naast de werkput aangetroffen en ingezameld onder VNR63. Achteraf blijkt een fragment femur van VNR63 bij een fragment femur van VNR58 te horen, wat aantoont dat beide vondsten uit dezelfde context afkomstig zijn.

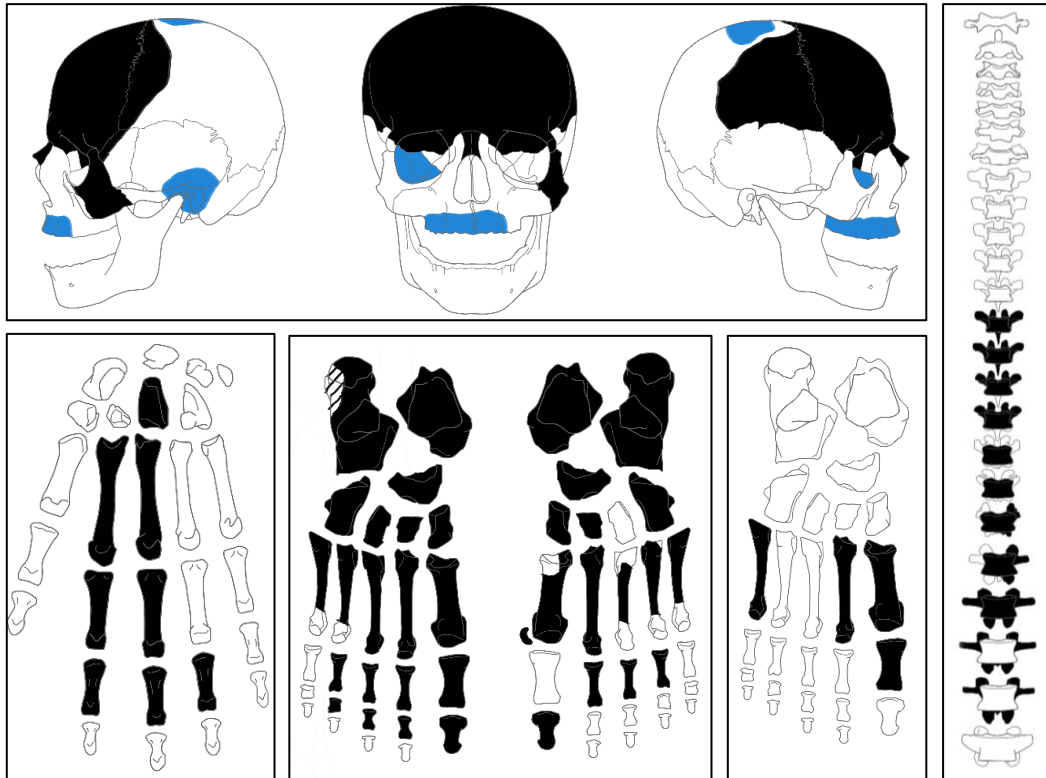
Minimum aantal individuen

Op basis van enkele dubbele beenderen kon een MNI opgesteld worden van twee individuen (Tabel 14). Geen van de beenderen konden specifiek aan een subadult toegeschreven worden.

Tabel 14: Aantal dubbele beenderen

Adult	Subadult
2 linker femora	
2 linker fibulae	
2 linker tibiae	
2 linker scapulae	
2 rechter femora	
16 rechter ribben	
2 rechter MT1	
2 rechter MT2	
2 rechter MT5	

Naast de losse beenderen zijn binnen dezelfde context ook enkele skeletonderdelen in anatomisch verband aangetroffen (Figuur 62). Het betreffen enerzijds onderdelen van één schedel, meer specifiek een voorhoofdsbeen, neusbeen, fragmenten linker en rechter *parietals* en een linker *zygomatic*. Op dezelfde locatie gelegen maar niet direct in verband te brengen behoren ook een stuk linker *temporal*, *maxilla*, *sphenoid* en *parietal*. Ter hoogte van een paar schoenen werden een paar grotendeels intacte voeten aangetroffen. Verder rest er een stuk rechterhand, een tweede rechter voet en een deel van een wervelkolom (T6-L4).



Figuur 62: Status skeletonderdelen in anatomisch verband en potentieel verband (blauw).

Aangezien de verschillende skeletonderdelen onderling niet in verband kunnen gebracht worden en er sprake is van minstens twee individuen, kunnen er verder geen uitspraken gedaan worden over de volledigheid van het skeletmateriaal. In ieder geval zijn de twee individuen niet volledig in de secundaire depositie verzameld. Er missen onder andere een tweede schedel, delen van het bekken, een tweede wervelkolom, een tweede paar onderarmen, twee linker handen en een rechter hand, een tweede paar onderbenen en een tweede linker voet.

Leeftijd- en geslachtsbepaling

Op basis van een deels bewaarde schedel waarvan enkele schedelnaden reeds aan het fuseren waren kan vastgesteld worden dat dit individu minstens 30 jaar oud was. De rest van de beenderen leverden een leeftijdsbepaling op met een ondergrens tussen de 12 en 17 jaar, waarmee geen specifiekere leeftijdscategorie kan bepaald worden.

Dezelfde schedel duidt daarnaast op een mannelijk individu, gekenmerkt door de *glabella*, *supraorbital ridge*, *orbital* en *temporal lines*. Ook de *epicondylar* breedte en *head diameter* van twee fragmenten femora duiden op een mannelijk individu, al dan niet hetzelfde individu.

Berekening lichaamslengte

Met behulp van de formules opgesteld door TROTTER 1970 werd een inschatting gemaakt op potentiële lichaamslengtes van de individuen. Er werd voor de berekeningen vanuit gegaan dat het om volwassen (18+) mannelijke individuen gaat. Aangezien de gebruikte pijpbeenderen steeds volledig gefuseerd waren, zullen de resultaten vrij nauwkeurig zijn.

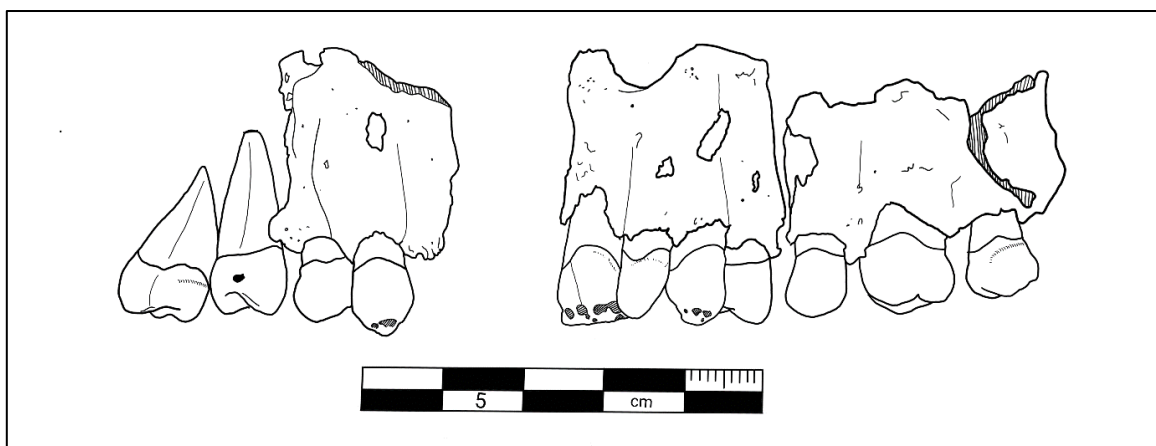
Een rechter ulna leverde een lichaamslengte van 162,33-170,97 cm op. Op basis van twee tibiae, gezien de resultaten mogelijk van hetzelfde individu, werd een lichaamslengte vastgesteld van 168,17-175 cm.

Tabel 15: Resultaten berekening lichaamslengte

VONDSTNUMMER	BOT	LENGTE (CM)	RESULTAAT (CM)
58	R ulna	25,5	162,33 - 170,97
58	L tibia	37,9	168,17 - 174,71
58	R tibia	38	168,46 - 175

Pathologieën

Er werden over het algemeen weinig pathologieën op de beenderen binnen deze context vastgesteld. De voornaamste pathologische aandoening werd opgemerkt aan een gebit, meer specifiek op de snij- en hoektanden van een bovenkaak. Het betreft een vorm van *enamel hypoplasia*. Door een defect in het aanmaken van enamel worden er putjes veroorzaakt in de tand. Er kunnen verschillende oorzaken aan de basis liggen, zoals een tekort aan voedingstoffen of het gevolg van een infectie. Er kan rondom de snij- en hoektanden periodontitis vastgesteld worden, een ontsteking van het kaakbeen, met porositeit en het terugtrekken van de tandkassen als gevolg. Verder kende dit gebit weinig tandslijtage. Het unieke patroon van de *hypoplasia* is sinds het ontwikkelen van de permanente tanden tijdens de kinderjaren reeds aanwezig en is gezien de locatie op de voorste tanden mogelijk herkenbaar op foto's en ander beeldmateriaal wat kan helpen bij de identificatie van het individu.



Figuur 63: Enamel hypoplasia op de middelste snij- en beide hoektanden in een bovenkaak.

4.10.5 Conclusie

Het skeletmateriaal omvat de restanten van minstens vijf individuen, gevonden in drie verschillende contexten gerelateerd aan de Eerste Wereldoorlog. Op basis van het vondstmateriaal minstens twee Duitse militairen en twee Britse militairen. Daarnaast kon het geslacht antropologisch gezien niet altijd met zekerheid bevestigd worden. Gezien de context is het echter zeer plausibel dat het om mannelijke militairen gaat.

Twee individuen zijn aangetroffen in een secundaire depositie (S1014), waarin verschillende skeletelementen, deels in verband, zijn gedeponneerd. De resten zijn na het overlijden, tijdens de ontbinding in een kuil gedeponneerd. Op basis van het vondstmateriaal gaat het vermoedelijk om twee Duitse militairen. Eén individu was minstens 30 jaar oud. Er zijn geen restanten gevonden van een adolescent individu, maar gezien de beperkte bewaring van het skeletmateriaal kan dit niet uitgesloten worden. Op basis van enkele lange beenderen konden er twee verschillende lichaamslengtes vastgesteld worden, enerzijds tussen 162,33-170,97 cm en anderzijds tussen 168,17-175 cm. Tandens met kenmerken van pitting als gevolg van *enamel hypoplasia* duiden erop dat een individu in zijn jeugd reeds aan ondervoeding of een infectieziekte leed. Opvallend genoeg zijn er geen traumaspooren aangetroffen, maar een groot deel van het skeletmateriaal was dan ook afwezig.

Twee individuen zijn net onder de bouwvoor aangetroffen binnen een vage afbakening (S997). De skeletelementen lagen wijd verspreid aan het oppervlakte van het archeologisch vlak en niet meer in anatomisch verband, met uitzondering van een paar benen die deels bewaard zijn gebleven in een paar schoenen. Op basis van het vondstmateriaal gaat het vermoedelijk om zowel een Britse als een Duitse militair. Er zijn geen knaag of bijtsporen aangetroffen die erop zouden wijzen dat de beenderen postmortem zijn aangevreten, wat de verspreiding van de beenderen zou kunnen verklaren. De spreiding, als ook de vage afbakening van de context is daarom vermoedelijk te wijten aan een bomkrater. Er zijn twee perimortem fractures aanwezig die mogelijk te linken zijn aan een grote impact. Verder blijft de schade echter vrij beperkt en zijn de meeste fractures postmortem. Mogelijk waren beide individuen toch al overleden voordat de inslag plaatsvond of zijn er meerdere inslagen geweest. Op basis van een fuserende rib is één van de individuen tussen 17 en 22 jaar oud. Er was verder geen tweede leeftijdsbepaling mogelijk die afwijkend is van de eerste, het tweede individu kan daarom zowel een adolescent (10-18) als volwassene (18+) zijn. De resultaten van het bepalen van de lichaamslengte waren zeer divers. Er werden drie groepen onderscheiden (tussen 170 en 179 cm; tussen 162 en 174 cm; en tussen 157 en 166 cm.). De laatste groep en tevens de laagste resultaten zijn te wijten aan de twee onderbenen die met rachitis zijn geconstateerd. De feitelijke lichaamslengte van dit individu is daarom moeilijk te achterhalen en potentieel de reden van de diverse resultaten. Naast rachitis werd er nog een tweede stofwisselingsziekte vastgesteld, namelijk *cribra femoralis* of hoge porositeit van de kop van het bovenbeen. De etiologie van *cribra femoralis* is helaas nog niet helemaal duidelijk en daarom moeilijk te achterhalen. Daarnaast zijn er tekenen van overbelasting van de schoudergordel, wat gezien de context niet vreemd is. De zware arbeid die militairen hebben moeten uitvoeren kan hier zeker de oorzaak van zijn.

Ten slotte werd er een los paar voeten in een paar Britse militaire schoenen aangetroffen (VNR66) van een individu ouder dan 11 jaar. Deze persoon leed aan *sympalangism*, of verbening van twee teenknotjes, meer specifiek van de 5^{de} teen. Verder werd er op de grote teen van de rechter voet OCD aangetroffen, het gevolg van een direct of repetitief microtrauma. De etiologie van het trauma is moeilijk te achterhalen, maar kan eventueel te linken zijn aan het uitoefenen van zijn functie als militair. Er is zover geweten echter geen directe link onderzocht of bewezen tussen OCD en militaire arbeid. Verder is er geen peri- of postmortem trauma aangetroffen dat meer informatie kan geven over de context van de voeten.

4.10.6 Mogelijke vervolganalyse

Het fysisch antropologisch onderzoek heeft een inzicht gegeven in de biologische identiteit van de militairen. Gezien de verstoring van de beenderen en geen enkel individu in zijn volledigheid kon onderzocht worden zijn de resultaten erg beperkt. Verdergaand onderzoek kan mogelijk meer antwoorden bieden over de identiteit van deze personen.

Een erg handig maar ook zeer kostelijk onderzoek is DNA-analyse. In de ideale wereld zouden alle losse beenderen met de juiste persoon in verband gebracht kunnen worden waardoor de individuen in een groter geheel te bestuderen zijn. Daarbij kan er met zekerheid uitgemaakt worden of er nog meer individuen betrokken zijn of niet. Daarnaast is DNA-onderzoek geschikt voor het aantonen van verwantschap, wat interessant kan zijn wanneer er een vermoeden is van iemands identiteit dat dan bevestigd kan worden door het DNA te vergelijken met dat van een gekend familielid.

Een andere manier om meer informatie te vinden over de mogelijke identiteit van de personen is het vergelijken van de pathologische kenmerken met medische dossiers. Het individu met rachitis leed vermoedelijk al lange tijd aan deze aandoening, wat mogelijk ook bekend is in zijn medisch dossier. Verder zijn de tanden met het opmerkelijke patroon ten gevolge van *enamel hypoplasia* mogelijk te herkennen op oude foto's en op die manier te linken aan een specifiek persoon.

Aan de hand van een uitgebreider traumaonderzoek kan er mogelijk nog meer informatie vergaard worden over de context van de militairen. Dat kan o.a. uitgebreid worden op microscopisch niveau in combinatie met CT-analyse om restanten van de explosieven of munitie terug te vinden. Dat is specifiek interessant om de context van de resten uit een potentiële bomkrater (S997) verder te staven, alsook voor het verder achterhalen van de originele context van de secundaire depositie (S1014) en de oppervlaktevondst (VNR66).

4.11 Bewaring en deponering

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

Op basis van de waardering van het vondstenbestand en de bepaling van de mogelijkheden tot exploitatie van kenniswinst kon bepaald worden dat er twee categorieën wat betreft deponering zijn. Allereerst worden de vondsten gelinkt aan het menselijk botmateriaal, met name de gesneuvelde soldaten, niet gedeponerd maar overgedragen aan de politie om verder verwerkt te worden door te bevoegde instanties, met name het land van herkomst van de gesneuvelde soldaat.

Ten tweede werden de andere vondsten, met name die niet te linken zijn aan menselijk botmateriaal, grotendeels gedeselecteerd aangezien ze enerzijds buiten een te definiëren context werden aangetroffen en anderzijds geheel hun informatiewaarde reeds hebben bereikt. Enkel de vondsten die nog in een ruimer kader kunnen besproken worden op basis van hun vondsttype werden geselecteerd om te deponeren. Deze vondsten zijn geschikt voor bijkomende interpretatie en/of uitgebreider onderzoek.

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

5 Synthese onderzoeksresultaten

5.1 Datering en interpretatie van de archeologische site

De archeologische site bestaat, voor zover kon gedateerd worden, uitsluitend uit sporen uit de Eerste Wereldoorlog. In **zone 6** werd een vermoedelijke loopgraaf geregistreerd (spoor 6008). Aan weerszijden van spoor 6008 werden ook enkele paalkuilen aangetroffen die wellicht in verband kunnen gebracht worden met de aanbouw van de loopgraaf. Er werd ook een vermoedelijk smalspoor geregistreerd in **zone 3**. Gerelateerd aan de Eerste Wereldoorlog werd ook een knekelput geregistreerd en een context met botmateriaal, na analyse gemengd Brits en Duits. Ten slotte werd een kuil aangetroffen met een houten onderstel in, vermoedelijk te relateren aan artillerie.

Samenvattend werden er dus drie soorten sporen uit de Eerste Wereldoorlog aangetroffen. Ten eerste werden er gesneuvelden gevonden, ten tweede werd er een mogelijke loopgraaf geregistreerd en ten derde werden er ook sporen gevonden van eerder logistieke aard, met name een smalspoor en een kuil met een mogelijk onderstel voor artillerie in. Hoewel er weinig sporen aan elkaar kunnen gelinkt worden, bestaat de archeologische site dus wel uit een variëteit aan sporen, waarin het aantreffen van gesneuvelden van groot belang is. Er is immers steeds een kans op het identificeren van de slachtoffers.

5.2 Confrontatie met resultaten vooronderzoek

De conclusie van de archeologienota met ID13902⁹⁰ werd als volgt gerapporteerd:

“Op basis van het uitgevoerde bureauonderzoek kan aangetoond worden dat het archeologische potentieel van het projectgebied slecht binnen een beperkt aantal zones relevant is. Resten van (tijdelijke) bewoning uit de periodes vanaf het paleolithicum zouden in principe aan maaiveld dan wel direct onder de bouwvoor (in het beekdal afgedekt door rivierklei) kunnen voorkomen. Het is echter zeer waarschijnlijk dat deze resten zijn verstoord door graafactiviteiten bij de aanleg van het spoor in de 19^e eeuw en in de Eerste Wereldoorlog. Daarnaast zijn op enkele locaties wel indicatoren aangetroffen voor de aanwezigheid van resten van oorlogshandelingen uit de Eerste Wereldoorlog, deze kunnen nog gaaf zijn. Het gaat om de onderzochte zones 1 t.e.m. 6 in het zuidwesten van het plangebied, aan het front. Deze zes zones worden als aandachtzones aangeduid vanwege hun ligging aan de frontlinies, wat resulteert in een verhoogde kans om versterkte granaattrechters en ook menselijke resten aan te treffen die op het slagveld zijn achtergebleven. Verder naar het noordoosten lag het achterland waar meer logistieke voorzieningen als wegen en smalspoor lagen, de archeologische waarde wordt hiervan als laag ingeschat.”

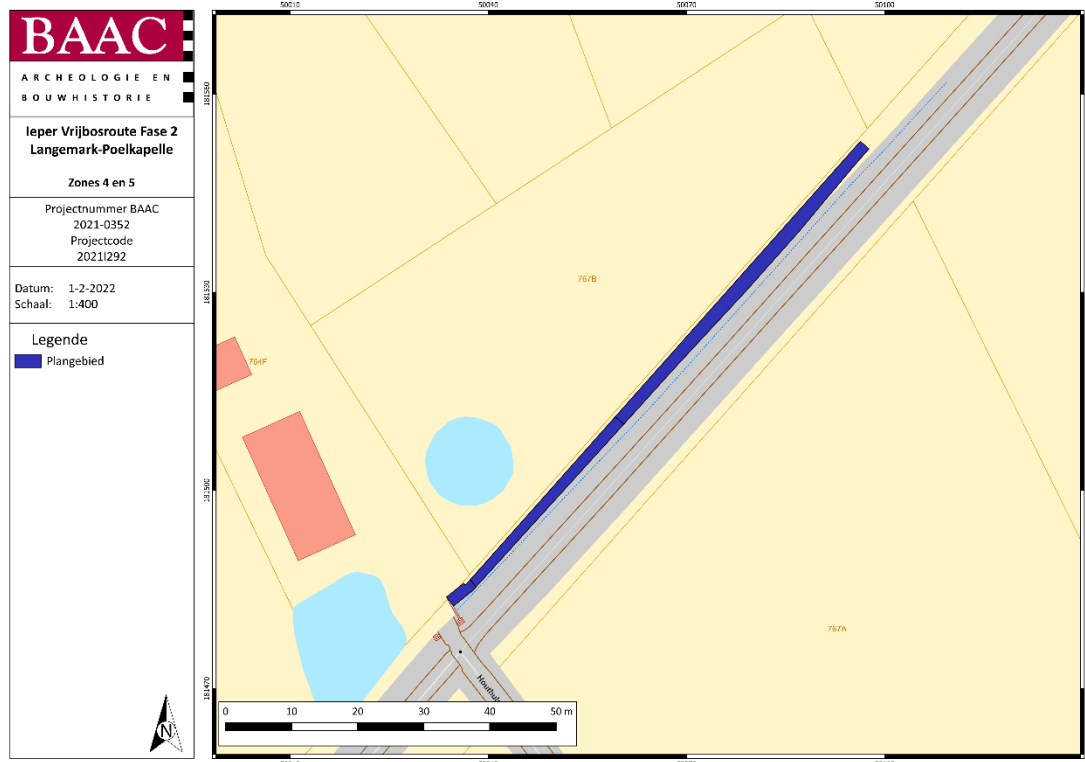
De verwachting zoals hierboven gerapporteerd werd grotendeels ingelost. Er werden uitsluitend sporen uit de Eerste Wereldoorlog aangetroffen en enkele niet verder te dateren sporen. Versterkte granaattrechters werden niet geregistreerd, maar er werden wel minstens 5 individuen opgegraven. Er werden ook mogelijk logistieke sporen aangetroffen in de vorm van een vermoedelijk smalspoor.

⁹⁰ VAN QUAETHEN et al. 2020

5.3 Aanwezigheid archeologisch erfgoed na de opgraving

5.3.1 Niet opgegraven archeologisch erfgoed

In zones 4 en 5 werden er geen werkputten aangelegd. De bestaande gracht overlapt geheel met het plangebied zoals uitgeschreven in het PvM. Na overleg met de opdrachtgever werd ook duidelijk gesteld dat de bestaande gracht behouden blijft en er in deze zone geen verdere bodemingrepen zouden plaatsvinden. Onder de bestaande gracht kunnen er zich evenwel nog sporen voordoen.



Plan 34: Plangebied zones 4 en 5⁹¹ (digitaal; 1:250; 01.02.2022)

5.3.2 Zones zonder archeologisch erfgoed

Er konden geen duidelijke zones zonder archeologisch erfgoed worden afgebakend.

5.4 Onderzoeksvragen: antwoorden

Algemeen:

- In hoeverre is het plangebied verstoord?

Het plangebied is in werkputten 1 en 3 deels verstoord.

- Welke info kan afgeleid worden m.b.t. de stratigrafie van het terrein?

De stratigrafie van het terrein wordt besproken in hoofdstuk 2.2.

⁹¹ AGIV 2022a

- *Wat is de aard, omvang, datering, en conservatie van de aangetroffen archeologische resten?*

Er werden enkele goed bewaarde kuilen, paalkuilen, loopgraaf, knekelpot en smalspoor aangetroffen. De te dateren sporen behoren allemaal tot het tijdvak van de Eerste Wereldoorlog.

- *Hoe is de opbouw van de chronologie van de aanwezige archeologische resten?*

De archeologische resten zijn allen te dateren in de Eerste Wereldoorlog.

- *Wat is de onderlinge samenhang tussen de sporen en structuren?*

Er kon geen onderlinge samenhang tussen de sporen en structuren onderscheiden worden. De loopgraaf kon vermoedelijk wel in verband gebracht worden met enkele aanpalende paalsporen.

- *Welke specifieke activiteiten hebben binnen het onderzoeksgebied plaatsgevonden?*

Het onderzoeksgebied is onderhevig geweest aan verscheidene fasen in het verloop van de Eerste Wereldoorlog.

- *Wat zijn de materiële aanwijzingen hiervoor?*

Er werd naast militaria ook veel munitie aangetroffen, wat het verloop tijdens de Eerste Wereldoorlog illustreert.

- *Passen deze in de historische context van de locatie?*

Ja.

- *Uit welke periode dateren de vondsten? Kan er een functionele interpretatie aan gegeven worden?*

De vondsten dateren uit de Eerste Wereldoorlog. De functionaliteit ervan wordt besproken in het assessment. Er werden enkele logistieke sporen aangetroffen, waaronder een vermoedelijk smalspoor en een vermoedelijk onderstel van artillerie. Verder werd ook een vermoedelijke loopgraaf aangesneden.

Specifiek voor de WOI-structuren:

- *Zijn er gekarteerde en/of tot nog toe onbekende loopgraven aanwezig?*

Er werd in werkput 6 een vermoedelijke loopgraaf geregistreerd die vooralsnog niet op kaarten voorkomt. De interpretatie is echter zeer hypothetisch.

- *Welke zijn de gebruikte bouwmaterialen voor deze loopgraven, en kunnen de sporen/structuren aan één of meerdere fases in de oorlog gekoppeld worden?*

De vermoedelijke loopgraaf bestond slechts uit een eenvoudig gegraven greppel, vermoedelijk met sporen van zijwaartse beschoeiing.

- *Is er vondstmateriaal aangetroffen die aanwijzingen geven wat betreft de identiteit/origine van de troepen die de loopgraaf gebruikten en de gebruiksfase van de loopgraaf?*

Neen.

- *Zijn bomkraters aanwezig?*

Er werden meerdere bomkraters geregistreerd van verscheidene grootte.

- *Wat is de functie van de loopgraafstructuur?*

Er kon geen functie achterhaald worden.

- *Welke structurele eenheden verbinden ze?*

Het segment loopgraaf is te klein om uit te maken welke eenheden ze mogelijk verbond.

- *Worden de geschutsopstellingen aangesneden? Hoe zijn deze opgebouwd?*

Er werden geen geschutsopstellingen aangesneden.

- *Zijn er shelters of bunkertjes aangetroffen? En hoe werden deze uitgewerkt?*

Neen.

- *Werden er potentiële afvalcontexten aangesneden? En zeggen deze iets over een consumptiepatroon?*

Er werd een knekelput aangetroffen met menselijk botmateriaal die als secundaire depositie kan geïnterpreteerd worden.

- *Zijn er gesneuvelden aangetroffen?*

Er werden in totaal minstens 5 individuen aangetroffen.

- *Gaat het om geïsoleerde graven? Massagraven? Of stoffelijke resten in bomputten?*

Het betreft drie contexten, enerzijds een verrommelde context van vermoedelijke veldgraven, een context met enkel Britse schoenen en een context met een knekelput, vermoedelijk een secundaire depositie.

- *Wat vertellen de bijvondsten over de nationaliteit en rang en daartoe behorend de fasering (sterfdatum)? Kunnen deze gekoppeld worden aan een bepaalde slag of aanval?*

Er werden zeker twee Britse en vermoedelijk drie Duitse soldaten aangetroffen. Er werd een *epaulette pip* aangetroffen van een Britse soldaat, wat er op wijst dat minstens 1 Brits individu een officiersrang had.

6 Samenvatting

BAAC voerde aan de Vrijbosroute te Langemark een archeologische opgraving uit naar aanleiding van de heraanleg van het fietspad. Deze opgraving volgde op een bureaustudie in de vorm van een archeologienota, die het historische potentieel van deze zone reeds onderstreepte. Er werd geen vooronderzoek in de vorm van proefsleuven geadviseerd, aangezien het plangebied reeds zeer uitgestrekt en smal was. Er werden 6 zones in het oorspronkelijk plangebied geselecteerd voor verder onderzoek op basis van het potentieel op het aantreffen van sporen en gesneuvelden uit de Eerste Wereldoorlog. Van deze zones werden nummers 4 en 5 niet opgegraven door een wijziging in de geplande werken.

Aangezien de verwachting voor dit plangebied zich grotendeels, zo niet uitsluitend situeerde binnen de Eerste Wereldoorlog werd deze verwachting ook grotendeels ingelost. Er werden minstens 5 individuen aangetroffen, 1 vermoedelijke loopgraaf en 1 vermoedelijk smalspoor. Vooral de interpretatie van de loopgraaf blijft zeer hypothetisch.

De grote meerwaarde van deze site stelt zich in het potentieel op het identificeren van de gesneuvelde soldaten, die binnen elke context enkele uitzonderlijke vondsten bevatten. Er werden niet alleen een Brits officiersinsigne aangetroffen, maar ook een mooi gegraveerde Duitse pen.

7 Lijsten

7.1 Figurenlijst

Figuur 1: Oorspronkelijk plangebied AN	14
Figuur 2: Selectie zones in het originele plangebied met WO-potentieel	15
Figuur 3: Voorbeeld geplande werken aan de Houthulstseweg	17
Figuur 4: Voorbeeld geplande werken aan de Kattestraat	17
Figuur 5: Doorsnede geplande werken	17
Figuur 6: Reden tot afwijking zone 1.....	23
Figuur 7: Zone in werkput 3 met rechts de verstoorde zone	24
Figuur 8 : Referentieprofiel 3.1	30
Figuur 9 : Referentieprofiel 3.2	31
Figuur 10: Vlakopname van spoor 6008 met paalsporen errond	46
Figuur 11: Coupe op spoor 6008	47
Figuur 12: Vlakopname spoor 6009	47
Figuur 13: Coupe op spoor 6009	48
Figuur 14: Vlakopname sporen 6007 en 6006	48
Figuur 15: Coupe op spoor 6007	49
Figuur 16: Coupe op spoor 6006	49
Figuur 17: Vlakopname spoor 3001	50
Figuur 18: Gekarteerde sporen ter hoogte van zone 3	50
Figuur 19: Knekelput (spoor 1014).....	51
Figuur 20: Vlakopname van spoor 1013	52
Figuur 21: Kwadrant op spoor 1013.....	52
Figuur 22: Spoor 1013 na uithalen	52
Figuur 23: Voorbeeld van een aangetroffen bomkrater	53
Figuur 24: Coupes op spoor 3004 (links) en 6003 (rechts).....	54
Figuur 25: Coupes op spoor 6004 (links) en 6014 (rechts).....	54
Figuur 26: Coupe op spoor 1008	55
Figuur 27: Coupe op spoor 6011	55
Figuur 28: Vlakopname spoor 1003 (links) en spoor 1012 (rechts)	56
Figuur 29: Coupe op spoor 3002 (links) en spoor 6010 (rechts)	56
Figuur 30: Britse Webbing '08 uitrusting	60
Figuur 31: VNR 57, Glazen flessen	61
Figuur 32: VNR 65, houten onderstel.....	63
Figuur 33: Schematische tekening context 1	65
Figuur 34: VNR 29 - Fragmenten Duitse Marschstiefel 1866 met originele Marschstiefel (rechts).....	65
Figuur 35: VNR 22 – Duitse knoop en Duitse knoop in originele staat (rechts)	66
Figuur 36: VNR 14 - Filter van Duits 'Lederschutzmaske' in restanten van bewaardoos met origineel gasmasker (rechts).....	66
Figuur 37: VNR 51 - Fragmenten Brits uniform.....	66
Figuur 38: VNR 31 – Fragmenten Britse SBR en originele SBR (rechts).....	67
Figuur 39: VNR 38 – Officiersinsigne 'epaulette pip' met voorbeeld in originele staat (rechts).....	67
Figuur 40: VNR 35 – Britse schoenen	68
Figuur 41: Detail van VNR 35 – Nummer '85' zichtbaar.....	69
Figuur 42: Schematische voorstelling van context 3 (spoor 1014)	71
Figuur 43: VNR 59 – Fragmenten Duits uniform	71
Figuur 44: VNR 61 – Fragmenten Duitse Marschstiefel 1866	72
Figuur 45: VNR 60 - Pijpenkop	72
Figuur 46: VNR 62 – 'Kaweco' vulpen	72
Figuur 47: Detail van de inscriptie op VNR 62.....	73
Figuur 48: Overzicht beendercategorieën (links).....	85
Figuur 49: Schematische tekening S997	86
Figuur 50: Status van het paar benen uit S997 in anatomisch verband, in het blauw de potentiële bijpassende rechter femur.....	87

Figuur 51: Osteomalacia van de onderbenen.	89
Figuur 52: Cribra femoralis.....	89
Figuur 53: Perimortem Greenstick fractuur van een ulna met postmortem beschadiging van de cortex, laterale zijde (boven) en mediale zijde (onder).	90
Figuur 54: Perimortem oblique fractuur van een femur, anterior (boven) en lateraal (onder) met radiant fractuur (rode pijl).	91
Figuur 55: Rhomboid fossae op twee sleutelbenen.....	91
Figuur 56: Verbeend ligamentum flavum op twee thoracale wervels.....	92
Figuur 57: Onderkaak (VNR27) met linguale tandsteen (grijs) en rokersaanslag (bruin). De laterale snijtanden zijn postmortem beschadigd. De linker 2 ^{de} premolaar is antemortem verloren.	92
Figuur 58: Onderkaak (VNR55) met enkel bewaring van de eerste twee linker molaren en de eerste rechter premolaar. Periodontitis (rode pijl) en antemortem verlies van de 2 ^{de} premolaar (blauwe pijl)	93
Figuur 59: Schematische tekening oppervlaktevondst VNR35 met binnenin de restanten van één paar voeten (VNR66) in situ (links) en tijdens de analyse ex situ (rechts)	94
Figuur 60: Rechter 1 ^{ste} metatarsal met OCD (links) en ankylose van de linker en rechter 5 ^{de} teen, t.h.v. de middelste en distale kootjes (rechts).	95
Figuur 61: Schematische tekening S1014	95
Figuur 62: Status skeletonderdelen in anatomisch verband en potentieel verband (blauw).	97
Figuur 63: Enamel hypoplasia op de middelste snij- en beide hoektanden in een bovenkaak.	99

7.2 Plannenlijst

Plan 1: Plangebied op topografische kaart (digitaal; 1:10.000; 02.02.2022)	2
Plan 2: Plangebied zone 1 op kadasterkaart (GRB) (digitaal; 1:250; 01.02.2022).....	3
Plan 3: Plangebied zone 2 op kadasterkaart (GRB) (digitaal; 1:250; 01.02.2022).....	4
Plan 4: Plangebied zone 3 op kadasterkaart (GRB) (digitaal; 1:250; 01.02.2022).....	5
Plan 5: Plangebied zones 4 en 5 op kadasterkaart (GRB) (digitaal; 1:250; 01.02.2022)	6
Plan 6: Plangebied zone 6 (deel 1) op kadasterkaart (GRB) (digitaal; 1:250; 01.02.2022)	7
Plan 7: Plangebied zone 6 (deel 2) op kadasterkaart (GRB) (digitaal; 1:250; 01.02.2022)	8
Plan 8: Plangebied op kadasterkaart (GRB) met projectie van de aangetroffen sporen in werkput 1 (digitaal; 1:250; 01.02.2022)	9
Plan 9: Plangebied op kadasterkaart (GRB) met projectie van de aangetroffen sporen in werkput 2 (digitaal; 1:250; 31.01.2022)	10
Plan 10: Plangebied op kadasterkaart (GRB) met projectie van de aangetroffen sporen in werkput 3 (digitaal; 1:250; 01.02.2022)	11
Plan 11: Plangebied op kadasterkaart (GRB) met projectie van de aangetroffen sporen in werkput 6 (deel 1) (digitaal; 1:250; 01.02.2022)	12
Plan 12: Plangebied op kadasterkaart (GRB) met projectie van de aangetroffen sporen in werkput 6 (deel 2) (digitaal; 1:250; 01.02.2022)	13
Plan 13: Overzicht aangelegde werkputten (digitaal; 1:250; 01.02.2022).....	21
Plan 14: Plangebied tegenover aangelegde werkput 1 (digitaal; 1:250; 01.02.2022)	22
Plan 15: Plangebied tegenover aangelegde werkput 2 (digitaal; 1:250; 01.02.2022)	23
Plan 16: Plangebied tegenover aangelegde werkput 3 (digitaal; 1:250; 01.02.2022)	24
Plan 17: Plangebied zones 4 en 5 (digitaal; 1:250; 01.02.2022).....	25
Plan 18: Plangebied tegenover aangelegde werkput 6 (deel 1) (digitaal; 1:250; 01.02.2022)	26
Plan 19: Plangebied tegenover aangelegde werkput 6 (deel 2) (digitaal; 1:250; 01.02.2022)	26
Plan 20: Weergave van de bodemkundige profielregistraties in werkput 1 (digitaal; 1:1; 01.02.2022)	29
Plan 21: Weergave van de bodemkundige profielregistraties in werkput 3 (digitaal; 1:1; 01.02.2022)	29
Plan 22: Allesporenkaart werkput 1 (digitaal; 1:250; 01.02.2022)	35
Plan 23: Allesporenkaart werkput 2 (digitaal; 1:250; 01.02.2022)	36
Plan 24: Allesporenkaart werkput 3 (digitaal; 1:250; 01.02.2022)	37
Plan 25: Allesporenkaart werkput 6 (deel 1) (digitaal; 1:250; 01.02.2022)	38
Plan 26: Allesporenkaart werkput 6 (deel 2) (digitaal; 1:250; 01.02.2022)	39
Plan 27: Vlakhoogtes Werkput 1 (digitaal; 1:250; 01.02.2022)	40

Plan 28: Vlakhoogtes Werkput 2 (digitaal; 1:250; 01.02.2022)	41
Plan 29: Vlakhoogtes Werkput 3 (digitaal; 1:250; 01.02.2022)	42
Plan 30: Vlakhoogtes Werkput 6 (deel 1) (digitaal; 1:250; 01.02.2022)	43
Plan 31: Vlakhoogtes Werkput 6 (deel 2) (digitaal; 1:250; 01.02.2022)	44
Plan 32: Plangebied met aanduiding contexten menselijk botmateriaal (digitaal; 1:1; 05.10.2022)	58
Plan 33: Overzicht zones met menselijk botmateriaal (digitaal; 1:1; 05.10.2022)	84
Plan 34: Plangebied zones 4 en 5 (digitaal; 1:250; 01.02.2022).....	104

7.3 Tabellenlijst

Tabel 1: Overzicht aangelegde werkputten met oppervlaktes en hoogtes van het aangelegde vlak	20
Tabel 2 : Werkput 3 Profiel 1.	30
Tabel 3 : Werkput 3 Profiel 2.	31
Tabel 4: Spoortypes en aantallen.....	45
Tabel 5: Vondsten algemeen	57
Tabel 6: Vondsten binnen een context met gesneuvelden	57
Tabel 7: Geraadpleegde interne BAAC-specialisten.....	58
Tabel 8: Assessmenttabel metaalvondsten	59
Tabel 9: Assessmenttabel glasvondsten	61
Tabel 10: Assessmenttabel houten vondsten	62
Tabel 11: Percentages van de verschillende beendercategorieën (rechts)	85
Tabel 12: Aantal dubbele beenderen.....	87
Tabel 13: Resultaten berekening lichaamslengte	88
Tabel 14: Aantal dubbele beenderen.....	96
Tabel 15: Resultaten berekening lichaamslengte	98

8 Bibliografie

- AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED, 2021. *Code van goede praktijk voor de uitvoering van en rapportering over archeologisch vooronderzoek en archeologische opgravingen en het gebruik van metaaldetectoren (versie 4.0)*, Brussel. Available at: https://www.onroerenderfgoed.be/sites/default/files/2019-03/CGP_V4_geen_TC_20190322.pdf.
- AGIV, 2022a. Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen: Grootchalig Referentiebestand (GRB). Available at: <https://www.geopunt.be/>.
- AGIV, 2022b. Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen: Topografische Kaart NGI 1:10000 raster, klassieke reeks. Available at: <http://www.geopunt.be>.
- BAINBRIDGE, D. & TARAZAGA, S.G., 1956. A Study of Sex Differences in the Scapula. *The Journal of the Royal Anthropological Institute of Great Britain and Ireland*, 86(2), pp.109–134.
- BASS, W.M., 1987. *Human osteology : a laboratory and field manual*, Missouri Archaeological Society.
- BRICKLEY, M. & MCKINLEY, J.I., 2004. *Guidelines to the Standards for Recording Human Remains* M. BRICKLEY & J. I. MCKINLEY, eds.,
- BROOKS, S. & SUCHEY, J.M., 1990. Skeletal age determination based on the os pubis: a comparison of the Acsádi-Nemeskéri and Suchey-Brooks methods. *Human evolution*, 5(3), pp.227–238.
- BUCKBERRY, J.L. & CHAMBERLAIN, A.T., 2002. Age estimation from the auricular surface of the ilium: A revised method. *American Journal of Physical Anthropology*, 119(3), pp.231–239.
- BUIKSTRA, J.E. & UBELAKER, D.H., 1994. *Standards for data collection from human skeletal remains*,
- FINNEGAN, M., 1978. Non-metric variation of the infracranial skeleton. *Journal of anatomy*, 125(1), pp.23–37.
- HANNA, R.E. & WASHBURN, S.L., 1953. The Determination of the Sex of Skeletons as Illustrated by a Study of the Eskimo Pelvis. *Human Biology*, 25(1).
- HAUSER, G. & DE STEFANO, G.F., 1989. *Epigenetic variants of the human skull*, Stuttgart: Schweizerbart.
- LOVEJOY, C.O. et al., 1985. Chronological metamorphosis of the auricular surface of the ilium: A new method for the determination of adult skeletal age at death. *American Journal of Physical Anthropology*, 68(1), pp.15–28.
- MAAT, G.J.R. & MASTWIJK, R.W., 2012. Manual for the Physical Anthropological Report. *Barge's Anthropologica*, 6.
- MAYS, S., 1998. *The archaeology of human bones*, Taylor & Francis.
- MAYS, S. & COX, M., 2000. Sex determination in skeletal remains. *Human osteology in archaeology and forensic science*, pp.117–130.
- MCCORMIC, W.F. & STEWART, J.H., 1991. Sexing of human clavicles using length and circumference measurements. *The American Journal of Forensic Medicine and Pathology*, 12(2), pp.175–181.

- MEINDL, R.S. & LOVEJOY, C.O., 1985. Ectocranial suture closure: A revised method for the determination of skeletal age at death based on the lateral-anterior sutures. *American Journal of Physical Anthropology*, 68(1), pp.57–66.
- Nakashima, T., Hojo, T. & Suzuki, K., 1995. Symphalangism (two phalanges) in the digits of the Japanese foot. *Annals of anatomy*, 177(3), pp.275–278.
- PHENICE, T.W., 1969. A newly developed visual method of sexing the os pubis. *American Journal of Physical Anthropology*, 30(2), pp.297–301.
- VAN QUAETHEM, K., KROES, R.A.C. & VAN DE VIJVER, M., 2020. *Archeologienota: Vrijbosroute fase 2. RAAP België Rapport 356*, Available at: <https://loket.onroerendergoed.be/archeologie/notas/notas/13902>.
- Reeder, M.M., Bradley, W.G.J. & Merritt, christopher R., 2003. *Gamuts in Radiology. Comprehensive Lists of Roentgen Differential Diagnosis* 4th ed.,
- SCHAEFER, M., BLACK, S.M. & SCHEUER, L., 2009. *Juvenile osteology: a laboratory and field manual*, San Diego: Elsevier Academic Press.
- SCHEUER, L., BLACK, S.M. & CHRISTIE, A., 2000. *Developmental Juvenile Osteology*, Elsevier Academic Press.
- SCHULTZ, A.H., 1930. The Skeleton of the Trunk and Limbs of Higher Primates. *Human Biology*, 2(3), pp.303–438.
- STEWART, T.D., 1979. *Essentials of forensic anthropology, especially as developed in the United States*, Charles C. Thomas.
- STEYN, M. & IŞCAN, Y.M., 1999. Osteometric variation in the humerus: sexual dimorphism in South Africans. *International Journal of Forensic Science*, 106(2), pp.77–85.
- STEYN, M. & IŞCAN, Y.M., 1997. Sex determination from the femur and tibia in South African whites. *International Journal of Forensic*, 90(1–2), pp.111–119.
- TODD, T.W., 1920. Age changes in the pubic bone. I: The male white pubis. *American Journal of Physical Anthropology*, 3(3), pp.285–334.
- TROTTER, M., 1970. Estimation of stature from intact long limb bones. *Personal identification in mass disasters*, pp.71–83.
- TROTTER, M. & GLEESER, G.C., 1958. A re-evaluation of estimation of stature based on measurements of stature taken during life and of long bones after death. *American Journal of Physical Anthropology*, 16(1), pp.79–123.
- UBELAKER, D.H., 1989. The estimation of age at death from immature human bone. *Age markers in the human skeleton*, pp.55–70.
- WALDRON, T., 2009. *Palaeopathology*, Cambridge University Press.
- Workshop of European Anthropologists, 1980. Recommendations for Age and Sex Diagnoses of Skeletons. *Journal of Human Evolution*, 9, pp.517–549.

9 Bijlagen

BIJLAGE I - ASK WP 1

BIJLAGE II - ASK WP 2

BIJLAGE III - ASK WP 3

BIJLAGE IV - ASK WP 6 - deel 1

BIJLAGE V - ASK WP 6 - deel 2

BIJLAGE VI – Sporenlijst

BIJLAGE VII – Vondstenlijst

BIJLAGE VIII - Inventaris per context MBOT

BIJLAGE IX – Fotolijst