



Archeologienota
Programma van Maatregelen
Bureauonderzoek: 2019K40
Landschappelijk Bodemonderzoek: 2019K80

Brugge Sint-Trudostraat

Ann Van Baelen, Ruben Vergauwe, Frédéric
Cruz, Pieter Laloo & Joris Sergant

Colofon

Brugge Sint-Trudostraat

Uitvoerder:

GHENT ARCHAEOLOGICAL TEAM bvba (GATE)
Ann Van Baelen, Ruben Vergauwe, Frédéric Cruz, Pieter
Laloo & Joris Sergant

© 2019 - GHENT ARCHAEOLOGICAL TEAM bvba
Niets uit deze uitgave mag vermenigvuldigd of
aangepast worden, opgeslagen in een geautomatiseerd
gegevensbestand en/of openbaar gemaakt worden
onder enige vorm of wijze ook, elektronisch, mechanisch,
door fotokopie, zonder toestemming van Ghent
Archaeological Team bvba.

INHOUDSTAFEL

Inhoudstafel	ii
Inleiding	iii
Verslag van Resultaten	4
1. Gemotiveerd advies over het al dan niet moeten nemen van maatregelen	4
1.1 Volledigheid van het uitgevoerde onderzoek	4
1.2 Aan- of afwezigheid van archeologische site	5
1.3 Impactbepaling	5
1.4 Waardering van archeologische site	6
1.5 Concretisering maatregelen	7
2. Programma van maatregelen voor uitgesteld vooronderzoek met ingreep in de bodem	9
2.1 Administratieve gegevens	9
2.2 Vraagstelling en onderzoeksdoelen	9
2.3 Onderzoeksstrategie, -methodes en -technieken	11
2.3.1 Geofysisch onderzoek	11
2.3.2 Archeologisch booronderzoek	12
2.3.3 Proefsleuvenonderzoek	15
2.1 Voorziene afwijkingen ten aanzien van de Code van Goede Praktijk	20
Bibliografie	21
Bijlage	21

INLEIDING

De opdrachtgever plant in de deelgemeente Assebroek (gemeente Brugge, provincie West-Vlaanderen) op de terreinen tussen de Sint-Trudostraat en de grens met de gemeente Oostkamp een verkaveling. De totale omvang van het projectgebied bedraagt hierbij ca. 3,78 ha. Aangezien deze bodemingrepen de criteria opgesteld door het agentschap Onroerend Erfgoed van de Vlaamse Overheid overschrijden, is conform de huidige regelgeving¹ een archeologisch vooronderzoek vereist dat resulteert in de opmaak van een archeologienota. Ghent Archaeological Team (GATE) werd door de opdrachtgever aangesteld voor de uitvoering van dit vooronderzoek en de opmaak van deze archeologienota.

In het vorige deel van de archeologienota (Verslag van Resultaten) werden de uitvoeringswijze en resultaten van het uitgevoerde vooronderzoek beschreven, inclusief een inzicht in het wetenschappelijk potentieel en de betekenis van de potentiële archeologische waarden. In onderhavig deel (Programma van Maatregelen) wordt op basis van deze resultaten een gemotiveerd advies verleend over het al dan niet moeten nemen van maatregelen voor de omgang met het archeologisch erfgoed bij de geplande bodemingrepen. Uit het Verslag van Resultaten kwam naar voor dat verder archeologisch vooronderzoek in het projectgebied is aangewezen, waarbij geopteerd wordt voor een uitgesteld vooronderzoek zonder ingreep in de bodem, gevolgd door een vooronderzoek met ingreep in de bodem. De modaliteiten voor de uitvoering van dit vervolgonderzoek worden in onderhavig deel, conform de Code van Goede Praktijk (CGP), verder uit de doeken gedaan.

¹ Het Onroerenderfgoeddecreet van 12 juli 2013 en Het decreet houdende de wijziging van het Onroerenderfgoeddecreet van 12 juli 2013 naar aanleiding van de ex-post evaluatie.

VERSLAG VAN RESULTATEN

1. Gemotiveerd advies over het al dan niet moeten nemen van maatregelen

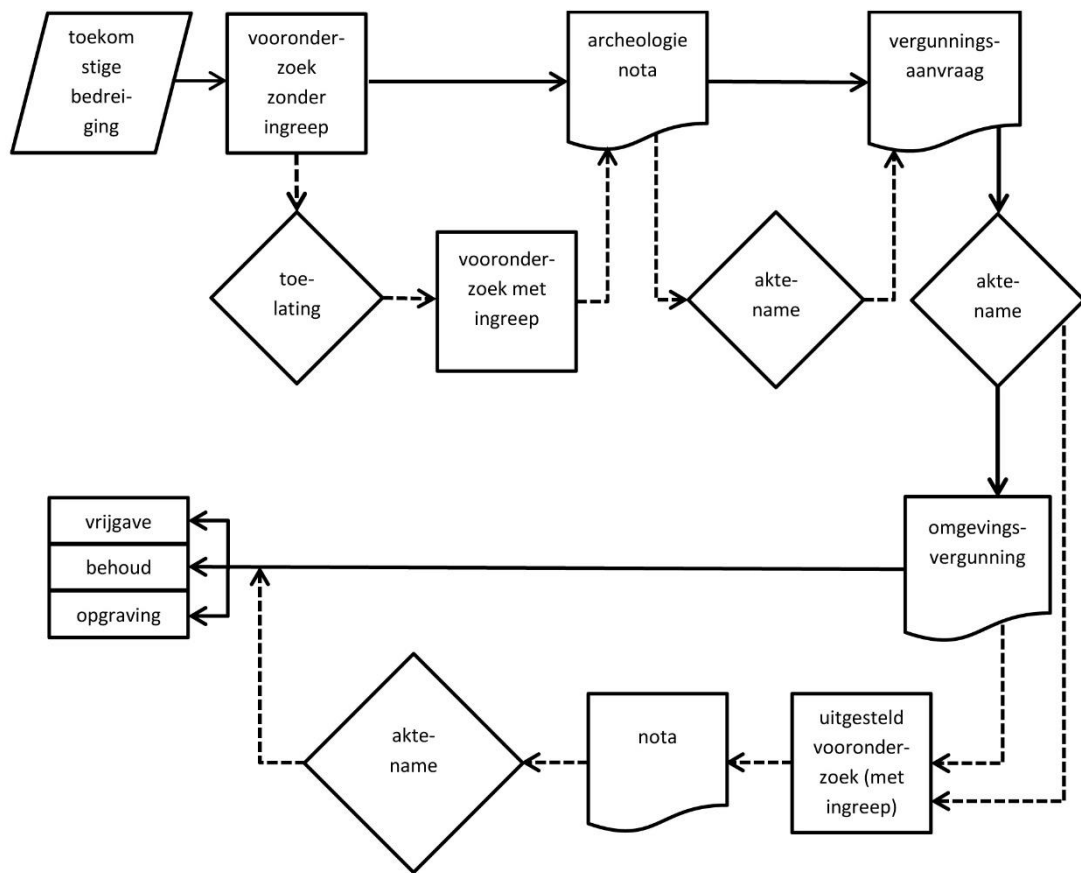
1.1 Volledigheid van het uitgevoerde onderzoek

Het archeologisch vooronderzoek bestond tot dusver enkel uit een bureauonderzoek en een landschappelijk bodemonderzoek. Uit de resultaten van het landschappelijk bodemonderzoek bleek dat het projectgebied potentieel heeft voor archeologische kenniswinst.

Op basis van het reeds uitgevoerde onderzoek kon een eerste inzicht worden verworven in de aardkundige opbouw en ontstaangeschiedenis van het projectgebied, evenals de mate van verstoring van de lokale ondergrond. Op basis van deze gegevens kunnen een aantal zones ruw worden afgebakend.

Volgens het reguliere procesverloop van vooronderzoek bij vergunningsplichtige ingrepen in de bodem zou op basis van de resultaten van het bureauonderzoek (vooronderzoek zonder ingreep in de bodem), een landschappelijk bodemonderzoek (vooronderzoek zonder ingreep in de bodem), eventueel geofysisch onderzoek (vooronderzoek zonder ingreep in de bodem) en een archeologisch vooronderzoek met ingreep in de bodem dienen plaats te vinden voorafgaand aan het indienen van de archeologienota ter bekrachtiging door het agentschap Onroerend Erfgoed (Figuur 1). Aangezien voorafgaand aan het aanvragen van de stedenbouwkundige vergunning bijkomend veldwerk door de aard van de geplande werken onmogelijk of juridisch, economisch of maatschappelijk onwenselijk is, wordt binnen dit project geopteerd voor een aangepaste procedure met uitgesteld traject. Hierbij wordt de archeologienota aangeleverd enkel op basis van een bureauonderzoek en een landschappelijk bodemonderzoek. Deze archeologienota, waarvan akte wordt genomen door het agentschap Onroerend Erfgoed, bevat bijgevolg een advies naar een uitgesteld vooronderzoek dat zal plaatsvinden na het verlenen van de stedenbouwkundige vergunning, wanneer de terreinen hiervoor toegankelijk zijn.

Voor het vervolgonderzoek in uitgesteld traject wordt geopteerd voor een potentieel gefaseerde aanpak die de reeds behaalde aardkundige informatie verder moet verfijnen, bepalen of er daadwerkelijk archeologische resten aanwezig zijn, in welke mate deze verstoord zijn en wat de implicaties daarvan zijn voor hun behoudenswaardigheid en de te nemen maatregelen. Na het uitvoeren van dit uitgestelde vooronderzoek wordt een nota opgesteld waarvan akte wordt genomen door het agentschap Onroerend Erfgoed (Figuur 1). Dit uitgesteld traject verandert niets aan de aard van de archeologische ingrepen die noodzakelijk worden geacht om tot een correcte inschatting van het bedreigde archeologisch potentieel te komen.



Figuur 1: Procesverloop van vooronderzoek bij vergunningsplichtige ingrepen in de bodem (bron: agentschap Onroerend Erfgoed, CGP v4.0, figuur 1).

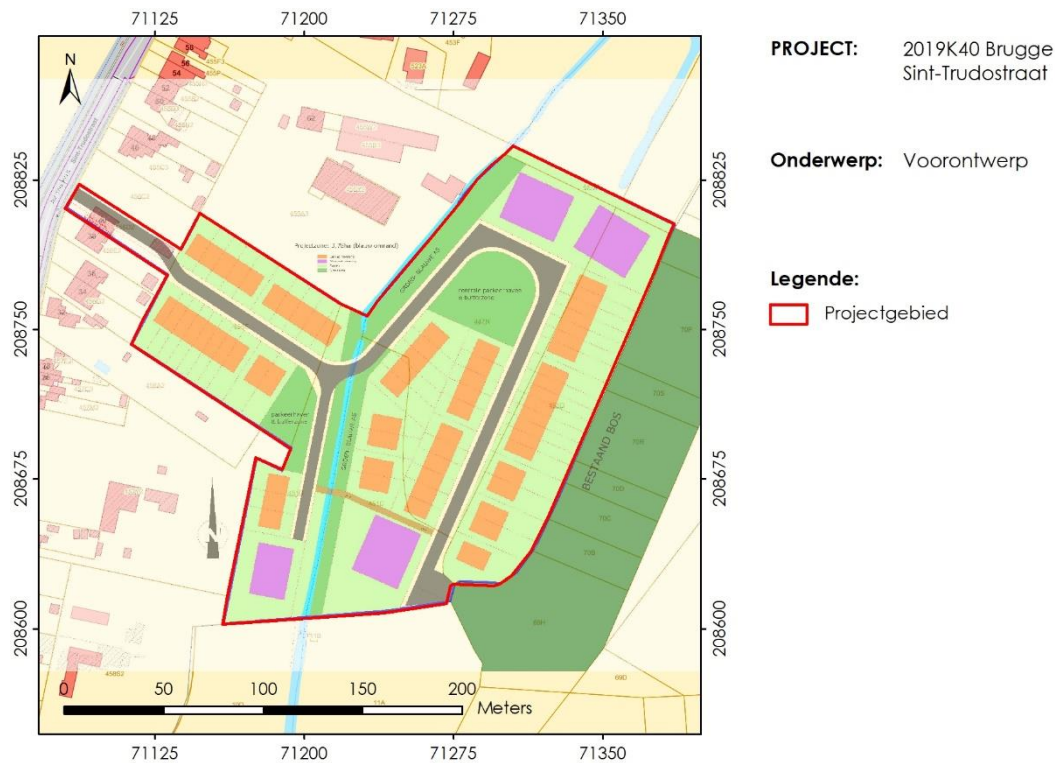
1.2 Aan- of afwezigheid van archeologische site

Zoals aangegeven in het Verslag van Resultaten bevinden zich in het projectgebied zelf geen gekende archeologische vindplaatsen. Op basis van het tot nu toe uitgevoerde vooronderzoek kan echter niet aangenomen worden dat (behoudenswaardige) archeologische resten met zekerheid afwezig zijn. Met name de reeds gekende aardkundige context, in combinatie met de regionale en lokale historische en archeologische kennis wijzen op de aanwezigheid van een archeologisch potentieel.

1.3 Impactbepaling

In de deelgemeente Assebroek (gemeente Brugge, provincie West-Vlaanderen) plant de opdrachtgever een verkaveling op de terreinen gelegen tussen de Sint-Trudostraat en de grens met de gemeente Oostkamp (Figuur 2). De totale oppervlakte van het projectgebied bedraagt ca. 3,78 ha. Het huidige voorontwerp voor de verkaveling omvat 63 eensgezinswoningen met tuin en vier meergezinswoningen, ingepland rond een verharde weg, en diverse groenzones. De verharde weg sluit in het noordwesten van het projectgebied aan op de Sint-Trudostraat. Om deze aansluiting te realiseren zal de huidige woning met huisnummer 40, evenals de structuur die zich in het oosten van de bijbehorende tuin bevindt, voorafgaand aan de werken worden gesloopt. De

waterloop (WH.10.11.1) die doorheen het projectgebied loopt op de grens tussen percelen 451C en 451D, blijft bewaard en op twee locaties worden een parkeerhaven en een bufferzone ingericht. Een pad doorkruist het projectgebied.



Figuur 2: Gegeorefereerd ontwerpplan (bron: Opdrachtgever). Legende: oranje = eengezinswoning; paars = meergezinswoning; lichtgroen = tuinen; donkergroen = groenzone.

1.4 Waardering van archeologische site

Op dit moment is onduidelijk of er archeologische resten aanwezig zijn in het onderzochte gebied, en kan dus ook nog niet beargumenteerd worden of eventueel aanwezige resten behoudenswaardig zijn, hetzij *in situ* door middel van plaanpassing, hetzij *ex situ* door middel van archeologisch onderzoek. Gezien de aardkundige context van het onderzochte gebied kunnen eventueel aanwezige archeologische vindplaatsen een belangrijke bijdrage leveren aan de archeologische kennisvermeerdering, en dit voor alle perioden uit de menselijke geschiedenis.

1.5 Concretisering maatregelen

Conform de Code van Goede Praktijk (CGP) bestaat het uitgesteld vooronderzoek uit een aantal opeenvolgende fasen waarvan de noodzakelijkheid bepaald is op basis van de resultaten uit voorgaande landschappelijk bodemonderzoek. Binnen het voorliggende projectgebied wordt een uitgesteld vooronderzoek bestaande uit (1) een geofysisch onderzoek, (2) een archeologisch booronderzoek (verkennende archeologische boringen, mogelijk gevolgd door waarderende archeologische boringen), al dan niet in combinatie met (3) een proefputtenonderzoek, en (4) een proefsleuvenonderzoek, aanbevolen.

- **Fase 1: Geofysisch onderzoek**

Geofysisch onderzoek, dat in de CGP geklasseerd is als vooronderzoek zonder ingreep in de bodem, laat toe (1) een onderscheid te maken tussen antropogene fenomenen en natuurlijk sediment, (2) een morfologische reconstructie van het natuurlijke landschap te maken, en (3) door contrasten in elektrische, elektromagnetische, magnetische of akoestische kenmerken de resistentie van de ondergrond te meten. Het geofysisch onderzoek kan gebruikt worden voor zowel landschappelijke als archeologische kartering.

Het is thans niet mogelijk om dit onderzoek reeds uit te voeren binnen de huidige stand van het project omwille van economische redenen. Aangezien de opdrachtgever de kosten verbonden aan dit onderzoek niet wil maken vooraleer zekerheid te verwerven over de goedkeuring van de omgevingsvergunningsaanvraag.

- **Fase 2: Archeologisch booronderzoek**

Archeologisch booronderzoek wordt volgens de CGP beschouwd als een fase van vooronderzoek met ingreep in de bodem.

Er wordt steeds gestart met een verkennend archeologisch booronderzoek (Fase 2a) dat, afhankelijk van de bekomen resultaten, kan gevolgd worden door een waarderend archeologisch booronderzoek (Fase 2b) en/of een proefputtenonderzoek (Fase 3 - cf. infra).

Uit het uitgevoerde landschappelijk bodemonderzoek blijkt dat in bepaalde zones binnen het projectgebied de bodem gekenmerkt wordt door een voldoende goede bewaring waardoor verder onderzoek naar de aanwezigheid en bewaringstoestand van archeologische (vnl. prehistorische) vondstenclusters noodzakelijk is. Het booronderzoek tracht inzichten te verkrijgen met betrekking tot de aard, uitgestrektheid, locatie, complexiteit en bewaringstoestand van (niet aangeploegde delen van) eventueel aanwezige vondstenclusters. Op basis van de resultaten van het geofysisch onderzoek zullen de zones die reeds geïdentificeerd zijn tijdens het landschappelijk bodemonderzoek fijner worden afgebakend.

Het is thans niet mogelijk om dit onderzoek reeds uit te voeren binnen de huidige stand van het project omwille van economische redenen. Aangezien de opdrachtgever de kosten verbonden aan dit onderzoek niet wil maken vooraleer zekerheid te verwerven over de goedkeuring van de omgevingsvergunningsaanvraag.

- **Fase 3: Proefputten**

Indien de resultaten van het verkennend (en waarderend) archeologisch booronderzoek niet eenduidig kunnen geïnterpreteerd worden, kan een fase met proefputten worden ingelast. De resultaten hiervan moeten uitsluitend bieden of de aangetroffen vondstenclusters behoudenswaardig zijn (i.e. *in situ* of door opgraving) of niet.

Het is thans niet mogelijk om dit onderzoek reeds uit te voeren binnen de huidige stand van het project omwille van economische redenen. Aangezien de opdrachtgever de kosten verbonden aan dit onderzoek niet wil maken vooraleer zekerheid te verwerven over de goedkeuring van de omgevingsvergunningsaanvraag.

- **Fase 4: Proefsleuven**

Proefsleuven dienen om de aanwezigheid en bewaring van archeologische vindplaatsen die gekenmerkt worden door de aanwezigheid van bodemsporen na te gaan, die voornamelijk - maar niet uitsluitend - dateren uit meer recente archeologische periodes.

Het is thans niet mogelijk om dit onderzoek reeds uit te voeren binnen de huidige stand van het project omwille van economische redenen. Aangezien de opdrachtgever de kosten verbonden aan dit onderzoek niet wil maken vooraleer zekerheid te verwerven over de goedkeuring van de omgevingsvergunningsaanvraag.

Concreet betekent dit dus voor onderhavig onderzoeksgebied dat het geofysisch onderzoek (Fase 1), de verkennende archeologische boringen (Fase 2a) en de proefsleuven (Fase 4) zeker dienen te worden uitgevoerd. Of waarderende archeologische boringen (Fase 2b) en proefputten (Fase 3) dienen te worden uitgevoerd, zal afhangen van de resultaten van de verkennende archeologische boringen.

Dit gefaseerde traject zal inzicht verschaffen in de aanwezigheid en behoudenswaardigheid van archeologische vindplaatsen in het onderzochte gebied en zal een basis bieden om gemotiveerde uitspraken te doen omtrent de daadwerkelijke bewaring - hetzij *in situ*, *ex situ* of een combinatie van beide - van eventueel aanwezige vindplaatsen in relatie tot de geplande bodemingrepen. Het is cruciaal dat elke fase pas wordt uitgevoerd **na voltooiing van de voorgaande fase** en dit in de volgorde die hierboven wordt beschreven. De uitvoering van elke fase moet immers rekening houden met de resultaten van de voorgaande fasen.

2. Programma van maatregelen voor uitgesteld vooronderzoek zonder en met ingreep in de bodem

2.1 Administratieve gegevens

Projectcode	2019K40-2019K80			
Erkend archeoloog	GATE [OE/ERK/Archeoloog/2015/00073]			
Locatiegegevens	Gemeente		Brugge	
	Deelgemeente		Assebroek	
	Adres		Sint-Trudostraat 40	
	Toponiem		/	
Bounding box (Lambert EPSG:31370)	X1	71079,804	X2	71385,896
	Y1	208842,385	Y2	208602,058
Kadastrale gegevens	Gemeente		Brugge	
	Afdeling		AFD 22	
	Sectie		C	
	Perceelsnummer(s)		447M, 447N, 450D, 451C, 451D, 456D2, 456F	
Betrokken actoren / specialisten (+ functie)	Ann Van Baelen Ruben Vergauwe Frédéric Cruz Pieter Laloo Joris Sergant			
Externe advisering	Geen			

2.2 Vraagstelling en onderzoeksdoelen

Het doel van het uitgestelde vooronderzoek zonder en met ingreep in de bodem is na te gaan welk potentieel het projectgebied heeft voor de aanwezigheid en bewaring van archeologische vindplaatsen. Dit onderzoek is er dan ook in eerste instantie op gericht de bodembewaring in kaart te brengen en de aanwezigheid van vindplaatsen aan te tonen of te weerleggen. Indien deze aanwezig zijn, dient een evaluatie te worden gemaakt van de aard, begrenzing, bewaring en datering van de vindplaats en van de mate waarin de geplande werkzaamheden deze potentiële vindplaats(en) bedreigen.

Volgende onderzoeksvragen dringen zich op:

1. Specifiek voor het geofysisch onderzoek:

- Wat is de omvang en dikte van de vastgestelde veenpakketten? Kunnen eventuele zones van veenontginning geïdentificeerd worden?
- Wat is de omvang en dikte van de vastgestelde afgedekte archeologische niveaus? Hoe diep bevinden deze niveaus zich onder het maaiveld? Wat is het (paleolandschappelijk) verloop van deze niveaus?
- Kunnen archeologische sporen (grachten, kuilen, gebouwplattegronden, ...) herkend worden? Zo ja, geef een beknopte omschrijving.
- Wat is de omvang/afbakening van de vindplaats(en)?

2. Specifiek voor het archeologisch booronderzoek (en eventueel proefputtenonderzoek) naar vondstenclusters:

- Zijn er vindplaatsen in de vorm van vondstenclusters aanwezig?
- Wat is de aard van deze vindplaats(en)?
- Wat is de omvang/afbakening van de vindplaats(en)?
- Wat is de bewaringstoestand en/of de intactheid van de vindplaats(en)?
- Wat is de datering van de vindplaats(en)?
- Is er sprake van vindplaatsen in verticaal stratigrafisch verband?

3. Specifiek voor het archeologisch proefsleuvenonderzoek naar bodemsporen:

- Zijn er sporen aanwezig? Zo ja, geef een beknopte omschrijving.
- Zijn de sporen natuurlijk of antropogeen?
- 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?
- Kan op basis van het sporenbestand in de proefsleuven een uitspraak worden gedaan over de aard en omvang van occupatie?
- Zijn er indicaties (greppels, grachten, lineaire paalzettingen, ...) die kunnen wijzen op een inrichting van een erf/nederzetting?
- Zijn er indicaties voor de aanwezigheid van funeraire contexten? Zo ja: Hoeveel niveaus zijn er te onderscheiden? Wat is de omvang? Komen er oversnijdingen voor? Wat is het geschatte aantal individuen?
- Kunnen de sporen gelinkt worden aan nabijgelegen vindplaatsen?
- Wat is de relatie tussen de bodem en de archeologische sporen?
- Wat is de relatie tussen de bodem en de landschappelijke context (landschap algemeen, geomorfologie, ...)?
- Is er een bodemkundige verklaring voor de partiële afwezigheid van archeologische sporen? Zo ja, waarom? Zo nee, waarom niet?

4. Voor zowel archeologische vondstenclusters als bodemsporen:

- Wat is de bewaringstoestand van elke archeologische vindplaats?
- Wat is de waarde van elke vastgestelde archeologische vindplaats?
- 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*)?
- Voor waardevolle archeologische vindplaatsen die bedreigd worden door de geplande ruimtelijke ontwikkeling en die niet *in situ* bewaard kunnen blijven: Wat is de ruimtelijke afbakening (in drie dimensies) van de zones voor vervolgonderzoek? Welke aspecten verdienen bijzondere aandacht, zowel vanuit methodologie als aanpak voor het vervolgonderzoek?
- Welke vraagstellingen zijn voor vervolgonderzoek relevant?
- Zijn er voor de beantwoording van deze vraagstellingen natuurwetenschappelijke onderzoeken nodig? Zo ja, welke type staalnames zijn hiervoor noodzakelijk en in welke hoeveelheid?

Het onderzoeksdoel van het uitgestelde archeologisch vooronderzoek is geslaagd als na het onderzoek op bovenstaande vragen een antwoord kan geformuleerd worden.

2.3 Onderzoeksstrategie, -methodes en -technieken

In functie van het onderzoeksdoel en om een antwoord te bieden op bovenstaande vragen, wordt conform de CGP een gefaseerde strategie van uitgesteld vooronderzoek voorgesteld die een uitgesteld vooronderzoek zonder ingreep in de bodem, een EMI-survey, omvat, gevolgd door een uitgesteld vooronderzoek met ingreep in de bodem, namelijk een archeologisch booronderzoek (eventueel gecombineerd met een proefputtenonderzoek) en een proefsleuvenonderzoek.

In onderstaande paragrafen worden de modaliteiten van de verschillende fases van het uitgestelde vooronderzoek verder toegelicht.

2.3.1 Geofysisch onderzoek

Als eerste fase in het traject wordt een geofysisch onderzoek aanbevolen. Dit onderzoek dient te gebeuren conform de CGP (hoofdstuk 7.4) en is gericht op zowel landschappelijke als archeologische kartering. Vooreerst dient dit onderzoek de aanwezige geul of geulen en bijhorende landschappelijke entiteiten gedetailleerd te karteren. De landschappelijke boorresultaten toonden immers aan dat zich binnen het onderzoeksgebied één en mogelijk twee geulsystemen bevinden evenals een aantal aansluitende verhevenheden (vermoedelijk oeverwallen of kronkelwaarden). Eens deze geul(en) en landschappelijke entiteiten duidelijk in kaart zijn gebracht, kan de zone die archeologisch afgeboord dient te worden, verder worden afgelijnd: het tracé van de geulen zelf dient niet archeologisch te worden afgeboord, de oeverzones en aangrenzende verhevenheden wel. Een tweede opzet van het geofysische onderzoek is het opsporen van mogelijk aanwezige antropogene structuren of ontginningszones. Indien deze aangetroffen worden, zullen deze in een volgende fase, met name de proefsleuvenfase, onderzocht dienen te worden door middel van gerichte sleuven. Tenslotte kan het geofysisch onderzoek ook wijzen op de aanwezigheid van (recente) antropogene verstoringen. Indien deze in belangrijke mate aanwezig zijn en duidelijk bepaalde archeologische niveaus verstoren, zal dit uiteraard invloed hebben op het vervolgadvis.

De survey dient uitgevoerd te worden door middel van niet-destructieve/invasieve elektromagnetische inductie (EMI) met een hoge resolutie, wat een gedetailleerde kartering en interpretatie van de site moet toelaten. Het volledige terrein dient vlakdekkend te worden gescand met deze techniek. Deze EMI-survey dient uitgevoerd te worden met een laagfrequent EMI-instrument met minstens 4 ontvangstspoelen, die een gelijktijdige kartering van verschillende oppervlakkige en diepere bodemlagen tot een diepte van minimaal 4 m onder het maaiveld toelaten. In elke ontvangstspoel wordt dus tegelijkertijd de elektrische geleidbaarheid (EG) en magnetische gevoeligheid (MG) opgemeten en gedetailleerd verwerkt om naast de verschillende landschappelijke eenheden ook subtiele bodemsporen, begraven metalen objecten en archeologische relictten te kunnen onderkennen en aflijnen. De sensor registreert dus tegelijkertijd de EG en MG van minimaal 4 meetvolumes met een dieptegevoeligheid (70 % van het gemeten signaal) tot een diepte van minimaal 4 m onder het maaiveld.

De survey dient te gebeuren met een resolutie van ongeveer 0,3 m in de meetlijn en met een tussenafstand van maximaal 0,5 m tussen de lijnen, waarbij de sensor op een hoogte van maximaal 15 cm boven het bodemoppervlak wordt voortbewogen. De meetpunten worden hierbij gelokaliseerd met een horizontale nauwkeurigheid van 3 cm of hoger. De meetgegevens worden gestandaardiseerd naar een

referentietemperatuur en gecorrigeerd voor instrumentdrift. Tegelijkertijd dient via verschillende filtermethodes het contrast tussen subtiele sporen en de omgeving versterkt te worden teneinde deze op een betrouwbare manier te kunnen aanduiden. Vervolgens dienen zones met gelijkaardige bodemopbouw aangeduid en afgebakend te worden op basis van de verschillende EMI-metingen. Na integratie met de resultaten van het landschappelijk booronderzoek kunnen op die manier landschappelijke variaties in bodemopbouw op een efficiënte manier achterhaald worden en kan het paleolandschap op een éénduidige manier gemodelleerd worden (met een nauwkeurigheid van om en bij de 0,2 m). Finaal worden de grids van de metingen en daaruit afgeleide gegevens geïnterpoleerd naar een grid van 0,1 m bij 0,1 m of fijner.

Naast het uitvoeren van de survey, maken het verwerken van de survey-data, alsook de interpretatie en rapportage van de resultaten deel uit van deze opdracht. De rapportage omvat daarbij het aanleveren van een rapport conform de CGP en de resulterende metingen in GIS-formaat. Daarbij dienen de archeologisch en bodemkundige sporen, objecten en fenomenen per categorie afgelijnd en aangeduid te worden. Bovendien dienen de verschillende landschappelijke eenheden zoals beschreven in het VvR gedetailleerd afgebakend te worden.

De inschrijver dient te kunnen aantonen dat de uitvoerders van de opdracht meer dan 5 jaar relevante ervaring hebben bij het uitvoeren van geofysisch onderzoek in alluviale gebieden, met name EMI, alsook de verwerking en interpretatie van EMI-metingen. De inschrijver dient minimaal 5 EMI-onderzoeken op landschappelijke schaal in alluviale gebieden te hebben uitgevoerd, waarbij tegelijkertijd archeologische structuren en hun landschappelijke context werden gekarteerd.

2.3.2 *Archeologisch booronderzoek*

Volgens de CGP (hoofdstuk 8.4 en 8.5) bestaat dit archeologisch booronderzoek uit een fase van verkennende en eventueel daarop volgend waarderende archeologische boringen om archeologische (prehistorische) vondstenclusters op te sporen. Het archeologisch booronderzoek staat onder leiding van een veldwerkleider met aantoonbare ervaring in dergelijk onderzoek.

De verkennende fase heeft als doel vondstenclusters op een systematische wijze op te sporen. De afbakening van de zone(s) voor deze eerste fase van archeologische boringen, dit wil zeggen de omvang en locatie van deze zone(s), is afhankelijk van de inzichten uit de voorgaande landschappelijke boringen. Het doel van de waarderende fase is eventueel aangetroffen vondstenclusters verder te evalueren. De afbakening van de zone(s) voor de waarderende boringen is op zijn beurt afhankelijk van de resultaten van het verkennend booronderzoek.

De technieken die worden gebruikt voor de uitvoering van de archeologische boringen dienen afgestemd te worden op de resultaten van de landschappelijke boringen (en het geofysische onderzoek), waarbij rekening wordt gehouden met de diepte van de monsternamen en de textuur van de sedimenten.

Op basis van het landschappelijk bodemonderzoek kunnen ruw een tweetal zones worden afgebakend waar archeologisch booronderzoek nodig is. Het gaat enerzijds om de zone bestaande uit de eolische afzettingen en het Weichseliaan terras en anderzijds om de zone met de laatglaciale geulafzettingen (zie Figuur 4). Daarnaast is in een derde zone, i.e. t.h.v. de geul(en) zelf, geen archeologisch booronderzoek nodig. De exacte afbakening van deze zones moeten verder worden verfijnd met behulp van de resultaten van het geofysisch onderzoek. Onderstaande verspreidingskaart (Figuur 3) is opgesteld enkel op basis van het landschappelijk bodemonderzoek en is bijgevolg onder voorbehoud. Hieronder volgt een overzicht van deze drie zones en hoe deze dienen te worden aangepakt.

- Zone 1: Archeologisch booronderzoek met staalname tussen **0 en -1,20 m** in de zone aangeduid als '*eolische afzettingen*' en het '*weichseliaan terras*' (Figuur 3). Het zijn immers goed gedraineerde milieus nabij een alluviale vlakte die niet onderhevig geweest zijn aan diepploegen. Binnen deze eolische zanden kunnen ook paleosols aanwezig zijn op minder dan 1 m diepte. En er moet eveneens rekening gehouden worden met bodems die onder colluvium bewaard zijn.

In zone 1 dient het verkennend archeologisch booronderzoek (VAB) minimaal in een verspringend 10 bij 12 m grid te worden uitgevoerd. Door de geringe diepte van monsternamen kunnen deze boringen manueel worden uitgevoerd, met name door middel van Edelman-boringen (12 cm-diameter). Gezien de mogelijke aanwezigheid van discontinue zichtbare paleobodems op geringe diepte, wordt voorgesteld om continu te bemonsteren in artificiële niveaus van ca. 40 cm, van net onder de ploeglaag tot -1,20 m t.o.v. het maaiveld.

- Zone 2: Archeologisch booronderzoek met staalname tussen **-2 en -4 m** op de zone aangeduid als '*laat-glaciale geulafzettingen*'. De ontwikkeling van bodems op deze sedimenten wijst er op dat deze zone genoeg gedraineerd was bij het begin van het Holoceen. Door de afdekking met organische afzettingen (veen) is er ook een goede bewaring van potentieel aanwezige archeologische steentijdartefactenvindplaatsen.

Het verkennend archeologisch booronderzoek (VAB) dient in zone 2 minimaal uitgevoerd te worden in een verspringend 5 bij 6 m grid: omwille van de (geschatte) geringe breedte van de landschapsentiteiten (ca. 15-20 m) is een ruimer grid immers niet aangewezen. Gezien de diepte van de staalname dient het boren mechanisch (genre discontinue Sonic Drill Aqualock-boringen) te gebeuren. Wat de diameter betreft, dient bij mechanische boringen gekozen te worden voor minimaal 10 cm. Er moet op toegezien worden dat de monsters ongeroerd naar boven worden gehaald, zodat de archeologische staalname op een correcte manier kan gebeuren. Het niveau vanaf waar de monsternamen zal starten en het volume van het staal zullen bepaald worden na het afronden van het geofysisch onderzoek.

- Zone 3: Verder archeologisch booronderzoek is **niet aangewezen** binnen het tracé(s) van de '*laat-glaciale geul(en)*' aangezien men zich niet gaat vestigen in een actieve geul, maar eerder op de rand.

Alle genomen monsters van het VAB dienen nat te worden uitgezeefd op een maaswijdte van 1 mm. Eens gedroogd dient het residu door een archeoloog met steentijdervaring te worden uitgeselecteerd op archeologische en paleoecologische indicatoren (i.e. vuursteen, aardewerk, verbrand bot, verkoolde macroresten,...).

Bij positieve boorpunten (i.e. boorpunten van het VAB waar archeologische of paleoecologische markers in worden aangetroffen) dient een waarderende fase te worden uitgevoerd. Dit kan, eveneens voorafgaand aan het proefsleuvenonderzoek, gebeuren door middel van waarderende archeologische boringen, proefputten of een combinatie van beide.

Indien positieve boorpunten vastgesteld worden in het VAB, uitgevoerd in een verspringend 10 bij 12 m grid, dienen de daaropvolgende waarderende archeologische boringen (WAB) in een verspringend 5 bij 6 m-grid te worden geplaatst. Wat het type boringen en de diameter van de boringen betreft, verwijzen we naar de verkennende archeologische boringen (cf. supra). Het bemonsteren, uitzeven en uitselecteren dient eveneens op dezelfde manier te gebeuren als bij het VAB.

Wat de proefputten betreft, zullen de resultaten van de VAB (en WAB) bepalen op welke manier deze dienen te worden aangelegd (i.e. aantal, omvang en diepte). Het (manueel) opgraven van deze proefputten gebeurt in vakken van een kwart m² en in artificiële niveaus van 5 cm. Het sediment van elke eenheid van 50 x 50 cm dient verzameld te worden in een recipiënt, voorzien van een label met een uniek nummer, en afgevoerd naar een zeefstand. Daar moet dit sediment nat worden uitgezeefd over een maaswijdte van 2 mm. Het residu dient gedroogd en vervolgens door een archeoloog met steentijdervaring uitgeselecteerd te worden op archeologische en paleoecologische indicatoren (i.e. vuursteen, aardewerk, verbrand bot, verkoolde macroresten,...).

Indien uit de VAB (en WAB en proefputten) zou blijken dat behoudenswaardige archeologische vindplaatsen in de vorm van vondstenclusters aanwezig zijn, dient hier rekening gehouden te worden met de inplanting van de proefsleuven: de zones met vondstenclusters zullen geen deel uitmaken van het proefsleuvenonderzoek, teneinde geen schade toe te brengen aan de vondstenclusters. Indien behoud *in situ* door middel van planaanpassing niet tot de mogelijkheden behoort, dienen deze te worden onderzocht door middel van opgraving na de proefsleuvenfase.



Figuur 3: Aanduiding van zones (onder voorbehoud) waar archeologisch booronderzoek wordt geadviseerd op basis van het landschappelijk bodemonderzoek.

2.3.3 Proefsleuvenonderzoek

Uit het landschappelijk bodemonderzoek bleek eveneens dat voor het gehele projectgebied meerdere potentiële archeologisch niveaus bewaard zijn. Een proefsleuvenonderzoek is bijgevolg noodzakelijk. Zoals gezegd kan dit proefsleuvenonderzoek echter pas starten na de volledige voltooiing van de voorgaande onderzoeksfases (cf. supra).

Op basis van het landschappelijk bodemonderzoek wordt, onder voorbehoud, het volledige projectgebied weerhouden voor dit proefsleuvenonderzoek. Op basis van de resultaten van het geofysisch onderzoek kan het gebied voor de uitvoering van het proefsleuvenonderzoek verder aangepast worden. Concreet kunnen bepaalde zones vrijgesteld worden van het proefsleuvenonderzoek (bvb. bij het ontdekken van

aanzienlijke antropogene verstoringen) of door middel van gerichte sleuven worden benaderd (bvb. bij het ontdekken van archeologische structuren tijdens het geofysische onderzoek).

Dit proefsleuvenonderzoek gebeurt in eerste instantie (cfr paragraaf 2.3.3.1) conform de CGP (hoofdstuk 8.6). Wat betreft de inplanting van de proefsleuven worden een reeks parallelle proefsleuven van elk 2 m breed (kraanbakbreedte) aangelegd waarbij een tussenafstand van 15 m (as op as) in acht wordt genomen (Figuur 4). Het onderstaande voorbeeld gaat uit van een proefsleuvenonderzoek in het gehele projectgebied en is onder voorbehoud van de resultaten van het geofysisch onderzoek.

De lengte van de proefsleuven varieert en is afhankelijk van de locatie van de sleuf. Lokaal kunnen uitbreidingen op de proefsleuven (kijkvensters) worden uitgegraven om aangetroffen sporen of vondsten beter te evalueren. Conform de CGP bedraagt de dekkingsgraad van de proefsleuven en de kijkvensters respectievelijk ca. 10% en 2,5% van de totale oppervlakte die voor proefsleuvenonderzoek geselecteerd werd.

De sleuven worden haaks op de beekvallei aangelegd om zodoende via de bodemprofielen in de sleuven bijkomende landschappelijke inzichten te verwerven of de bekomen inzichten te toetsten en te verfijnen.

Op basis van de resultaten van het landschappelijk bodemonderzoek bevinden er zich meerdere archeologische niveaus waarin antropogene sporen kunnen herkend worden in de verschillende zones zoals beschreven in het Verslag van Resultaten:

- 1) Ten eerste is er de overgang tussen de huidige ploeglaag en de top van de moederbodem. Dit niveau bevindt zich ca. 30cm onder het huidige maaiveld.
- 2) Vervolgens moet ook rekening worden gehouden met eventuele archeologische sporenconcentraties op de top van het veen. Dit niveau bevindt zich in het noorden van het projectgebied op minder dan 1m diepte t.o.v. het maaiveld. In het zuiden is dat rond de 1m diep en in de centrale boorraai is het veen enkel aanwezig in de opgevulde geul. Waardoor het voor sporenarcheologie minder relevant is in functie van het aantreffen van bewoningssporen.
- 3) Tenslotte kunnen op de grens tussen zones 1, 2 met zone 3 archeologische sporensites aangetroffen worden onder het colluvium, de klei en/of het veen. Op basis van de boorraaien bevindt dit niveau zich op ca. 1 tot max. 1,5m onder het huidige maaiveld.

2.3.3.1 Proefsleuven niveau 1

Daarom moeten in eerste instantie de proefsleuven aangelegd worden tot op het eerste niveau, namelijk tot onder de teelaarde. Alle sporen en structuren dienen geregistreerd en ingemeten te worden. Op deze manier wordt eerst het gehele projectgebied ge-evalueerd (figuur 4). Door middel van profielputten (waar mogelijk tot 2m diepte) wordt de bodem in het projectgebied verder bestudeerd tijdens deze fase. Een aardkundige met aantoonbare ervaring in alluviale gebieden bepaalt samen met de erkende archeoloog en veldwerkleider de positie van de profielputten en bestudeert ze ook. De putten worden in elk geval op zo'n manier gezet dat ze toelaten om de eventuele onderliggende niveaus goed te kunnen bestuderen zonder dat

daarbij eventuele vindplaatsen op het eerste niveau worden vergraven. De spreiding en positionering van de profielputten moet ook toelaten om zowel de geul, de alluviale (vallei)gronden als de oeverzones goed te kunnen bestuderen.

Het sleuvenplan kan afwijken van het in figuur 4 meegegeven sleuvenplan als dit voldoende inhoudelijk geargumenteed wordt in de nota van het uitgesteld vooronderzoek. Onder meer de resultaten van het geofysisch onderzoek kunnen bijvoorbeeld aanleiding geven tot (lichte) afwijkingen t.o.v. het richtinggevend sleuvenplan. We denken dan bijvoorbeeld aan het toevoegen van enkele 4m brede controlesleuven ter hoogte van gekarteerde sporen of structuren.

Waar nodig dien de sleuven om veiligheidsredenen ook getrapt worden aangelegd.

2.3.3.2 Proefsleuven diepere niveaus

Aansluitend op de eerste fase van het proefsleuvenonderzoek wordt op basis van de inzichten van het landschappelijk booronderzoek, eventueel het archeologisch booronderzoek, het EMI-onderzoek én de bodemkundige observaties uit de eerste fase van het proefsleuvenonderzoek de zones afgebakend waarbinnen naar een tweede/dieper niveau (veen of afgedekte oeverrandzone) moet verdiept worden. Voorafgaand aan de start van de tweede fase van dit proefsleuvenonderzoek vindt daarom best ter plaatse een kort werfoverleg plaats samen met de bouwheer, de erfgoedconsulent, eventueel IOED en erkend archeoloog, veldwerkleider en aardkundige.

Voorlopig kan op basis van het landschappelijk booronderzoek uitgegaan worden van een gebied van ca. 2,2ha (figuur 5) waarbinnen sleuven op een dieper niveau noodzakelijk zullen/kunnen zijn.

In het noorden van het projectgebied zit dit tweede niveau ca. 0,5m onder het maaiveld ter hoogte van boringen B20, 21 en 22. Het geofysisch onderzoek (EMI) én het proefsleuvenonderzoek van het eerste niveau zullen toelaten om de afbakening van deze zone en de diepte van dit niveau verder te verfijnen in deze zone en ook in het zuidelijk gedeelte van het projectgebied waar het eerder op 1 à 1,5m diepte zit.

Als er zich hier geen opgravingswaardige vindplaatsen op het eerste niveau bevinden, kunnen na registratie van dit eerste niveau de sleuven verbreed worden tot 4m breedte in de geselecteerde zones en vervolgens verdiept tot op het veenniveau of tot op het niveau van de oeverrandzone. Indien deze niveaus zich dieper dan 1,2 m onder het maaiveld bevinden, dient de sleuf om veiligheidsredenen getrapt te worden aangelegd. Concreet wordt dan maximaal tot op een diepte van 1m gegraven over een breedte van 4m. Indien het niveau dan nog niet bereikt werd, wordt centraal over een breedte van 2m verder verdiept (tot max. 2m diepte). **Bij voorkeur vindt het proefsleuvenonderzoek dan ook plaats onder droge omstandigheden én in de zomer of begin van de herfst wanneer de grondwatertafel op zijn laagst staat.**

2.3.3.3 Staalnames tijdens het proefsleuvenonderzoek

Nadat op basis van de gecombineerde resultaten van het landschappelijk booronderzoek én het geofysisch onderzoek de loop van de oude beekgeul(en) is bepaald, dienen tijdens het proefsleuvenonderzoek reeds de nodige staalnames te gebeuren van de opvulling van de geul zodat verder onderzoek naar de

opvullingsgeschiedenis van deze geul mogelijk is zelfs al wordt er geen vervolgonderzoek (i.e. opgraving) geadviseerd. We denken hierbij in eerste instantie aan staalnames in functie van pollen- en macrobotanisch onderzoek, maar ook in functie van ^{14}C -dateringen, mollusken- en eventueel ook diatomeeënonderzoek (indien relevant) .

Ook de top en bodem van het veenniveau en eventuele andere afgedekte bodems dienen bemonsterd te worden. Voor afgedekte oude loopniveaus denken we naast bovengenoemde analyses ook aan staalnames in functie van micromorfologisch onderzoek (aanmaak slijpplaten en de studie ervan). Van het afgedekte laatglaciaal niveau in de eolische sedimenten kunnen daarnaast ook stalen genomen worden voor OSL-datering.

Voor deze staalnames werkt de veldwerkleider in nauw overleg met de erkend archeoloog, de aardkundige en waar noodzakelijk de nodige specialisten.

De bemonstering vindt zo veel mogelijk plaats aan de hand van de bodemprofielen in de sleuven. Maar voor de staalname van de opvulling van de geul kan het zijn dat met de kraan de diepste niveaus niet kunnen bereikt worden. Op die locaties worden de profielen aangevuld met een serie van brede gutsboringen (diameter 6cm) en/of boringen met een veenboor.

Voor pollenonderzoek dient een volledige sequentie (bodem tot top) van het geulprofiel bemonsterd worden. Voor macrobotanisch onderzoek wordt minstens elk opvullingspakket bemonsterd. Voor dikkere opvullingspakketten is het ook sterkj aangewezen om meerdere stalen per niveau te nemen binnen één pakket zodat hier ook de volledige sequentie goed kan onderzocht worden. De aardkundige en eventueel een specialist adviseert hierbij de erkend archeoloog en veldwerkleider.

Voor daterend onderzoek wordt minstens elk opvullingspakket van de geul bemonsterd. Van het veen wordt minstens de basis van het veen bemonsterd. Van afgedekte bodems wordt de top van de bodem bemonsterd in functie van ^{14}C -datering.

De stalen kunnen dan ofwel verder onderzocht worden via een nota voor verdere verwerking (indien geen vervolgonderzoek noodzakelijk zou zijn) of aan de hand van het programma van maatregelen voor het vervolgonderzoek (mits overdracht van de stalen aan de uitvoerder van het eventuele vervolgonderzoek).

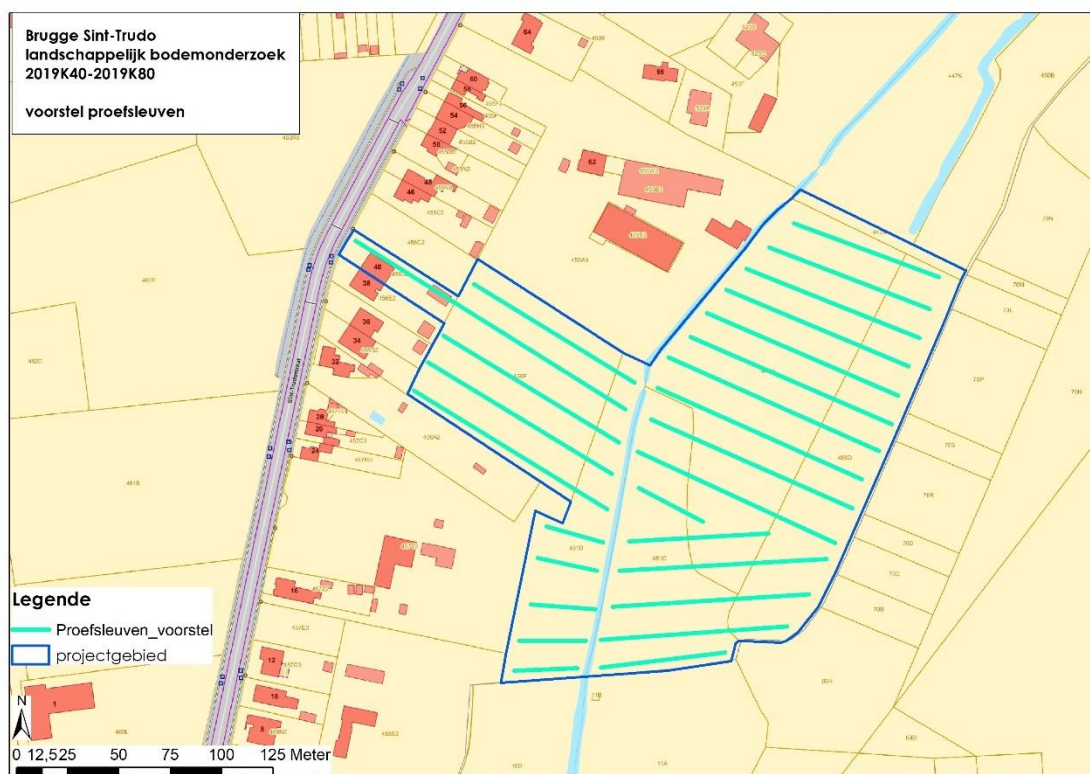
2.3.3.4 Uitvoeringsvereisten proefsleuvenonderzoek

Voor het proefsleuvenonderzoek dient een team van archeologen ingezet te worden waarvan de veldwerkleider aantoonbare ervaring heeft met het leiden van proefsleuvenonderzoeken en/of opgravingen in alluviale contexten, hierbij bijgestaan door minstens twee assistent-archeologen én een aardkundige.

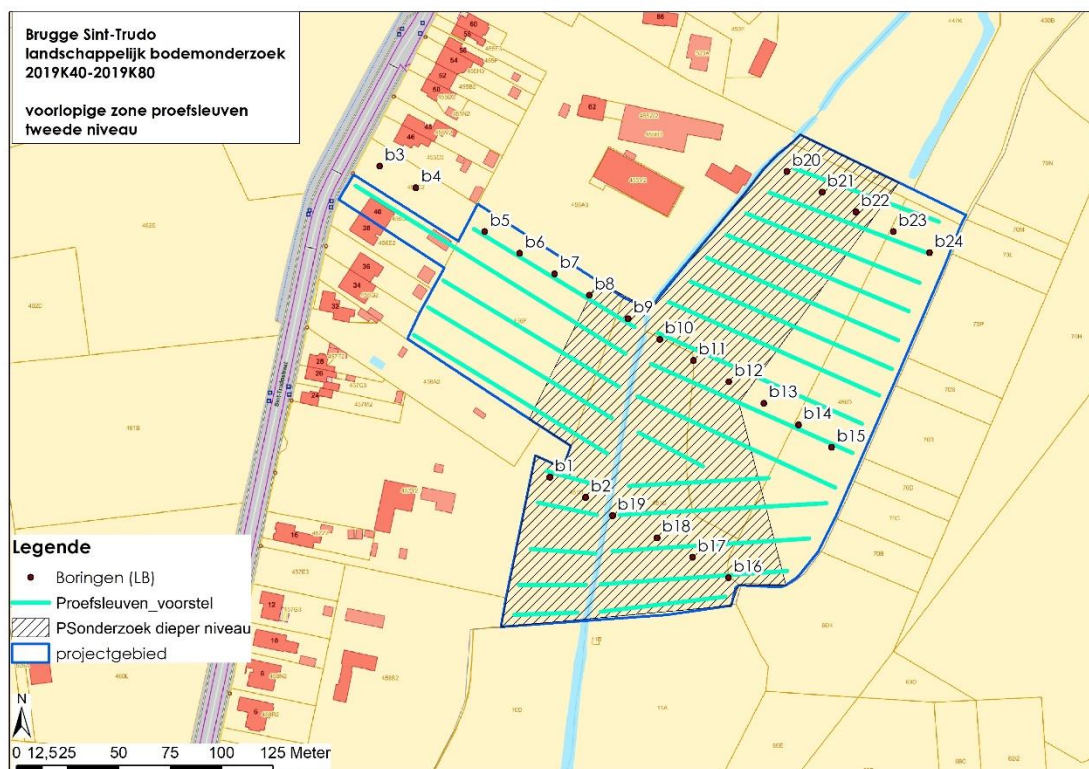
Of afroep dienen één of meerdere specialisten inzetbaar te zijn voor advisering bij bijvoorbeeld staalnames.

Gezien het projectgebied deels bestaat uit alluviale gronden, is het sterk aangewezen om het proefsleuvenonderzoek onder droge omstandigheden uit te voeren tijdens de zomer of begin van de herfst wanneer de grondwatertafel op zijn laagste punt staat.

Indien uit het proefsleuvenonderzoek zou blijken dat behoudenswaardige archeologische vindplaatsen aanwezig zijn, is het aangewezen om na indiening en aktename van de nota het bedreigde deel van de aangetroffen vindplaatsen voorafgaand aan de geplande bodemingrepen verder te onderzoeken door middel van opgravingen, tenzij een behoud *in situ* door middel van planaanpassing tot de mogelijkheden behoort.



Figuur 4: Voorstel tot proefsleuven aangelegd met een tussenafstand van 15m. De locatie van de proefsleuven is eerder richtinggevend en kan waar noodzakelijk aangepast worden aan de specifieke terreinomstandigheden en/of ifv de resultaten van het geofysisch onderzoek.



Figuur 5 : Weergave voorlopige afbakening zone van diepere sleuven t.o.v. landschappelijke boringen, richtinggevend sleuvenplan eerste niveau en GRB.

2.1 Voorziene afwijkingen ten aanzien van de Code van Goede Praktijk

Niet van toepassing.

BIBLIOGRAFIE

Literatuur: /

Digitale bronnen:

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, agentschap Onroerend Erfgoed:

<https://www.onroerenderfgoed.be/de-code-van-goede-praktijk>

BIJLAGE

Figurenlijst:

FIGUUR 1: PROCESVERLOOP VAN VOORONDERZOEK BIJ VERGUNNINGSPLICHTIGE INGREPEN IN DE BODEM (BRON: AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED, CGP v4.0, FIGUUR 1).....	5
FIGUUR 2: GEGEOREFEREERD ONTWERPPLAN (BRON: OPDRACHTGEVER). LEGENDE: ORANJE = EENGEZINSWONING; PAARS = MEERGEZINSWONING; LICHTGROEN = TUINEN; DONKERGROEN = GROENZONE.	6
FIGUUR 3: AANDUIDING VAN ZONES (ONDER VOORBEHOUD) WAAR ARCHEOLOGISCH BOORONDERZOEK WORDT GEADVISEERD OP BASIS VAN HET LANDSCHAPPELIJK BODEMONDERZOEK.	15
FIGUUR 4: VOORSTEL TOT PROEFSLEUVEN AANGELEGD MET EEN TUSSENAFSTAND VAN 15M. DE LOCATIE VAN DE PROEFSLEUVEN IS EERDER RICHTINGGEVEND EN KAN WAAR NOODZAKELIJK AANGEPAST WORDEN AAN DE SPECIFIEKE TERREINOMSTANDIGHEDEN EN/OF IFV DE RESULTATEN VAN HET GEOFYSISCH ONDERZOEK.	19
FIGUUR 5 : WEERGAVE VOORLOPIGE AFBAKENING ZONE VAN DIEPERE SLEUVEN T.O.V. LANDSCHAPPELIJKE BORINGEN, RICHTINGGEVEND SLEUVENPLAN EERSTE NIVEAU EN GRB.....	20

