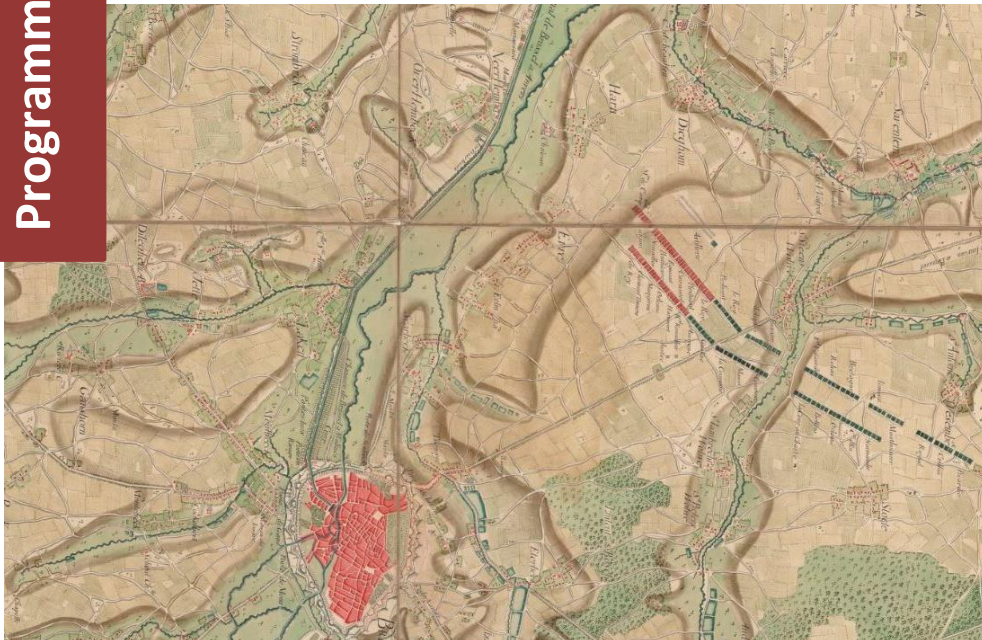




Archeologienota Kraainem - Brussel, Fluxys Programma van maatregelen

Inhoud

1	Gemotiveerd advies	3
1.1	Volledigheid van het onderzoek	5
1.2	Afwezigheid van een archeologische site	9
1.3	Potentieel op kenniswinst en impactbepaling	11
1.4	TRAJECT 1: Keuze vervolgonderzoek.....	11
1.4.1	Onderzoek zonder ingreep in de bodem	11
1.4.2	Onderzoek met ingreep in de bodem	13
1.5	TRAJECT 2: Keuze vervolgonderzoek.....	15
1.5.1	Onderzoek zonder ingreep in de bodem	15
1.5.2	Onderzoek met ingreep in de bodem	17
1.5.3	Opgraving	18
1.6	Impactbepaling	20
1.6.1	Mogelijkheden behoud in situ	20
1.6.2	Maatregelen behoud ex situ.....	20
2	Programma van maatregelen	21
2.1	Administratieve gegevens	21
2.2	Traject 1: Vraagstelling en onderzoeksdoelen	25
2.2.1	Onderzoekstechnieken veldkartering (door middel van metaaldetectie)	25
2.2.2	Onderzoekstechnieken Archeologisch booronderzoek	27
2.3	Traject 2: Vraagstelling en onderzoeksdoelen	37
2.3.1	Begeleiding van de werken	38
2.3.2	Criteria archeologische begeleiding	42
2.3.3	Kostenraming archeologische begeleiding.....	43
2.3.4	Personeelseisen archeologische begeleiding	43
2.3.5	Risicoanalyse en remediëring archeologische begeleiding	44
2.3.6	Deponeren archeologisch ensemble archeologische begeleiding	44
2.3.7	Voorziene afwijkingen ten aanzien van de Code van Goede Praktijk archeologische begeleiding.....	44
2.4	Randvoorwaarden	44
3	Lijst met figuren.....	45
4	Bibliografie	45

1 Gemotiveerd advies

Doordat er in enkele zones op het traject gebleken is dat er eerst nog verder vooronderzoek dient te gebeuren wordt het advies voor verder onderzoek opgesplitst in twee archeologische onderzoekstrajecten.

Het **eerste traject** omvat de zones waar nog verder vooronderzoek in de vorm van metaaldetectie of archeologische boringen dient te gebeuren. De resultaten van dit opgelegde vooronderzoek en het verder verloop van het onderzoek wordt na het uitvoeren van dit vooronderzoek in een nota uitgeschreven.

Het **tweede traject** omvat de zones waar het verder vooronderzoek bestaat uit proefsleuven. De uitvoering van proefsleuven is door de aard van de werf niet mogelijk waardoor er een begeleiding wordt opgelegd op deze delen.

Binnen dit programma van maatregelen wordt een gemotiveerd advies gegeven voor eventueel verder onderzoek. Dit advies is gebaseerd op het verslag van resultaten van het vooronderzoek. De vaststellingen over de aan- of afwezigheid van archeologische sites en hun aard worden geconfronteerd met de door de initiatiefnemer voorgenomen bodemingrepen. Op basis van deze confrontatie motiveert het advies of er maatregelen nodig zijn, welke deze zijn, en wat hun uitvoeringswijze is.

Advies	Oppervlak	Tijdstip	Voorwaarde
TRAJECT 1			
Metaaldetectie	1,88 ha	<u>STARTEN VOOR HET AFGRAVEN VAN DE TEELAARDE</u>	Toegankelijkheid terrein moet in orde zijn. Onderhandeling door opdrachtgever met grondeigenaars en pachters. Alle gewassen zijn verwijderd/ gemaaid <u>VOOR</u> de start van de werken. Beesten worden verwijderd <u>VOOR</u> de start van de werken.
Verkennde Archeologische boringen	3,13 ha	<u>STARTEN VOOR HET AFGRAVEN VAN DE TEELAARDE</u>	Toegankelijkheid terrein moet in orde zijn. Onderhandeling door opdrachtgever met grondeigenaars en pachters. Alle gewassen zijn verwijderd/ gemaaid <u>VOOR</u> de start van de werken. Beesten worden verwijderd <u>VOOR</u> de start van de werken. Indien steentijdartefacten aanwezig is de volgende stap waarderende boringen en eventueel proefputten gevolgd door steentijdopgraving.
Waarderende archeologische boringen	Te bepalen na evaluatie verkennende archeologische boringen	Na positieve evaluatie verkennende archeologische boringen	
Proefputten i.f.v. steentijdartefactensites	Te bepalen na evaluatie waarderende archeologische boringen	Na evaluatie waarderende archeologische boringen	
TRAJECT 2			
Begeleiding	4,6 ha	<u>NA BEKRACHTIGING HUIDIGE ARCHEOLOGIENOTA EN VERGUNNING WERKEN</u>	

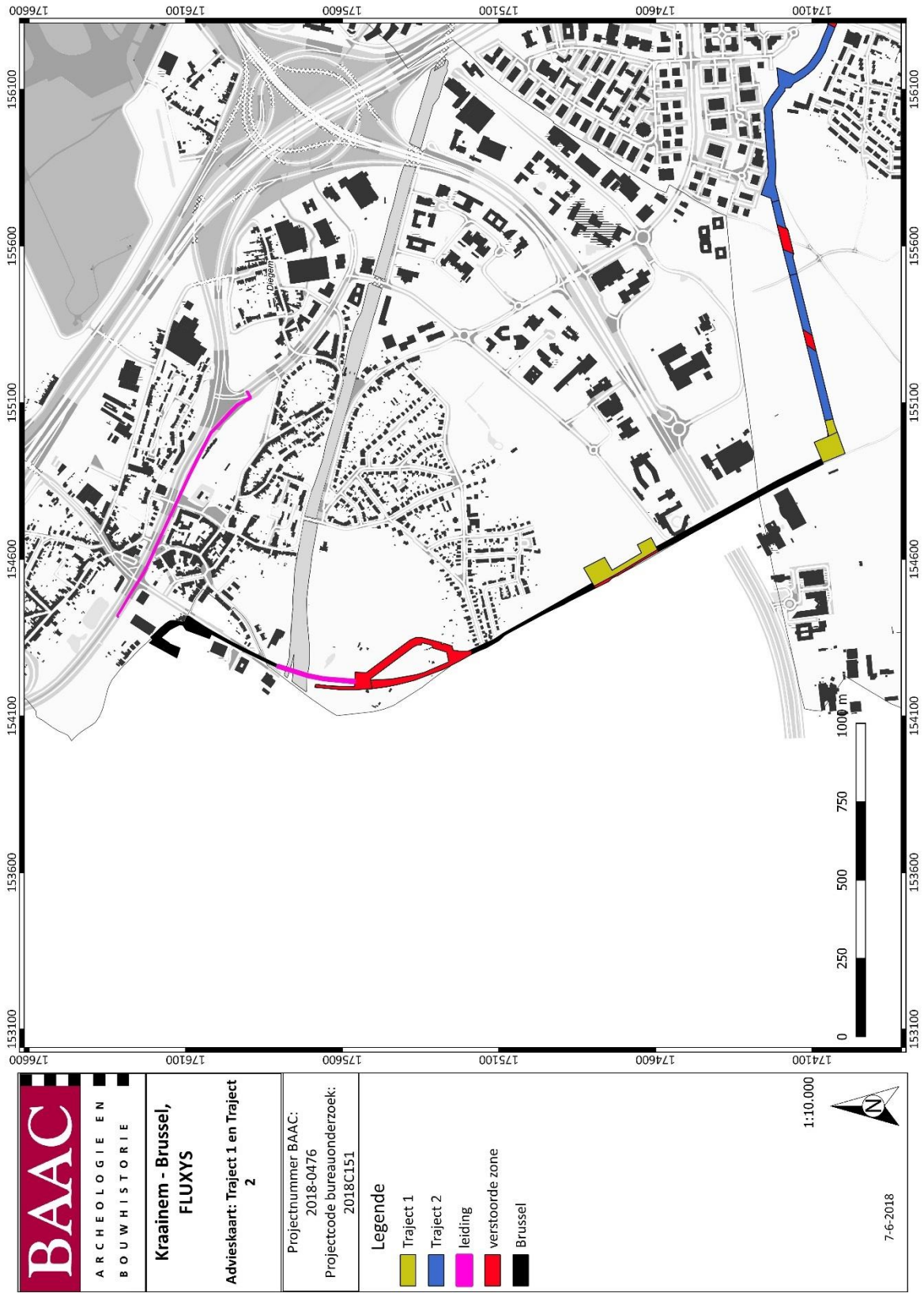
1.1 Volledigheid van het onderzoek

Binnen het plangebied is het potentieel op waardevolle kenniswinst bij verder archeologisch onderzoek hoog. Verder archeologisch onderzoek lijkt binnen de context van de voorliggende omgevingsvergunningsaanvraag onontbeerlijk.

Volgens de Code van Goede Praktijk (CGP) paragraaf 5.2. dient na elke fase van het vooronderzoek (in deze het bureauonderzoek) te worden afgewogen of verder archeologisch vooronderzoek noodzakelijk is. Bij deze afweging kan men beroep doen op een beslissingsboom. Voor de voorliggende archeologienota komt men tot volgende conclusie:

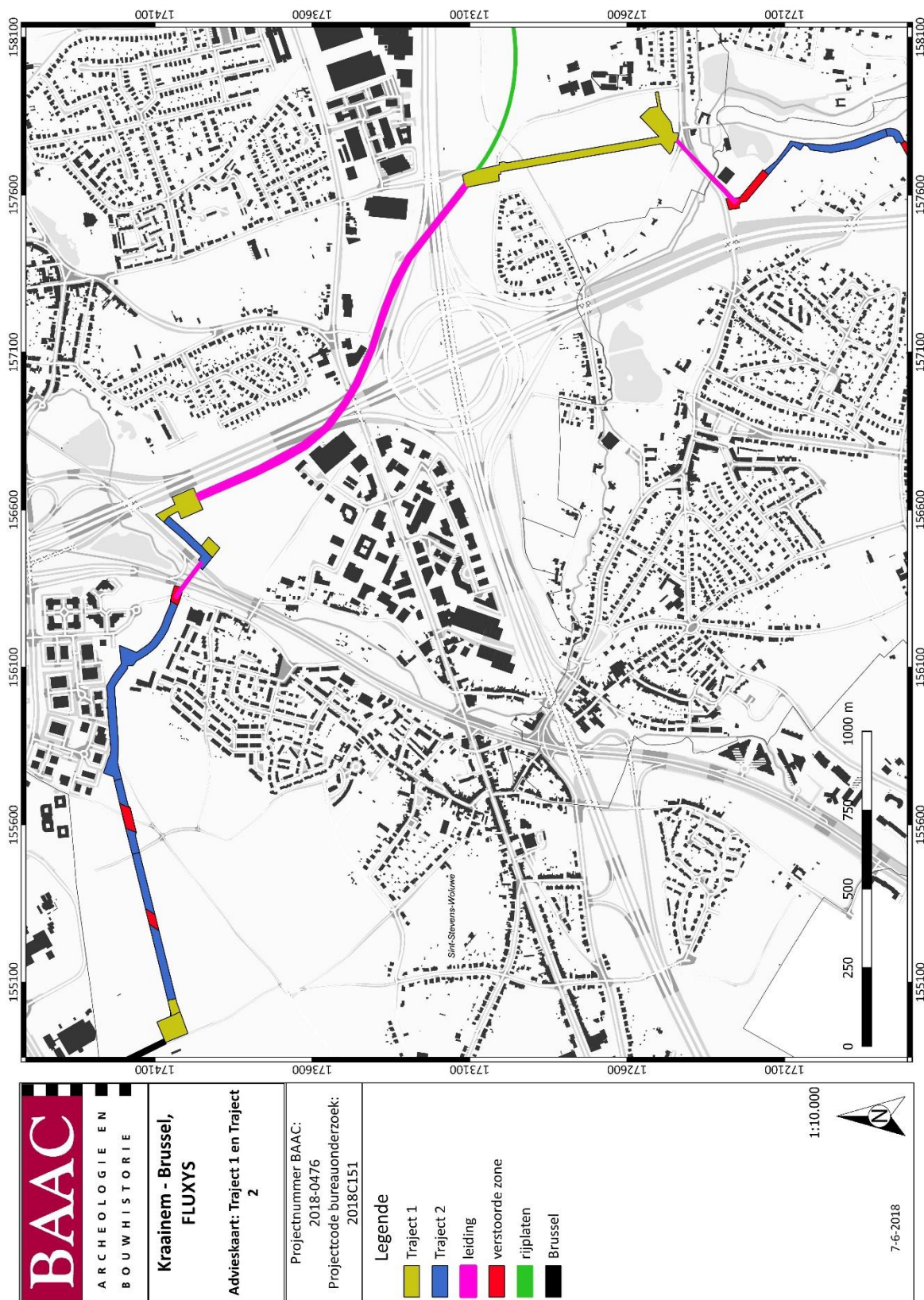
- Voldoende info aanwezigheid site: nee (zie Verslag van Resultaten).
- Voldoende info over kennispotentieel: ja (zie Verslag van Resultaten).
- Potentieel kennisvermeerdering aanwezig: ja (zie Verslag van Resultaten).
- Behoud in situ mogelijk: neen, de geplande werken zijn noodzakelijk, locatie specifiek en bedreigen de eventueel aanwezige archeologische sites.
- Voldoende info voor Plan van Aanpak opgraving: voor een deel van het tracé wel, door middel van een werfbegeleiding (traject 2). Er zijn echter enkele zones waar nog verder vooronderzoek dient te gebeuren (traject 1). Een veldprospectie door middel van metaaldetectie moet worden uitgevoerd. Indien blijkt dat de vondsten wijzen op de aanwezigheid van een militair kamp dient binnen deze percelen een opgraving te worden uitgevoerd. Op andere zones zal voorafgaand aan de werfbegeleiding een verkennend archeologisch booronderzoek moeten uitgevoerd worden. Dit laatste kan, afhankelijk van de resultaten mogelijk gevolgd worden door een waarderend archeologisch booronderzoek en proefputten. Na evaluatie van deze resultaten kan mogelijk een opgraving steentijd artefactensite volgen. Op Figuur 1, Figuur 2 en Figuur 3 worden de zones weergegeven voor traject 1 en traject 2.

Conclusie: verder onderzoek is nodig.



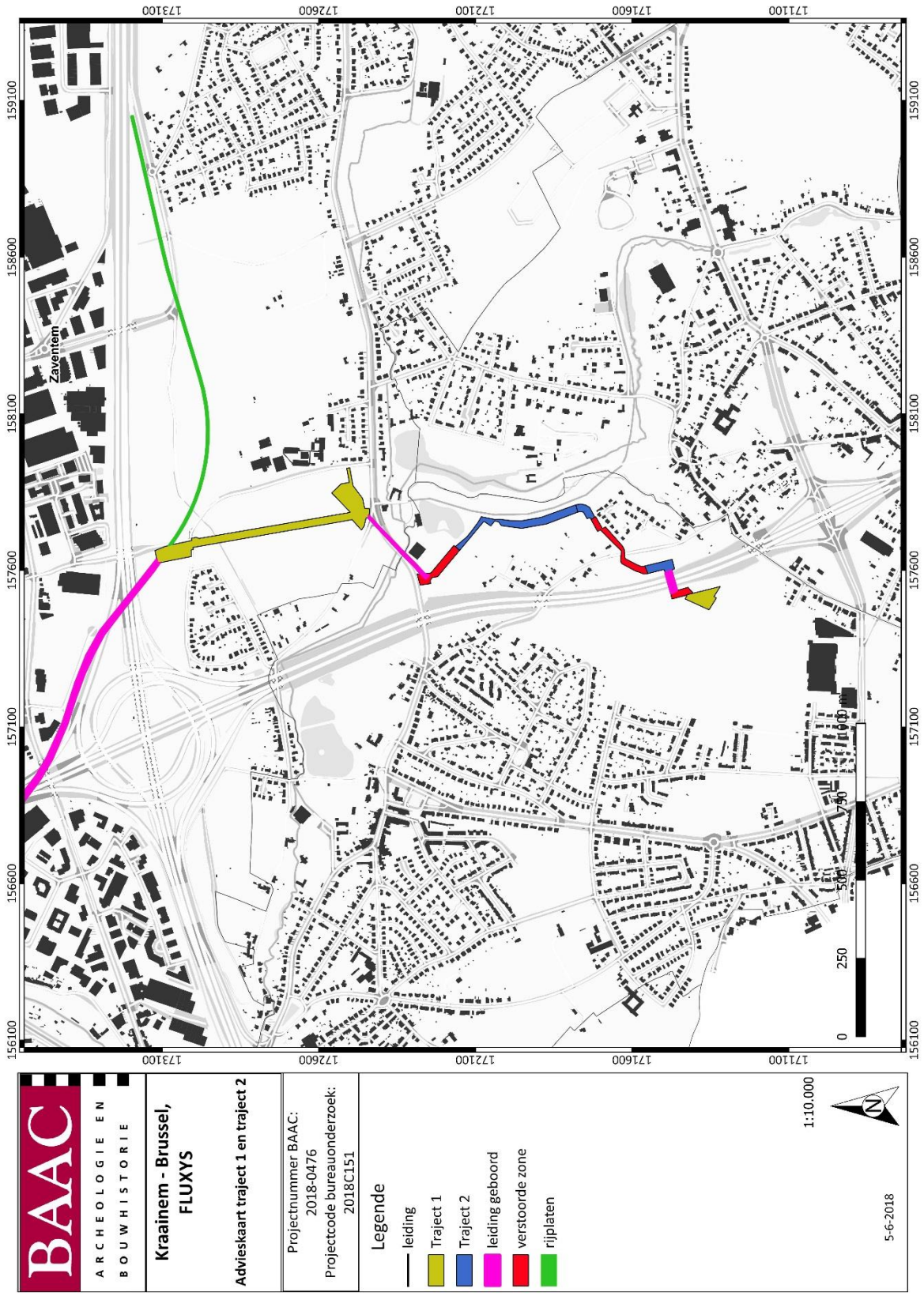
Figuur 1: Advieskaart met aanduiding van traject 1 en traject 2 voor deelgebied 1.¹

¹ AGIV 2018a



Figuur 2: Advieskaart met aanduiding van traject 1 en traject 2 voor deelgebied 2.²

² AGIV 2018a



Figuur 3: Advieskaart met aanduiding van traject 1 en traject 2 voor deelgebied 3.³

³ AGIV 2018a

1.2 Afwezigheid van een archeologische site

Aan de hand van de beschrijving van de werken, de KLIP-aanvraag en de reeds uitgevoerde landschappelijke boringen konden een aantal zones die uitgesloten worden voor verder onderzoek. Alle zones waar de leiding geplaatst wordt door middel van boringen moeten niet verder onderzocht worden. Ook de zones waar bebouwing en/of verhardingen aanwezig is, kunnen uitgesloten worden. Tot slot zijn er nog zones waar, bij het landschappelijk bodemonderzoek, verstoring en/of ophoging in de boringen werd gezien. Ook deze kunnen worden uitgesloten voor verder archeologisch onderzoek (boring 1 t/m 15, boring 113 t/m 124). In overige zones is een vervolgonderzoek nodig (Figuur 11 en Figuur 12).

Het bureauonderzoek heeft aangetoond dat in de leemstreek weinig informatie over steentijd voor handen is. Desondanks wordt het potentieel voor steentijd hoog geacht in het plangebied, aangezien er op korte afstand van het projectgebied waterlopen vloeien, namelijk de Woluwe, Kleine Maalbeek, Kapelanebeek en Vuilbeek, die zich hebben uitgespuurd in het landschap. Het landschappelijk bodemonderzoek heeft bepaalde zones afgebakend waar een Bw-, Bt- en/of BC-horizont aanwezig was. In deze zones is het aangewezen om extra aandacht te hebben voor de aanwezigheid van steentijdvondsten.

Gezien de landschappelijke ligging op een hoger gelegen rug, de nabijheid van een Romeinse weg en de vondsten uit de onmiddellijke omgeving van een muntschat en een grafveld die te dateren zijn in de Romeinse periode, is er een hoge verwachting voor archeologische resten uit de deze periode.

Algemeen kan gesteld worden dat de beekvalleien, en met name de oude dorpskernen een hoge verwachting hebben op archeologische resten uit de (vroeg) middeleeuwen. Deze dorpskernen worden nagenoeg niet aangesneden binnen de contouren van het projectgebied waardoor het aantreffen van archeologische resten uit deze periode laag wordt geacht.

Op basis van het bureauonderzoek is gebleken dat in de buurt van het projectgebied militaire kampementen gelegen zijn. Op de kaart "Plan de la ville de Bruxelles et ses environs, avec les campemens de l'armée des Alliez, leurs retranchemens & les nouveaux ouvrages qu'on y a dressés par ordre de Sa Majesté Britannique pour prévenir les insultes des ennemis, l'an 1697" (1697-1707)⁴ is ten zuiden van Diegem en Haren een hele reeks van kampen weergegeven. De kaart is moeilijk te georefereren doordat het gebied van de Brusselse rand in tussentijd sterk verstedelijkt is en ook de komst van de luchthaven en de aanleg van de Brusselse ring en de E40 hebben veel veranderd. Het moet ook opgemerkt worden dat het noorden op deze kaart naar het noordoosten gericht is. Zeker is wel dat het projectgebied in de buurt gelegen is van de meest oostelijke kampen. Op de kaart "Carte générale et particulière des environs de Brussel et d'une partie de la forêt de Soignes avec la position du camp occupé par les troupes de Sa Majesté en 1746, commandée par M. le M. de Saxe"⁵ is de situatie in 1746 te zien. Ook op deze kaart zijn militaire kampen weergegeven die zich situeren net ten noorden van de Bessenveldstraat waar een begin en eindpunt van een boring wordt voorzien.

Omdat de georeferentie van dergelijke kaarten niet altijd goed lukt, is de exacte plaats van deze kampen niet zeker. De CAI geeft de kampen uit 1746 ook weer maar toont deze op een iets andere plaats dan de georeferende kaart. Het is dus goed mogelijk dat de exacte plaats nog meer moet opschuiven waardoor deze deels binnen het projectgebied komt te liggen of net nog verder weg.

De talrijke aanwezigheid van voornamelijk economische locaties (molens, hoeves en kastelen) duiden op een sterke economische groei vanaf de late middeleeuwen. Ook de registratie op de Villaretkaart en op de Ferrariskaart van een kalkoven en verschillende groeves ten zuiden van Diegem duiden op de

⁴ CARTESIOUS 2018

⁵ BIBLIOTHEQUE NATIONALE DE FRANCE n.d.

economische groei die in de latere periodes verder gaat en geven een beeld van de verschillende activiteiten in de regio.

Pas in de late 19^{de} en vroege 20^{ste} eeuw kent de regio een echt grote bloei door de aanleg van verscheidene nieuwe wegen richting Brussel. Hierdoor treedt een snelle verstedelijking van de regio op.

1.3 Potentieel op kenniswinst en impactbepaling

Op basis van de landschappelijke, historische, bodemkundige en archeologische gegevens heeft het projectgebied een hoge verwachting gekregen voor archeologie in het algemeen. Het langgerekte karakter van het projectgebied maakt dat dit een project een kans biedt om nieuwe sites aan te snijden en zo de geschiedkundige en archeologische kennis van de regio uit te breiden.

1.4 TRAJECT 1: Keuze vervolgonderzoek

1.4.1 Onderzoek zonder ingreep in de bodem

Vooraleer de opportuniteit van vooronderzoek met ingreep in de bodem af te wegen, werd eerst de opportuniteit van de diverse methoden voor vooronderzoek zonder ingreep in de bodem afgewogen. Als eerste meent BAAC Vlaanderen bvba dat een extra bureauonderzoek, met uitvoerige archiefstudie, geen extra informatie zal opleveren. De terreinen bleken vóór de 18^e eeuw grotendeels onbebouwd te zijn geweest, waardoor wordt vermoed dat er geen archiefdocumenten zullen opduiken die het tegendeel zullen aantonen. De rest van het plangebied is vermoedelijk onverstoord gebleven en lijkt een stabiel bodemgebruik gekend te hebben vanaf de loop van de 18^{de} eeuw, waardoor de kans op het aantreffen van intacte archeologische waarden hoog is.

De beschikbare overige methoden binnen een vooronderzoek zonder ingreep in de bodem, te weten geofysisch onderzoek, veldkartering en landschappelijk bodemonderzoek, kunnen in dit dossier op zichzelf staand niet leiden tot een voldoende gefundeerde uitspraak of in het terrein nog behoudenswaardige archeologische resten aanwezig zijn. **Geofysisch onderzoek** spoort anomalieën in de bodem op. De discipline is geleend van de geologie en baseert zich op het feit dat nederzetting en bodemverwerking in het verleden de eigenschappen van de bodem op die plaats wijzigen. De wijziging kan bestaan uit een wijziging van materiaal, korrelgrootte, vochtgehalte en toevoegingen. De verschillende geofysische methoden detecteren het verschil tussen de gewijzigde en niet gewijzigde bodem, maar zijn afhankelijk van de fysische eigenschappen, de diepte en grootte van het te detecteren spoor.

De meest gebruikte methoden zijn magnetometrie, resistiviteitsmetingen en electromagnetisme (grondradar). Resistiviteit van de bodem meet in hoofdzaak fundamenteën, muren en greppels en is sterk afhankelijk van het vochtgehalte. Een hoog vochtgehalte geeft een lage weerstand en omgekeerd. Magnetometrie meet de variatie van het magnetisch veld van een lokale bodem ten opzichte van het aardmagnetisch veld. Het is toepasbaar bij greppels, ovens, baksteen en ploegvoren (*ridge and furrow*). Het is minder toepasbaar voor paalkuilen of graven, omdat deze vaak met hetzelfde materiaal werden gevuld als waarmee ze eerst werden gegraven. Grondradar (GPR) en metaaldetectie behoren beide tot de categorie van elektromagnetische methoden. De grondradar meet de snelheid waarmee een elektromagnetische golf (tussen 80MHz en 1GHz) in de bodem wordt verstuurd en de reflectie ervan met een antenne weer ontvangt. Verschillen in de bodem reflecteren/refracteren op een andere manier ten opzichte van de achtergrond en worden op die manier gedetecteerd. Hogere frequenties geven meer detail, maar reiken minder diep en omgekeerd. De grondradar werkt in zeer droge omstandigheden, detecteert onder bestrating en geeft informatie over diepte en de dikte van bodemlagen. Deze methode werkt minder goed in natte bodem en in het bijzonder in klei.

- Is het MOGELIJK deze methode toe te passen op dit terrein? **Ja.**
- Is het NUTTIG deze methode toe te passen op dit terrein (levert het iets op)? **Nee.**
- Is het overdreven SCHADELIJK voor het bodemarchief deze methode toe te passen op dit terrein? **Nee.**

- Is het NOODZAKELIJK deze methode toe te passen op dit terrein (kosten-batenanalyse)? **Neen.**

Gezien het feit dat er een grote kans is dat eventuele archeologische waarden uit grondsporen en/of vondsten zullen bestaan, zullen de resultaten van een geofysisch onderzoek – indien ze al iets opleveren – lastig te interpreteren zijn en zal een definitieve interpretatie van de gegevens die door een dergelijk onderzoek kunnen worden gegenereerd afhankelijk zijn van een ondersteunende ingreep in de bodem.

Een **veldkartering** heeft tot doel om relevante archeologische indicatoren te zoeken door een visuele inspectie van een terrein. Uit veldkartering kunnen, op basis van de aangetroffen archeologische vondsten en indicatoren, aanwijzingen afgeleid worden voor de aanwezigheid van een archeologische site, maar kan geen uitsluitsel verkregen worden over de aard, de uitgestrektheid, de bewaringstoestand of de chronologische complexiteit van die archeologische site. Uit de resultaten van de veldkartering kunnen evenmin sluitende conclusies getrokken worden over de afwezigheid van antropogene sporen in de ondergrond. Veldkartering wordt enkel uitgevoerd in terrein- en weersomstandigheden die een goede visuele waarneming van de vondsten aan het oppervlak toelaten.

Indien op basis van het bureauonderzoek verwacht wordt dat een archeologische site aanwezig kan zijn waarvoor metalen vondsten relevante informatie opleveren, wordt de veldkartering uitgebreid met een onderzoek met behulp van een metaaldetector om vondsten uit de bouwvoor op te sporen en in te zamelen.

- Is het MOGELIJK deze methode toe te passen op dit terrein? **Ja.** Dit onderzoek moet wel uitgevoerd worden **VOOR de teelaarde wordt afgegraven**. Gezien de opdrachtgever nooit eigenaar wordt van de percelen moet onderhandeld worden met de grondeigenaars en pachters zodat dit onderzoek vooraf kan uitgevoerd worden.

- Is het NUTTIG deze methode toe te passen op dit terrein (levert het iets op)? **Ja.** Gezien de bureaustudie heeft aangetoond dat er in de omgeving van het tracé mogelijk militaire kampen en dus vondsten en sporen verwacht worden. Eventuele vondsten kunnen door middel van metaaldetectie gevonden worden en geven een aanwijzing over de aan- of afwezigheid van een site.

- Is het overdreven SCHADELIJK voor het bodemarchief deze methode toe te passen op dit terrein? **Neen.**

- Is het NOODZAKELIJK deze methode toe te passen op dit terrein (kosten-batenanalyse)? **Ja.** Een **veldkartering** kan een indicatie geven voor de aanwezigheid van militaire troepen ter hoogte van het plangebied. De vondsten zullen hier een chronologische duiding geven, en mogelijk een duiding geven naar een ruimere context. Bovendien kunnen ze ook een indicatie geven voor te verwachte sporen in de ondergrond.

Het **landschappelijk bodemonderzoek** heeft als doel de aardkundige opbouw en ontstaansgeschiedenis van de ondergrond en het landschap te kennen door een gerichte staalname. Een landschappelijk bodemonderzoek kan gebeuren aan de hand van twee methoden:

- landschappelijk booronderzoek
- onderzoek met landschappelijke profielputten

Beide methoden kunnen zelfstandig of gecombineerd aangewend worden. Gelet op de aanzienlijk grotere impact van landschappelijke profielputten en de grotere kans dat hiermee onbedoeld archeologische artefacten, sporen of sites worden verstoord, ligt de voorkeur bij een landschappelijk

booronderzoek. Indien landschappelijk booronderzoek evenwel onvoldoende gegevens kan aanreiken, worden landschappelijke profielputten ingezet als aanvulling of alternatief.

Gezien er binnen de doelstellingen van het verder vooronderzoek concrete onderzoeksvragen met betrekking tot de bodemopbouw geformuleerd werden, lijkt een landschappelijk bodemonderzoek onontbeerlijk.

- Is het MOGELIJK deze methode toe te passen op dit terrein? **Ja**.
- Is het NUTTIG deze methode toe te passen op dit terrein (levert het iets op)? **Neen**, Dit onderzoek werd reeds uitgevoerd in het kader van de vergunning voor een archeologische opgraving 2017/168 (zie ook in het Verslag Van Resultaten).
- Is het overdreven SCHADELIJK voor het bodemarchief deze methode toe te passen op dit terrein? **Neen**.
- Is het NOODZAKELIJK deze methode toe te passen op dit terrein (kosten-batenanalyse)? **Neen**

1.4.2 Onderzoek met ingreep in de bodem

Een **karterend of waarderend archeologisch booronderzoek** is een logische stap volgend op het aantreffen van intacte bodemprofielen tijdens een paleolandschappelijke reconstructie (bv. tijdens een proefsleuvenonderzoek of een landschappelijk booronderzoek) en bij uitstek geschikt om de aanwezigheid en begrenzing van steentijdvindplaatsen in kaart te brengen. De methode is minder toepasbaar zonder een voorafgaand landschappelijk bodemonderzoek in de vorm van boringen, maar kan, indien tijdens een proefsleuvenonderzoek steentijdvondsten worden gedaan, zeer goed lokaal worden ingezet om de aard en begrenzing van de steentijdvindplaats in kwestie te karteren zodanig dat ze bewaard kan worden voor een opgraving of een bewaring in situ.

- Is het MOGELIJK deze methode toe te passen op dit terrein? **Ja**. Dit onderzoek moet wel uitgevoerd worden **VOOR dat er teelaarde wordt afgegraven en dus voor dat de werken gestart zijn**. Gezien de opdrachtgever nooit eigenaar wordt van de percelen moet deze onderhandelen met de grondeigenaars en pachters zodat dit onderzoek vooraf kan uitgevoerd worden.
- Is het NUTTIG deze methode toe te passen op dit terrein (levert het iets op)? **Ja**, er zijn landschappelijke en bodemkundige aanwijzingen dat er zich binnen de contouren van het projectgebied steentijd artefactsites kunnen bevinden.
- Is het overdreven SCHADELIJK voor het bodemarchief deze methode toe te passen op dit terrein? **Neen**.
- Is het NOODZAKELIJK deze methode toe te passen op dit terrein (kosten-batenanalyse)? **ja**.

Gezien er een kans is op de aanwezigheid van steentijdvindplaatsen in het plangebied, is een **verkennend en waarderend booronderzoek aangewezen**.

Proefsleuvenonderzoek is erg geschikt voor het opsporen van archeologische ensembles onder de vorm van grondsporen op rurale terreinen met een grote oppervlakte. Belangrijk hierbij is dat het sleuvenonderzoek aanleiding is voor een verdere evaluatie van het terrein in een archeologienota. Indien de kans op aanwezigheid van waardevolle archeologische ensembles vrijwel onbestaande wordt ingeschat, is het sleuvenonderzoek in regel het eindpunt van het archeologisch traject. Wanneer de kans hoog wordt ingeschat, wordt binnen de archeologienota een advies voor een vervolgetraject

geformuleerd. Vaak bestaat dit uit een vlakdekkende opgraving op specifiek afgebakende zones van het onderzoeksterrein.

Tijdens dergelijk onderzoek is het van belang dat slechts een beperkt deel van het onderzocht wordt. Archeologische sporen worden tijdens een sleuvenonderzoek immers niet volledig onderzocht. Om de kans op de beschadiging van het archeologisch ensemble te beperken, wordt een dekkinggraad van 10% – 15% vooropgesteld. Zo wordt het resultaat van het onderzoek bereikt met een minimum aan destructie van het archeologisch erfgoed.

Tijdens het proefsleuvenonderzoek dient ook een landschappelijk bodemonderzoek te worden uitgevoerd. Dit gebeurt door de aanleg van systematisch ingeplande profielkolommen.

- Is het **MOGELIJK** deze methode toe te passen op dit terrein? **Nee.** Aangezien het terrein nooit in eigendom is van de opdrachtgever maar slechts gebruikt wordt gedurende de periode van de grondwerken is het niet mogelijk om voor de start van de effectieve grondwerken de terreinen te betreden voor een archeologisch vooronderzoek met ingreep in de bodem.
- Is het **NUTTIG** deze methode toe te passen op dit terrein (levert het iets op)? **Ja.** Proefsleuvenonderzoek is de meest geschikte methode om de openstaande vragen te beantwoorden, zijnde zijn er archeologische waarden in het plangebied aanwezig en wat is hun waarde?
- Is het overdreven **SCHADELIJK** voor het bodemarchief deze methode toe te passen op dit terrein? **Neen.**
- Is het **NOODZAKELIJK** deze methode toe te passen op dit terrein (kosten-batenanalyse)? **Ja.**

Desondanks dat archeologische proefsleuven noodzakelijk zijn, zijn ze in het kader van de geplande bodemingreep niet de aangewezen onderzoeksmethode. Dit is voornamelijk omwille van het feit dat de opdrachtgever nooit eigenaar is van de terreinen waardoor deze geen toestemming kan geven om de terreinen te betreden. Deze toestemming wordt gekoppeld aan het verlenen van de omgevingsvergunning en de start van de werkzaamheden. Archeologische proefsleuven worden dan ook enkel geadviseerd binnen dit traject indien er met zekerheid een archeologische site vastgesteld kan worden binnen het plangebied. Uit de voorgaande bureaustudie en het landschappelijk booronderzoek kon dit tot nu toe niet met zekerheid vastgesteld worden.

1.5 TRAJECT 2: Keuze vervolgonderzoek

1.5.1 Onderzoek zonder ingreep in de bodem

Vooraleer de opportuniteit van vooronderzoek met ingreep in de bodem af te wegen, werd eerst de opportuniteit van de diverse methoden voor vooronderzoek zonder ingreep in de bodem afgewogen. Als eerste meent BAAC Vlaanderen bvba dat een extra bureauonderzoek, met uitvoerige archiefstudie, geen extra informatie zal opleveren. De terreinen bleken vóór de 18^e eeuw grotendeels onbebouwd te zijn geweest, waardoor wordt vermoed dat er geen archiefdocumenten zullen opduiken die het tegendeel zullen aantonen. De rest van het plangebied is vermoedelijk onverstoord gebleven en lijkt een stabiel bodemgebruik gekend te hebben vanaf de loop van de 18^{de} eeuw, waardoor de kans op het aantreffen van intacte archeologische waarden hoog is.

De beschikbare overige methoden binnen een vooronderzoek zonder ingreep in de bodem, te weten geofysisch onderzoek, veldkartering en landschappelijk bodemonderzoek, kunnen in dit dossier op zichzelf staand niet leiden tot een voldoende gefundeerde uitspraak of in het terrein nog behoudenswaardige archeologische resten aanwezig zijn. **Geofysisch onderzoek** spoort anomalieën in de bodem op. De discipline is geleend van de geologie en baseert zich op het feit dat nederzetting en bodemverwerking in het verleden de eigenschappen van de bodem op die plaats wijzigen. De wijziging kan bestaan uit een wijziging van materiaal, korrelgrootte, vochtgehalte en toevoegingen. De verschillende geofysische methoden detecteren het verschil tussen de gewijzigde en niet gewijzigde bodem, maar zijn afhankelijk van de fysische eigenschappen, de diepte en grootte van het te detecteren spoor.

De meest gebruikte methoden zijn magnetometrie, resistiviteitsmetingen en electromagnetisme (grondradar). Resistiviteit van de bodem meet in hoofdzaak fundamenteën, muren en greppels en is sterk afhankelijk van het vochtgehalte. Een hoog vochtgehalte geeft een lage weerstand en omgekeerd. Magnetometrie meet de variatie van het magnetisch veld van een lokale bodem ten opzichte van het aardmagnetisch veld. Het is toepasbaar bij greppels, ovens, baksteen en ploegvoren (*ridge and furrow*). Het is minder toepasbaar voor paalkuilen of graven, omdat deze vaak met hetzelfde materiaal werden gevuld als waarmee ze eerst werden gegraven. Grondradar (GPR) en metaaldetectie behoren beide tot de categorie van elektromagnetische methoden. De grondradar meet de snelheid waarmee een elektromagnetische golf (tussen 80MHz en 1GHz) in de bodem wordt verstuurd en de reflectie ervan met een antenne weer ontvangt. Verschillen in de bodem reflecteren/refracteren op een andere manier ten opzichte van de achtergrond en worden op die manier gedetecteerd. Hogere frequenties geven meer detail, maar reiken minder diep en omgekeerd. De grondradar werkt in zeer droge omstandigheden, detecteert onder bestrating en geeft informatie over diepte en de dikte van bodemlagen. Deze methode werkt minder goed in natte bodem en in het bijzonder in klei.

- Is het MOGELIJK deze methode toe te passen op dit terrein? **Ja**.
- Is het NUTTIG deze methode toe te passen op dit terrein (levert het iets op)? **Neen**.
- Is het overdreven SCHADELIJK voor het bodemarchief deze methode toe te passen op dit terrein? **Neen**.
- Is het NOODZAKELIJK deze methode toe te passen op dit terrein (kosten-batenanalyse)? **Neen**.

Gezien het feit dat er een grote kans is dat eventuele archeologische waarden uit grondsporen en/of vondsten zullen bestaan, zullen de resultaten van een geofysisch onderzoek – indien ze al iets opleveren – lastig te interpreteren zijn en zal een definitieve interpretatie van de gegevens die door een dergelijk onderzoek kunnen worden gegenereerd afhankelijk zijn van een ondersteunende ingreep in de bodem.

Een **veldkartering** heeft tot doel om relevante archeologische indicatoren te zoeken door een visuele inspectie van een terrein. Uit veldkartering kunnen, op basis van de aangetroffen archeologische vondsten en indicatoren, aanwijzingen afgeleid worden voor de aanwezigheid van een archeologische site, maar kan geen uitsluitsel verkregen worden over de aard, de uitgestrektheid, de bewaringstoestand of de chronologische complexiteit van die archeologische site. Uit de resultaten van de veldkartering kunnen evenmin sluitende conclusies getrokken worden over de afwezigheid van antropogene sporen in de ondergrond. Veldkartering wordt enkel uitgevoerd in terrein- en weersomstandigheden die een goede visuele waarneming van de vondsten aan het oppervlak toelaten.

Indien op basis van het bureauonderzoek verwacht wordt dat een archeologische site aanwezig kan zijn waarvoor metalen vondsten relevante informatie opleveren, wordt de veldkartering uitgebreid met een onderzoek met behulp van een metaaldetector om vondsten uit de bouwvoor op te sporen en in te zamelen.

- Is het **MOGELIJK** deze methode toe te passen op dit terrein? **Ja**.
- Is het **NUTTIG** deze methode toe te passen op dit terrein (levert het iets op)? **Nee**. Er zijn voor de percelen gelegen binnen traject 2 (Figuur 1, Figuur 2 en Figuur 3) geen aanwijzingen dat er zich een site met veel metaalvondsten binnen de contouren van het van het plangebied bevindt.
- Is het overdreven **SCHADELIJK** voor het bodemarchief deze methode toe te passen op dit terrein? **Neen**.
- Is het **NOODZAKELIJK** deze methode toe te passen op dit terrein (kosten-batenanalyse)? **Nee**. Een **veldkartering** kan enkel een indicatie aangeven uit welke perioden vondsten in de bouwvoor aanwezig zijn. De kans is aanwezig dat deze grond (deels) is aangevoerd, bijvoorbeeld voor bemesting van het terrein. Anderzijds kan het ontbreken van vondsten niet direct worden geïnterpreteerd als het afwezig zijn van archeologische waarden: indien de bodem juist intact is, zijn aan het oppervlak geen materialen te vinden.

Het **landschappelijk bodemonderzoek** heeft als doel de aardkundige opbouw en ontstaansgeschiedenis van de ondergrond en het landschap te kennen door een gerichte staalname. Een landschappelijk bodemonderzoek kan gebeuren aan de hand van twee methoden:

- landschappelijk booronderzoek
- onderzoek met landschappelijke profielputten

Beide methoden kunnen zelfstandig of gecombineerd aangewend worden. Gelet op de aanzienlijk grotere impact van landschappelijke profielputten en de grotere kans dat hiermee onbedoeld archeologische artefacten, sporen of sites worden verstoord, ligt de voorkeur bij een landschappelijk booronderzoek. Indien landschappelijk booronderzoek evenwel onvoldoende gegevens kan aanreiken, worden landschappelijke profielputten ingezet als aanvulling of alternatief.

Gezien er binnen de doelstellingen van het verder vooronderzoek concrete onderzoeksvragen met betrekking tot de bodemopbouw geformuleerd werden, lijkt een landschappelijk bodemonderzoek onontbeerlijk.

- Is het **MOGELIJK** deze methode toe te passen op dit terrein? **Ja**.

- Is het NUTTIG deze methode toe te passen op dit terrein (levert het iets op)? **Nee**, Dit onderzoek werd reeds uitgevoerd in het kader van de vergunning voor een archeologische opgraving 2017/168 (zie ook in het Verslag Van Resultaten).
- Is het overdreven SCHADELIJK voor het bodemarchief deze methode toe te passen op dit terrein? **Nee**.
- Is het NOODZAKELIJK deze methode toe te passen op dit terrein (kosten-batenanalyse)? **Nee**

1.5.2 Onderzoek met ingreep in de bodem

Een **karterend of waarderend archeologisch booronderzoek** is een logische stap volgend op het aantreffen van intacte bodemprofielen tijdens een paleolandschappelijke reconstructie (bv. tijdens een proefsleuvenonderzoek of een landschappelijk booronderzoek) en bij uitstek geschikt om de aanwezigheid en begrenzing van steentijdvindplaatsen in kaart te brengen. De methode is minder toepasbaar zonder een voorafgaand landschappelijk bodemonderzoek in de vorm van boringen, maar kan, indien tijdens een proefsleuvenonderzoek steentijdvondsten worden gedaan, zeer goed lokaal worden ingezet om de aard en begrenzing van de steentijdvindplaats in kwestie te karteren zodanig dat ze bewaard kan worden voor een opgraving of een bewaring in situ.

- Is het MOGELIJK deze methode toe te passen op dit terrein? **Ja**.
- Is het NUTTIG deze methode toe te passen op dit terrein (levert het iets op)? **Nee**, er zijn voor de percelen gelegen binnen traject 2 (Figuur 1, Figuur 2 en Figuur 3) geen aanwijzingen in landschappelijke en bodemkundige gegevens dat er zich binnen de contouren van het projectgebied steentijd artefactsites kunnen bevinden.
- Is het overdreven SCHADELIJK voor het bodemarchief deze methode toe te passen op dit terrein? **Nee**.
- Is het NOODZAKELIJK deze methode toe te passen op dit terrein (kosten-batenanalyse)? **Nee**.

Gezien er geen kans is op de aanwezigheid van steentijdvindplaatsen voor de percelen gelegen binnen traject 2, is een **verkennend en waarderend booronderzoek niet aangewezen**.

Proefsleuvenonderzoek is erg geschikt voor het opsporen van archeologische ensembles onder de vorm van grondsporen op rurale terreinen met een grote oppervlakte. Belangrijk hierbij is dat het sleuvenonderzoek aanleiding is voor een verdere evaluatie van het terrein in een archeologienota. Indien de kans op aanwezigheid van waardevolle archeologische ensembles vrijwel onbestaande wordt ingeschat, is het sleuvenonderzoek in regel het eindpunt van het archeologisch traject. Wanneer de kans hoog wordt ingeschat, wordt binnen de archeologienota een advies voor een vervolgetraject geformuleerd. Vaak bestaat dit uit een vlakdekkende opgraving op specifiek afgebakende zones van het onderzoeksterrein.

Tijdens dergelijk onderzoek is het van belang dat slechts een beperkt deel van het onderzocht wordt. Archeologische sporen worden tijdens een sleuvenonderzoek immers niet volledig onderzocht. Om de kans op de beschadiging van het archeologisch ensemble te beperken, wordt een dekkingsgraad van 10% – 15% vooropgesteld. Zo wordt het resultaat van het onderzoek bereikt met een minimum aan destructie van het archeologisch erfgoed.

Tijdens het proefsleuvenonderzoek dient ook een landschappelijk bodemonderzoek te worden uitgevoerd. Dit gebeurt door de aanleg van systematisch ingeplande profielkolommen.

- Is het **MOGELIJK** deze methode toe te passen op dit terrein? **Nee.** Aangezien het terrein nooit in eigendom is van de opdrachtgever maar slechts gebruikt wordt gedurende de periode van de grondwerken is het niet mogelijk om voor de start van de effectieve grondwerken de terreinen te betreden voor een archeologisch vooronderzoek met ingreep in de bodem.
- Is het **NUTTIG** deze methode toe te passen op dit terrein (levert het iets op)? **Ja.** Proefsleuvenonderzoek is de meest geschikte methode om de openstaande vragen te beantwoorden, zijnde zijn er archeologische waarden in het plangebied aanwezig en wat is hun waarde?
- Is het overdreven **SCHADELIJK** voor het bodemarchief deze methode toe te passen op dit terrein? **Neen.**
- Is het **NOODZAKELIJK** deze methode toe te passen op dit terrein (kosten-batenanalyse)? **Ja.**

Desondanks dat archeologische proefsleuven noodzakelijk zijn, zijn ze in het kader van de geplande bodemingreep niet de aangewezen onderzoeksmethode. Dit is voornamelijk omwille van het feit dat de opdrachtgever nooit eigenaar is van de terreinen waardoor deze geen toestemming kan geven om de terreinen te betreden. Deze toestemming wordt gekoppeld aan het verlenen van de omgevingsvergunning en de start van de werkzaamheden. Archeologische proefsleuven worden dan ook enkel geadviseerd binnen dit traject indien er met zekerheid een archeologische site vastgesteld kan worden binnen het plangebied. Uit de voorgaande bureaustudie en het landschappelijk booronderzoek kon dit tot nu toe niet met zekerheid vastgesteld worden.

1.5.3 Opgraving

Een **werfbegeleiding** is een bijzondere vorm van de archeologische opgraving. Ze is daardoor onderworpen aan dezelfde decretale bepalingen als de opgraving. De werfbegeleiding heeft als doel om het archeologische bodemarchief maximaal te registreren en te onderzoeken, daar waar een volwaardige archeologische opgraving niet mogelijk of opportuun is.

Een werfbegeleiding kan de archeologische opgraving vervangen in de volgende situaties:

- Indien de activiteit tot doel heeft ingrepen op het bodemarchief te vermijden (opvolging van maatregelen voor behoud in situ en sloop van ondergrondse constructies zonder archeologische waarde in voorbereiding op een opgraving)
- Indien een volwaardige opgraving niet mogelijk is door de technische uitvoeringswijze van de geplande bodemingreep
- Indien de omstandigheden bij de opgraving een gevaar voor de volksgezondheid, de arbeidsveiligheid of de publieke orde zouden inhouden dat niet vermeden kan worden door een aanpassing van de uitvoeringswijze van de geplande bodemingreep (zware bodemvervuiling, explosiegevaar, instortingsgevaar)
- Indien een volwaardige opgraving niet noodzakelijk is om het kennispotentieel dat aanwezig is op het terrein te realiseren, maar beperktere registraties hiervoor volstaan.
- Is het **MOGELIJK** deze methode toe te passen op dit terrein? **Ja,** aangezien de technische uitvoeringswijze een volwaardige opgraving onmogelijk maakt. De technische uitvoering, waarin de opdrachtgever de terreinen gebruikt gedurende de duur van de werkzaamheden, na het verkrijgen van de omgevingsvergunning, zorgt ervoor dat het traject van een vooronderzoek met ingreep in de bodem waarop eventueel nog een opgraving volgt, niet opportuun is en voor een buitensporige kost zou zorgen.

- Is het NUTTIG deze methode toe te passen op dit terrein (levert het iets op)? **Ja.**
- Is het overdreven SCHADELIJK voor het bodemarchief deze methode toe te passen op dit terrein? **Nee.**
- Is het NOODZAKELIJK deze methode toe te passen op dit terrein (kosten-batenanalyse)? **Ja.**

Gezien de gronden nooit in eigendom zullen komen van de opdrachtgever en deze enkel worden gebruikt voor de duur van de werkzaamheden na het bekomen van de omgevingsvergunning, zou het uitvoeren van een vooronderzoek met ingreep in de bodem een buitenproportionele kost met zich meebrengen, terwijl de kans op archeologie nog niet getoetst is. Om de doorlooptijd van het archeologisch vooronderzoek en eventuele opgravingen te beperken, wordt besloten over te gaan tot een archeologische opgraving in de vorm van een werfbegeleiding, vooral gezien op geen enkele locatie binnen het plangebied met zekerheid een archeologische site is vastgesteld na het bureauonderzoek en het landschappelijk booronderzoek. **De werfbegeleiding kan enkel uitgevoerd worden op de percelen gelegen binnen het tweede traject. Op de locaties van het eerste traject, waar een veldkartering en verkennende archeologische boringen moeten uitgevoerd worden, is een werfbegeleiding op dit moment niet mogelijk.**

1.6 Impactbepaling

1.6.1 Mogelijkheden behoud in situ

De geplande werken zijn noodzakelijk, locatie specifiek en bedreigen de eventueel aanwezige archeologische sites. Behoud in situ van deze archeologische resten is niet mogelijk. Behoud ex situ, onder de vorm van verder onderzoek en registratie is de enige mogelijkheid.

1.6.2 Maatregelen behoud ex situ

Verder onderzoek en registratie van de mogelijk aanwezige archeologische resten is de enige mogelijke methode voor het behoud ex situ van deze resten. Aangezien de aan- of afwezigheid van een archeologische site niet kon worden aangetoond is verder onderzoek noodzakelijk.

Gezien er voor enkele percelen aanwijzingen zijn dat er zich een site zou kunnen bevinden. Is het onderzoek opgesplitst in twee trajecten.

In het eerste traject zijn de percelen opgenomen waar nog verder vooronderzoek in de vorm van een veldkartering en in de vorm van archeologische boringen dient te gebeuren. Na evaluatie van deze vooronderzoeken kan beslist worden wat de volgende stap is in het archeologisch proces.

In het tweede traject zou normaliter verder vooronderzoek uitgevoerd worden door middel van archeologische proefsleuven. Aangezien het plangebied nooit in eigendom komt van de opdrachtgever is dit echter niet de aangewezen methode. De meerkost om het plangebied tweemaal te gebruiken en een extra oogst te compenseren is niet te verzoenen met de potentiële kenniswinst. De beste methode om het plangebied te onderzoeken is dan ook door middel van een werfbegeleiding. Hierbij wordt het plangebied tijdens de aanleg van de aardgasvervoerleiding onderzocht, direct na de eerste fase waarbij de teelaarde verwijderd wordt. In het onderstaande programma van maatregelen wordt de concrete invulling van het verder onderzoek bepaald.

2 Programma van maatregelen

Afhankelijk van de inhoud van het gemotiveerd advies wordt voor de realisatie van de maatregelen een programma opgemaakt volgens onderstaande bepalingen. Indien meerdere opties gecombineerd worden in verschillende zones van het projectgebied, bevat het programma per optie de desbetreffende bepalingen.

2.1 Administratieve gegevens

Naam site	Kraainem-Brussel, aardgasleiding Fluxys
Ligging	Kraainem – Machelen - Zaventem
Kadaster	Gemeente Kraainem, 1 ^{ste} afdeling, sectie A Percelen: 251W, 253B, 257C, 268C, 269A, 276G, 294B, 294C, 296D
	Gemeente Kraainem, 1 ^{ste} afdeling, sectie B Percelen: 19C, 23B
	Gemeente Machelen, 2 ^{de} afdeling, sectie B Percelen: 1L3, 2R, 4L, 4T, 8A, 9A, 9B, 9C, 10N, 10P, 48B, 48C, 49B, 49C, 49D, 49E, 50C, 50H, 50K, 50G
	Gemeente Machelen, 2 ^{de} afdeling, sectie C Percelen: 410V, 411B, 412, 413A, 416A, 416B, 417A, 417B, 422A, 423A, 423B, 425A, 427B, 428C, 430B, 431B, 434H, 434L, 434T, 435B, 437E, 438F
	Gemeente Zaventem, 1 ^{ste} afdeling, sectie D Percelen: 17D, 29V
	Gemeente Zaventem, 2 ^{de} afdeling, sectie B Perceel: 185E
	Gemeente Zaventem, 2 ^{de} afdeling, sectie C Percelen: 300K, 300L, 306D, 307A, 308, 312D, 312F, 313A, 328B, 329C, 329/2, 330E, 404/2F, 404/2G, 405C, 406C, 408A, 409A, 410/2D, 425E, 425H, 425K, 438A, 439F, 454E, 454F
	Gemeente Zaventem, 4 ^{de} afdeling, sectie A Percelen: 3B, 4B, 5, 8F, 20, 21C, 23D, 23E, 24, 25A, 27H, 27K, 27L, 27M, 27N, 27P, 31B, 35C, 35D, 44A, 70L2, 71B, 72B, 72D, 73, 75A, 75B, 76, 77, 79, 80A, 80C, 82B, 83G, 83H, 84C
	Gemeente Zaventem, 4 ^{de} afdeling, sectie B Perceel: 227C
	Gemeente Zaventem, 5 ^{de} afdeling, sectie A Percelen: 1A, 25, 35P
	Gemeente Zaventem, 5 ^{de} afdeling, sectie B Percelen: 3/3, 4, 4/2A, 16, 17, 24/2, 29A, 30, 35A, 35B, 36, 37, 39, 40
Coördinaten	Noordwest: x: 154311,790; y: 176166,783

Noordoost: x: 154355,797; y: 176207,719

Zuidwest: x: 157487,150; y: 171372,205

Zuidoost: x: 157533,517; y: 171372,205

Vergunningsnummer voormalig
archeologisch onderzoek

2017/168

Projectcode BAAC Vlaanderen

2018-0476

Uitvoerder

BAAC Vlaanderen bvba, Hendekenstraat 49, 9968 Assenede;
2015/00020

Bureau-
onderzoek

Projectcode

2018C151

Erkend archeoloog

Michiel Steenhoudt (Erkenningsnummer: 2015/00019)

Betrokken derden

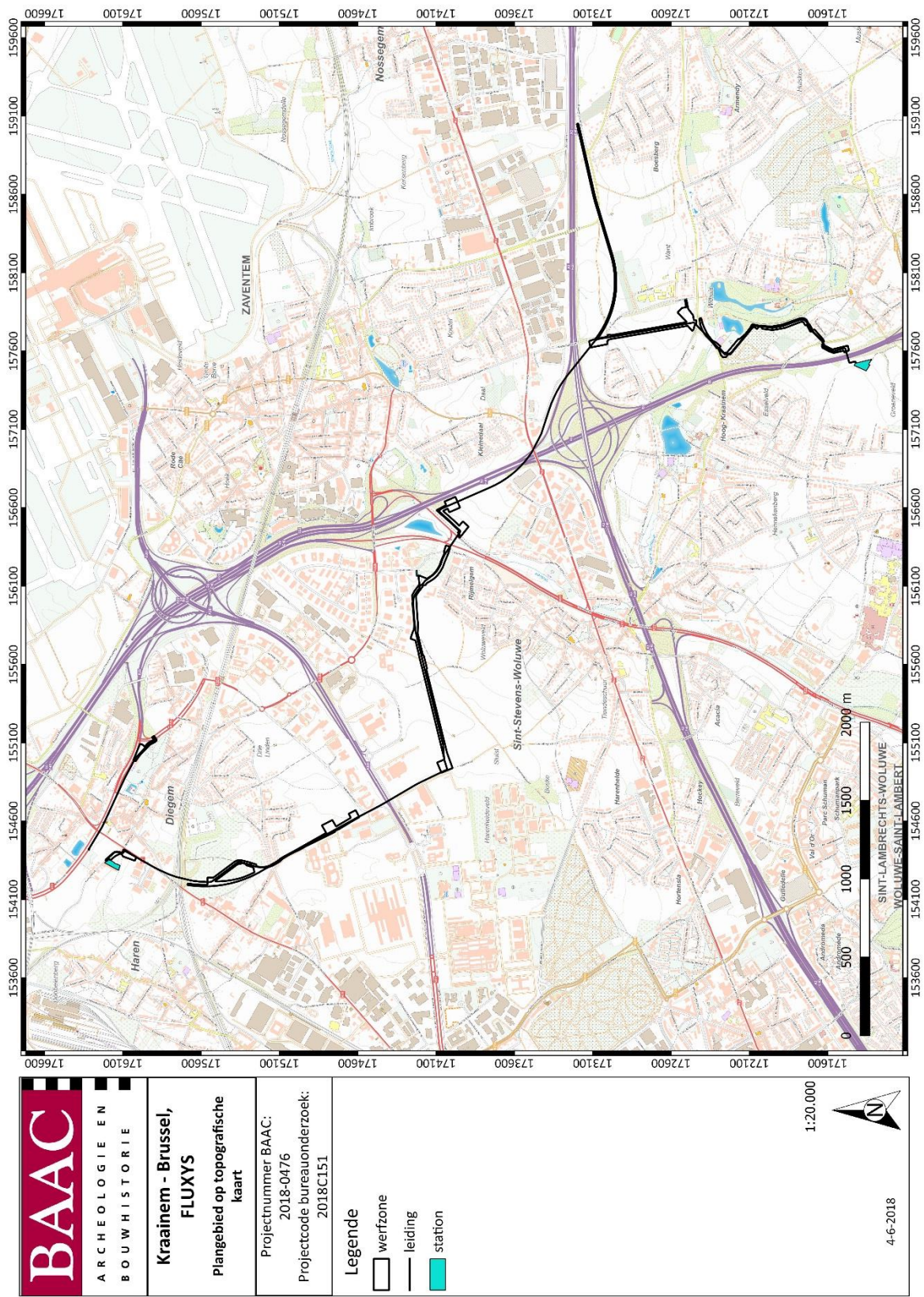
N.v.t.

Topografische kaart

Figuur 4

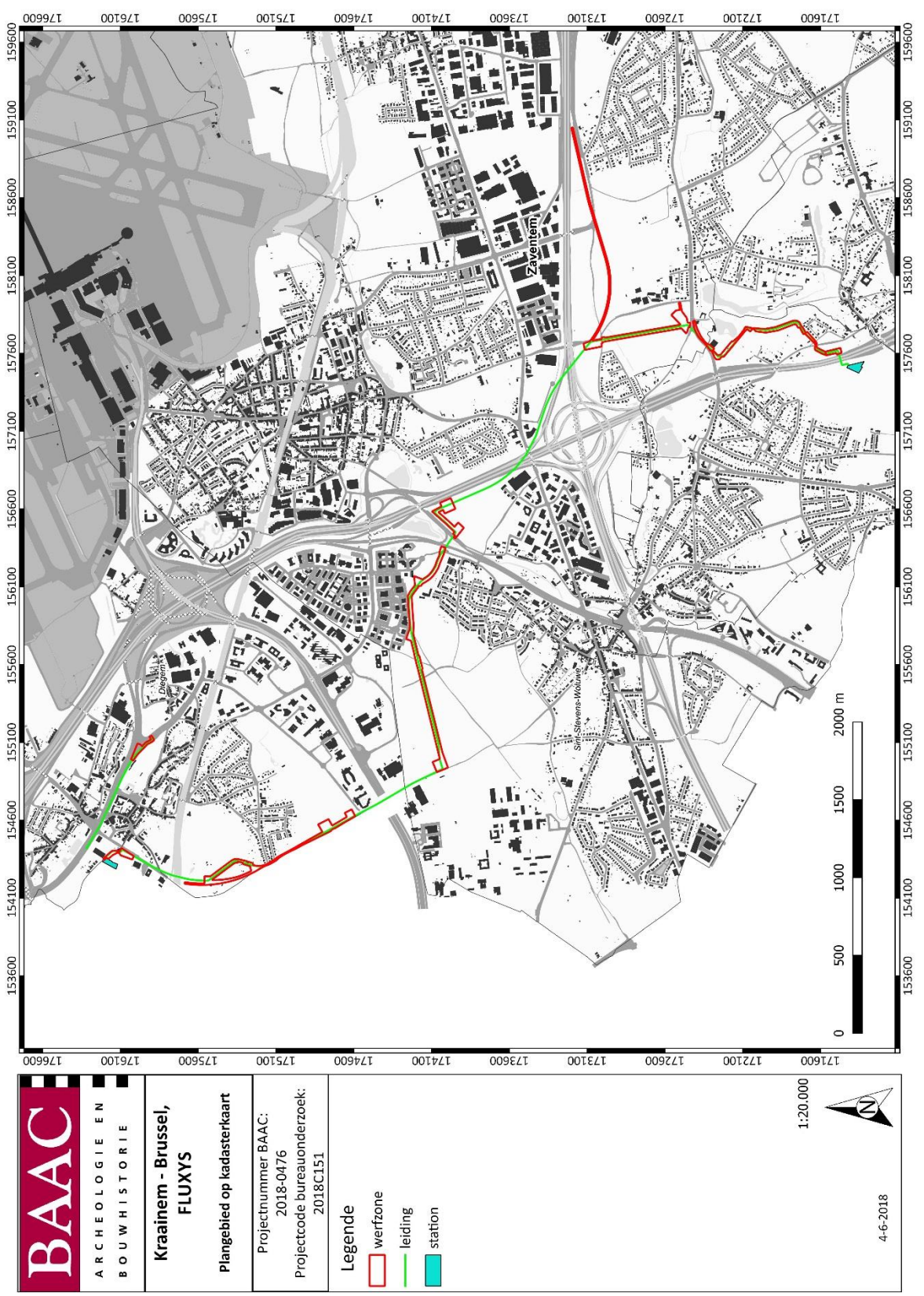
Kadasterkaart

Figuur 5



Figuur 4: Plangebied op topografische kaart.⁶

⁶ AGIV 2018c



Figuur 5: Plangebied op kadasterkaart (GRB).⁷

⁷ AGIV 2018a

2.2 Traject 1: Vraagstelling en onderzoeksdoelen

De resultaten van de voorgestelde onderzoeken kunnen meer inzicht geven in de inrichting van het landschap tijdens het steentijd tot de Romeinse periode en mogelijk ook bepaalde aspecten of activiteiten uit de middeleeuwen aan het licht brengen.

Veldkartering (metaaldetectie):

- Worden vondsten aangetroffen aan het maaiveld door middel van metaaldetectie?
- Kunnen deze gelinkt worden aan de militaire kampen uit de buurt?
- Kunnen deze gelinkt worden aan sporen uit het onderliggende archeologische vlak?
- Wat is de waarde van de gedane vondsten?

Archeologische boringen:

- Zijn er steentijdartefacten aanwezig?
- Is er een clustering in de steentijdartefacten aan te wijzen?
- Wat zijn de grenzen van de ruimtelijke spreiding(en) van de steentijdartefacten?
- Kunnen aan de hand van de artefacten (typologisch/technisch) dateringen worden gegeven aan de clusters?

Materiële cultuur:

- Tot welke vondsttypen of vondstcategorieën behoren de vondsten, wat is de vondstdichtheid en de conserveringsgraad?
- Welke typologische ontwikkeling maakte het aardewerk door in de aangetroffen fasen? In hoeverre zijn (chrono)typologieën met betrekking tot aardewerk en andere materiaalcategorieën uit aangrenzende regio's toepasbaar? Welke overeenkomsten en welke verschillen zijn aanwijsbaar?

2.2.1 Onderzoekstechnieken veldkartering (door middel van metaaldetectie)

2.2.1.1 Algemene bepalingen

Voor de algemene bepalingen aangaande de uitvoering van de veldkartering wordt verwezen naar de relevante hoofdstukken in de Code van Goede Praktijk.

2.2.1.2 Specifieke methodologie

De veldkartering in de vorm van metaaldetectie moet uitgevoerd worden voor de start van de werken. De percelen moeten hiervoor vrij zijn van hoge begroeiing. Dit impliceert dat er geen gewassen meer aanwezig mogen zijn, dat weides gemaaid zijn en dat eventuele struiken verwijderd (gehakseld) werden. Op de weides mogen geen beesten meer aanwezig zijn.

Om de doorlooptijd van het archeologisch vooronderzoek en eventuele opgravingen te beperken, moet de opdrachtgever in onderhandeling gaan met de grondeigenaars en pachters om dit onderzoek vooraf te kunnen laten doorgaan. De veldkartering is weinig invasief op de bodem en kan zonder de inzet van zware machines worden uitgevoerd.

De percelen kunnen dan systematisch afgezocht worden in parallelle raaien. De metaaldetectie moet uitgevoerd worden op die percelen waar volgens de geraadpleegde kaarten eventuele militaire kampen het dichtst gelegen zijn bij het tracé (Figuur 6). In het kader van de vergunning voor een archeologische opgraving (2017/168) werden op het tracé reeds enkele delen onderzocht. Op deze delen werden geen aanwijzingen gevonden voor de aanwezigheid van militaire activiteiten.

Concreet betreft het drie zones:

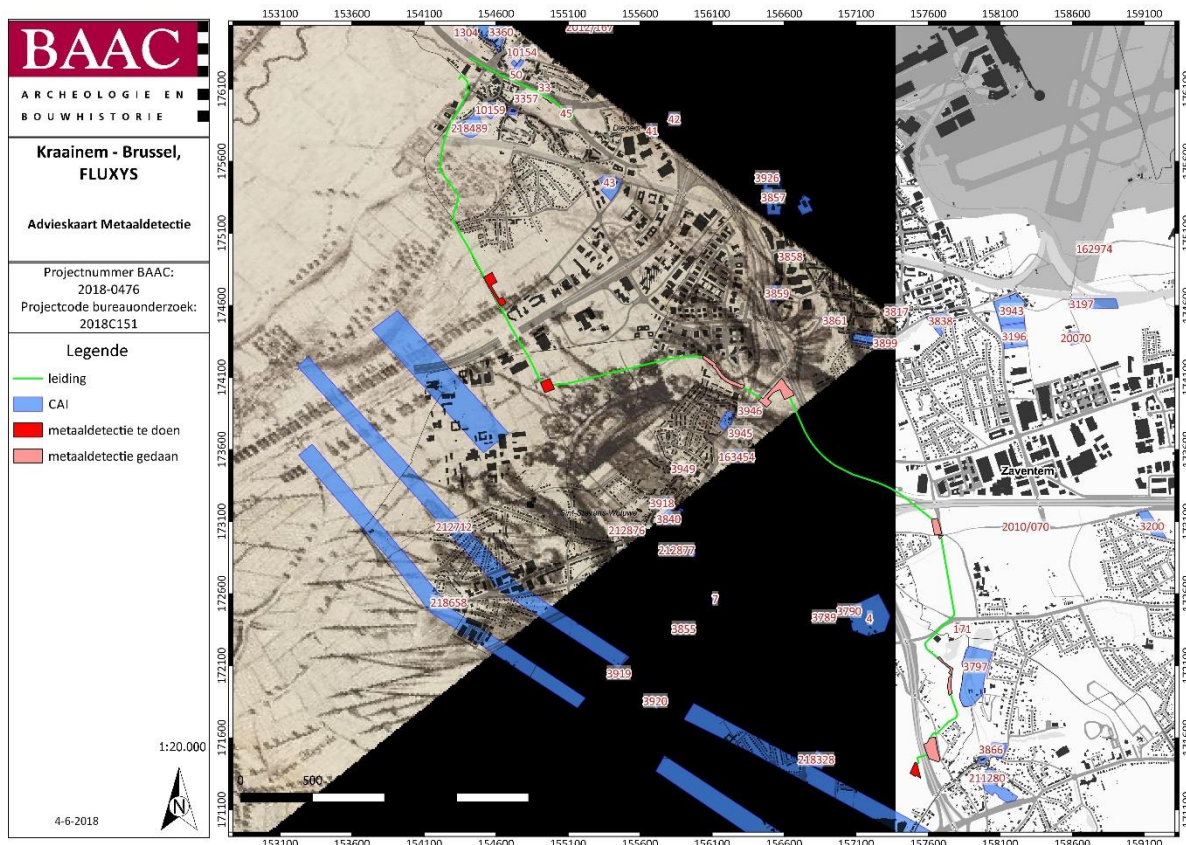
In deelgebied 1 dient de zone net ten noorden van de Bessenveldstraat onderzocht te worden (Gemeente Machelen, 2^{de} afdeling, sectie B, Percelen: 49B, 49C, 49D, 49E, 50C, 50H, 50K, 50G, 51B, 51K2).

In deelgebied 2 moet de locatie naast de Harenweg, waar het tracé afbuigt richting de Nijveldstraat onderzocht worden (Gemeente Zaventem, 5^{de} afdeling, sectie B Percelen: 16, 17, 30).

In deelgebied 3 moet de nieuwe locatie van het drukreducerstation in het zuiden van het projectgebied onderzocht worden (Gemeente Kraainem, 1^{ste} afdeling, sectie B perceel 19C).

De totale oppervlakte van de percelen die via metaaldetectie onderzocht dienen te worden bedraagt 1,88 ha.

Alle vondsten worden individueel ingemeten op basis van een uniek vondstnummer (planimetrie in Lambertcoördinaten (EPSG:31370)) met een nauwkeurigheidsgraad van minimaal 2 meter.



Figuur 6: Advieskaart in verband met uit te voeren metaaldetectie.⁸

⁸ AGIV 2018a; CARTESIUS 2018; CAI 2018

2.2.2 Onderzoekstechnieken Archeologisch booronderzoek

2.2.2.1 Algemene bepalingen

Archeologisch booronderzoek wordt in Vlaanderen regelmatig gebruikt voor het opsporen van steentijdvindplaatsen. Steentijdvindplaatsen zijn zo goed als altijd opgebouwd uit een losse vondstenspreiding van voornamelijk vuursteenmateriaal met daarbinnen verschillen in densiteit. De overgrote meerderheid van deze vondsten is klein tot zeer klein (ca. 80-90% van de vondsten is kleiner dan 1 cm) waardoor ze bij een klassieke prospectie met ingreep in de bodem (proefsleuvenonderzoek) slechts zelden worden opgemerkt. Daarenboven komen sporen, zeker wat de vroege prehistorie betreft (*grosso modo* voor 1500 vr. Chr.), zelden of nooit voor waardoor het gebruik van proefsleuven enkel bij uitzondering tot de ontdekking van prehistorische vindplaatsen leidt.⁹ Bovendien is voor de detectie van de sporen het vaak noodzakelijk de bodem, indien aanwezig, bijna volledig te verwijderen, waarmee meteen ook een belangrijk deel van de eventueel aanwezige steentijdvindplaats(en) wordt opgeruimd. Door de bodem op systematische wijze te bemonsteren (d.m.v. een archeologisch booronderzoek) en het onderzoek te richten op het opsporen van deze kleine fractie (door het zeven van deze monsters) is het op een vrij eenvoudige manier mogelijk zicht te krijgen op de eventuele aanwezigheid van steentijdvindplaatsen in het projectgebied.¹⁰

Het doel van het vooronderzoek met ingreep in de bodem in de vorm van **verkennende archeologische boringen** is een archeologische evaluatie van dat deel van het terrein dat op basis van de resultaten van het bureauonderzoek een grote kans heeft op het aantreffen van steentijdwaarden en waar bovendien volgens het landschappelijk bodemonderzoek een intacte bodem aanwezig is.

Het doel van het vooronderzoek met ingreep in de bodem in de vorm van **waarderende archeologische boringen** is de reeds opgespoorde sites door middel van boringen verder te evalueren.

Fasering

In ideale omstandigheden doorloopt het archeologisch booronderzoek twee fases. In de eerste fase (**verkennende archeologisch boringen**) tracht men de aanwezige vindplaatsen op te sporen door in een relatief ruim driehoeksgrid te bemonsteren; standaard is dit 10 x 12 m. In de tweede fase (**waarderende archeologisch boringen**) worden de eventueel getroffen vindplaatsen verder geëvalueerd door het grid te vernauwen naar 5 x 6 m. Hierdoor verkrijgt men niet alleen een beter beeld van de omvang en de gaafheid van de vindplaats(en); in een aantal gevallen is het zelfs mogelijk een eerste, voorlopige, datering naar voor te schuiven. De trefkans van goed dateerbare, periode specifieke, artefacten bij booronderzoek is echter vrij klein. Het is dan ook niet abnormaal dat er nog een fase van testputten volgt, met name bij een diffuse vondstspreading, voor men overgaat tot een eventuele vrijgave, opgraving of bescherming van de vindplaats(en).¹¹

Er wordt van uitgegaan dat het merendeel van de te verwachten vindplaatsen enerzijds bestaat uit kleine, kortstondig bewoonde, kampementen van jagers-verzamelaars. Deze zijn niet veel groter dan 15-25 m².¹² Grotere vondstconcentraties (ca. 50-200 m²) blijken vaak te zijn opgebouwd uit meerdere, al dan niet gedeeltelijk overlappende, kleinere concentraties.¹³ Anderzijds zijn er de huisplaatsen van de eerste agrarische gemeenschappen, bestaande uit een woonhuis en een erf waarop soms bijgebouwen staan. Deze zijn mogelijk voor langere tijd bewoond en bezitten een oppervlakte in de orde van 500-2000 m².¹⁴

⁹ RYSSAERT et al. 2007

¹⁰ GROENEWOUDT 1994 ; TOL et al. 2004

¹¹ PERDAEN et al. 2011

¹² CROMBÉ et al. 2003; DE BIE 1999; DEPRAETERE et al. 2008; NOENS et al. 2005

¹³ CROMBÉ et al. 2006

¹⁴ TOL et al. 2004 p.70

Kort samengevat: grotere nederzettingen en palimpsestsituaties/verblijfplaatsen zijn bij een gebruik van een 10 x 12 m boorgrid op te sporen; voor kleinere, kortstondig bewoonde occupaties (die een zeer groot onderzoekspotentieel bezitten op vlak van de ruimtelijke analyse en typochronologie) is een 5 x 6 m boorgrid noodzakelijk. Bovendien volstaan één of enkele geclusterde positieve boorlocaties (met een relatief gaaf bodemprofiel) voor het opsporen van een vuursteenvindplaats.

Voor de **algemene bepalingen** wordt verwezen naar de relevante hoofdstukken in de Code van Goede Praktijk.

2.2.2.2 Specifieke methodologie

Er worden geen specifieke afwijkingen voorzien ten opzichte van de algemene bepalingen. De boringen gebeuren conform te voorgestelde methode als weergegeven in voorgaand paragraaf 2.2.2.1

Om de doorlooptijd van het archeologisch vooronderzoek en eventuele opgravingen te beperken, moet de opdrachtgever in onderhandeling gaan met de grondeigenaars en pachters om dit onderzoek vooraf te kunnen laten doorgaan. Verkennende archeologische boringen zijn weinig invasief op de bodem en kan zonder de inzet van zware machines worden uitgevoerd.

Inplanting grid en lokalisering

Aan de hand van de landschappelijke boringen werden vijf zones afgebakend waar steentijd artefactsites potentieel aanwezig konden zijn (Figuur 7).

Twee van deze zones werden gedeselecteerd omwille van de aanwezigheid van een bestaande Fluxysleiding die hier binnen de werkzone gelegen is. De zone tussen de R0 en de Stelense Loop en de zone ter hoogte van de Lambroekstraat wordt niet mee opgenomen. De aanwezigheid van een aardgasleiding wil zeggen dat hier in het verleden een werkzone van ongeveer 24 m breed reeds werd afgegraven.

In deelgebied 1 dient het deel gelegen tussen de Wezembeekstraat en de Oude Tramlaan/Molenstraat onderzocht te worden (Figuur 8). (Gemeente Zaventem, 4^{de} afdeling, sectie A, Percelen: 4B, 5, 20, 21C, 24, 25A, 27H, 27K, 27L, 27M, 27N, 27P, 28D, 31B, 35C, 35D). Landschappelijke gezien is deze locatie ideaal gelegen, op een droger gedeelte tussen de Kleine Maalbeek en een beek zonder naam die uitmond in de Kleine Maalbeek. Stromend water is in deze zone aanwezig binnen een afstand van maximum 284 m. Het landschappelijk bodemonderzoek heeft ook aangetoond dat de bodemopbouw in deze zone goed bewaard is waardoor de kans op het aantreffen van een intacte site groot is.

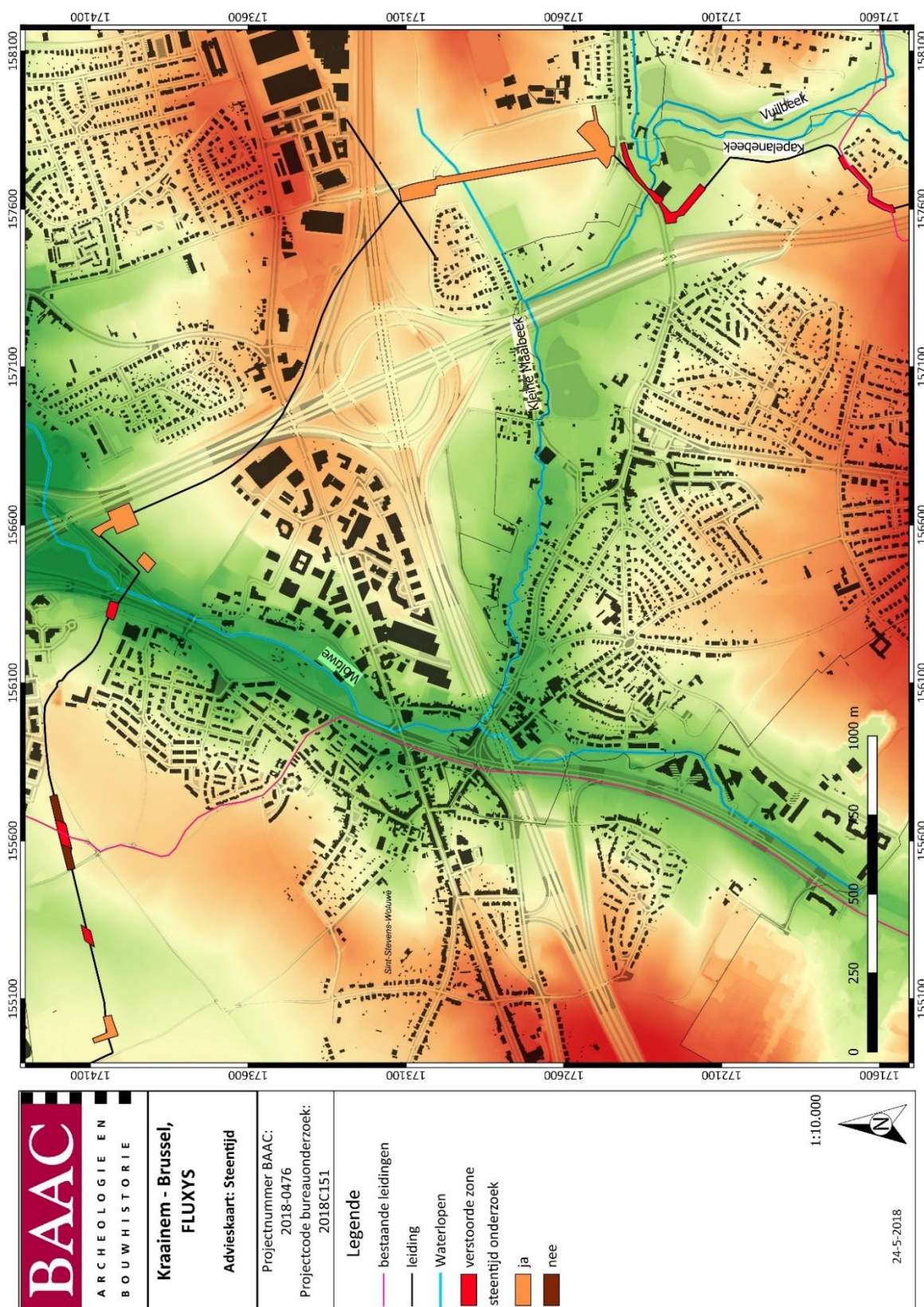
In deelgebied 2 zijn er twee locaties waar verder onderzoek nodig is. De eerste locatie is gelegen ten zuiden van Woluwedal (Figuur 9). In deze zone werd in het kader van de voorgaande vergunning reeds teelaarde afgegraven. Binnen die vergunning werd geen afzonderlijk booronderzoek voor steentijdsites opgenomen. De reeds uitgevoerde werken hebben door de aanwezigheid van colluvium geen invloed op de aanwezigheid van eventueel aanwezige archeologie.

De tweede locatie in dit deelgebied is gelegen naast de Harenweg, waar het tracé afbuigt richting de Nijveldstraat onderzocht worden (Figuur 10) (Gemeente Zaventem, 5^{de} afdeling, sectie B Percelen: 16, 17, 30). Het terrein is gelegen net ten westen van een oude Thalweg waarin vroeger water gestroomd heeft. Ook hier heeft het uitgevoerde landschappelijk bodemonderzoek aangetoond dat er een goed bewaarde bodem aanwezig is wat de bewaring van eventuele sites bevestigt.

In totaal is een oppervlakte van 3,13 ha geselecteerd voor onderzoek door middel van verkennende archeologische boringen. Hierop zijn 294 verkennende archeologische boringen gepland. Afhankelijk

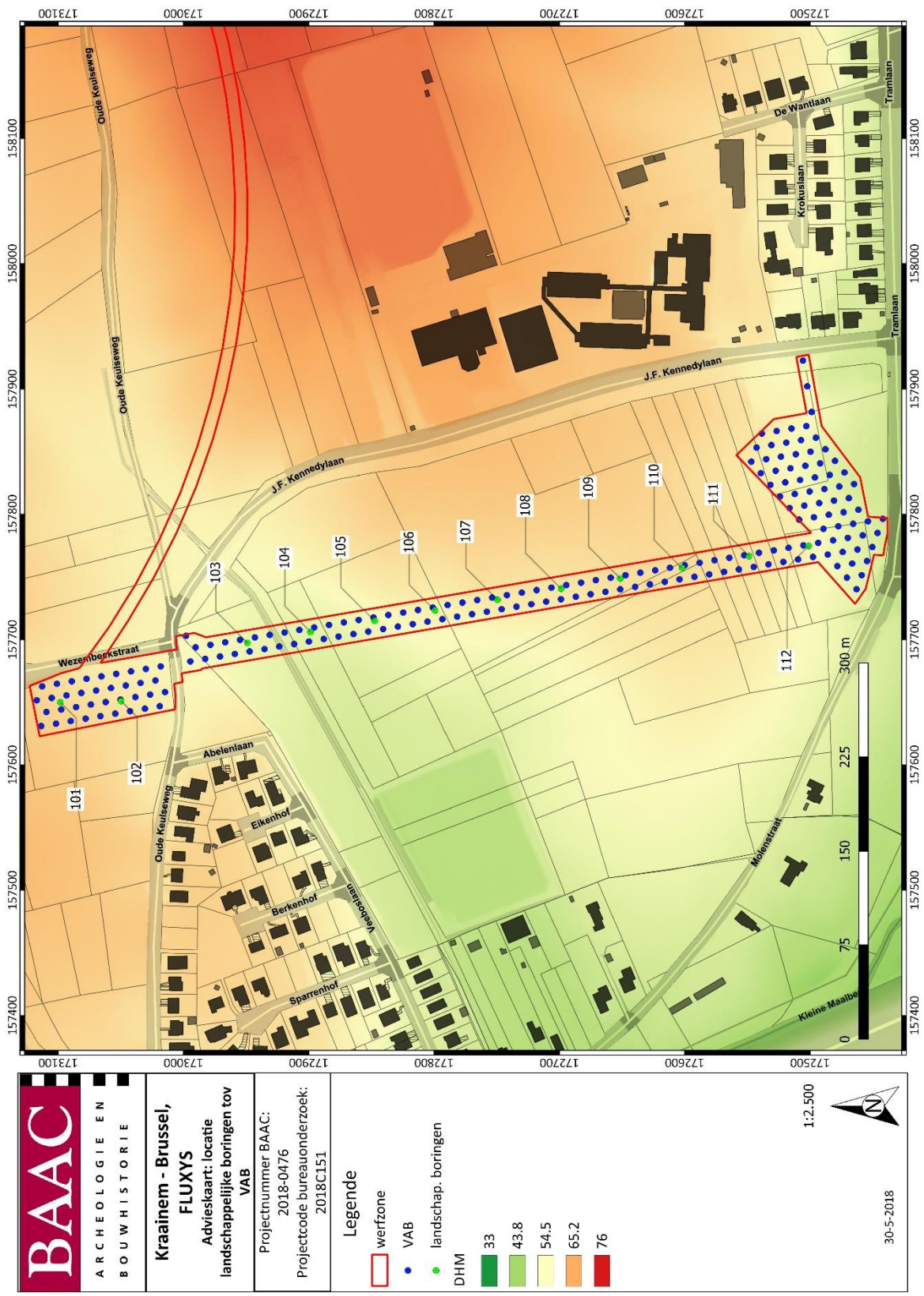
van het resultaat van deze boringen moet er, indien er een artefactsite aanwezig blijkt, eerst overgegaan worden tot waarderende boringen en eventueel proefputten om de site verder af te bakenen en te evalueren. Het resultaat van deze boringen kan leiden tot een opgraving.

Gezien de gronden echter nooit in eigendom zullen komen van de opdrachtgever en deze enkel worden gebruikt voor de duur van de werkzaamheden en dus na het bekomen van de omgevingsvergunning, zou het uitvoeren van dit vooronderzoek een buitenproportionele kost met zich meebrengen, terwijl de kans op archeologie nog niet getoetst is. **Om de doorlooptijd van het archeologisch vooronderzoek en eventuele opgravingen te beperken, moet de opdrachtgever in onderhandeling gaan met de grondeigenaars en pachters om dit onderzoek vooraf te kunnen laten doorgaan.** Dit onderzoek is weinig invasief op de bodem en kan zonder de inzet van zware machines worden uitgevoerd.



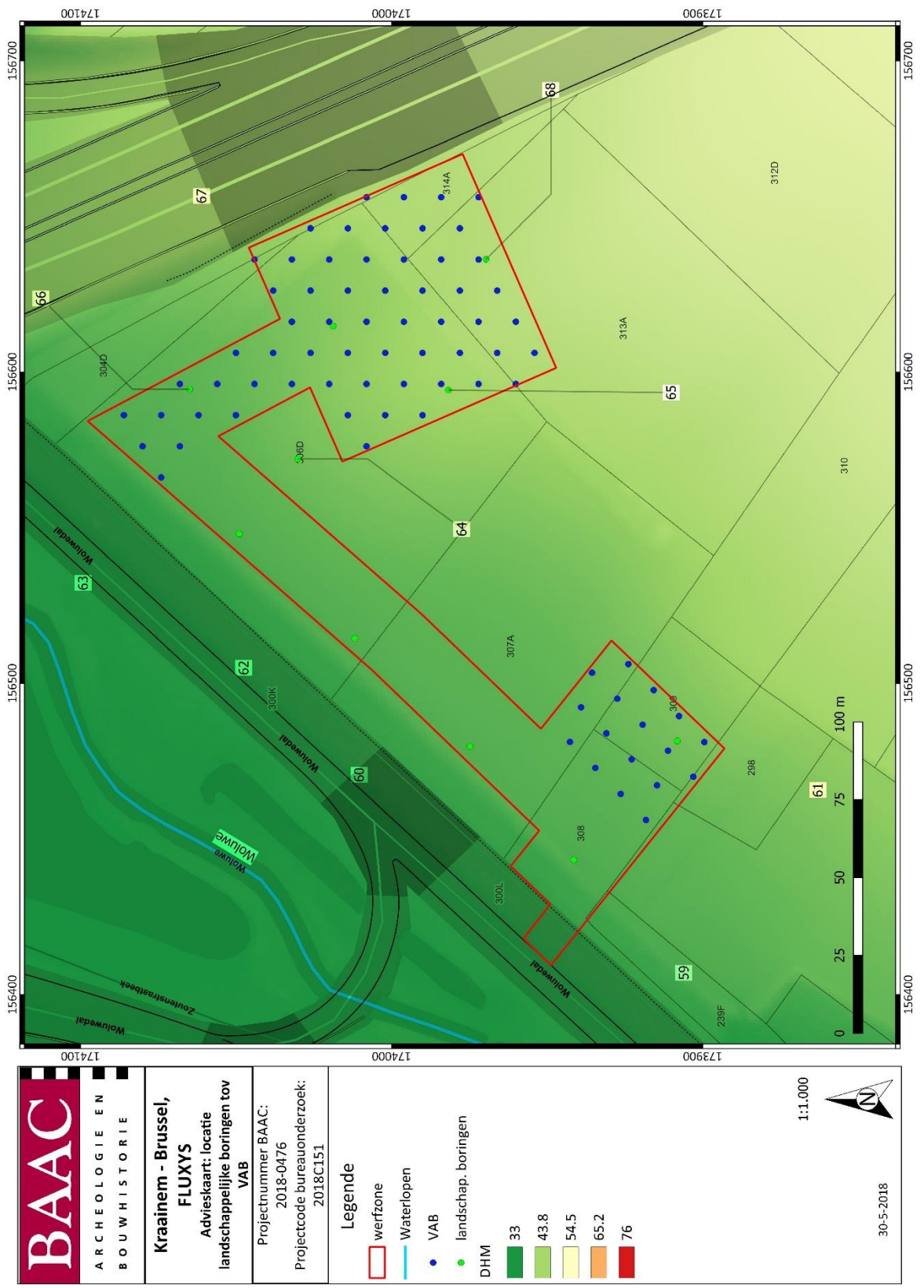
Figuur 7: Advieskaart in verband met de uit te voeren archeologische boringen.¹⁵

¹⁵ AGIV 2018b



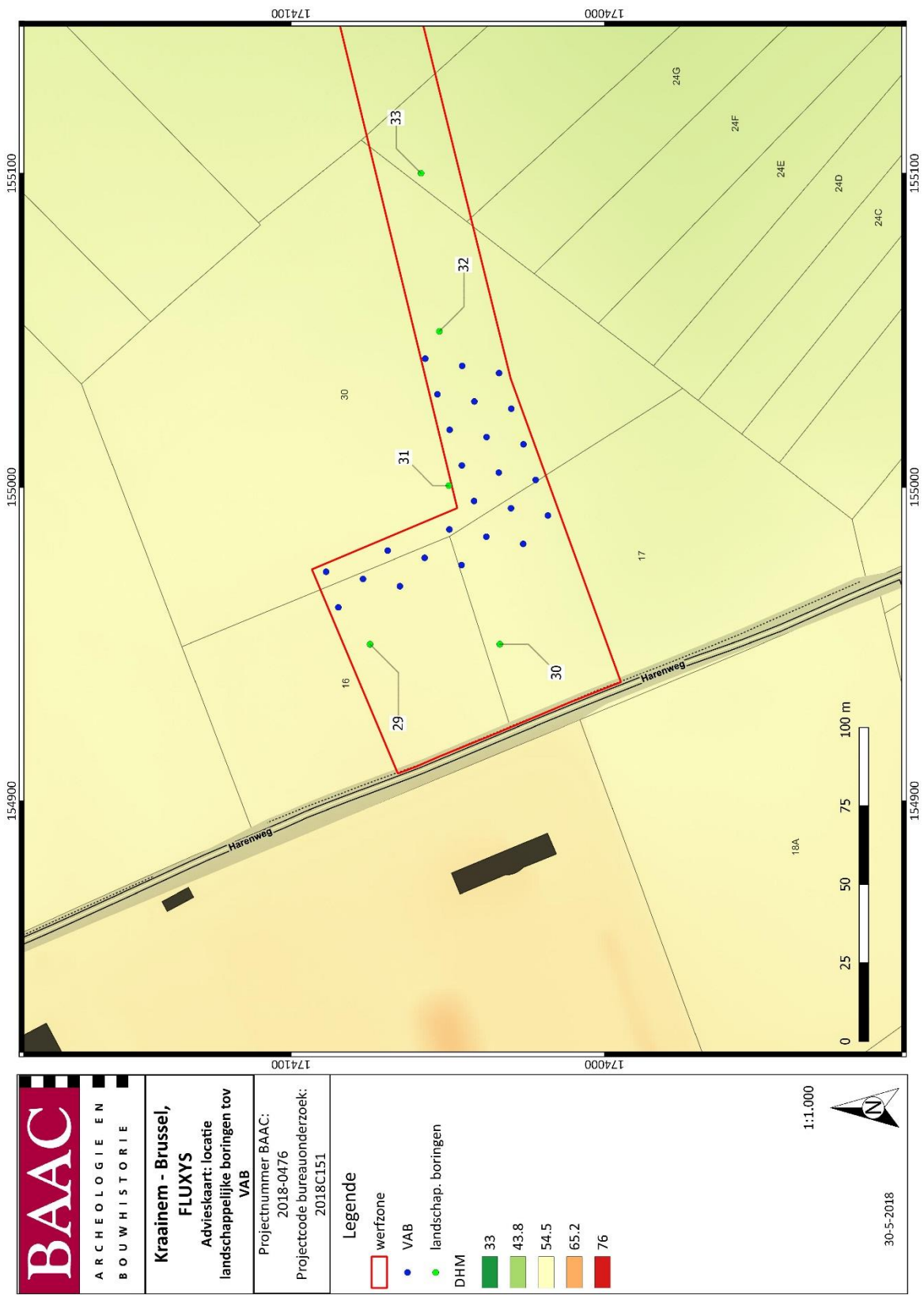
Figuur 8: Advieskaart verkennende archeologische boringen tussen Wezembeekstraat en de Oude Tramlaan/Molenstraat.¹⁶

¹⁶ AGIV 2018b



Figuur 9: Advieskaart verkennende archeologische boringen ter hoogte van Woluwedal.¹⁷

¹⁷ AGIV 2018b



Figuur 10: Advieskaart verkennende archeologische boringen ter hoogte van Harenweg.¹⁸

¹⁸ AGIV 2018b

Boordiepte

De boordiepte werd op basis van de reeds bekomen resultaten van het landschappelijk bodemonderzoek en de veldobservaties vastgesteld. Er worden monsters van op gedetermineerde dieptes ingezameld, die vervolgens gezeefd worden op zoek naar artefacten. Op basis van de samengestelde resultaten van de geomorfologische en bodemkundige analyse, werden locaties rondom de hieronder gegeven landschappelijke boringen geselecteerd voor verkennend archeologisch vooronderzoek in de vorm van boringen (Tabel 1).

Tabel 1: Geselecteerde boorlocaties, totale bemonsteringsdiepte en de te bemonsteren horizonten en dieptes

Landschappelijk boorpunt	Totale bemonsteringsdiepte	Te bemonsteren horizont(en) en diepte(s)
LB031	30-55 cm	Bw-horizont (30-55 cm)
LB061	35-60 cm	Bw-horizont (35-60 cm) + C-horizont (60-90 cm)
LB065	20-75 cm	Bw-horizont (20-75 cm) + C-horizont (75-105 cm)
LB066	30-70 cm	Bw-horizont (30-70 cm) + C-horizont (70-100 cm)
LB067	35-105 cm	Bw-horizont (35-105 cm) + C-horizont (105-135 cm)
LB068	35-75 cm	Bw-horizont (35-75 cm) + C-horizont (75-105 cm)
LB101	30-65 cm	Bt-horizont (30-60 cm)
LB102	25-40 cm	Bt-horizont (25-40 cm)
LB103	40-140 cm	Bt-horizont (40-70 cm)
LB104	25-40 cm	Bt-horizont (25-40 cm)
LB105	15-80 cm	Bt-horizont (15-45 cm)
LB106	30-60 cm	Bt-horizont (30-60 cm)
LB107	25-40 cm	Bt-horizont (25-40 cm)
LB108	30-100 cm	Bt-horizont (30-60 cm)
LB109	40-100 cm	Bt-horizont (40-70 cm)
LB110	30-100 cm	Bt-horizont (30-60 cm)
LB111	40-100 cm	Bt-horizont (40-70 cm)
LB112	30-100 cm	Bt-horizont (30-60 cm)

Eventuele afwijkende methodiek

In regel wordt het boorgrid gezet zoals voorgesteld in de specifieke methodologie. Indien bepaalde omstandigheden een afwijkende methodologie of techniek vereisen, wordt dit door de erkende archeoloog gemotiveerd in de nota.

2.2.2.3 Potentieel vervolgtraject

Naar aanleiding van het archeologisch verkennend booronderzoek zijn volgende vervolgtrajecten mogelijk :

A. Indien archeologische indicatoren worden aangetroffen en indien de bodembewaring ter plaatse goed is: archeologisch waarderend booronderzoek op deze (sub)locatie(s) en/of

proefputtenonderzoek in functie van een prehistorische artefactensite (zie CGP v2, hoofdstuk 8.7, blz. 77 ev.).

B. Indien geen archeologische indicatoren voor steentijd aangetroffen worden of indien de bodembewaring ter plaatse onvoldoende is: Proefsleuven, maar gezien de gronden nooit in eigendom zullen komen van de opdrachtgever en deze enkel worden gebruikt voor de duur van de werkzaamheden na het bekomen van de omgevingsvergunning, zou het uitvoeren van een vooronderzoek met ingreep in de bodem in de vorm van proefsleuven een buitenproportionele kost met zich meebrengen, terwijl de kans op archeologie nog niet getoetst is. Om de doorlooptijd van het archeologisch vooronderzoek en eventuele opgravingen te beperken, kan dan over gegaan worden tot een archeologische opgraving in de vorm van een werfbegeleiding.

Indien vervolgtraject A. van toepassing zou zijn na archeologisch verkennend booronderzoek, kunnen we volgende **algemene bepalingen voor waarderende archeologische boringen** adviseren.

Boor

Voor het waarderen van artefactensites wordt eveneens een boorkop van minimaal 12 cm gebruikt. Eenzelfde boorkopdiameter dan bij het verkennend archeologisch booronderzoek dient hierbij gehanteerd te worden.

Grid en lokalisering

Afhankelijk van de resultaten van het verkennende archeologische booronderzoek zal daar waar een archeologische site of artefactencluster werd vastgesteld een nieuw boorgrid worden uitgezet van 5 x 6 m door middel van een GPS. De afstand tussen de raaien is 5 m en 6 m tussen de boringen onderling. Het grid wordt zo ingepland zodat het toelaat voldoende gefundeerde uitspraken te doen over het onderzochte gebied. Het grid is bovendien gebaseerd op het grid van de verkennende boringen zodat de waarderende boringen als een verdichting van dit grid kunnen worden gezien. Aan de hand van de waarderende boringen wordt getracht de aangetroffen vindplaatsen of clusters zo goed mogelijk te begrenzen teneinde een gefundeerd voorstel te kunnen doen voor een eventuele opgraving van de vindplaats(en).

Boordiepte en boorvolume

Van elke aardkundige eenheid of antropogene laag wordt een volledig boorprofiel bekomen en wordt een volume sediment opgeboord en ingezameld dat representatief is voor de desbetreffende aardkundige eenheid of antropogene laag. De inzameling van sediment gebeurt gescheiden in aparte schone emmers, per aardkundige eenheid of antropogene laag.

Boorbeschrijving

Alle bodemeenheden worden in het veld beschreven naar textuur, kleur en horizonten. Andere bijzondere eigenschappen zoals de aanwezigheid van oxidoreductie of ijzer- en mangaanconcreties worden eveneens vermeld. Elke vijfde boring wordt bovendien tegen een egale en neutrale achtergrond open gelegd en in detail gefotografeerd. Hierbij wordt de stratigrafische opbouw en de opgeboorde dikte zoals opgeboord netjes aangehouden. Deze boringen dienen dan als referentieborings. De boven- en onderzijde wordt bij elke boring aangeduid.

Zeven

De monsters worden vervolgens getransporteerd en nat gezeefd op een zeef (2 mm) met de bedoeling de monsters te controleren op de aanwezigheid van steentijdartefacten en eventuele andere

archeologische indicatoren. De zeefresidu's worden gedroogd. Na het drogen worden ze gecontroleerd op de aanwezigheid van archeologische vondsten en indicatoren die zowel menselijk als natuurlijk zijn. Hierbij wordt de hulp ingeroepen van een steentijdspecialist. De vondsten worden voorzien van een vondstenkaartje.

Verwerking en interpretatie

De aardkundige eenheden of antropogene lagen die relevante archeologische indicatoren bevatten, worden verwerkt in een digitaal terreinmodel. De verschillende vondstlocaties worden naar vondstcategorie op het digitaal terreinmodel geplot.

Vondsten

Indien dit onderzoek vondsten oplevert, worden deze aan een assessment onderworpen en bewaard volgens de beschreven methoden in de Code van de Goede Praktijk.

Eventuele afwijkende methodiek

In regel wordt het boorgrid gezet zoals voorgesteld in de specifieke methodologie. Indien bepaalde omstandigheden een afwijkende methodologie of techniek vereisen, wordt dit door de erkende archeoloog gemotiveerd in de archeologienota.

Specifieke methodologie proefputtenonderzoek in functie van een prehistorische artefactensite

Als tijdens het waarderend booronderzoek mogelijk intact bewaarde artefactensites uit de steentijden worden aangetroffen, gaat men op de locatie van deze sites over tot een proefputtenonderzoek in functie van een prehistorische artefactensites. Dit onderzoek levert bijkomende gegevens betreffende de datering, de densiteit, afbakening, stratigrafie en bewaringstoestand van de site. De noodzaak tot het toepassen van deze methode dient bepaald te worden op basis van de resultaten van het voorgaand vooronderzoek. Indien het relevant is of noodzakelijk blijkt, worden volgens deze methode één of meerdere kleine proefputten (van 0,5 x 0,5m) onderzocht, zoals omschreven in de parameters van de CGP.

Indien vervolgtraject B. van toepassing zou zijn na archeologisch verkennend booronderzoek, kunnen volgende **bepalingen voor de begeleiding van de werken** teruggevonden worden in volgend paragraaf 2.3 Traject 2: Vraagstelling en onderzoeksdoelen

2.3 Traject 2: Vraagstelling en onderzoeksdoelen

De resultaten van de voorgestelde onderzoeken kunnen meer inzicht geven in de inrichting van het landschap tijdens het steentijd tot de Romeinse periode en mogelijk ook bepaalde aspecten of activiteiten uit de middeleeuwen aan het licht brengen.

Nederzetting artefactsites:

- Wat is de omvang en de begrenzing van de nederzetting?
- Wat is de aard van vindplaats?
- Wat is de datering van de vindplaats en is er sprake van een fasering?
- Wat is de ruimtelijke inrichting (erven) van het nederzettingsterrein, eventueel in verschillende fasen?

Sporenbestand:

- Zijn er sporen aanwezig? Wat is de aard en de datering van de sporen?
- Hoe is de bewaringstoestand van de sporen?
- Maken de sporen deel uit van één of meerdere structuren?
- Behoren de sporen tot één of meerdere periodes?
- Wat is de relatie tussen de bodem, de archeologische sporen en de landschappelijke context?
- Kunnen archeologische vindplaatsen in tijd, ruimte en functie afgebakend worden (incl. de argumentatie)?
- Wat is de verwachte en vastgestelde bewaringstoestand van elke archeologische vindplaats?
- Zijn er sporen die wijzen op economische activiteiten in de regio?

Nederzetting sporensites:

- Wat is de omvang en de begrenzing van de nederzetting?
- Wat is de aard van vindplaats?
- Wat is de datering van de vindplaats en is er sprake van een fasering?
- Wat is de ruimtelijke inrichting (erven) van het nederzettingsterrein, eventueel in verschillende fasen?
- In hoeverre kunnen er gebouwplattegronden worden herkend en kunnen er uitspraken worden gedaan met betrekking tot de typen plattegronden en functionele en constructieve aspecten van de gebouwen? Is er sprake van herstelfasen? Zijn er aanwijzingen voor interne organisatie binnen de gebouwen?

Materiële cultuur:

- Tot welke vondsttypen of vondstcategorieën behoren de vondsten, wat is de vondstdichtheid en de conserveringsgraad?

- Welke typologische ontwikkeling maakte het aardewerk door in de aangetroffen fasen? In hoeverre zijn (chrono)typologieën met betrekking tot aardewerk en andere materiaalcategorieën uit aangrenzende regio's toepasbaar? Welke overeenkomsten en welke verschillen zijn aanwijsbaar?

Impact geplande bodemingrepen:

- Wat is de potentiële impact van de geplande ruimtelijke ontwikkeling op de waardevolle archeologische vindplaatsen?
- Voor waardevolle archeologische vindplaatsen die bedreigd worden door de geplande ruimtelijke ontwikkeling: hoe kan deze bedreiging weggenomen of verminderd worden (maatregelen behoud in situ)?

Aanbevelingen:

- Welke onderzoeken zijn in de toekomst nog mogelijk en wenselijk, op basis van de uitgevoerde assessment van het vondstenmateriaal?
- Welke conserveringsmaatregelen moeten genomen worden om een goede bewaring en toekomstig onderzoek te garanderen?
- Strekt de site zich nog uit naar de aanpalende percelen?

2.3.1 Begeleiding van de werken

2.3.1.1 Strategie, methoden en technieken

De teelaarde binnen de werkstrook wordt in één keer afgegraven (A-Sleuf) onder begeleiding van de veldwerkleider. Aansluitend wordt ook een sleuf (B-Sleuf) aangelegd tot op het archeologisch niveau ter hoogte van de locatie van de aardgasvervoerleiding. Deze sleuf wordt aangelegd met behulp van een kraan met een kraanbak van 1,8 tot 2 m breed. **VOOR DEZE B-SLEUF MOETEN DE ARCHEOLOGEN OVER EEN EIGEN KRAAN BESCHIKKEN VOOR ALLE ZONES WAAR DEZE SLEUF MOET AANGELEGD WORDEN. De zones die onderzocht moeten worden zijn weergegeven op Fout! Verwijzingsbron niet gevonden., Figuur 11 en Figuur 12.** Bij de zone van het drukreducerstation langs de R0 en bij de zones waar een grotere oppervlakte ingenomen wordt voor het plaatsen van een boorinstallatie worden na het afgraven van de teelaarde, parallel aan de B-sleuf, op een afstand van max 15 m extra sleuven gegraven.

De verschillende grondfracties worden hierbij gescheiden gehouden.

Indien het archeologisch niveau zich minder dan 30 cm onder de reeds afgegraven zone bevindt (waar het aangetast dreigt te worden door indirecte factoren zoals compactering door werfverkeer en verwerking van de zandbaan naar de werken), en indien er een archeologische site aanwezig is, dan wordt deze zone over de gehele breedte van de reeds afgegraven strook verdiept tot op het archeologische niveau. Indien mogelijk gebeurt dit direct door de kraan die de teelaarde afgraaft, indien nodig gebeurt dit door een tweede kraan die al dan niet door de opdrachtgever geleverd wordt.

Archeologische zones en opengelegde opgravingsvlakken mogen niet betreden worden met de kraan en/of ander zwaar materieel. Deze zones worden duidelijk afgebakend door middel van werfnetten.

Indien een archeologische site zich op meer dan 30 cm onder de teelaarde bevindt, waar ze niet bedreigd wordt door compactering, dan wordt deze *in situ* bewaard.

Het veldwerk wordt dermate georganiseerd dat er efficiënt en wetenschappelijk verantwoord wordt opgegraven. Er wordt gestreefd naar een maximale afstemming van kranen en grondverzet enerzijds en opgravingsploegen anderzijds. Er wordt dagelijks voorzien in een volledige opmeting van werkputten en sporen. Dit betekent dat een recent en aangevuld grondplan beschikbaar is.

Gezien reeds voldoende referentieprofielen zijn gedocumenteerd tijdens het landschappelijk booronderzoek is de aanleg van bijkomende profielen volledig te bepalen door de veldwerkleider. Indien het noodzakelijk wordt geacht voor de juiste interpretatie van sporen of structuren, kunnen deze alsnog aangelegd en gedocumenteerd worden. Bij erfgreppels en andere lineaire structuren die de opgravingszone uitlopen, wordt een profiel aangeraden om de relatie met de bodem te kunnen bepalen.

Indien de registratie van sporen gehinderd wordt door een hoge grondwaterstand wordt er bemaling voorzien. Waterputten en andere diepe sporen worden met kaderbemaling opgegraven indien de onderkant van de sporen zich meer dan 30 cm onder de huidige grondwatertafel bevindt. Om hierover uitsluitsel te krijgen wordt de diepte van deze sporen met een boor bepaald. Bij de plaatsing ervan wordt zoveel mogelijk rekening gehouden met de aanwezigheid van dit bodemarchief en de op te graven zones.

De werfbegeleiding betracht maximaal te voldoen aan de specifieke vereisten waaraan een opgraving dient te voldoen zoals deze beschreven zijn in hoofdstuk 15 in de Code van Goede Praktijk.

Zowel het veldwerk als de verwerking en rapportage dienen maximaal te voldoen aan de methodiek zoals beschreven in de Code van Goede Praktijk hoofdstukken 14 en 15.

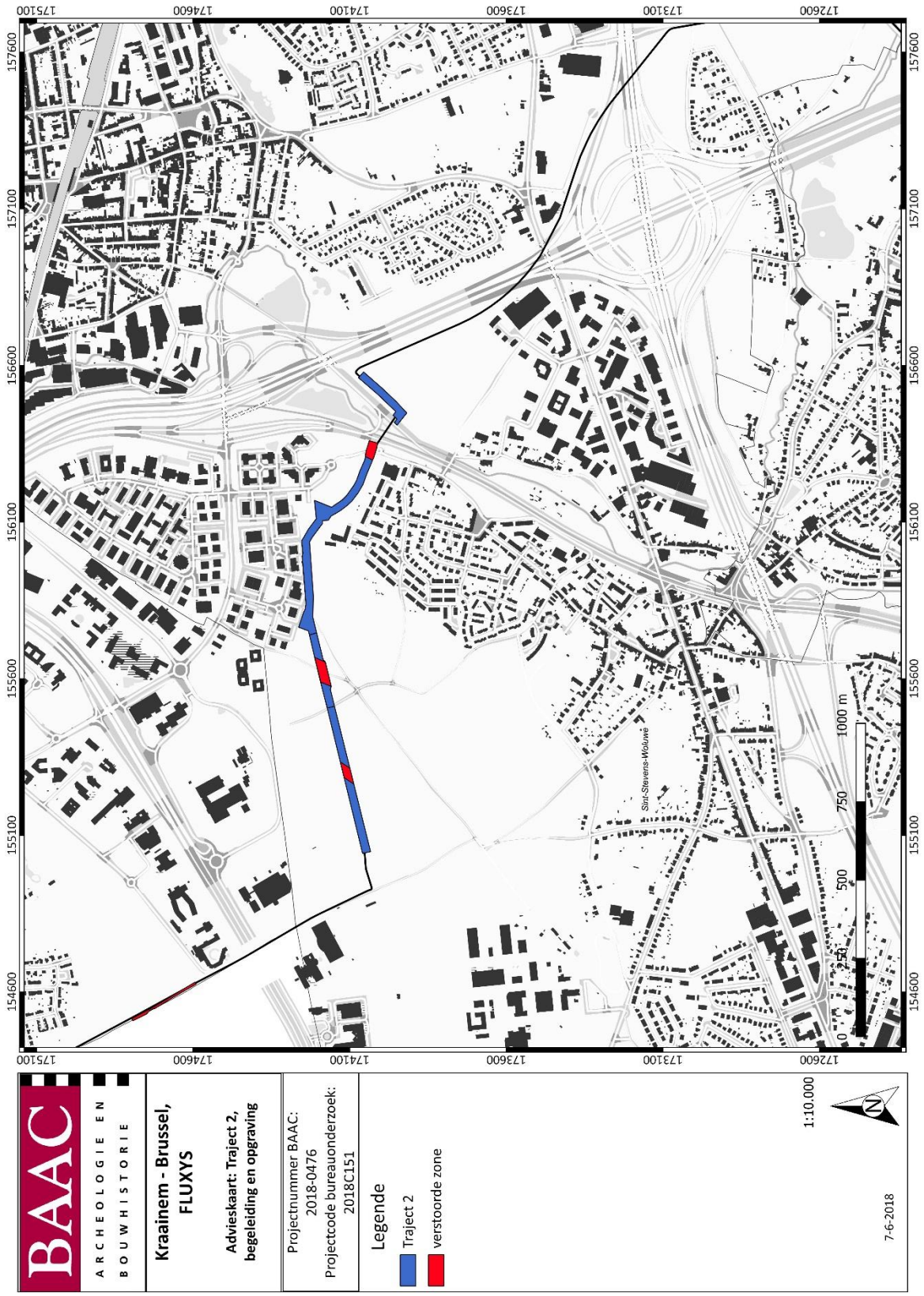
Alle nodige veiligheidsmaatregelen die bepaald worden door de opdrachtgever dienen in acht genomen te worden.

2.3.1.2 Afbakening begeleiding/opgraving

Enkel in deelgebieden 2 en 3 zijn verschillende zones waar een begeleiding van de werken dient te gebeuren. Deze zones worden in Figuur 11 en Figuur 12 per deelgebied weergegeven. In totaal wordt 4.6 ha geselecteerd voor onderzoek door middel van een begeleiding van de werken.

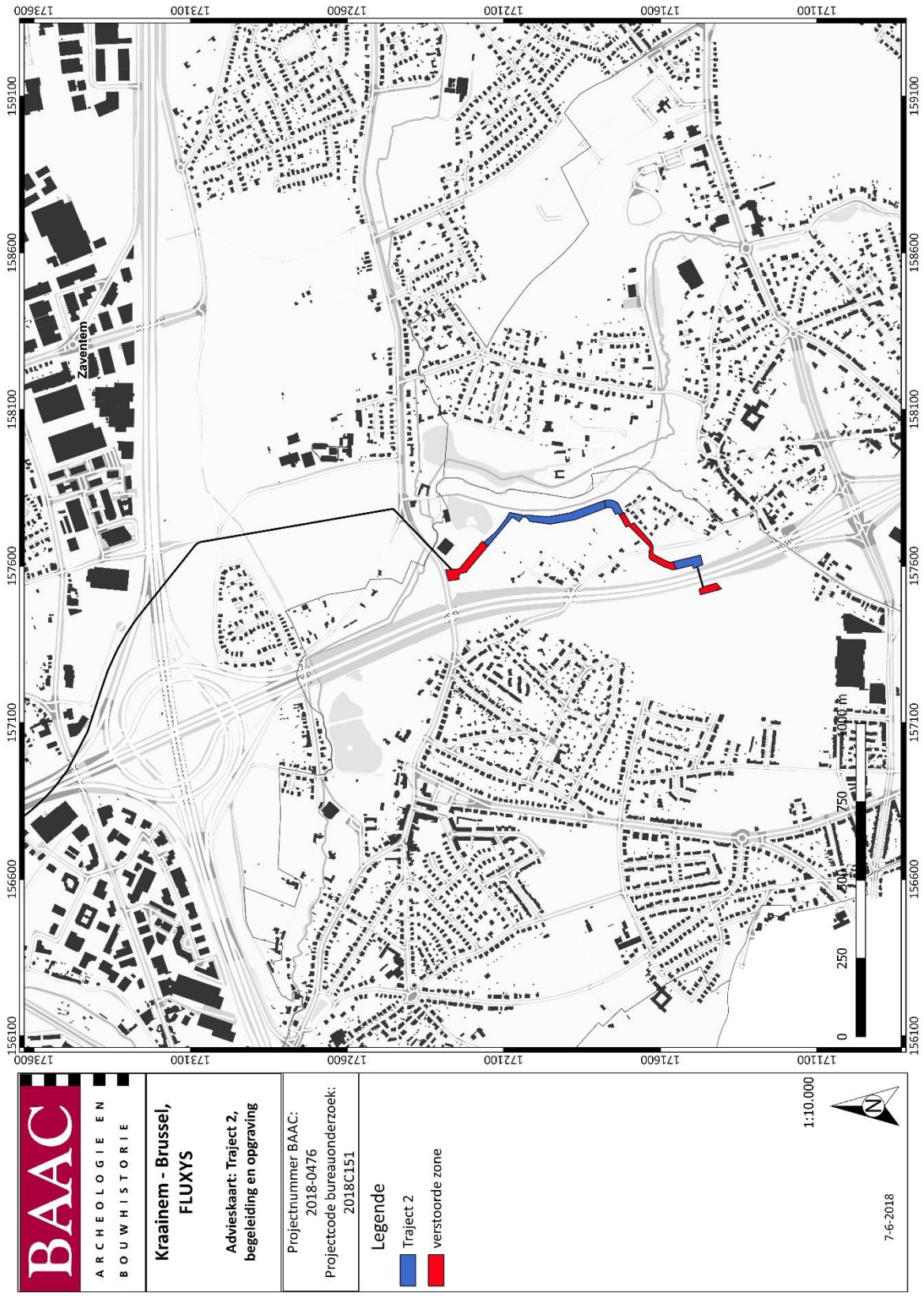
Op basis van het bureauonderzoek, gecombineerd met de data van het landschappelijk bodemonderzoek, werden reeds enkele zone gedeselecteerd voor verder onderzoek. Er waren aanwijzingen voor verstoorde zones of zones waar de archeologie niet geraakt zal worden tijdens de werkzaamheden.

Er kan geen zone geselecteerd worden waar met grote zekerheid archeologie wordt verwacht. Er is één CAI-waarde aangetroffen binnen het traject (CAI 45). Het betreft de locatie van een laat middeleeuwse molen met hoeve gelegen ter hoogte van de Woluwelaan. Op de Ferrariskaart en op de Poppkaart ligt deze boerderij echter ten oosten, buiten het projectgebied. Er zijn geen sites aangeboord tijdens het landschappelijk bodemonderzoek.



Figuur 11: Deelgebied 2 zones voor verder onderzoek.¹⁹

¹⁹ AGIV 2018a



Figuur 12: Deelgebied 3 zones voor verder onderzoek.²⁰

²⁰ AGIV 2018a

2.3.1.3 Staalname

De onderzoeksstrategie omvat tevens een voorstel voor staalname ter beantwoording van de onderzoeksvragen:

- Waardering botanische macroresten contextrijke sporen
- Onderzoek botanische macroresten contextrijke sporen
- Waardering palynologisch onderzoek, monsters uit relevante sporen of contexten
- Palynologisch onderzoek, monsters uit relevante sporen of contexten
- Waardering ¹⁴C-datering sporen/leeflaag
- ¹⁴C-datering sporen/leeflaag
- Waardering gecremeerd bot
- Analyse gecremeerd bot
- Identificatie en herkomstbepaling van natuursteen
- Dendrochronologische datering van eventueel constructiehout
- Analyse dierlijk botmateriaal
- Stelpost Conservatie kwetsbare vondsten

Bij de koolstofdateringen dient extra aandacht uit te gaan naar de oorsprong van het staal. Wat wordt gedateerd en is dit geschikt voor datering?

De veldwerkleider beslist op welke manier de staalname wordt aangepakt en of het nodig is een natuurwetenschapper te betrekken, rekening houdend met het beantwoorden van de onderzoeksvragen. Hoofdstuk 20 in de Code van de Goede Praktijk bespreekt uitvoerig het natuurwetenschappelijke onderzoek bij opgravingen. Voor bemonsteringsstrategie wordt verwezen naar hoofdstuk 20.3 van de Code van Goede Praktijk.

Ook het assessment van de staalnames gebeurt volgens de Code van Goede Praktijk. De relevante stalen worden bepaald na advies van de gespecialiseerde laboratoria, rekening houdend met het beantwoorden van de onderzoeksvragen.

2.3.2 Criteria archeologische begeleiding

Het onderzoeksdoel kan als bereikt beschouwd worden indien op alle hoger geformuleerde onderzoeksvragen een relevant antwoord kan worden gegeven.

Indien bij het veldwerk van de voorgestelde methode wordt afgeweken, op basis van de bekomen inzichten tijdens de uitvoering van het onderzoek, wordt dit beschreven en verantwoord in de rapportering. Indien de aanpak dient te worden aangepast tijdens het veldwerk, dienen alle betrokken partijen hiervan op de hoogte te worden gebracht.

2.3.2.1 Duur en fasering begeleiding

Alle termijnen zijn gegeven in vermoedelijke hoeveelheden en in werkdagen.

De **veldwerkfase begeleiding van de werken** wordt geraamd op 15 werkdagen (10,99 ha). Voor deze raming wordt uitgegaan dat de teelaarde in een keer over het volledige te onderzoeken zone wordt afgegraven en dat ongeveer gelijktijdig de B-sleuf onderzocht kan worden met een extra kraan. In de begeleiding wordt het aanleggen van de A-sleuf gelijktijdig met de B-sleuf, het documenteren en afwerken van het opgravingsvlak en het documenteren van coupes en profielen voorzien. Het uitzonderlijk aantreffen van aanvullende waterputten/-kuilen zal resulteren in een extra werkdag.

Indien er archeologische zones afgebakend worden die opgegraven moeten worden, dan kunnen meer dagen nodig zijn voor het veldwerk wat resulteert in extra dagen voor verwerking. Dit is echter niet op voorhand in te schatten.

Bij het veldwerk van de begeleiding van de werken wordt uitgegaan van een personeelsbezetting bestaande uit **1 veldwerkleider voor de A-sleuf en 1 veldwerkleider, 1 assistent-archeoloog en 1 veldmedewerker voor de B-sleuf**. Indien er tijdens de werfbegeleiding archeologische zones aan het licht komen, dan kan een extra team ingezet worden bestaande uit **1 veldwerkleider, 1 assistent-archeoloog en twee veldmedewerkers**. Tijdens de werfbegeleiding dient het team ook minstens één dag te worden bijgestaan door een **aardkundige**.

Voor **de verwerking**, assessment van de resultaten en rapportage wordt minimaal **de veldwerkleider en de assistent-archeoloog** ingezet. De **aardkundige** neemt hierbij eventueel het bodemgedeelte op zich. Hiervoor worden 50 werkdagen voorzien. Het tijdsbestek nodig voor waardering en analyse van de natuurwetenschappelijke onderzoeken zijn afhankelijk van de planning van het uitvoerend labo.

2.3.3 Kostenraming archeologische begeleiding

Het archeologisch onderzoek, zijnde de archeologische begeleiding inclusief verwerking van de begeleiding wordt geschat op een kost van 45.000 euro.

Voor het natuurwetenschappelijk onderzoek wordt het nodige budget geraamd op 24.000 euro. Dit bedrag is echter afhankelijk van het aantal effectief uit te voeren onderzoeken. Voor onvoorzien wetenschappelijk onderzoek wordt een stelpost toegevoegd die 10% van het hier voorziene bedrag beslaat. Dit houdt een stelpost in van 2.400 euro.

2.3.4 Personeelseisen archeologische begeleiding

Het team dat verantwoordelijk is voor de uitvoering van het archeologisch onderzoek dient te bestaan uit een erkend archeoloog die als veldwerkleider optreedt. Deze persoon beschikt over minstens 240 werkdagen opgravingservaring, waarvan minstens 120 werkdagen op landelijke sites op leembodem. Indien de erkend archeoloog niet aanwezig is in het veld, dient een veldwerkleider met dezelfde competenties continu aanwezig te zijn en diens taken over te nemen. De erkende archeoloog en/of veldwerkleider heeft de autoriteit over de uitvoering van het gehele project en staat in voor onder meer de meldingen van de aanvang van opgraving, het indienen van het archeologierapport en het eindverslag, het beheren van archeologische ensembles tijdens het onderzoek en het overdragen van archeologische ensembles aan het einde van het onderzoek. Elke activiteit die ontplooid wordt in het kader van een archeologisch onderzoek door de erkende archeoloog, zijn werknemers of medewerkers, of zijn onderaannemers tijdens dienstverband valt onder de eindverantwoordelijkheid van de erkende archeoloog. Hij is aansprakelijk voor het goede verloop van het onderzoek en het naleven van de decretale bepalingen en de bepalingen uit de Code van Goede Praktijk. De erkende archeoloog (als natuurlijk persoon) bepaalt de strategie van het archeologisch onderzoek dat onder zijn autoriteit wordt uitgevoerd en valideert de op te leveren producten. Indien de erkende archeoloog zelf of binnen zijn organisatie niet beschikt over bepaalde specialistische expertise en dit onderzoek uitbesteedt, maakt hij de opdrachtschrijving hiervoor dusdanig op dat de uitvoering verloopt conform de bepalingen uit de Code van Goede Praktijk. De veldwerkleider draagt de dagelijkse leiding

van het archeologisch onderzoek, brengt de voorziene onderzoeksstrategie ten uitvoer en behoudt de controle over de werkzaamheden.

De veldwerkleider wordt bijgestaan door 1 assistent archeoloog die beschikt over het diploma zoals omschreven in het archeologiebesluit en beschikt minstens over 120 werkdagen opgravingservaring, waarvan minstens 60 werkdagen op landelijke sites op leembodem. De assistent archeoloog vervult uitvoerende taken, op aansturen van de veldwerkleider, en staat de veldwerkleider bij in zijn taken.

Naast de assistent-archeoloog dienen nog 2 veldmedewerkers zonder specifieke vereisten het team bij te staan.

Naast de archeologen kan het team worden bijgestaan door een aardkundige. Hoofdstuk 21 uit de Code Goede Praktijk bespreekt de inzet van een aardkundige bij opgravingen.

Indien er tijdens de werfbegeleiding archeologische zones worden afgebakend, kan een tweede opgravingsteam worden ingeschakeld. Deze dienen over dezelfde competenties te beschikken zoals hierboven beschreven.

Natuurwetenschappers, geofysici en materiaaldeskundigen worden alleen aangewend op vraag van de erkend archeoloog die het nodig acht op basis van de gegevens die vergaard worden tijdens de archeologische opgraving.

2.3.5 Risicoanalyse en remediëring archeologische begeleiding

De specifieke veiligheidseisen voor de aanleg van een aardgasleiding worden door de opdrachtgever bepaald en dienen steeds opgevolgd te worden.

2.3.6 Deponeren archeologisch ensemble archeologische begeleiding

Vergaarde data en vondsten, het archeologisch ensemble, blijven te allen tijde eigendom van de opdrachtgever. Na onderzoek kan dit ensemble opgenomen worden door een erkend erfgoeddepot, indien dit voor de regio aanwezig is. Dit in overeenkomst met de opdrachtgever. Indien dit depot niet voorhanden is, dient een ander depot te worden gezocht of kan een afspraak gemaakt worden met het uitvoerend bedrijf voor opslag.

2.3.7 Voorziene afwijkingen ten aanzien van de Code van Goede Praktijk archeologische begeleiding

Er worden geen afwijkingen ten aanzien van de Code van Goede Praktijk voorzien. Indien er tijdens de uitvoering van de werfbegeleiding toch redenen zijn waarom wordt afgeweken van de bepalingen vermeld in de code, dan worden deze gemotiveerd in het verslag van resultaten.

2.4 Randvoorwaarden

Dit programma van maatregelen waarborgt een gedegen omgang met het waardevol archeologisch erfgoed binnen het onderzoeksterrein. Elke bodemingreep vóór de uitvoering van het archeologisch onderzoek zoals voorgeschreven in het programma van maatregelen of in tegenspraak met de hierboven vastgelegde maatregelen, wordt gezien als een inbreuk tegen het Onroerenderfgoeddecreet. Elke overtreding tegen het onroerend erfgoed wordt gesanctioneerd volgens Art. 11.2.1 – Art. 11.2.6 van het Onroerenderfgoeddecreet.

3 Lijst met figuren

Figuur 1: Advieskaart met aanduiding van traject 1 en traject 2 voor deelgebied 1.	6
Figuur 2: Advieskaart met aanduiding van traject 1 en traject 2 voor deelgebied 2.	7
Figuur 3: Advieskaart met aanduiding van traject 1 en traject 2 voor deelgebied 3.	8
Figuur 4: Plangebied op topografische kaart.....	23
Figuur 5: Plangebied op kadasterkaart (GRB).	24
Figuur 6: Advieskaart in verband met uit te voeren metaaldetectie.	26
Figuur 7: Advieskaart in verband met de uit te voeren archeologische boringen.	30
Figuur 8: Advieskaart verkennende archeologische boringen tussen Wezembeekstraat en de Oude Tramlaan/Molenstraat.....	31
Figuur 9: Advieskaart verkennende archeologische boringen ter hoogte van Woluwedal.	32
Figuur 10: Advieskaart verkennende archeologische boringen ter hoogte van Harenweg.	33
Figuur 11: Deelgebied 2 zones voor verder onderzoek.	40
Figuur 12: Deelgebied 3 zones voor verder onderzoek.	41

4 Bibliografie

AGIV, 2018a. AGENTSCHAP GEOGRAFIE INFORMATIE VLAANDEREN: Grootchalig Referentiebestand (GRB).

AGIV, 2018b. Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen: Digitaal Hoogte Model.

AGIV, 2018c. Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen: Topografische Kaart NGI 1:10000 raster, klassieke reeks. Available at: <http://www.geopunt.be>.

BIBLIOTHEQUE NATIONALE DE FRANCE, <http://gallica.bnf.fr>. Available at:
<http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/btv1b53062036p/f1.item.zoom>.

DE BIE, M., 1999. Extensieve prospectie op de Meirberg te Meer & Opgraving van Meer 5 en Meer 6 (Oud-Mesolithicum). *Notae Praehistoricae*, 19, pp.69–70.

CAI, 2018. Centraal Archeologisch Inventaris. Available at: <http://cai.onroerenderfgoed.be/>.

CARTESIUS, 2018. Cartesius. Available at: www.cartesius.be.

CROMBÉ, P., PERDAEN, Y. & SERGANT, J., 2006. Extensive Artefact Concentrations: Single Occupations or Palimpsests? The Evidence from the Early Mesolithic Site of Verrebroek “Dok” (Belgium). In J. KIND, ed. *After the Ice Age. Settlements, subsistence and social development in the Mesolithic of Central Europe, Proceedings of the International Conference 9th to 12th of September 2003*. Stuttgart, pp. 237–244.

CROMBÉ, P., PERDAEN, Y. & SERGANT, J., 2003. The wetland site of Verrebroek (Flanders, Belgium): spatial organisation of an extensive Early Mesolithic settlement. In A. LARSSON, L., KINDGREN, H., KNUTSSON, K., LOEFFLER, D., ÅKERLUND, ed. *Mesolithic on the Move. Papers presented at the Sixth International Conference on the Mesolithic in Europe*. Stockholm, pp. 205–215.

DEPRAETERE, D., VAN GILS, M. & DE BIE, M., 2008. *Aanvullend archeologisch waarderingsonderzoek op het steentijdmonument Meer-Meirberg (Hoogstraten) en opgraving van de vroegmesolithische locus 7*, Brussel.

GROENEWOUDT, B.J., 1994. *Prospectie, waardering en selectie van archeologische vindplaatsen. Proefschrift Universiteit van Amsterdam, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten*

17).

- NOENS, G. et al., 2005. Doel-Deurganckdok: typologische en radiometrische analyse van een Vroegmesolithische concentratie uit de eerste helft van het Boreaal. *Notae Praehistoricae*, 25, pp.91–101.
- PERDAEN, Y. et al., 2011. Op zoek naar prehistorische resten in de wetlands van de Sigmacluster Kalkense Meersen. Prospectief en evaluerend archeologisch onderzoek in het gebied Wijmeers 2, zone D/E (Wichelen, prov. Oost-Vl.). *Relicta - Archeologie, Monumenten- & Landschapsonderzoek in Vlaanderen* 8, 8, pp.9–45.
- RYSSAERT, C. et al., 2007. Searching for the stone Age in the Harbour of Ghent. How to combine test trenching and Stone Age Archaeology. *Notae Praehistorica*, 27, pp.69–74.
- TOL, A.J. et al., 2004. *Prospectief boren; een studie naar de betrouwbaarheid en toepasbaarheid van booronderzoek in de prospectiearcheologie, Amsterdam (RAAP-rapport 1000).*,