



Archeologienota
Programma van Maatregelen

Bureauonderzoek: 2020G147

Sint-Kruis
Aquafin-project 22.275H

Ann Van Baelen

Pieter Laloo

Colofon

Sint-Kruis. Aquafin-project 22.275H

Uitvoerder:
GHENT ARCHAEOLOGICAL TEAM bv (GATE)
Ann Van Baelen & Pieter Laloo

© 2020 - GHENT ARCHAEOLOGICAL TEAM bv
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	6
1.4 Waardering van archeologische site	7
1.5 Concretisering maatregelen	9
2. Programma van maatregelen voor uitgesteld vooronderzoek met ingreep in de bodem	12
2.1 Administratieve gegevens	12
2.2 Vraagstelling en onderzoeksdoelen	12
2.3 Onderzoeksstrategie, -methodes en -technieken	13
2.3.1 Landschappelijk bodemonderzoek	14
2.3.2 Archeologisch booronderzoek (onder voorbehoud)	15
2.3.3 Proefsleuvenonderzoek (onder voorbehoud)	17
2.1 Voorziene afwijkingen ten aanzien van de Code van Goede Praktijk	18
Bibliografie	19
Bijlage	19

INLEIDING

De opdrachtgever plant in de deelgemeente Sint-Kruis (gemeente Brugge, provincie West-Vlaanderen) op zes verschillende locaties bodemingrepen met het oog op de optimalisatie van het collectorenstelsel dat afwatert naar het pompstation Polderstraat. In totaal worden hierbij 143 (DWA) + 281 (RWA) lopende meter tracé aangelegd, alsook een terrein voor grondverbetering van 3555 m² en een aantal tijdelijke werkzones. De totale omvang van het projectgebied (inclusief heraanleg wegeis) bedraagt ca. 0,9 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 een deel van het projectgebied is aangewezen**, m.n. ter hoogte van het terrein voor grondverbetering, een tijdelijke werkzone en de nieuwe overstortconstructie met bergingsbekken in locatie 4, waarbij omwille van eigendomsrechten en toegankelijkheid van de terreinen geopteerd wordt voor een **uitgesteld vooronderzoek zonder ingreep in de bodem, eventueel 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

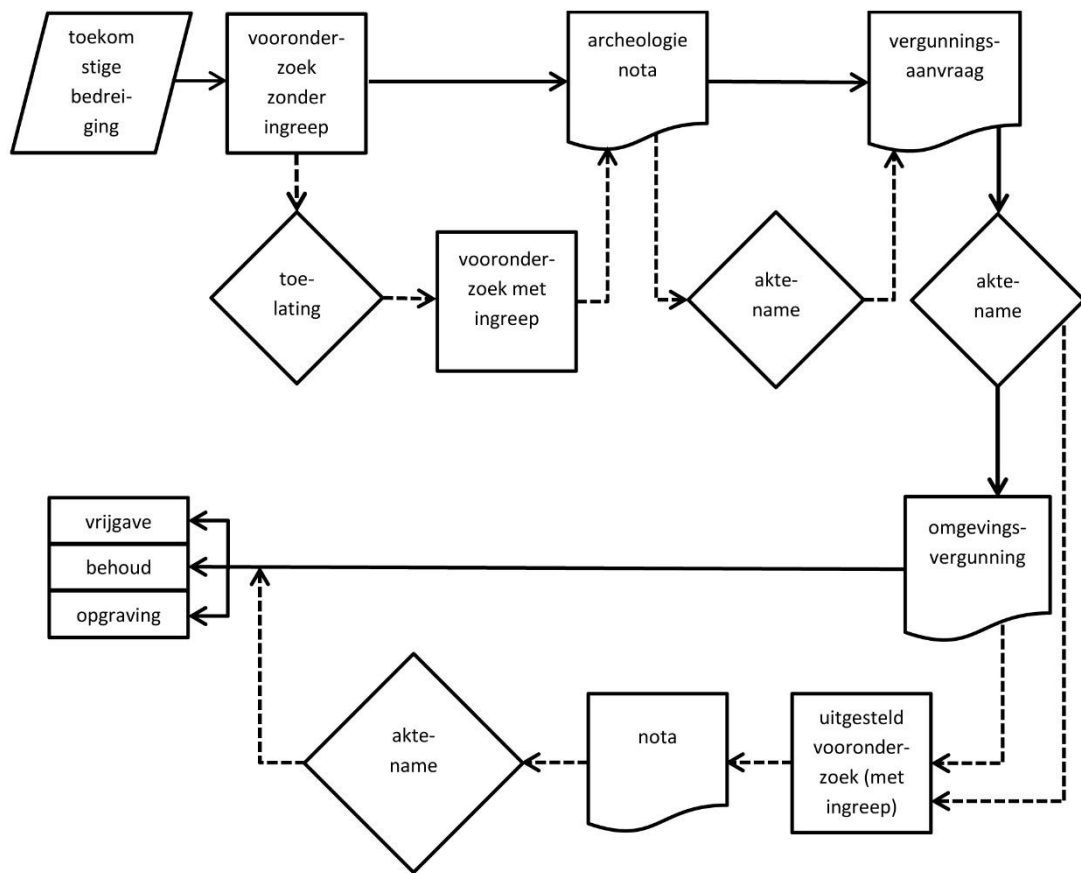
Het archeologisch vooronderzoek bestond tot dusver enkel uit een bureauonderzoek. Uit de regionale en lokale landschappelijke, historische en archeologische contexten van het projectgebied die in het kader van deze bureaustudie onderzocht werden, bleek dat een deel van het projectgebied potentieel heeft voor archeologische kenniswinst.

Op basis van het reeds uitgevoerde onderzoek werd echter onvoldoende informatie ingewonnen omtrent de lokale aardkundige opbouw en ontstaansgeschiedenis, evenals de mate van verstoring van de lokale ondergrond. Deze informatie is noodzakelijk om eventuele verstoringen van het archeologische potentieel te kunnen inschatten en om – op voorwaarde dat in deze delen sprake is van een voldoende bodembewaring – zones voor archeologisch vervolgonderzoek op een onderbouwde manier te kunnen afbakenen.

Volgens het reguliere procesverloop van vooronderzoek bij vergunningsplichtige ingrepen in de bodem zou in functie van de resultaten van het bureauonderzoek (vooronderzoek zonder ingreep in de bodem), eveneens een landschappelijk bodemonderzoek (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 bij het agentschap Onroerend Erfgoed (Figuur 1).

Aangezien voorafgaand aan het aanvragen van de omgevingsvergunning 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. Deze archeologienota, waarvan akte zal worden genomen door het agentschap Onroerend Erfgoed, bevat daarom een advies naar een uitgesteld vooronderzoek dat plaats zal vinden na het verlenen van de omgevingsvergunning, wanneer de terreinen hiervoor toegankelijk zijn.

Voor het vervolgonderzoek in uitgesteld traject wordt geopteerd voor een potentieel gefaseerde aanpak die moet bepalen in welke mate de lokale ondergrond gaaf dan wel verstoord is, 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 blijkt uit het bureauonderzoek dat zich binnen het projectgebied geen gekende archeologische vindplaatsen bevinden. Volgens de Centraal Archeologische Inventaris (CAI) bevindt zich onmiddellijk ten zuidoosten van locatie 5 wel een gekende vindplaats uit de Nieuwe Tijd: het Kasteel Rooigem (CAI-ID 158083). Ook in een straal van 0,75 km rondom het projectgebied zijn verschillende vindplaatsen aanwezig die dateren uit de periode gaande van de Metaaltijden tot de Nieuwste Tijd.

Op basis van het tot nu toe uitgevoerde vooronderzoek kan bijgevolg niet aangenomen worden dat (behoudenswaardige) archeologische resten in het projectgebied met zekerheid afwezig zijn. Met name de ruimere aardkundige context, in combinatie met de regionale en lokale historische en archeologische kennis wijzen op de aanwezigheid van een archeologisch potentieel in het volledige projectgebied. Dit geldt in het bijzonder voor locaties 4 en 5 ten zuiden van het tracé van de Broekdijk (die vanaf de 10^{de} of 11^{de} eeuw droog kwamen te liggen) en voor locatie 6 die grenst aan de historische stadskern van Brugge.

1.3 Impactbepaling

Het voorgestelde landschappelijke bodemonderzoek en (onder voorbehoud) vooronderzoek met ingreep in de bodem is van toepassing op een gebied van ca. 6152 m² ter hoogte van locatie 4 op percelen 127B, 127C, 127D en 128B (Figuur 2). Het omvat:

- Een terrein voor grondverbetering waarbij over een oppervlakte van ca. 3555 m² de bouwvoor zal worden verwijderd. Na afloop van de werken wordt het terrein hersteld in zijn oorspronkelijke toestand.
- Een tijdelijke werkzone van ca. 2201 m². In dergelijke tijdelijke werkzones wordt doorgaans eveneens de teelaarde verwijderd, worden één of meer tijdelijke werfwegen aangelegd en wordt sediment tijdelijk gestockeerd.
- Ter hoogte van de geplande overstortconstructie O8a-O8b met bergingsbekken zal een zone van ca. 8,6 x 15,75 m tot een diepte van -2,65 m TAW (= ca. 6,97 m onder het Mv) verstoord worden.

Ter hoogte van de tijdelijke werkzone zullen bovendien drie nieuwe ondergrondse rioleringen aangelegd worden. Het gaat meerbepaald om:

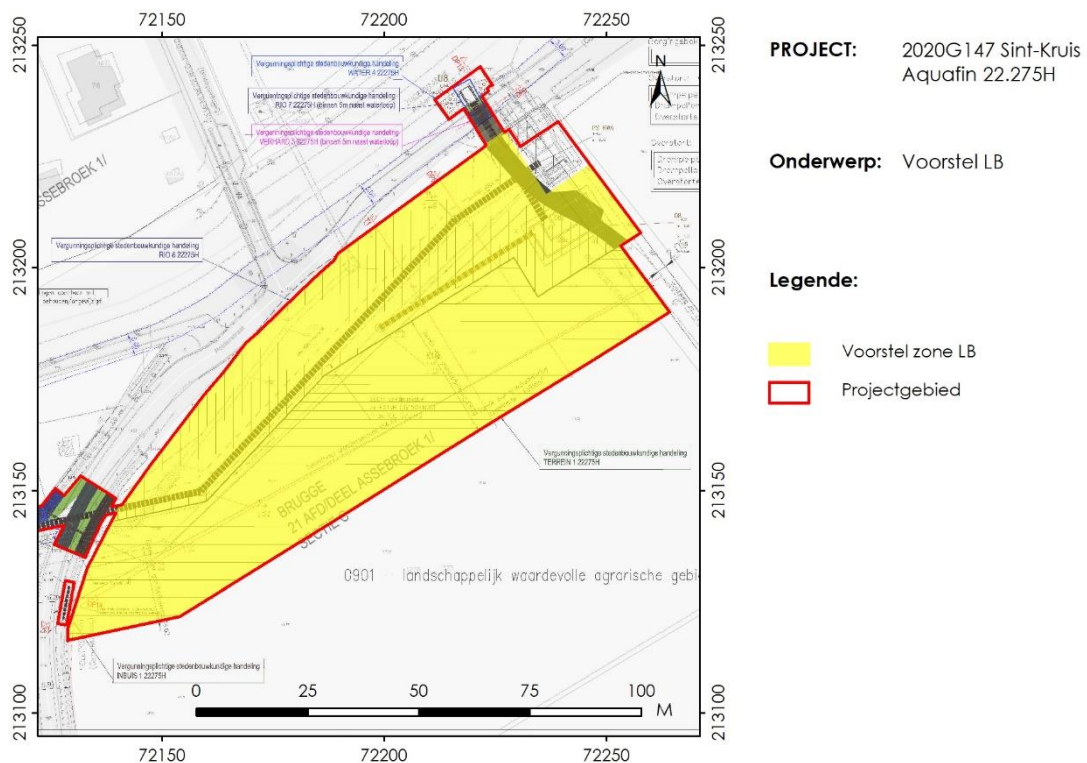
- Een riolering (ø 1200 mm; ca. 173 m lang) die het bestaande RWA-pompstation in het noordoosten van locatie 4 verbindt met de nieuwe overstortconstructie O7 en terugslagklep U7 in het westen. Deze riolering loopt via punten R4 en R5, waar zij zich respectievelijk op -0,27 m TAW (= ca. 4,54 m diep) en -0,18 m TAW (= ca. 4,24 m diep) bevindt.
- Een riolering (ø 1400 mm; ca. 31 m lang) die de nieuwe overstortconstructie O8a-O8b met bergingsbekken verbindt met terugslagklep U8 in het noordoosten van locatie 4. Deze riolering bevindt zich ter hoogte van dwarsdoorsnede DP9 op ca. 1,50 m TAW (= 2,69 m diep).
- Een riolering (ø 1000 mm; ca. 41 m lang) die de nieuwe overstortconstructie O8a-O8b met bergingsbekken ter hoogte van K16 aansluit op de bestaande riolering (ø 1000 mm). Ter hoogte van K16 bevindt deze riolering zich op -1,62 m TAW (= 5,61 m diep).

Aangezien op deze locaties onverstoorde tot weinig verstoorde archeologische resten uit verschillende perioden van de menselijke geschiedenis op geringe en grotere diepte (d.w.z. net onder het huidige oppervlak en al dan niet in een afgedekte toestand) kunnen voorkomen – in het bijzonder ten zuiden van de bestaande ondergrondse leidingen –, vormen de geplande bodemingrepen² een bedreiging voor eventueel aanwezige en behoudenswaardige archeologische resten. Het gaat daarbij om resten die zich in de top van de bodem bevinden (het volledige geselecteerde gebied), alsook resten die zich in de diepere bodem niveaus bevinden (ter hoogte van de geplande rioleringen en de nieuwe overstortconstructie O8a-O8b met bergingsbekken).

² De Code van Goede Praktijk (hoofdstuk 3, n° 37) definieert een bodemingreep als “elke wijziging van de eigenschappen van de ondergrond door verwijdering of toevoeging van materie, verhoging of verlaging van de grondwatertafel, of samendrukken van de materialen waaruit de ondergrond bestaat”.

De beschrijving van boring kb13d23w-B551, beschikbaar via DOV en Geopunt, geeft aan dat iets ten noorden van locatie 4 de top van het Tertiair zich ca. 4,0 m onder het maaiveld bevindt (= ca. -0,10 m TAW). Er kan voorzichtig verondersteld worden dat deze zich in het geselecteerde gebied op een gelijkaardige diepte bevindt. Alle ingrepen van meer dan ca. 4,0 m diep doorsnijden bijgevolg het volledige Quartaire dek.

Bijkomend vooronderzoek moet bepalen of archeologische vindplaatsen daadwerkelijk aanwezig zijn, in welke mate ze bewaard of verstoord zijn en wat de implicaties daarvan zijn voor hun behoudenswaardigheid en de te nemen maatregelen.



Figuur 2: Zone geselecteerd voor vervolgonderzoek ter hoogte van locatie 4, ten opzichte van het ontwerpplan (bron: Aquafin) en het GRB (bron: Geopunt / agentschap Informatie Vlaanderen).

1.4 Waardering van archeologische site

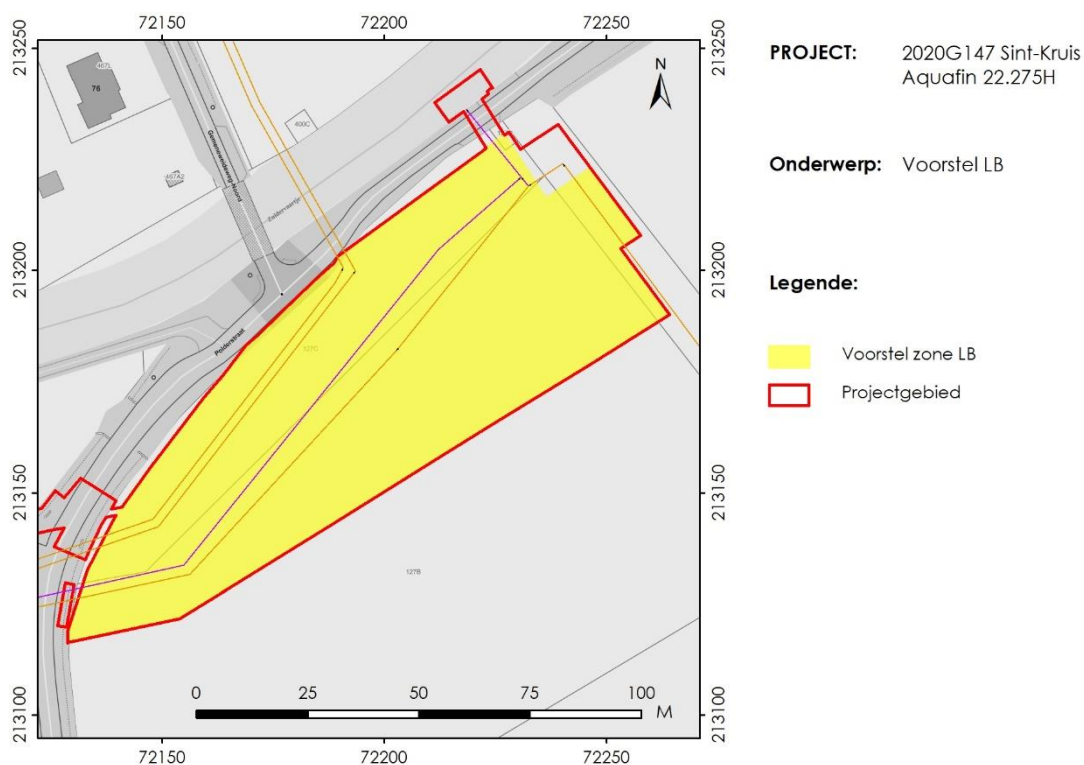
Voor het geselecteerde deel van het projectgebied is het op dit moment onduidelijk of er archeologische resten aanwezig zijn, en kan dus ook nog niet gesteld worden in welke mate deze resten behoudenswaardig zijn, hetzij door middel van een plaanpassing, hetzij door een archeologische opgraving en behoud *ex situ*. Gezien de aardkundige ligging 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.

Op basis van de ontwerpplannen die door de opdrachtgever werden aangeleverd is echter ook duidelijk dat het geselecteerde gebied reeds door een aantal ondergrondse leidingen doorkruist wordt (Figuur 3). Het gaat meerbepaald om:

- Twee persleidingen (ø 700 mm en ø 800 mm) die parallel aan elkaar lopen in de westelijke helft van perceel 127C waar een tijdelijke werkzone zal worden ingericht;
- Een riolering (ø 1000 mm) en voedingskabel die in de zuidelijke helft van perceel 127C en het noordelijke deel van perceel 127B lopen en dit over de volledige breedte van de percelen. Op deze locatie bevinden zich delen van een tijdelijke werkzone en terrein voor grondverbetering.

Op basis van deze informatie kan worden vermoed dat in de zone die doorkruist wordt door deze leidingen (i.e. perceel 127C en de noordelijke helft perceel 127B) de ondergrond reeds verstoord werd bij de aanleg van deze leidingen, maar dit dient verder geverifieerd te worden.

Voor de rest van het geselecteerde gebied (i.e. perceel 127B ten zuiden van de bestaande leidingen) kan gesteld worden dat de verstoring van het aanwezige potentieel naar alle waarschijnlijkheid erg beperkt is van aard.



Figuur 3: Zone geselecteerd voor vervolgonderzoek ter hoogte van locatie 4, ten opzichte van de Rioldatabank Vlaanderen. De oranje en paarse lijnen geven de positie van de reeds aanwezige ondergrondse leidingen weer (bron: Geopunt / Vlaamse Milieumaatschappij) het GRB (bron: Geopunt / agentschap Informatie Vlaanderen).

1.5 Concretisering maatregelen

De kans dat archeologische vondsten, sporen of structuren tijdens werkzaamheden aan het licht komen, is niet onbestaande. Daarom wordt binnen het geselecteerde deelgebied een uitgesteld landschappelijk bodemonderzoek (m.n. een landschappelijk booronderzoek) en (onder voorbehoud) een vooronderzoek met ingreep in de bodem aanbevolen. Dit laatste kan zowel een archeologisch booronderzoek als een proefsleuvenonderzoek omvatten.

Conform de Code van Goede Praktijk (CGP) bestaat het uitgesteld vooronderzoek uit een aantal opeenvolgende of deels gelijktijdige fasen waarvan de noodzakelijkheid afhankelijk is van de resultaten uit voorgaande fasen, en waarover op dit moment slechts gedeeltelijk concrete informatie verstrekt kan worden. Het gaat om volgende onderzoeksfases:

- **Landschappelijk bodemonderzoek**

Een landschappelijk bodemonderzoek, dat in de CGP wordt beschouwd als een fase van vooronderzoek zonder ingreep in de bodem³, wordt bij voorkeur uitgevoerd door middel van boringen (= minst schadelijk), maar kan ook via profielputten of een combinatie van deze methoden plaatsvinden. Het dient om de lokale aardkundige opbouw en ontstaansgeschiedenis, evenals de mate van verstoring van de lokale ondergrond en het landschap beter in te schatten, om aldus zones voor archeologisch vervolgonderzoek op een onderbouwde manier te kunnen afbakenen. Dit betekent dat het steeds met een voldoende grote resolutie dient te worden uitgevoerd, en dit in functie van het archeologisch potentieel en van de volgende onderzoeksfase(s), om een voldoende betrouwbaar inzicht te verkrijgen in de (zeer) lokale variatie in het landschap, de bodemopbouw en de bodembewaring (of -verstoring). Het vormt een aanvulling en validatie van de inzichten die werden verkregen uit de bureaustudie die hoofdzakelijk gekenmerkt worden door een (supra-)regionale in plaats van lokale schaal.

- **Archeologisch booronderzoek (onder voorbehoud)**

Archeologisch booronderzoek wordt volgens de CGP beschouwd als een fase van vooronderzoek met ingreep in de bodem. Afhankelijk van de bekomen resultaten kan dit archeologisch booronderzoek ook een gefaseerd karakter aannemen, waarbij een verkennend archeologisch booronderzoek gevolgd wordt door een waarderend archeologisch booronderzoek.

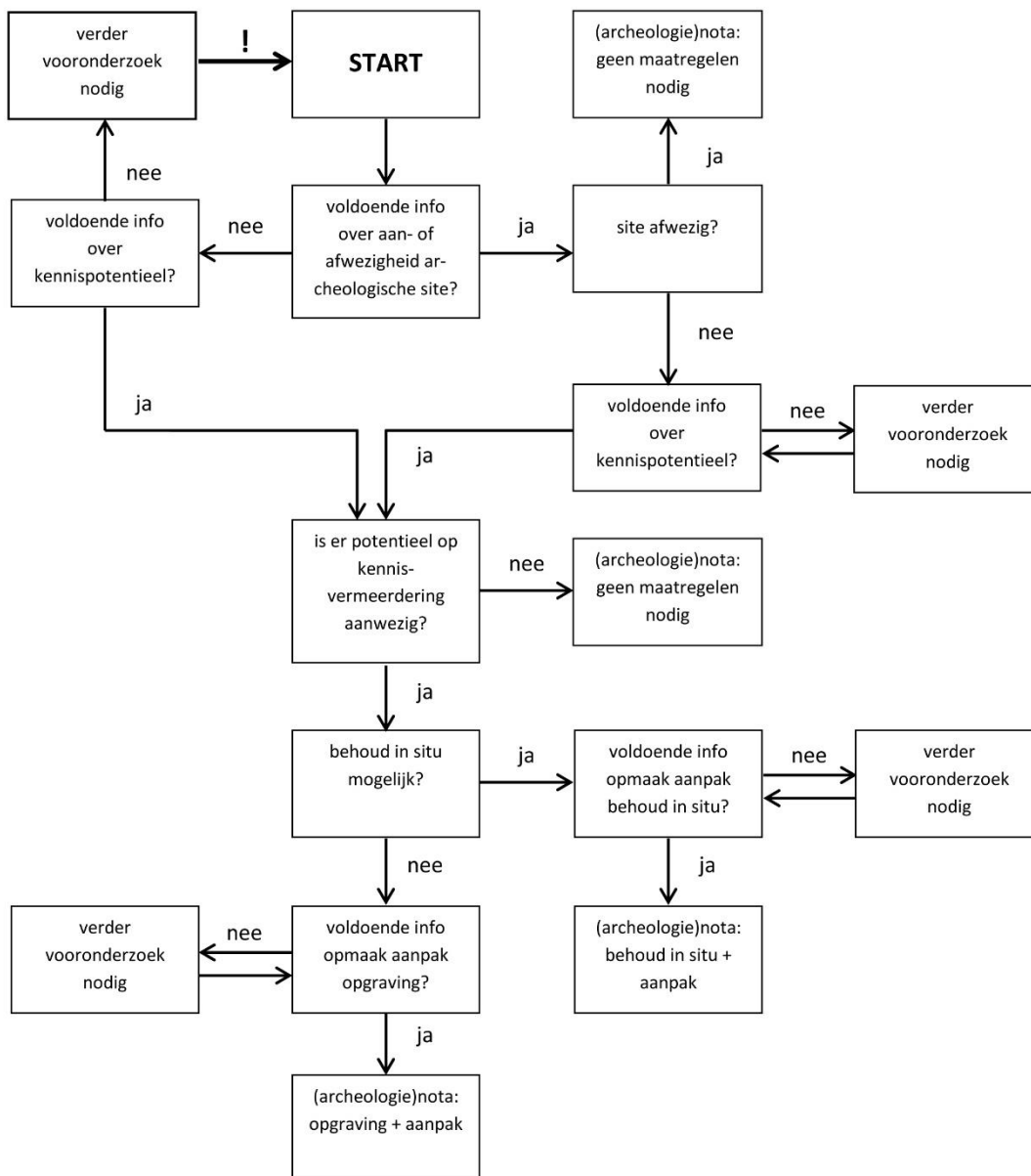
Indien uit het voorafgaande landschappelijk bodemonderzoek blijkt dat (de top van) de bodem gekenmerkt wordt door een voldoende goede bewaring, is op die locaties vervolgens een onderzoek naar de aanwezigheid en bewaringstoestand van archeologische (vnl. prehistorische) vondstclusters noodzakelijk. Het booronderzoek tracht inzichten te verkrijgen met betrekking tot de aard, uitgestrektheid, locatie, complexiteit en bewaringstoestand van (niet aangeploegde delen van) eventueel aanwezige vondstclusters. Deze methode laat toe een inschatting te maken van de mate van verstoring van eventueel aanwezige vindplaatsen.

³ Toch gaat deze fase van archeologisch vooronderzoek volgens de CGP steeds gepaard met bodemingrepen (i.e. boringen en/of profielputten).

- **Proefsleuven (onder voorbehoud)**

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.

De noodzakelijkheid van bovengenoemde fase(s) binnen dit uitgesteld traject van vooronderzoek is afhankelijk van verschillende factoren, een afweging die conform de CGP (hoofdstuk 5.2) pas gemaakt kan worden na voltooiing van elke voorafgaande fase. Voor deze afweging werd in de CGP een beslissingsboom opgesteld die in onderhavig PVM ter verduidelijking wordt overgenomen (Figuur 4).



Figuur 4: Beslissingsboom bij de afweging over de noodzaak tot verder vooronderzoek (bron: agentschap Onroerend Erfgoed, CGP v4.0: figuur 3).

De CGP stipuleert dat verder vooronderzoek enkel noodzakelijk is indien op basis van de reeds uitgevoerde fase(s) een onvoldoende gemotiveerd inzicht bestaat in (1) het al dan niet moeten nemen van maatregelen of (2) het opmaken van een plan van aanpak, hetzij voor een archeologische opgraving, hetzij voor een behoud *in situ*. Verder vooronderzoek wordt daarentegen niet noodzakelijk geacht indien op basis van de reeds uitgevoerde fase(s) voldoende gemotiveerde uitspraken kunnen worden gedaan omtrent (1) de hoogstwaarschijnlijke afwezigheid van een archeologische site, (2) het ontbreken van een potentieel op kennisvermeerdering, (3) de noodzaak van een archeologische opgraving, of (4) de noodzaak van een behoud *in situ*.

Voor iedere fase binnen het geadviseerde traject van het uitgesteld vooronderzoek dient vooraf een onderzoeksstrategie te worden beschreven en gemotiveerd. Vervolgens dient deze strategie zowel tijdens als na de uitvoering te worden geëvalueerd en indien nodig bijgesteld. De motivering houdt onder meer in dat er wordt nagegaan of de voorgestelde (combinatie van) methodes per fase "mogelijk", "nuttig", "schadelijk" en "noodzakelijk" zijn, waarbij een "minimum aan destructie van het archeologisch erfgoed" voor het bereiken van de doelstellingen het meest essentiële uitgangspunt vormt. Voor elke geadviseerde methode worden de technieken toegelicht.

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.

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

2.1 Administratieve gegevens

Projectcode	2020G147			
Locatiegegevens	Gemeente	Brugge		
	Deelgemeente	Sint-Kruis		
	Adres	Polderstraat		
	Toponiem	nvt		
Bounding box (Lambert EPSG:31370)	X1	72128,769	X2	72264,170
	Y1	213116,298	Y2	213230,347
Kadastrale gegevens	Gemeente	BRUGGE		
	Afdeling	AFD 18/DEEL SINT-KRUIS 1		
	Sectie	C		
	Perceelsnummer(s)	127B, 127C, 127D, 128B		
Betrokken actoren / specialisten (+ functie)	Ann Van Baelen (archeoloog) Pieter Laloo (erkend archeoloog)			
Externe advisering	nvt			

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 landschappelijk booronderzoek:**
 - Welke zijn de waargenomen bodemhorizonten, beschrijving + duiding?
 - Waardoor kan het ontbreken van een horizont verklaard worden?
 - Zijn er tekenen van erosie?
 - In hoeverre is de bodemopbouw over het ganse studiegebied intact?
 - Wat is de relatie met paleolandschap en bodemkundige elementen?
2. **Specifiek voor het archeologisch booronderzoek naar vondstclusters:**
 - Zijn er vindplaatsen in de vorm van vondstclusters 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 vondstclusters 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 (potentieel) gefaseerde strategie van uitgesteld vooronderzoek voorgesteld die een landschappelijk bodemonderzoek, m.n. een landschappelijk booronderzoek omvat en gevolgd wordt door (onder voorbehoud) een uitgesteld vooronderzoek met ingreep in de bodem. Deze strategie houdt rekening met de geplande bodemingrepen en de aard, omvang en vorm van het onderzochte gebied. We herhalen dat de noodzaak en wenselijkheid van een deel van de geadviseerde onderzoeksmethoden afhankelijk is van de resultaten uit eerdere fases van het traject van vooronderzoek. In onderstaande paragrafen worden de

modaliteiten van de verschillende fases van het uitgestelde vooronderzoek verder toegelicht.

2.3.1 *Landschappelijk bodemonderzoek*

Om de aardkundige opbouw, ontstaansgeschiedenis en bewaringstoestand van de lokale ondergrond en het landschap beter te kunnen inschatten in functie van het archeologisch potentieel en het archeologisch vervolgonderzoek en als controle en aanvulling op de resultaten van het bureauonderzoek, zijn **landschappelijke boringen** in dit geval de meest aangewezen methode. Dit landschappelijk booronderzoek wordt conform de CGP (hoofdstuk 7.3) uitgevoerd door twee personen – een (assistent-) aardkundige en een veldwerkleider – in het deel van de geselecteerde zone ten zuiden van de reeds aanwezige ondergrondse leidingen en staat onder leiding van een erkend archeoloog.

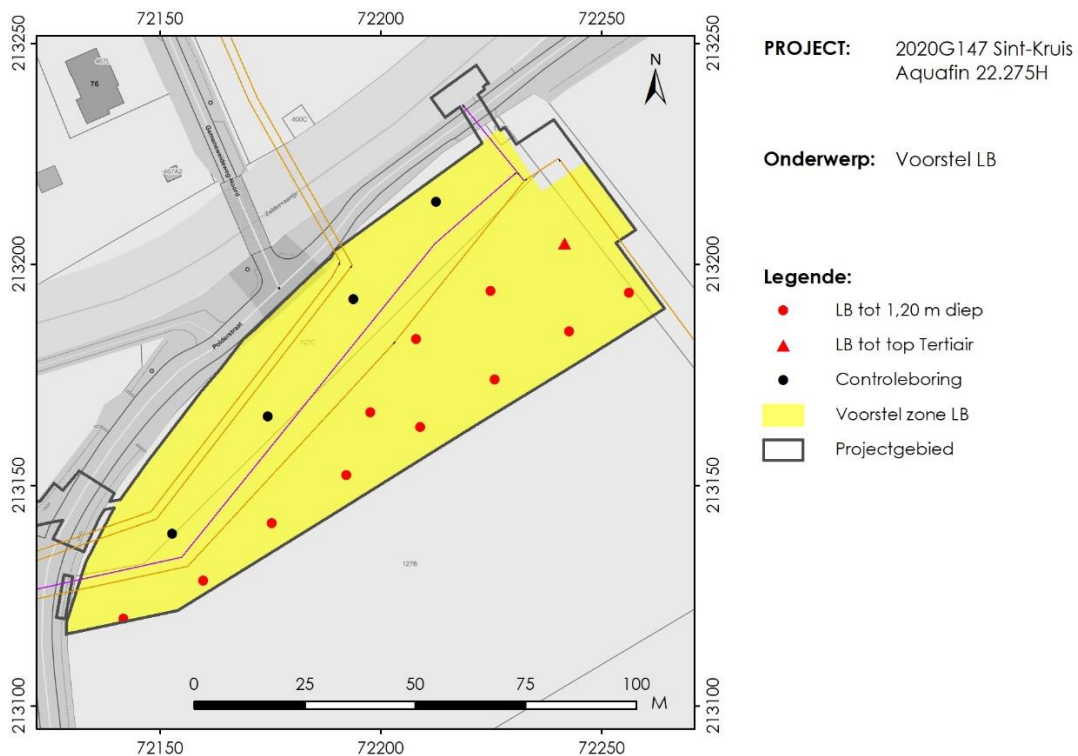
Gezien de vorm en omvang van dit gebied gebeurt dit onderzoek het best door middel van boringen geplaatst in twee raaien waarbij de afstand tussen de aanliggende boorpunten maximaal 20-25 m bedraagt (Figuur 5). Wanneer een afstand van 20 m gehanteerd wordt, komt dit neer op een totaal van max. 12 boringen. De locatie van de boorpunten wordt indicatief weergegeven in Figuur 5). In functie van de specifieke terreinomstandigheden en de positie van reeds aanwezige ondergrondse leidingen kan afgeweken worden van het voorgestelde patroon.

Gezien de verwachte lokale bodemgesteldheid worden de boringen manueel uitgevoerd met een Edelmanboor ($\varnothing = 7$ cm) of een gutsboor ($\varnothing = 2-3$ cm). Rekening houdend met de dieptes van de geplande verstoringen en de verwachte diepte van de top van het Tertiair (op ca. 4,00 m onder het maaiveld) reiken de boringen tot minimaal 1,2 m onder het maaiveld (Figuur 5). Enkel ter hoogte van de geplande overstortconstructie O8a-O8b wordt aanbevolen om de boring verder te zetten tot de top van het Tertiair wordt bereikt (Figuur 5). Op deze wijze is een correcte observatie en interpretatie van de bodemopbouw mogelijk.

Alle opgeboorde bodemprofielen worden opgelegd waarbij de stratigrafische volgorde wordt aangehouden met aanduiding van boven- en onderzijde. De beschrijvingen, registraties en interpretaties van elke boring gebeuren ter plaatse. De lokalisering van de boorpunten gebeurt met xyz-coördinaten (planimetrie in Lambert-coördinaten; altimetrie ten opzichte van de Tweede Algemene Waterpassing).

Naast deze landschappelijke boringen worden bovendien **een viertal manuele controleboringen** aanbevolen. Deze dienen uitgevoerd te worden in de zone tussen de bestaande leidingen op perceel (127C) om vast te stellen of deze zone inderdaad verstoord is en wat de diepte van deze verstoring is. Op Figuur 5 wordt de positie van deze controleboringen eveneens weergegeven.

Op de hierboven beschreven wijze kan het landschappelijk booronderzoek een goede inschatting geven van de variatie in de lokale bodemontwikkeling, -complexiteit en -bewaring en kan aldus een betrouwbaar advies verleend worden naar de noodzaak en uitvoeringsmodaliteiten van het (eventuele) archeologisch vervolgonderzoek of naar een vrijgave.



Figuur 5: Voorstel voor landschappelijke boringen (met 20 m interval) en controleboringen in het geselecteerde gebied in locatie 4 . De positie van de boorpunten is louter indicatief en kan aangepast worden aan de specifieke terreinomstandigheden en in functie van de positie van reeds aanwezige ondergrondse leidingen.

2.3.2 Archeologisch booronderzoek (onder voorbehoud)

Wanneer de resultaten van het landschappelijk bodemonderzoek hiertoe aanleiding geven, zijn volgens de CGP een fase van verkennende en eventueel erop volgend waarderende archeologische boringen nodig om de aanwezigheid en de bewaring van archeologische (prehistorische) vondstclusters te evalueren.

De verkennende fase heeft als doel vondstclusters 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 vondstclusters 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. Het gebied waarin het archeologisch booronderzoek dient plaats te vinden, komt overeen met maximaal het ganse projectgebied, maar kan dus ook aanzienlijk kleiner zijn, een gegeven waarover op dit moment nog geen uitspraken kunnen worden gedaan.

We willen hier opmerken dat verschillende recente evaluatiestudies van archeologisch booronderzoek in onze regio's duidelijk aantonen dat een resolutie van ca. 10 m voor de karterende fase vaak onvoldoende is om vondstclusters van kleine omvang en/of met lage vondstdichtheden op een correcte en systematische manier in kaart te brengen (Crombé & Verhegge 2015; Noens & Van Baelen 2014; Verhagen et al. 2011, 2013). Tevens bestaat het vermoeden dat dergelijke kleine vondstclusters, al dan niet

met een lage vondstdichtheid, een zeer belangrijk onderdeel vormen van het (tot dusver grotendeels ongeken)de) prehistorische archeologische bestand, maar omwille van hun beperkte zichtbaarheid maar al te vaak - met andere woorden quasi systematisch - over het hoofd worden gezien. Dezelfde studies tonen aan dat meer eenduidige en betrouwbare resultaten voor de kartering van dergelijke vindplaatsen kunnen verkregen worden door gebruik te maken van een boorgrid met een hogere resolutie van ca. 5 m, rekening houdend met kosten-baten afwegingen.

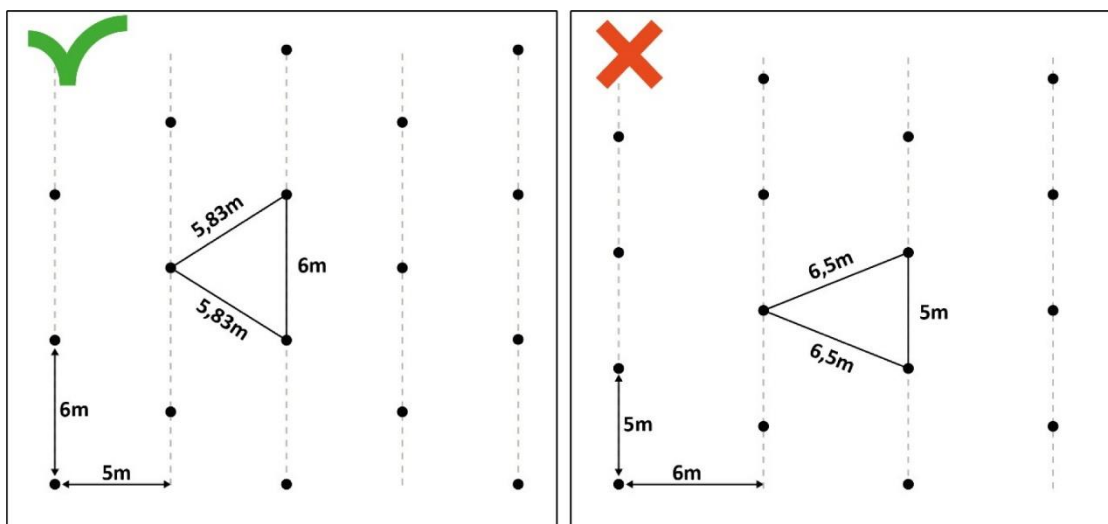
Op basis van bovenstaande inzichten adviseren we - in afwijking van de CGP - om voor het huidige project een resolutie van 5 x 6 m te hanteren en op die wijze beide archeologische boorfases als het ware te versmelten tot één fase met de resolutie van de waarderende fase **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden..** Hierbij worden de raaien op een afstand van 5 m van elkaar geplaatst, terwijl de afstand tussen de boorpunten op eenzelfde raai 6 m bedraagt (Figuur 6). Op deze wijze wordt een verspringend driehoeksgrid bekomen. In functie van de positie van reeds aanwezige ondergrondse leidingen kan echter afgeweken worden van het voorgestelde driehoeksgrid.

Bovenstaande werkwijze komt voor de archeologische boorfase neer op ca. 360 boringen per hectare. Hierbij dient nogmaals te worden opgemerkt dat het precieze aantal uit te voeren archeologische boringen afhankelijk is van de resultaten van het landschappelijk bodemonderzoek.

Het archeologisch booronderzoek wordt minimaal uitgevoerd conform de CGP (hoofdstuk 8.4 en 8.5) en staat onder leiding van een veldwerkleider met aantoonbare ervaring in dergelijk booronderzoek. Alle archeologische boringen worden manueel uitgevoerd met een Edelmanboor ($\varnothing=12$ cm). De inzichten omtrent de variatie in opbouw en bewaring van de bodem uit het eerdere landschappelijk bodemonderzoek worden tijdens het archeologische booronderzoek verfijnd door middel van gedetailleerde observatie, registratie en interpretatie van het opgeboorde sediment. Vervolgens worden relevante bodemhorizonten bemonsterd tot aan de C-horizont en nat gezeefd over een maaswijdte van maximum 2 mm. Na het drogen van het zeefresidu wordt dit droog zeefresidu onder leiding van een steentijdspecialist geïnspecteerd op de aanwezigheid van archeologische indicatoren.

Deze opeenvolging van handelingen (boren > registratie > bemonstering > zeven > drogen > uitselecteren > analyse) vormt de basis voor een evaluatie van de aanwezigheid en bewaring van vondstclusters en een advisering naar ofwel (1) een behoud *in situ* of eventueel vervolgonderzoek (door middel van proefputten en/of een opgraving afhankelijk van de resultaten) indien één of meer behoudenswaardige vondstcluster(s) werden aangetroffen ofwel (2) een vrijgave voor een proefsleuvenonderzoek indien geen behoudenswaardige vondstcluster(s) werd(en) aangetroffen. We benadrukken hierbij dat in het eerste geval het vervolgonderzoek van de vondstclusters vooraf dient te gaan aan het proefsleuven-onderzoek.

Indien het archeologisch booronderzoek geen indicaties voor goedbewaarde vondstclusters aan het licht brengt, kan in het ganse onderzochte gebied rechtstreeks worden overgegaan tot een prospectie van archeologische sporen en structuren door middel van proefsleuven. Voor de zones die reeds op basis van de landschappelijke boringen niet geselecteerd werden voor archeologische boringen naar vondstclusters, kan na het landschappelijk booronderzoek direct overgegaan worden tot de aanleg van proefsleuven.



Figuur 6: 5 x 6 m verspringend driehoeksgrid voor archeologisch booronderzoek (Bron: Van Gils & Meylemans 2019: Fig. 9, p. 13).

2.3.3 Proefsleuvenonderzoek (onder voorbehoud)

Indien uit het voorafgaande landschappelijk bodemonderzoek blijkt dat de top van de bodem in (delen van) het geselecteerde gebied gekenmerkt wordt door een voldoende goede bewaring van de bodemopbouw en dat de geplande bodemverstoringen (deels) overlappen met het archeologische sporenniveau, is een proefsleuvenonderzoek naar archeologische sporen noodzakelijk.

Dit proefsleuvenonderzoek vindt plaats in een zone die maximaal overeenkomt met het deelgebied dat aan een landschappelijk bodemonderzoek werd onderworpen, maar kan ook aanzienlijk kleiner zijn. Dit onderzoek gebeurt conform de CGP (hoofdstuk 8.6).

Wat betreft de inplanting van de proefsleuven wordt best geopteerd voor een reeks parallele proefsleuven van elk 2 m breed (kraanbakbreedte) waarbij een tussenafstand van 15 m (as op as) in acht wordt genomen (Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.). Het aantal en de oriëntatie van de sleuven dient bepaald te worden in functie van de geselecteerde zone(s), rekening houdend met de reeds aanwezige ondergrondse leidingen.

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.

Voor deze fase van het vooronderzoek dient een team van archeologen ingezet te worden waarvan de veldwerkleider aantoonbare ervaring heeft met het leiden van proefsleuvenonderzoeken en/of opgravingen in rurale context op zandgronden, die hierbij wordt bijgestaan door een assistent-archeoloog en aardkundige.

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 (gedeeltelijk) behoud *in situ* door middel van planaanpassing tot de mogelijkheden behoort.

2.1 Voorziene afwijkingen ten aanzien van de Code van Goede Praktijk

Met betrekking tot de fases van archeologische boringen (onder voorbehoud) wordt een afwijking ten opzichte van de CGP voorzien:

Rekening houdend met de aard van het projectgebied en de inzichten uit recente wetenschappelijke studies adviseren we in afwijking van de CGP om de verkennende en waarderende archeologische boorfases te versmelten tot één archeologische boorfase met de resolutie van de waarderende fase (5 x 6 m verspringend boorgrid).

BIBLIOGRAFIE

Literatuur:

Crombé P. & Verhegge J. 2015. In search of sealed Palaeolithic and Mesolithic sites using core sampling: the impact of grid size, meshes and auger diameter on discovery probability. *Journal of Archaeological Science* 53: 445-458.

Noens G. & Van Baelen A. 2014. Gerichtte prospectie naar (prehistorische) vondstclusters I: enkele boorsimulaties gericht op een evaluatie van de onderlinge afstand tussen boorpunten binnen een driehoeks raster. *Notae Praehistoricae* 34: 27-50.

Van Gils M. & Meylemans E. 2019. *Prospecteren naar steentijd artefactensites - versie 1*. Brussel.

Verhagen J.W.H.P., Rensink E., Bats M. & Crombé P. 2011. *Optimale strategieën voor het opsporen van Steentijdvindplaatsen met behulp van booronderzoek. Een statistisch perspectief*. Amersfoort.

Verhagen J.W.H.P., Rensink E., Bats M. & Crombé P. 2013. Establishing discovery probabilities of lithic artefacts in Palaeolithic and Mesolithic sites with core sampling. *Journal of Archaeological Science* 40: 240-247.

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: ZONE GESELECTEERD VOOR VERVOLGONDERZOEK TER HOOGTE VAN LOCATIE 4, TEN OPZICHT VAN HET ONTWERPPLAN (BRON: AQUAFIN) EN HET GRB (BRON: GEOPUNT / AGENTSCHAP INFORMATIE VLAANDEREN).....	7
FIGUUR 3: ZONE GESELECTEERD VOOR VERVOLGONDERZOEK TER HOOGTE VAN LOCATIE 4, TEN OPZICHT VAN DE RIOOLDATABANK VLAANDEREN. DE ORANJE EN PAARSE LIJNEN GEVEN DE POSITIE VAN DE REEDS AANWEZIGE ONDERGRONDSE LEIDINGEN WEER (BRON: GEOPUNT / VLAAMSE MILIEUMAATSCHAPPIJ) HET GRB (BRON: GEOPUNT / AGENTSCHAP INFORMATIE VLAANDEREN).	8
FIGUUR 4: BESLISSINGSBOOM BIJ DE AFWEGING OVER DE NOODZAAK TOT VERDER VOORONDERZOEK (BRON: AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED, CGP v4.0: FIGUUR 3).....	10
FIGUUR 5: VOORSTEL VOOR LANDSCHAPPELIJKE BORINGEN (MET 20 M INTERVAL) EN CONTROLEBORINGEN IN HET GESELECTEERDE GEBIED IN LOCATIE 4 . DE POSITIE VAN DE BOORPUNTEN IS LOUTER INDICATIEF EN KAN AANGEPAST WORDEN AAN DE SPECIFIEKE TERREINOMSTANDIGHEDEN EN IN FUNCTIE VAN DE POSITIE VAN REEDS AANWEZIGE ONDERGRONDSE LEIDINGEN.	15
FIGUUR 6: 5 X 6 M VERSPRINGEND DRIEHOEKSGRID VOOR ARCHEOLOGISCH BOORONDERZOEK (BRON: VAN GILS & MEYLEMANS 2019: FIG. 9, P. 13).....	17

