



**Archeologienota met uitgesteld vooronderzoek Turnhout,
Heizijde
DEEL 3: Programma van maatregelen**

Inhoud

1	Gemotiveerd advies.....	3
2	Programma van maatregelen.....	4
2.1	Administratieve gegevens.....	4
2.2	Aanleiding van het vooronderzoek.....	6
2.2.1	Geplande werkzaamheden en verstoringen.....	6
2.2.2	Inplantingsplan.....	6
2.3	Resultaten van het vooronderzoek zonder ingreep in de bodem.....	6
2.4	Vraagstelling en onderzoeksdoelen:.....	6
2.4.1	De doelstelling(en) van het vooronderzoek met ingreep in de bodem.....	6
2.5	Vraagstelling en onderzoeksdoelen.....	7
2.5.1	Onderzoeksvragen landschappelijke boringen:.....	7
2.5.2	Onderzoeksvragen waarderende archeologische boringen en bij verdichting boorgrid/proefputten:.....	7
2.5.3	Onderzoeksvragen proefsleuven:.....	7
2.5.4	Onderzoeksvragen omtrent eventueel vervolgonderzoek:.....	8
2.6	Onderzoeksstrategie en –methode.....	8
2.6.1	Bepalen van onderzoeksstrategie.....	8
2.6.2	Mogelijke methoden vooronderzoek.....	9
2.7	Onderzoekstechnieken.....	14
2.7.1	Strategie.....	17
2.8	Personeelseisen.....	20
2.9	Voorzien afwijkingen van Code Goede Praktijk (indien van toepassing).....	20
3	Bibliografie.....	21
4	Figuren.....	21

DEEL 3: Programma van Maatregelen

1 Gemotiveerd advies

Het gemotiveerd 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.

Tijdens het vooronderzoek zonder ingreep in de bodem kon enkel het bureauonderzoek uitgevoerd worden. Op basis van dit onderzoek bleek dat niet alle onderdelen van het vooronderzoek zonder ingreep in de bodem die noodzakelijk zijn om met voldoende zekerheid een uitspraak te doen over de aanwezigheid en waarde van archeologisch erfgoed op het terrein uit te voeren. Gezien de kans op steentijd in het plangebied is het noodzakelijk een landschappelijk bodemonderzoek uit te voeren teneinde de gaafheid van het bodemprofiel vast te stellen. Indien de bodemopbouw intact is, heeft dat implicaties voor de kans op het aantreffen van intacte steentijdvindplaatsen. Gezien het feit dat de terreinen niet toegankelijk waren voorafgaand aan de vergunningsaanvraag kon het landschappelijk bodemonderzoek in de vorm van boringen niet tijdens het vooronderzoek zonder ingreep in de bodem worden uitgevoerd. Het landschappelijk bodemonderzoek wordt daarom opgenomen in het programma van maatregelen voor het uitgesteld vooronderzoek. Het advies van BAAC bvba luidt dat verder vooronderzoek moet uitgevoerd worden na het bekomen van de verkavelingsvergunning daar de terreinen nog niet in eigendom zijn van de initiatiefnemer. Het desbetreffende programma van maatregelen wordt hier verder opgemaakt.

Uit het verslag van resultaten is gebleken dat een kans bestaat dat een archeologische site aanwezig is op de terreinen aan de Heizijde te Turnhout. Het is heden niet duidelijk of er daadwerkelijk een archeologische site aanwezig is binnen de onderzoekslocatie. Op dit moment is het dus ook nog niet mogelijk om deze in situ behouden kan of moet blijven. Om die reden adviseert BAAC bvba een (uitgesteld) vooronderzoek met ingreep in de bodem.

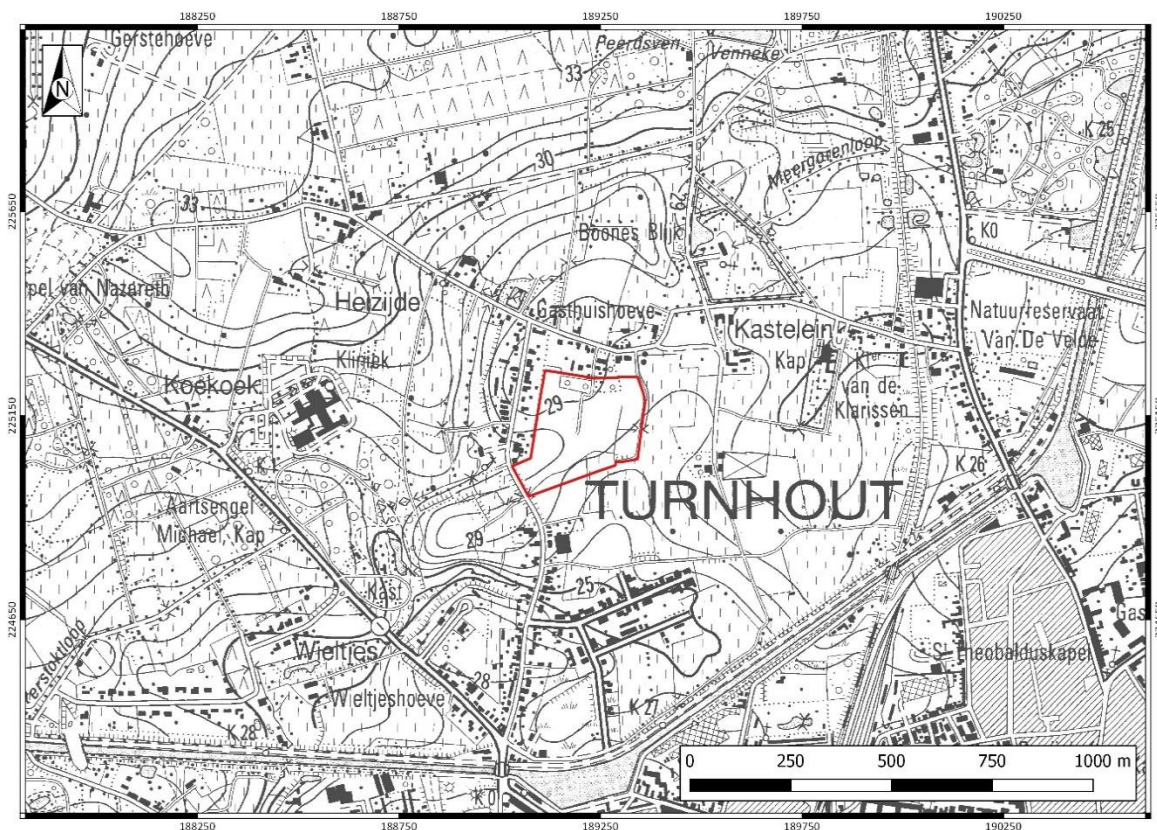
Daar een groot deel van de onderzoekslocatie bij de bouwingreep vergraven zal worden zal de impact op een eventuele archeologische site nefast zijn. Na het uitgesteld vooronderzoek zal duidelijk blijken of een in situ behoud dan wel een ex situ behoud of een combinatie van beide zal gerealiseerd worden.

2 Programma van maatregelen.

2.1 Administratieve gegevens

Naam site:	Turnhout, Heizijde
Onderzoek:	Archeologienota met uitgesteld vooronderzoek
Ligging:	Heizijde – Fonteinstraat 2300 Turnhout Provincie Antwerpen

Topografische kaart:

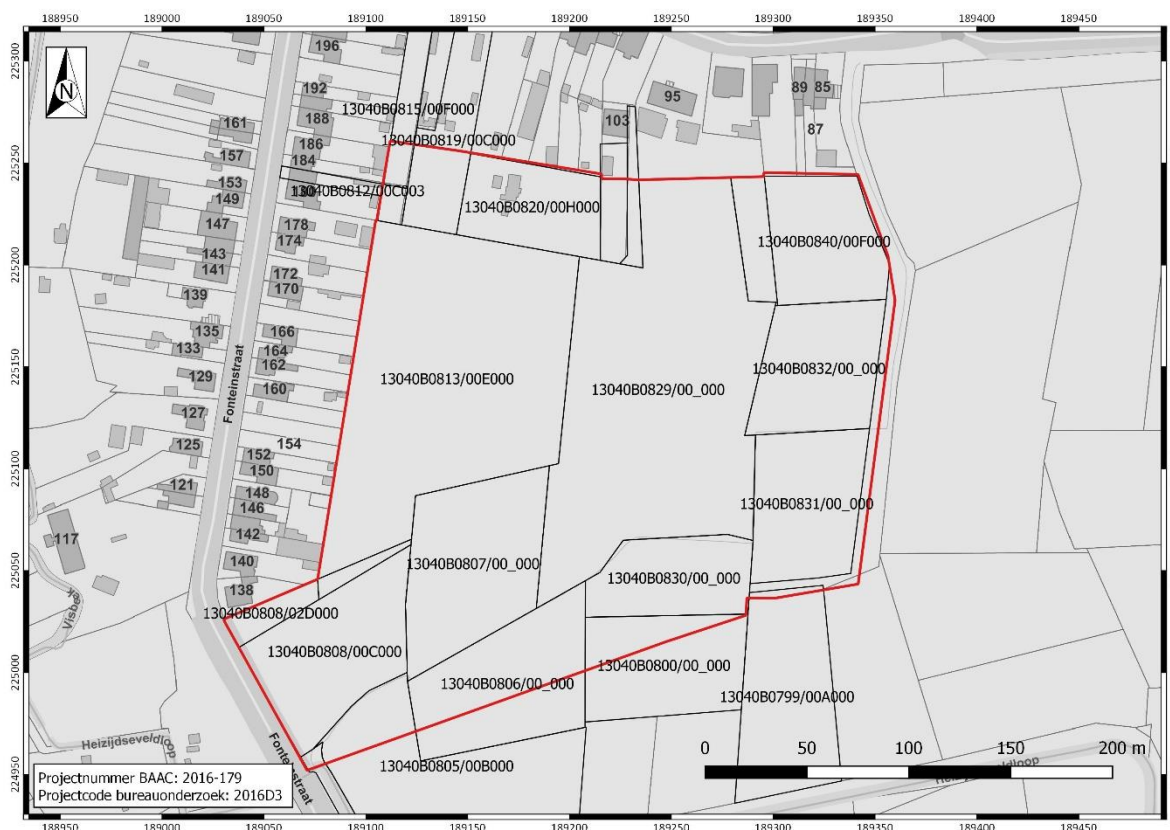


Figuur 1: Aanduiding van het onderzoeksgebied op de topografische kaart¹

Kadaster:	Afdeling 1, Sectie B, Percelen: B799a(part.), B800(part.), B805b(part.), B805c, B806(part.), B807, B808c, B808/2c, B808/2d, B812C ³ (part.), B813e, B815f(part.), B819c(part.), B820h, B825c(part.), B826g(part.), B829, B830, B831, B832, B833a, B840f.
-----------	---

Kadasterkaart:

¹ Geopunt 2016.



Figuur 2: Situering van het onderzoeksgebied met ontwikkelingsplan op de GRB-kadasterkaart²

Coördinaten:

Noordwest	X: 189111,896	Y: 225260,830
Noordoost	X: 189341,629	Y: 225244,427
Zuidwest	X: 189071,072	Y: 224952,008
Zuidoost	X: 189341,683	Y: 225043,426

Opdrachtgever:

URBAN bvba

Vonderpad 15

2470 Retie

Uitvoerder:

BAAC Vlaanderen bvba

Erkenningsnummer BAAC Vlaanderen:

2015/00020

Projectcode BAAC Vlaanderen:

2016-179

Projectcode bureauonderzoek:

2016D3

Erkend archeoloog/veldwerkleider:

Jeroen Vanden Borre; 2015/00021

Bewaarplaats archief:

BAAC Vlaanderen bvba (tijdelijk)

² Geopunt 2016.

2.2 Aanleiding van het vooronderzoek

2.2.1 Geplande werkzaamheden en verstoringen

Zie archeologienota DEEL II: Verslag van Resultaten.

2.2.2 Inplantingsplan

Zie archeologienota DEEL II: Verslag van Resultaten.

2.3 Resultaten van het vooronderzoek zonder ingreep in de bodem

Zie archeologienota DEEL II: Verslag van Resultaten.

2.4 Vraagstelling en onderzoeksdoelen:

Op basis van de geplande werken, van de actuele archeologische kennis over het terrein en van de verwachting ten aanzien van de archeologische waarde ervan, wordt de doelstelling van het vooronderzoek met ingreep in de bodem tekstueel omschreven, evenals de specifieke onderzoeksvragen die moeten beantwoord worden.

2.4.1 De doelstelling(en) van het vooronderzoek met ingreep in de bodem

Het archeologisch vooronderzoek beoogt vast te stellen of er een archeologische site aanwezig is op een terrein, wat de karakteristieken en de bewaringstoestand van deze site zijn, wat haar relatie is met het landschap, welke waarde ze heeft, en hoe ermee moet omgegaan worden in het kader van bodemingrepen en wetenschappelijk onderzoek. Binnen het bestek van de uitgestelde archeologienota kon aan deze doelstelling nog niet worden voldaan. Een vooronderzoek met ingreep in de bodem is dan ook noodzakelijk. Het archeologisch vooronderzoek met ingreep in de bodem bereikt het doel van archeologisch vooronderzoek door een representatieve steekproef van aanwezige archeologische resten te onderzoeken.

Behalve een toename van de kennis over het archeologisch potentieel van het onderzoeksterrein, heeft het vooronderzoek ook als doel een nauwkeuriger zicht te krijgen op de stratigrafische opbouw en gaafheid van de te onderzoeken zones alsook de aanwezigheid van archeologische waarden in de vorm van sporen in te schatten. De resultaten van het onderzoek laten toe om de archeologische verwachting te toetsen en een gefundeerde uitspraak te doen over de totale archeologische waarde van het terrein en over het kennispotentieel van een mogelijk vervolgetraject.

2.5 Vraagstelling en onderzoeksdoelen

Het doel van dit vooronderzoek met ingreep in de bodem is een archeologische evaluatie van het terrein. Hierbij moeten per fase van vooronderzoek met ingreep in de bodem minstens volgende onderzoeksvragen beantwoord worden:

2.5.1 Onderzoeksvragen landschappelijke boringen:

- Wat is de bodemkundige opbouw van het terrein?
- Welke zijn de waargenomen horizonten in de bodem, beschrijving + duiding?
- Is er effectief sprake van een plaggenbodem?
- Kan een podzol worden waargenomen? In hoeverre is deze intact.

2.5.2 Onderzoeksvragen waarderende archeologische boringen en bij verdichting boorgrijs/proefputten:

- Zijn er zones aanwezig die in de prehistorie voor de mens interessant waren?
- Zijn er mobiele artefacten (prehistorie)?
- Wat is de densiteit? Is er sprake van concentraties/clusters?
- Met welke bodemhorizont(en) zijn de mobiele artefacten geassocieerd?
- Uit welke periode(s) stammen de mobiele artefacten?
- Zijn indicatoren aangetroffen die erop wijzen dat (een) prehistorische site(s) aanwezig is/zijn?
- Wat is de bewaringstoestand van prehistorische sites?

2.5.3 Onderzoeksvragen proefsleuven:

- Bevatten de lagen archeologische resten? Zo ja, welke? // Zijn er sporen aanwezig?
- 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?
- Uit welke periode dateren de vondsten? Kan er een functionele interpretatie aan gegeven worden? Houden ze verband met bepaald activiteiten?
- Wat is de datering en samenstelling van de aangetroffen lagen?
- Wat is de relatie tussen de bodem, de landschappelijke context (landschap algemeen, geomorfologie, K) en de archeologische sporen?
- Op welke hoogte bevindt zich de natuurlijke bodem?

- Kunnen de resultaten van de bureaustudie fijngesteld worden?

2.5.4 Onderzoeksvragen omtrent eventueel vervolgonderzoek:

- Geven de resultaten aanleiding tot vervolgonderzoek? Zo ja, welk?
- Welke aspecten verdienen bijzondere aandacht bij een eventueel vervolgonderzoek?
- Wat is de impact van het huidige gebruik van het terrein op het archeologische erfgoed?
- Welk(e) de(e)l(en) van het terrein komen in aanmerking voor vervolgonderzoek?
- Welke aspecten verdienen bijzondere aandacht bij een vervolgonderzoek?

2.6 Onderzoeksstrategie en –methode

2.6.1 Bepalen van onderzoeksstrategie

De keuze van de methode voor verder vooronderzoek wordt gebaseerd op de volgende vier criteria:

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

Vooraleer de opportuniteit van vooronderzoek met ingreep in de bodem af te wegen, wordt eerst de opportuniteit van de diverse methoden voor vooronderzoek zonder ingreep in de bodem afgewogen. De uitvoering van vooronderzoek zonder ingreep in de bodem gaat steeds de uitvoering van vooronderzoek met ingreep in de bodem vooraf. Het doel van een archeologisch vooronderzoek wordt immers met een minimum aan destructie van het archeologisch erfgoed bereikt.

Na de afweging van de opportuniteit van elke individuele onderzoeksmethode, wordt de combinatie van verschillende methoden afgewogen op basis van dezelfde criteria (“methode” wordt vervangen door “combinatie van methoden”). Indien een combinatie van onderzoeksmethoden opportuun is voor een optimale informatieverwerving, worden deze verschillende methoden alle toegepast op het onderzochte gebied. De volgorde van uitvoering wordt bepaald door de doelstelling van elke methode, de vraagstelling van het onderzoek, en de geboden antwoorden op de afwegingscriteria. Het kan onder meer voorkomen dat de potentiële schadelijkheid van een bepaalde onderzoeksmethode pas bepaald kan worden nadat eerst een andere methode uitgevoerd is. Zo kan het nodig zijn om eerst via booronderzoek de aanwezigheid van een artefactensite in de bouwvoor uit te sluiten, alvorens proefsleuven aan te leggen, omdat deze laatste methode de artefactensite zou beschadigen. Verschillende onderzoeksmethoden kunnen simultaan uitgevoerd worden, indien hier geen nadelen aan verbonden zijn voor de resultaten van elke individuele methode.

Iedere onderzoeksmethode omvat diverse onderzoekstechnieken. Binnen eenzelfde methode kunnen verschillende sets van technieken voorkomen, elk met hun eigen toepassingsgebied. De keuze van de meest geschikte technieken gebeurt op het niveau van elke methode. Het is mogelijk dat in verschillende deelgebieden van eenzelfde onderzochte gebied verschillende technieken

toegepast moeten worden bij de uitvoering van eenzelfde methode. Indien een onderzoeksmethode verschillende technieken kent, worden de selectiecriteria hiervoor in het vervolg van de Code van Goede Praktijk bij de desbetreffende methode weergegeven.

De uiteindelijke gemotiveerde keuze van de toe te passen methode of methoden en de daarmee verbonden technieken is de onderzoeksstrategie. Deze is gebaseerd op literatuur en vergelijkbare cases en wordt toegelicht en verantwoord in de rapportering.

Tijdens en na de uitvoering van elke onderzoeksmethode wordt de strategie op basis van de resultaten geëvalueerd, en indien nodig bijgesteld, rekening houdend met de vier afwegingscriteria. De bijsturing van de strategie wordt eveneens beschreven en gemotiveerd in de rapportering.

De onderzoeksstrategie wordt bepaald door de erkende archeoloog (als natuurlijk persoon). Deze betreft de aardkundige, de conservator, de natuurwetenschapper, de geofysicus, de fysisch antropoloog en andere specialisten bij het opstellen of bijsturen van de onderzoeksstrategie, wanneer hun inzet te verwachten is in het verloop van het vooronderzoek.

2.6.2 Mogelijke methoden vooronderzoek

We bespreken de verschillende mogelijkheden voor vervolgonderzoek:

2.6.2.1 Geofysisch onderzoek

Doelstellingen en principe

Geofysisch onderzoek valt onder het vooronderzoek zonder ingreep in de bodem. Dit is omwille van het feit dat, ondanks dat geofysica de fysische eigenschappen van de bodem bestudeert, de methoden niet destructief zijn.

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.

Methode en algemene bepalingen

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 electromagnetische methoden. De grondradar meet de snelheid waarmee een electromagnetische 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.

2.6.2.2 Boringen

Doelstellingen

Boringen worden veelal uitgevoerd ter controle. Door middel van boringen kan bekeken worden of het terrein werkelijk verstoord of intact is. Boringen zeggen echter niets over de eventuele aanwezigheid van een archeologisch sporenbestand. Boringen worden ook uitgevoerd indien men steentijd in de omgeving aangetroffen heeft of wanneer steentijdsites verwacht worden aanwezig te zijn.

Methoden en algemene bepalingen

Op die plaatsen waar de kans op het aantreffen van goed bewaarde steentijdvindplaatsen reëel is, is het aangewezen om in eerste instantie een landschappelijk booronderzoek uit te voeren. Hierdoor kan op een relatief snelle manier de intactheid van de bodem in kaart worden gebracht. Het verkennend paleolandschappelijk booronderzoek wordt uitgevoerd met een edelmanboor met een diameter van 7 cm. De boringen worden geplaatst in een verspringend driehoeksgrid van 20 bij 20 m waarbij de bodemopbouw conform het FAO Unesco systeem wordt gedocumenteerd. Naargelang de resultaten wordt een karterend archeologisch booronderzoek uitgevoerd om eventuele steentijdsites te lokaliseren.

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 standaard 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.³ Bovendien is voor de detectie van de sporen het vaak noodzakelijk de podzolbodem, 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.⁴ Concreet houdt dit in dat de zones met een relatief gaaf bewaarde podzolbodem worden geselecteerd voor karterend archeologisch booronderzoek. In de zones met een A-C profiel zijn de eventueel aanwezige steentijdvindplaatsen vermoedelijk reeds in dergelijke mate in de bouwvoor opgenomen dat hun archeologische waarde beperkt is.

³ Ryssaert *et al.* 2007b.

⁴ Groenewoudt 1994; Tol *et al.* 2004.

De archeologische boringen worden uitgevoerd met een edelmanboor met een diameter van 15 cm in een verspringend driehoeksgrid van 10 op 12 m. In zones met een volledig intacte podzolbodem (A, AE en/of E-horizont nog bewaard) kan het volstaan de top van de podzolbodem (2 à 3 boorkoppen) te bemonsteren. Bij een minder gave bodemopbouw (EB en/of B-horizont bewaard) is het zinvol ook de bovenliggende bouwvoor te bemonsteren om na te gaan in welke mate er reeds vondsten in de bouwvoor zijn opgenomen. De registratie van de bodemopbouw gebeurt op dezelfde manier als in het landschappelijk booronderzoek. De monsters worden nat gezeefd over mazen van max. 2 mm en na het drogen door een steentijdspecialist geanalyseerd. Hoewel het zeven van de monsters over een grotere maaswijdte (3-4 mm) eveneens voldoende is voor het detecteren van vindplaatsen, blijkt het toepassen van een fijnere maaswijdte (1-2 mm) te resulteren in een belangrijke meerwaarde op vlak van de waardering en de ruimtelijk afbakening van de vindplaats(en).⁵

2.6.2.3 Proefputten (ifv steentijdvindplaatsen)

Doelstellingen

Proefputtenonderzoek vormt doorgaans, uitgezonderd proefputten die gegraven worden omwille van een onderzoek naar de bodemopbouw, een laatste stap in de evaluatie van steentijdvindplaatsen vooraleer een besluit wordt genomen over het al dan niet opgraven van de vindplaatsen.

Methoden en algemene bepalingen

Al naar gelang de resultaten van voorgaand booronderzoek kan voor een verschillende aanpak worden gekozen. Bij relatief grote zones met een gaaf bodemprofiel kan geopteerd worden voor een verdichting van het boorgrid (5 bij 6 m). Hierdoor verkrijgt men een beter beeld van de omvang en de gaafheid van de vindplaats(en), maar is het niet altijd mogelijk een goede datering te bekomen. Bij relatief kleine zones of bij een beperkte gaafheid van de podzolbodem kan het zinvoller zijn te werken met proefputten van 1 m². Het aantal en de inplanting van deze proefputten is afhankelijk van de spreiding van de positieve boringen. De grond van de bouwvoor wordt daarbij gescheiden ingezameld. Vanaf de top van het zandsubstraat is het aangeraden met zeefvakken van 0,50 bij 0,50 m te werken (m.a.w. 4 per proefput). Dit maakt het mogelijk de resultaten van het vooronderzoek te integreren in het eventueel vervolgonderzoek. In het vlak aanwezige sporen worden geregistreerd en de vulling van deze sporen apart ingezameld. Vervolgens wordt verdiept in artificiële niveaus van 0,10 m tot in het steriel zand. De grond wordt per eenheid (horizont/zeefvak/ spoor) nat gezeefd over mazen van 2 mm en na het drogen door een vuursteenspecialist geanalyseerd. Na afloop van het veldwerk wordt per proefput minimaal één profiel gedocumenteerd door een bodemkundige.

2.6.2.4 Proefsleuven en proefputten

Doelstellingen

Een prospectie met ingreep in de bodem door middel van proefsleuven of proefputten heeft als doel een nauwkeuriger zicht te krijgen op de stratigrafische opbouw en gaafheid van de te onderzoeken zones alsook de aanwezigheid van archeologische waarden in de vorm van sporen in te schatten. Na dit onderzoek kunnen er uitspraken gedaan worden over de archeologische waarde van de totaliteit

⁵ Bats *et al.* 2006.

van het terrein door een beperkt, maar statistisch representatief deel van dat terrein te onderwerpen aan archeologisch onderzoek. Dit representatief staal laat ons toe om de archeologische verwachting te toetsen en een gefundeerde uitspraak te doen over de totale archeologische waarde van het terrein en over het kennispotentieel van een mogelijk vervolgtraject.

Methode en algemene bepalingen

Het doel van proefsleuven en proefputten is uitspraken te doen over de archeologische waarde van de totaliteit van een terrein door een beperkt maar statistisch representatief deel van dat terrein op te graven. Dit doel wordt met een minimum aan destructie van het archeologisch erfgoed bereikt. Zowel het deel van het terrein dat onderzocht wordt als het deel van de sporen dat opgegraven wordt, is steeds statistisch representatief en laat toe uitspraken te doen over het geheel van het terrein, behalve bij vooronderzoek met ingreep in de bodem met het oog op wetenschappelijke vraagstellingen. Zones van het opgravingsvlak die sporen of archeologische artefacten bevatten, worden terug afgedekt om te voorkomen dat degradatie ervan zou optreden, in afwachting van een opgraving of definitief fysiek behoud. De afdekkingswijze en het gebruikte materiaal garanderen een degelijk behoud van de sporen en archeologische artefacten, zonder er evenwel schade aan toe te brengen. Het materiaal en de aanbrengingswijze daarvan zijn bovendien van die aard dat er geen schade optreedt bij het latere verwijderen van de afdekking. Er worden nog tijdens het terreinwerk bewarende maatregelen getroffen bij sporen waarvan blootstelling aan de lucht en de weerselementen kan leiden tot schadelijke gevolgen voor behoud en onderzoek.

De aanleg van deze sleuven gebeurt met een graafmachine met een niet-getande graafbak van 2 m breed. Het eerste vlak wordt aangelegd op een eerste leesbaar archeologisch niveau. Indien er sprake is van meerdere potentiële archeologische niveaus, wordt elk niveau apart gewaardeerd. Indien een spoor zich tegen de putwand bevindt, wordt het werkputprofiel opgeschoond om de relatie tussen het spoor en de bodemhorizonten te registreren. Er wordt dagelijks voorzien in een volledige opmeting van sleuven, kijkvensters en sporen. Dit betekent dat er dagelijks een recent en aangevuld grondplan beschikbaar is, dat op elk moment aangeleverd kan worden. Er dient een selectie van de sporen gecoupeerd te worden die afdoende is om de onderzoeksvragen te beantwoorden. In vermoedelijke diepe sporen zoals waterputten en waterkuilen wordt een boring gezet om te verifiëren of het om een dergelijk spoor gaat en om de diepte te bepalen. De vergunninghouder is vrij in het bepalen van de noodzaak van aanvullende boringen en het aantal boringen.

Per sleuf en minstens om de 50m wordt machinaal een profielput aangelegd, op een dermate manier dat een geschrinkt patroon ontstaat. Deze profielen worden opgeschoond voor zover de veiligheid en stabiliteit dit toelaten, gefotografeerd (voorzien van profielnummer, sleufnummer, noordpijl en schaallat), ingetekend op schaal 1/20 en beschreven. Desgewenst worden bijkomende maatregelen genomen om de veiligheid en stabiliteit te verzekeren. Deze profielputten worden beschreven en bestudeerd door de bodemkundige van het projectteam (zie verder). Bij elke profielput wordt de absolute hoogte van het (archeologisch) vlak en van het maaiveld genomen en op plan gebracht. Sporen waarbij de metaaldetector een signaal geeft, worden aangeduid in de sporenlijst. Metaalvondsten worden enkel ingezameld als zij zich aan het vlak bevinden of als ze zich in een spoor bevinden dat gecoupeerd wordt. Ingezamelde vondsten worden op plan gezet met vondstnummer en de code Md. Ingezamelde metaalvondsten worden beschermd tegen degradatie van het materiaal. Indien sporen worden gecoupeerd in functie van het beantwoorden van de vooraf opgestelde of door voortschrijdend inzicht opgeworpen onderzoeksvragen, worden de coupes ingemeten, getekend (schaal 1:20) en gefotografeerd.

Na afloop van het onderzoek worden de sleuven gedicht om verdere degradatie van eventueel aanwezige sporen te voorkomen. Indien nodig worden kwetsbare sporen (graven, zeer ondiep

bewaarde sporen) afgedekt met doek of plastic zodat ze in geval van een vervolgonderzoek in de vorm van een opgraving niet verder worden aangetast vooraleer ze onderzocht kunnen worden. Proefsleuven hebben tot doel een (voornamelijk horizontaal) ruimtelijk inzicht in de archeologische site te verwerven, proefputten hebben tot doel een zicht te krijgen op de stratigrafische opbouw van de te onderzoeken zones. De dekkingsgraad en inplanting zijn van die aard dat ze volstaan om voldoende gefundeerde uitspraken te doen over de rest van het terrein. Vooronderzoek met ingreep in de bodem met het oog op wetenschappelijke vraagstellingen is evenwel vrijgesteld van deze laatste vereiste met betrekking tot dekkingsgraad en inplanting. Hierbij worden: - proefsleuven: aangelegd tot op het eerste archeologisch leesbare niveau (opgravingsvlak) met als doel een horizontaal ruimtelijk inzicht van de archeologische site te verwerven; - proefputten: aangelegd met een opgravingsvlak per archeologisch relevant niveau om een zicht te krijgen op de verticale stratigrafische opbouw van de te onderzoeken zones. Elke proefput wordt gezien als een beperkte opgraving en wordt zodanig geregistreerd. Een combinatie proefsleuven en proefputten behoort tot de mogelijkheden indien dit leidt tot een optimale informatieverwerving.

Toepassing methode

Een proefsleuvenonderzoek of proefputtenonderzoek wordt toegepast op terreinen met een middelhoge tot zeer hoge en bijzondere archeologische verwachting. In regel is de kans op archeologische sporen op deze terreinen niet uit te sluiten tot zeer waarschijnlijk, maar steeds onzeker. Verder is de aard, ruimtelijke spreiding en bewaringstoestand van deze sporen onbekend. Een proefsleuvenonderzoek kan deze onzekerheden opheffen. Daarnaast kan het sleuven- of proefputtenonderzoek ook een gedetailleerd inzicht geven in de bodemopbouw van het terrein. Deze informatie is essentieel in een paleolandschappelijke reconstructie van het terrein en de bewaringskansen van mogelijke vuursteenconcentraties.

Wanneer een bureauonderzoek geen uitsluitsel kan geven over de aard, ruimtelijke spreiding en bewaringstoestand van mogelijke archeologische sporen binnen een terrein, is een proefsleuven- of proefputtenonderzoek vaak de meest efficiënte methode hierover zekerheid te krijgen.

Van proefputten wordt in de regel de volledige stratigrafische sequentie onderzocht. De diepte van de proefput omvat alle aanwezige sporen, voor zover dit relevant is voor de vraagstellingen van het onderzoek. De diepte van de aan te leggen vlakken wordt bepaald tijdens het veldwerk zelf, maar berust vooral op voorafgaand vooronderzoek, aangevuld met lokale boringen, en de ervaring van de veldwerkleider. Na het opgraven van elk vlak wordt geverifieerd, op basis van de vaststellingen uit de putwanden en door middel van lokale verdiepingen van het opgravingsvlak, of er zich dieperliggende niveaus met archeologische sporen of vondsten voordoen. In voorkomend geval wordt een nieuw opgravingsvlak aangelegd en onderzocht. Indien de diepte van de proefput de natuurlijke ondergrond in stratigrafisch primaire positie niet bereikt, worden per proefput enkele boringen of sonderingen tot in de natuurlijke ondergrond in stratigrafisch primaire positie geplaatst om de stratigrafie in kaart te brengen.

Proefsleuven worden uitgegraven tot op het eerste archeologisch leesbare niveau. Volgsleuven zijn toegestaan als zij het inzicht in de structuur van de archeologische site verhogen en bijdragen tot het correct aflijnen van de zone van het terrein waar archeologisch erfgoed aanwezig is. De aanleg van kijkvensters is nodig om een spoor of een concentratie van sporen waarvan de interpretatie en de waardering niet onmiddellijk duidelijk is, beter te kunnen onderzoeken en om een schijnbare afwezigheid van sporen te verifiëren. Kijkvensters worden, afgezien van hun ligging, afmeting en vorm, op dezelfde wijze als proefsleuven aangelegd.

Een belangrijk voordeel van deze methode is de beperkte impact van dit onderzoek op het bodemarchief tegenover een erg hoge betrouwbaarheid van de resultaten. Een nadeel van deze onderzoeksmethode is de mogelijke impact op vuursteenconcentraties. Deze worden immers lokaal vernietigd tijdens de aanleg van de sleuven. Toch worden op deze manier deze concentraties wel opgespoord en wordt het bodemarchief tijdens het onderzoek geëvalueerd op de mogelijkheid van bewaring van de steentijdconcentraties.

Samengevat komen vrijwel alle ruraal gelegen terreinen in aanmerking voor een proefsleuvenonderzoek. Uitzonderingen zijn echter terreinen (of delen van terreinen) met een hoge verwachting voor muurwerkarcheologie en vuursteenconcentraties. Deze worden immers beter onderzocht aan de hand van respectievelijk proefputten en een traject van verscheidene booronderzoeken.

Verder is het ook essentieel dat de dekkingsgraad van het onderzoek niet te hoog oploopt. Indien die wel het geval is (smalle terreinen, ruimtelijk erg versnipperde terreinen,...), is het risico op een ingrijpende beschadiging van het bodemarchief erg hoog. Daarnaast is het vaak ook minder kostenefficiënt het terrein vooraf archeologisch te evalueren. In dit geval wordt na een bureaustudie beter direct overgegaan op een opgraving van het terrein, al dan niet in de vorm van een werfbegeleiding.

Uiteraard wordt de onderzoeksmethode ook niet toegepast op terreinen met een lage archeologische verwachting.

2.6.2.5 *Behoud in situ*

Behoud *in situ* betekent dat de eventueel aanwezige archeologische waarden in het gebied worden gevrijwaard van bodemverstorende ingrepen. Behoud in situ kan enkel indien geen graafwerkzaamheden worden uitgevoerd, aangezien bij aanvang van de werkzaamheden niet bekend is of en welke archeologische waarden in het terrein aanwezig zijn.

2.7 Onderzoekstechnieken

Op basis van de uitgevoerde bureaustudie wordt door BAAC Vlaanderen bvba een vooronderzoek met ingreep in de bodem geadviseerd.

Vanwege de aanwezigheid van een plaggenbodem met daaronder mogelijke een relatief gaaf podzolprofiel in combinatie met de topografische ligging (op een helling in de nabijheid van een waterloop) van het onderzoeksgebied is de kans op het aantreffen van goed bewaarde steentijdvindplaatsen reëel en is het aangewezen in eerste instantie een landschappelijk booronderzoek uit te voeren. Hierdoor kan op een relatief snelle manier de intactheid van de bodem in kaart worden gebracht. Het **verkennend paleolandschappelijk booronderzoek** wordt uitgevoerd met een edelmanboor met een diameter van 7 cm. De boringen worden geplaatst in een verspringend driehoeksgrid van 20 bij 25 m waarbij de bodemopbouw conform het FAO Unesco systeem wordt gedocumenteerd.

Naargelang de resultaten wordt een **karterend archeologisch booronderzoek** uitgevoerd om eventuele steentijdsites te lokaliseren. 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 standaard 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.⁶ Bovendien is voor de detectie van de sporen het vaak noodzakelijk de podzolbodem, 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.⁷ Concreet houdt dit in dat de zones met een relatief gaaf bewaarde podzolbodem worden geselecteerd voor karterend archeologisch booronderzoek. In de zones met een A-C profiel zijn de eventueel aanwezige steentijdvindplaatsen vermoedelijk reeds in dergelijke mate in de plaggenbodem/bouwvoor opgenomen dat hun archeologische waarde beperkt is.

De archeologische boringen worden uitgevoerd met een edelmanboor met een diameter van 15 cm in een verspringend driehoeksgrid van 10 op 12 m. In zones met een volledig intacte podzolbodem (A, AE en/of E-horizont nog bewaard) kan het volstaan de top van de podzolbodem (2 à 3 boorkoppen) te bemonsteren. Bij een minder gave bodemopbouw (EB en/of B-horizont bewaard) is het zinvol ook de bovenliggende plaggenbodem/bouwvoor te bemonsteren om na te gaan in welke mate er reeds vondsten in de plaggenbodem/bouwvoor zijn opgenomen. De registratie van de bodemopbouw gebeurt op dezelfde manier als in het landschappelijk booronderzoek. De monsters worden nat gezeefd over mazen van max. 2 mm en na het drogen door een steentijdspecialist geanalyseerd. Hoewel het zeven van de monsters over een grotere maaswijdte (3-4 mm) eveneens voldoende is voor het detecteren van vindplaatsen, blijkt het toepassen van een fijnere maaswijdte (1-2 mm) te resulteren in een belangrijke meerwaarde op vlak van de waardering en de ruimtelijk afbakening van de vindplaats(en).⁸ Een laatste stap in het steentijdvooronderzoek is de evaluatie van de aangetroffen steentijdlocaties. Al naar gelang de resultaten kan voor een verschillende aanpak worden gekozen.

Bij relatief grote zones met een gaaf bodemprofiel kan geopteerd worden voor een verdichting van het boorgrid (**waarderend archeologisch booronderzoek**, 5 bij 6 m). Hierdoor verkrijgt men een beter beeld van de omvang en de gaafheid van de vindplaats(en), maar is het niet altijd mogelijk een goede datering te bekomen. Bij relatief kleine zones of bij een beperkte gaafheid van de podzolbodem kan het zinvoller zijn te werken met **proefputten** van 1 m². Het aantal en de inplanting van deze proefputten is afhankelijk van de spreiding van de positieve boringen. De grond van de bouwvoor en de plaggenbodem wordt daarbij gescheiden ingezameld. Vanaf de top van het zandsubstraat is het aangeraden met zeefvakken van 0,50 bij 0,50 m te werken (m.a.w. 4 per proefput). Dit maakt het mogelijk de resultaten van het vooronderzoek te integreren in het eventueel vervolgonderzoek. In het vlak aanwezige sporen worden geregistreerd en de vulling van deze sporen apart ingezameld. Vervolgens wordt verdiept in artificiële niveaus van 0,10 m tot in het steriel zand. De grond wordt per eenheid (horizont/zeefvak/ spoor) nat gezeefd over mazen van 2 mm en na het drogen door een vuursteenspecialist geanalyseerd. Na afloop van het veldwerk wordt per proefput minimaal één profiel gedocumenteerd door een bodemkundige.

Na afloop van deze verschillende fasen wordt op basis van de resultaten advies gegeven over eventueel vervolgonderzoek van de steentijdlocaties.

⁶ Ryssaert *et al.* 2007b.

⁷ Groenewoudt 1994; Tol *et al.* 2004.

⁸ Bats *et al.* 2006.

In een volgende fase vindt een vooronderzoek met ingreep in de bodem plaats door middel van een standaard **proefsleuvenonderzoek** waarbij de methode van continue sleuven wordt gebruikt. Parallelle proefsleuven worden aangelegd over het volledige perceel, waarbij de afstand tussen de proefsleuven maximaal 15 m bedraagt. De ideale dekkingsgraad van de sleuven ligt tussen 10 en 15% van het plangebied. Statistisch onderzoek en simulaties van sleuven op verschillende soorten vindplaatsen met diverse omvang hebben aangetoond dat met een dichtheid van 10% ongeveer 95% van alle vindplaatsen met een minimum omvang van 5 m in diameter worden opgespoord.⁹ Hierbij geldt dat de kans dat lineaire structuren worden gemist groter is indien sleuven alle parallel in dezelfde richting worden gelegd. Om de trefkans op dergelijke structuren te vergroten, dienen dwarssleuven en/of kijkvensters te worden aangelegd.

De sleuven worden aangelegd met behulp van een graafmachine op rupsbanden (21 ton) met een gladde graafbak van ca. 2 m breedte. In elke sleuf wordt machinaal minimaal één vlak aangelegd op het archeologisch relevante en leesbare niveau; dit onder begeleiding van minstens één archeoloog.

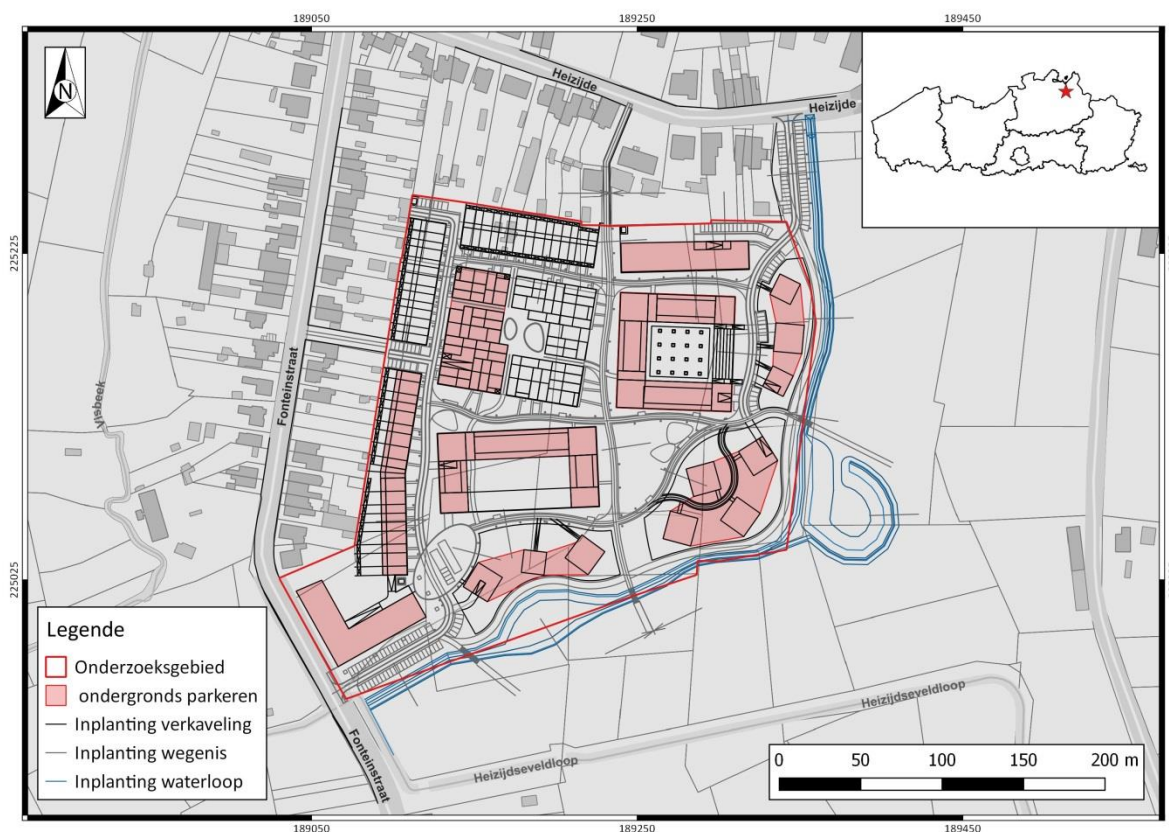
Van alle sleuven en kijkvensters worden overzichtsfoto's gemaakt en van alle (antropogene) sporen ook detailfoto's. De sleuven en sporen worden ingemeten en gedocumenteerd aan de hand van beschrijvingen. Indien een spoor zich tegen de putwand bevindt, wordt het werkputprofiel opgeschoond om de relatie tussen het spoor en de bodemhorizonten te registreren. Sporen-, foto- en vondstenlijsten worden geregistreerd in het veld.

Vondsten die binnen de sleuven of kijkvensters worden aangetroffen worden per context ingezameld (vlak, spoor, enz.). Zones waar tijdens het vooronderzoek mobiele artefacten worden aangetroffen, worden net als de sporen manueel opgeschaafd.

Per proefsleuf wordt minimaal één profielkolom (minimaal 1 m breed) aangelegd waarbij ca. 30 cm van de moederbodem zichtbaar is. De locatiekeuze van deze profielputten is afhankelijk van de variabiliteit de bodemopbouw. Alle bodemprofielen worden opgekuist, gefotografeerd, ingetekend op schaal 1/20 en beschreven per horizont op basis van de bodemkundige registratie- en beschrijvingsmethodes. Bij elke profielput wordt de absolute hoogte van het (archeologisch) vlak en van het maaiveld genomen en op het plan aangeduid.

Het inrichtingsplan, zoals aangereikt door opdrachtgever Urban bvba, bevat de aanleg van een waterberging aanliggend aan de waterloop in het zuiden en oosten van het onderzoeksgebied (Figuur 3). De aanleg hiervan gaat, volgens BAAC bvba, eveneens gepaard met verstoring van het bodemarchief. Deze zone dient om deze reden opgenomen te worden binnen het archeologisch onderzoeksgebied.

⁹ BORSBOOM & VERHAGEN 2012, p. 22-33

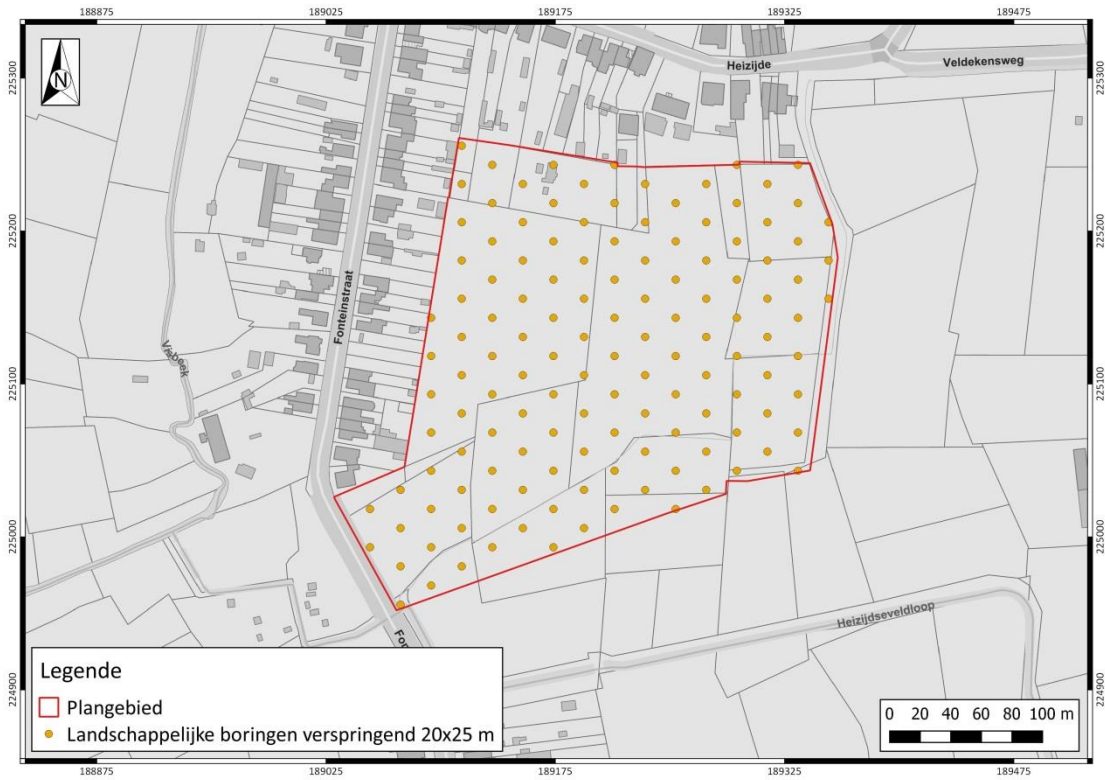


Figuur 3: Inrichtingsplan Urban bvba met in het zuiden en oosten de inplanting van de waterloop met waterberging.

2.7.1 Strategie

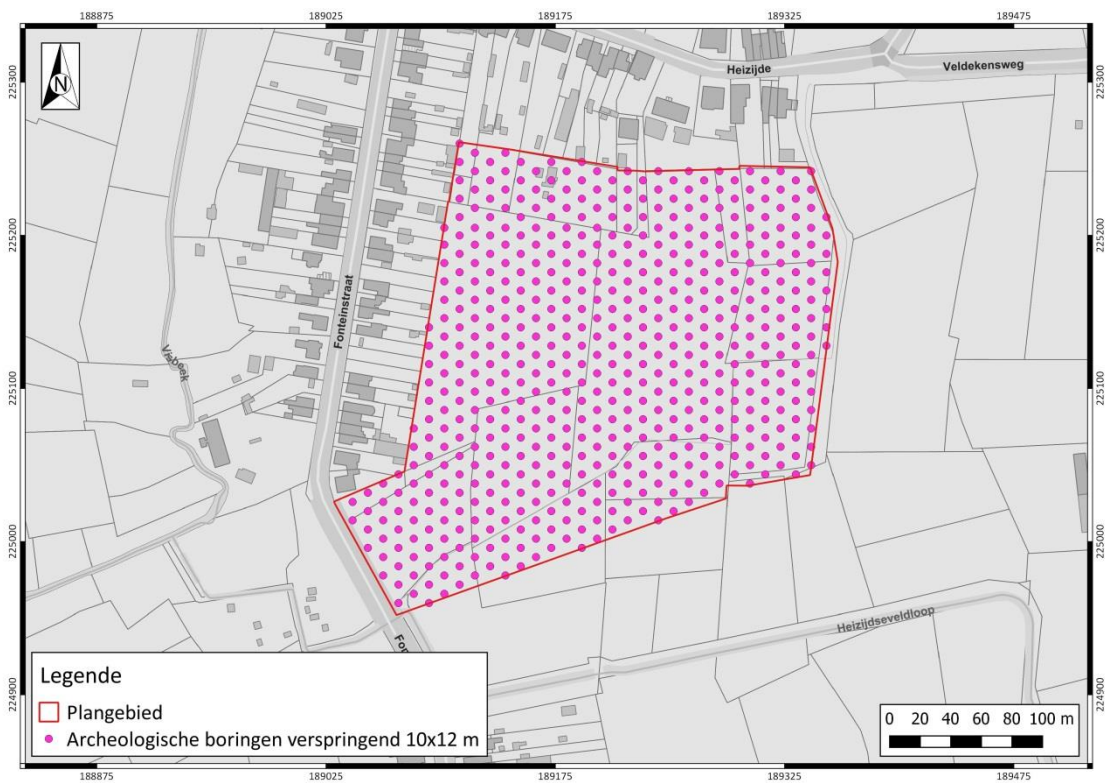
2.7.1.1 Inplanting proefsleuven en -putten

- 1) Landschappelijke boringen in een verspringend driehoeksgrid van 20 bij 25 m (Figuur 4). Dit komt neer op 134 absolute boringen.



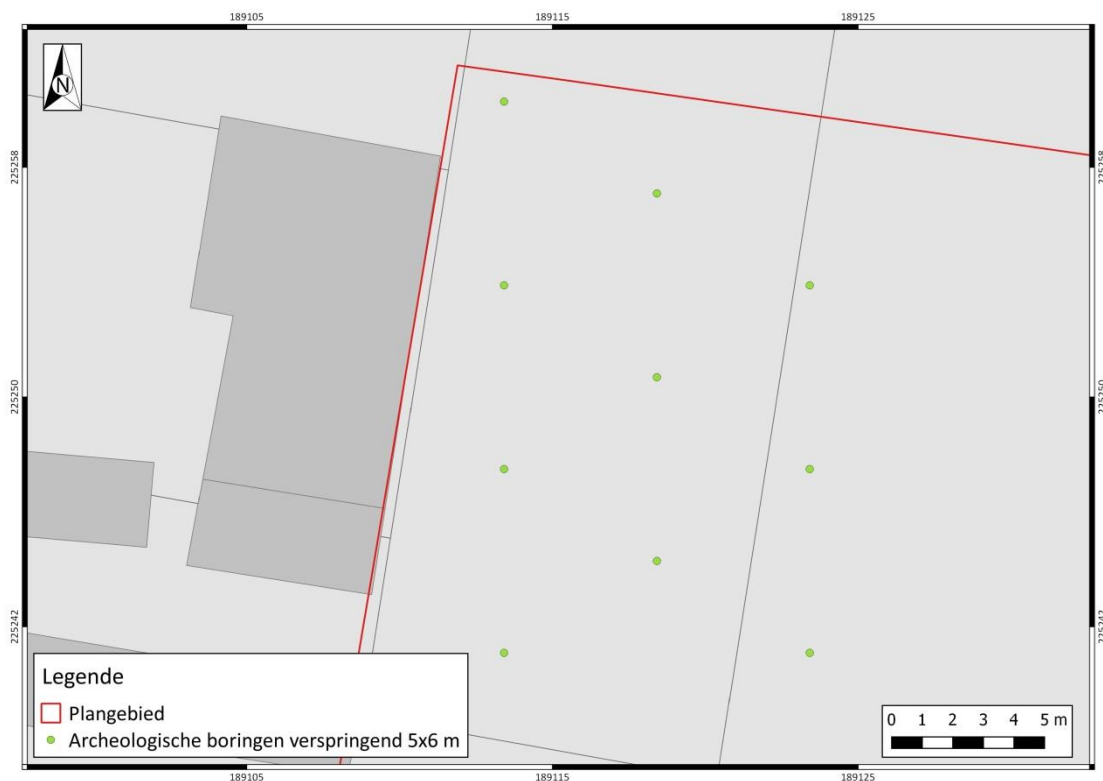
Figuur 4: Landschappelijke boringen

- 2) Karterende archeologische boringen in een verspringend driehoeksgrid van 10 bij 12 m (Figuur 5). Dit komt neer op **maximaal 559** boringen.



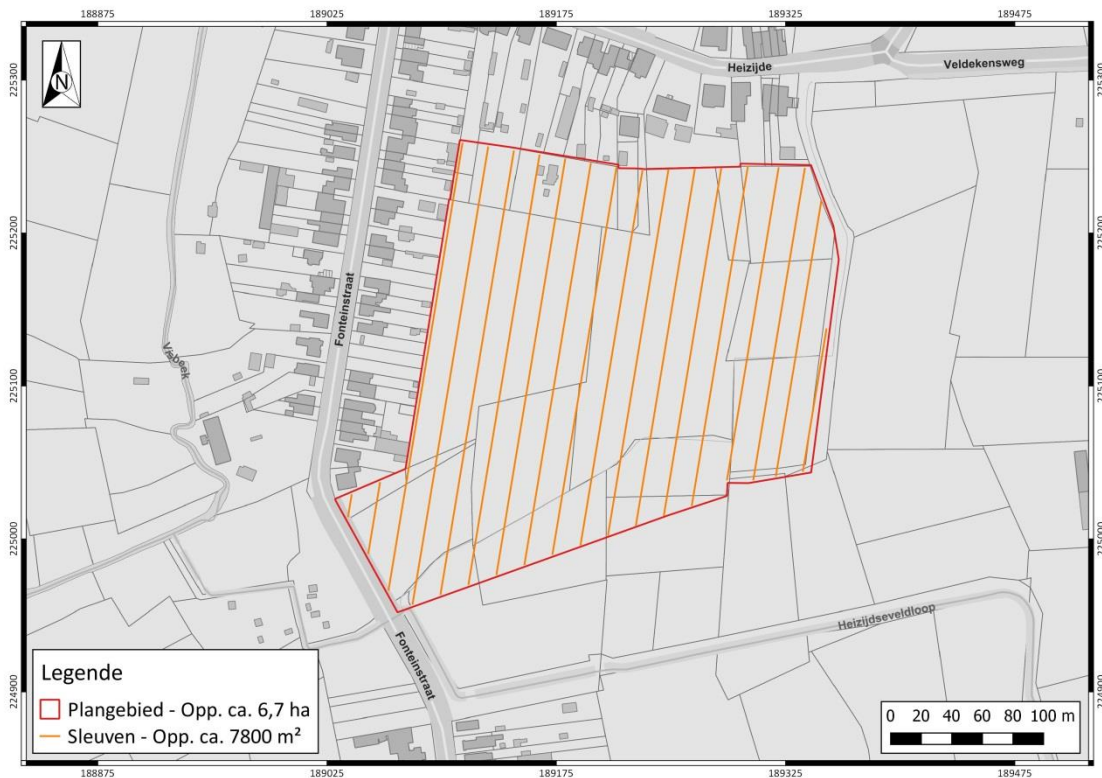
Figuur 5: Archeologische boringen

- 3) Waarderende archeologische boringen (5 bij 6 m) en/of proefputten van 1 m² (Figuur 6). Dit komt neer op maximaal **2234 boringen** en/of proefputten.



Figuur 6: Voorbeeld van waarderende archeologische boringen in een verspringend grid van 5 bij 6 m en/of proefputten van 1m²

- 4) Parallele sleuven waarbij minstens 10 % geprospecteerd wordt (Figuur 7).



Figuur 7: Sleuvenplan

2.8 Personeelseisen

Gezien de gerede kans op steentijdresten in het terrein is het van belang dat alle fasen van het veldwerk worden uitgevoerd door een archeoloog met ruime ervaring in het prospecteren en waarderen van steentijdvindplaatsen. Bovendien is een aardkundige vereist om de bodemopbouw in alle fasen van onderzoek in te schatten.

2.9 Voorzien afwijkingen van Code Goede Praktijk (indien van toepassing)

De uitvoering van alle werkzaamheden op het terrein dienen minstens te gebeuren volgens de Code Goede Praktijk, eventueel aangevuld met bijkomende maatregelen indien de sporen en/of vondsten daartoe aanleiding geven.

Er zijn, buiten een grotere dichtheid van het boorgrid in het karterend archeologisch booronderzoek, geen afwijkingen ten aanzien van de Code Goede Praktijk voorzien. De reden voor de iets grotere dichtheid is hierboven uitgelegd.

3 Bibliografie

BATS M., BASTIAANS J. & CROMBÉ P., 2006: Prospectie en waardering van alluviale gebieden langs de Boven-Schelde. CAI-project 2003-2004. In: COUSSERIER K., MEYLEMANS E. & IN 'T VEN I. (red.), *CAI-II Thematisch inventarisatie- en evaluatieonderzoek*, Brussel, 75-100 (VIOE-Rapporten 02).

BORSBOOM, A. & P. VERHAGEN, 2012. KNA Leidraad Inventariserend Veldonderzoek Deel: Proefsleuvenonderzoek (IVO-P). SIKB

RYSSAERT C., PERDAEN Y., DE MAEYER W., LALOO P., DE CLERCQ W. & CROMBÉ P., 2007b: Searching for the stone Age in the Harbour of Ghent. How to combine test trenching and Stone Age Archaeology, *Notae Praehistorica* 27, 69-74.

4 Figuren

Figuur 1: Aanduiding van het onderzoeksgebied op de topografische kaart	4
Figuur 2: Situering van het onderzoeksgebied met ontwikkelingsplan op de GRB-kadasterkaart.....	5
Figuur 3: Inrichtingsplan Urban bvba met in het zuiden en oosten de inplanting van de waterloop met waterberging.	17
Figuur 4: Landschappelijke boringen.....	18
Figuur 5: Archeologische boringen.....	18
Figuur 6: Voorbeeld van waarderende archeologische boringen in een verspringend grid van 5 bij 6 m en/of proefputten van 1m ²	19
Figuur 7: Sleuvenplan	20