

Archeologienota

Eppegem, Kreupelstraat

Deel 3: Programma van maatregelen

Inhoud

1	Gemotiveerd advies	3
1.1	Noodzaak verder vooronderzoek	3
1.2	Keuze onderzoeksmethode	4
2	Programma van maatregelen	8
2.1	Administratieve gegevens	8
2.2	Aanleiding van het vooronderzoek	10
2.3	Resultaten van het vooronderzoek zonder ingreep in de bodem.....	10
2.4	Vraagstelling en onderzoeksdoelen	10
2.5	Onderzoeksstrategie en –methode	12
2.6	Mogelijke vervolgtrajecten naar aanleiding van het proefsleuvenonderzoek.....	17
2.6.1	Archeologische boringen (verkennend/waarderend).....	17
2.6.2	Proefputten ifv het opsporen van vuursteenconcentraties	19
2.7	Voorziene afwijkingen ten aanzien van de Code van Goede Praktijk.....	20
3	Lijst met figuren.....	21
4	Bibliografie	22

1 Gemotiveerd advies

1.1 Noodzaak verder vooronderzoek

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 werd enkel een bureauonderzoek uitgevoerd. Op basis van dit onderzoek bleek voldoende informatie voor handen om de onderzoeksvragen gerelateerd aan het vooronderzoek zonder ingreep in de bodem te beantwoorden. Voor de overige vragen bij vooronderzoek is een vooronderzoek met ingreep in de bodem door middel van proefsleuven noodzakelijk. Het advies van BAAC Vlaanderen bvba luidt dat verder vooronderzoek moet uitgevoerd worden na het bekomen van de verkavelingsvergunning daar de terreinen in gebruik zijn als winkelpand en parking. Bovendien is het economisch niet opportuun om reeds een vooronderzoek uit te voeren op het reeds toegankelijke noordelijke deel van het terrein. Het desbetreffende programma van maatregelen wordt in onderstaande paragraaf opgemaakt.

In het plangebied aan de Kreupelstraat te Eppegem wordt een nieuw winkelpand en een vernieuwde parking gepland, naast twee percelen voor toekomstige woonhuizen (niet verder gedetailleerd). Hierbij zal eventueel aanwezig archeologisch erfgoed vernietigd worden. Het doel van de archeologienota was het inschatten van het archeologisch potentieel van het plangebied en het opstellen van een programma van maatregelen voor een (eventueel) vervolgonderzoek.

Voor het bureauonderzoek werd gebruik gemaakt van zo veel mogelijk beschikbare bodemkaarten, geologische kaarten, historische kaarten en archeologische gegevens. Bovendien werden de plannen van de opdrachtgever geplot op de bestaande situatie. Op deze manier kon een inschatting worden gemaakt van het onderzoekspotentieel van het plangebied aan de hand van bodem- en aardkundige gegevens en kon een specifieke verwachting ten aangaan van de archeologische waarden op het terrein worden vastgesteld.

Uit de resultaten van het bureauonderzoek bleek dat de bodem in bijna het gehele plangebied niet verstoord of afgegraven is. Dit betekent dat potentieel in het plangebied aanwezige archeologische waarden nog intact kunnen zijn. De mogelijk verstoorde zones zijn in die mate beperkt dat het afschrijven van bepaalde zones voor verder archeologisch onderzoek niet ter sprake komt. Het gaat hierbij om de funderingen van de voorgaande panden, een mogelijke kelder onder het huis aan de Kreupelstraat en de mogelijke funderingen van de woonhuizen aan de Brusselsesteenweg.

Het bureauonderzoek toonde aan dat het plangebied een hoge archeologische verwachting kent voor wat betreft het aantreffen van sporen uit de metaaltijden, Romeinse tijd, middeleeuwen en nieuwe tijd (vnl. WO).

Ontbrekende informatie over de aard van de archeologische sporen, de dichtheid, de bewaring en de spreiding kan niet beantwoord worden na dit onderzoek, waardoor een vooronderzoek met ingreep in de bodem door middel van proefsleuven wordt geadviseerd.

Vanwege het feit dat het terrein nog steeds in gebruik is als winkelcomplex, betreft het hier een archeologienota met uitgesteld vooronderzoek. Dit houdt in dat de ingreep in de bodem zoals gesteld in het programma van maatregelen op een later tijdstip, na de sloop van de gebouwen uitgevoerd dient te worden. De bestaande bebouwing kan pas worden gesloopt na de aflevering van

een sloopvergunning. Deze wordt pas verleend na gunning van de bouwvergunning. De terreinen zijn bijgevolg niet toegankelijk voor vooronderzoek met ingreep in de bodem.

1.2 Keuze onderzoeksmethode

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

De beschikbare overige methoden binnen een vooronderzoek zonder ingreep in de bodem, te weten geofysisch onderzoek, veldkartering en landschappelijk bodemonderzoek, kunnen in dit dossier op zichzelf staand niet leiden tot een voldoende gefundeerde uitspraak of in het terrein nog behoudenswaardige archeologische resten aanwezig zijn.

Geofysisch onderzoek spoort anomalieën in de bodem op. De discipline is geleend van de geologie en baseert zich op het feit dat nederzetting en bodemverwerking in het verleden de eigenschappen van de bodem op die plaats wijzigen. De wijziging kan bestaan uit een wijziging van materiaal, korrelgrootte, vochtgehalte en toevoegingen. De verschillende geofysische methoden detecteren het verschil tussen de gewijzigde en niet gewijzigde bodem, maar zijn afhankelijk van de fysische eigenschappen, de diepte en grootte van het te detecteren spoor.

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

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

- Is het MOGELIJK deze methode toe te passen op dit terrein? **Nee**, de aanwezigheid van de parking verhindert de respectievelijke golven om de ondergrond te lezen.
- Is het overdreven SCHADELIJK voor het bodemarchief deze methode toe te passen op dit terrein? **Nee**.
- Is het NOODZAKELIJK deze methode toe te passen op dit terrein (kosten-batenanalyse)? **Nee**, gezien de lage kans op structuren en constructies die enkel met geofysisch onderzoek

op te sporen zijn alsook de beperkte toepasbaarheid van het onderzoek in verschillende bodems is het niet aangewezen deze methode te gebruiken.

- Is het NUTTIG deze methode toe te passen op dit terrein (levert het iets op)? **Nee.**

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

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

- Is het MOGELIJK deze methode toe te passen op dit terrein? **Nee**, door de aanwezigheid van parking, bebouwing en weiland is het terrein ongeschikt voor deze methode.
- Is het overdreven SCHADELIJK voor het bodemarchief deze methode toe te passen op dit terrein? **Nee.**
- Is het NOODZAKELIJK deze methode toe te passen op dit terrein (kosten-batenanalyse)? **Nee.**
- Is het NUTTIG deze methode toe te passen op dit terrein (levert het iets op)? **Nee.**

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

- landschappelijk booronderzoek
- onderzoek met landschappelijke profielputten

Beide methoden kunnen zelfstandig of gecombineerd aangewend worden. Gelet op de aanzienlijk grotere impact van landschappelijke profielputten en de grotere kans dat hiermee onbedoeld archeologische artefacten, sporen of sites worden verstoord, ligt de voorkeur bij een landschappelijk booronderzoek. Indien landschappelijk booronderzoek evenwel onvoldoende gegevens kan aanreiken, worden landschappelijke profielputten ingezet als aanvulling of alternatief. Gezien er binnen de doelstellingen van het verder vooronderzoek concrete onderzoeksvragen met betrekking tot de bodemopbouw geformuleerd werden, lijkt een landschappelijk bodemonderzoek onontbeerlijk.

- Is het mogelijk deze methode toe te passen op dit terrein? **Ja**, mits het toepassen van mechanische boringen in het verharde deel
- Is het overdreven schadelijk voor het bodemarchief deze methode toe te passen op dit terrein? **Nee.**
- Is het noodzakelijk deze methode toe te passen op dit terrein (kosten-batenanalyse)? **Nee.**
- Is het nuttig deze methode toe te passen op dit terrein (levert het iets op)? **Nee.** De vraagstelling die met deze methode kan worden beantwoord, kunnen beter beantwoord worden bij een doorgedreven bodemkundige analyse tijdens het vooronderzoek met ingreep in de bodem door middel van proefsleuven.

Er wordt bijgevolg geen verder vooronderzoek zonder ingreep in de bodem geadviseerd.

Wat betreft vooronderzoek met ingreep in de bodem staan volgende methodes ter beschikking, ieder met een specifiek doel: karterend of waarderend archeologisch booronderzoek, proefsleuvenonderzoek en proefputtenonderzoek in functie van een artefactensite.

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

- Is het **MOGELIJK** deze methode toe te passen op dit terrein? **Ja**, mits het gebruik van mechanische boren.
- Is het **NUTTIG** deze methode toe te passen op dit terrein (levert het iets op)? **Nee**. De verwachting op steentijdvondsten is zeer laag waardoor opmerksaamheid tijdens het vooronderzoek met ingreep in de bodem door middel van proefsleuven hierop voldoende moet anticiperen.
- Is het overdreven **SCHADELIJK** voor het bodemarchief deze methode toe te passen op dit terrein? **Nee**.
- Is het **NOODZAKELIJK** deze methode toe te passen op dit terrein (kosten-batenanalyse)? **Nee**.

Voorlopig lijkt een karterend of waarderend archeologisch booronderzoek niet aangewezen. Pas wanneer er tijdens verder vooronderzoek een verhoogd potentieel op intacte vuursteenconcentraties uit de steentijden wordt vastgesteld, dient worden overgegaan op deze onderzoeksmethode. In het programma van maatregelen bij deze archeologienota wordt geschreven en gemotiveerd aan welke criteria moet worden voldaan om op dit type vooronderzoek over te gaan.

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

Tijdens dergelijk onderzoek is het van belang dat slechts een beperkt deel van het plangebied onderzocht wordt. Archeologische sporen worden tijdens een sleuvenonderzoek immers niet volledig onderzocht. Om de kans op de beschadiging van het archeologisch ensemble te beperken, wordt een dekkingsgraad van 10%-15% vooropgesteld. Zo wordt het resultaat van het onderzoek bereikt met een minimum aan destructie van het archeologisch erfgoed. Tijdens het proefsleuvenonderzoek kan ook een landschappelijk bodemonderzoek worden uitgevoerd. Dit gebeurt door de aanleg van systematisch ingeplande profielkolommen.

- Is het **MOGELIJK** deze methode toe te passen op dit terrein? **Nee**, de aanwezigheid van de verschillende panden en parking en het nog steeds in gebruik zijn van deze panden en parking zorgen ervoor dat de uitvoering van dit onderzoek enkel in een uitgesteld traject kan uitgevoerd worden.
- Is het **NUTTIG** deze methode toe te passen op dit terrein (levert het iets op)? **Ja**.

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

Archeologische proefsleuven zijn voor de projectlocatie **de aangewezen onderzoeksmethode**. Dankzij dergelijke proefsleuven zal tegen een aanvaardbare kost snel een inschatting kunnen gemaakt worden over de bewaringstoestand van het archeologisch ensemble.

Archeologisch **proefputtenonderzoek in functie van een prehistorische artefactensite** is de methode tot het opsporen van steentijdvindplaatsen. Steentijdvindplaatsen zijn zo goed als altijd opgebouwd uit een losse vondstenspreiding van voornamelijk vuursteenmateriaal met daarbinnen verschillen in densiteit. De overgrote meerderheid van deze vondsten is klein tot zeer klein (ca 80-90% van de vondsten is kleiner dan 1 cm) waardoor ze bij een standaard prospectie met ingreep in de bodem (proefsleuvenonderzoek) slechts zelden worden opgemerkt. Door de bodem op systematische wijze te bemonsteren 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. Waar bij het archeologisch boren een grotere oppervlakte onderzocht kan worden wordt bij het aanleggen van een archeologische proefputtenonderzoek in functie van een prehistorische artefactensite één of meerdere kleine proefputten (van ongeveer 0,5 x 0,5m) onderzocht.

- Is het mogelijk deze methode toe te passen op dit terrein? **Ja.**
- Is het overdreven schadelijk voor het bodemarchief deze methode toe te passen op dit terrein? **Nee.**
- Is het noodzakelijk deze methode toe te passen op dit terrein? **Nee.**
- Is het nuttig deze methode toe te passen op dit terrein (levert het iets op)? **Nee.**

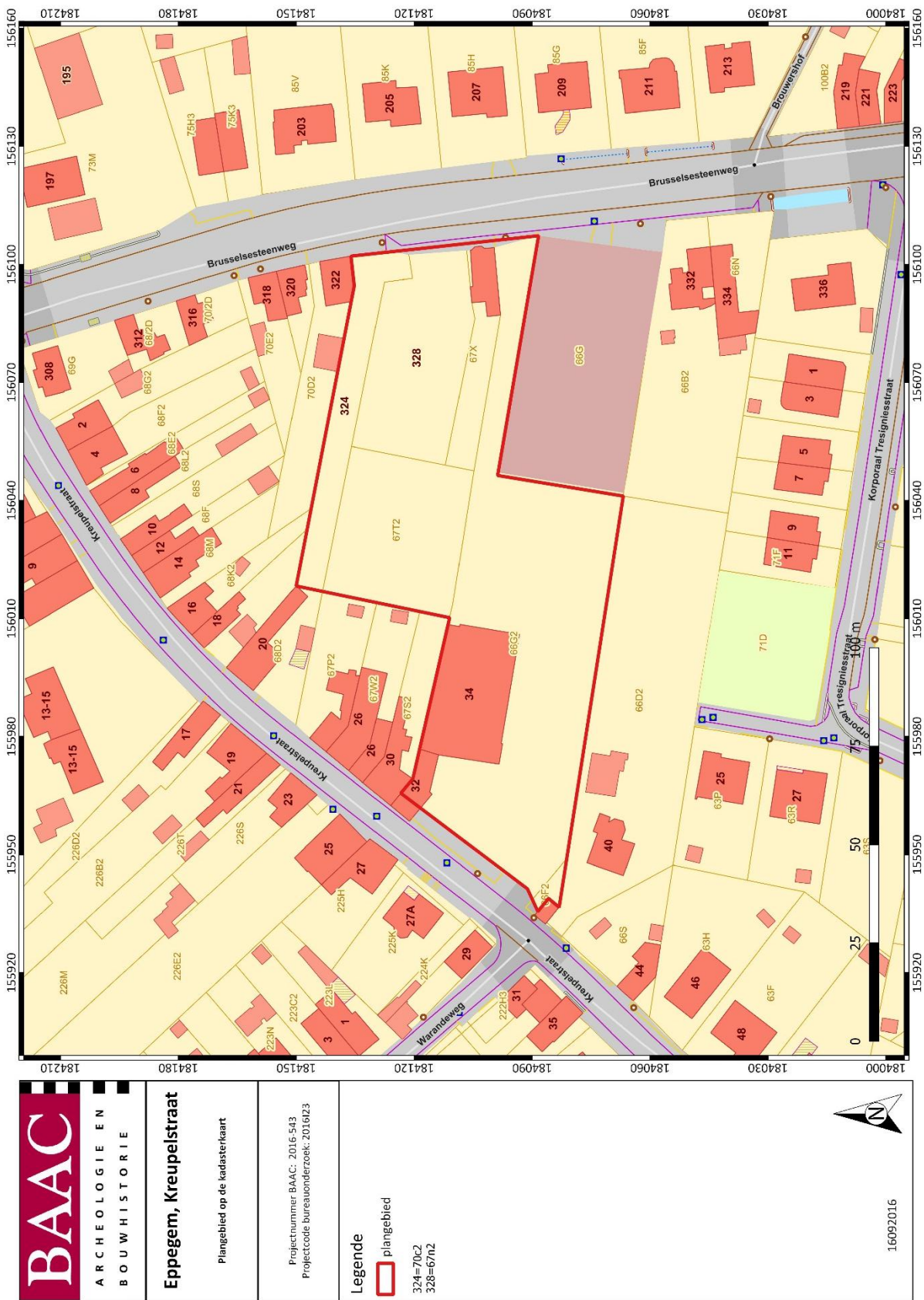
Bijgevolg wordt voor dit projectgebied het vooronderzoek met ingreep in de bodem door middel van proefsleuven aangeraden.

2 Programma van maatregelen

2.1 Administratieve gegevens

Naam site:	Epegem, Kreupelstraat
Onderzoek:	Archeologienota met uitgesteld vooronderzoek
Ligging:	Kreupelstraat
Kadaster:	Zemst, Afdeling 5, sectie D, perceelnummers deel van 66g ² , 67t ² , 70c ² , 67x, 67n ²
Coördinaten:	NO: x: 4.4556 y: 50.9675 ZO: x: 4.4548 y: 50.9668 ZW: x: 4.4533 y: 50.9671 NW: x: 4.4544 y: 50.9676
Uitvoerder:	BAAC Vlaanderen bvba; 2015/00020 Hendekenstraat 49 9968 Assenede
Projectcode BAAC Vlaanderen:	2016-543
Projectcode bureauonderzoek:	2016I23
Erkend archeoloog:	Tina Dyselinck, erkenningsnummer 2015/00048
Veldwerkleider:	Tina Dyselinck, erkenningsnummer 2015/00048

Kadasterkaart:



2.2 Aanleiding van het vooronderzoek

De aanleiding en doelstelling van het vooronderzoek worden uitvoeriger beschreven in het verslag van resultaten (paragraaf 1.3).

2.3 Resultaten van het vooronderzoek zonder ingreep in de bodem

Op basis van het bureauonderzoek kan worden gesteld dat de kans groot is dat in het plangebied intacte archeologische waarden worden gevonden. De resultaten van het bureauonderzoek werden beschreven in Hoofdstuk 2 van het verslag van resultaten. Het vooronderzoek zonder ingreep in de bodem kon echter niet volledig worden afgerond gezien de resultaten van het bureauonderzoek geen informatie levert over de daadwerkelijke aanwezigheid van sporen, hun intactheid, waarde en zeldzaamheid. Dergelijke vragen kunnen beantwoord worden door middel van een vooronderzoek met ingreep in de bodem door middel van proefsleuven, maar deze konden niet in het normale traject worden uitgevoerd gezien, door het ontbreken van de verkavelingsvergunning, geen toegang tot de terreinen werd verleend door de eigenaars.

2.4 Vraagstelling en onderzoeksdoelen

Het doel van het vooronderzoek met ingreep in de bodem door middel van proefsleuven is het opsporen van archeologische ensembles onder de vorm van grondsporen op rurale terreinen met een grote oppervlakte. Hierbij kan ook de intactheid van de bodem en de aanwezigheid van verstoringen getoetst worden. Gezien er nog geen mogelijkheid is tot het uitvoeren van dit onderzoek, gaat het hier om een **archeologienota met uitgesteld vooronderzoek**. Dit houdt in dat het aanvullend vooronderzoek op een later tijdstip uitgevoerd dient te worden.

Voor het archeologisch vooronderzoek met ingreep in de bodem door middel van proefsleuven worden volgende onderzoeksvragen opgesteld die beantwoord moeten worden:

- Welke zijn de waargenomen horizonten, beschrijving + duiding?
- Waardoor kan het ontbreken van een horizont verklaard worden?
- Zijn er tekenen van erosie?
- In hoeverre is de bodemopbouw intact?
- Is er sprake van een of meerdere begraven bodems?
- 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?
- Kunnen archeologische vindplaatsen in tijd, ruimte en functie afgebakend worden (incl. de argumentatie)?
- Wat is de vastgestelde en verwachte 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:
 - o Wat is de ruimtelijke afbakening (in drie dimensies) van de zones voor vervolgonderzoek?
 - o Welke aspecten verdienen bijzondere aandacht, zowel vanuit methodologie als aanpak voor het vervolgonderzoek?
 - o Welke vraagstellingen zijn voor vervolgonderzoek relevant?
 - o 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 is bereikt wanneer op basis van het vooronderzoek met ingreep in de bodem een voldoende gefundeerde uitspraak kan worden gedaan over de aard, omvang en behoudenswaardigheid van de archeologische waarden in het plangebied en wanneer een eenduidig advies kan worden gegeven voor vrijgave van het terrein, een opgraving of behoud in situ. Om te bepalen of het onderzoeksdoel is bereikt, gebruikt de erkend archeoloog de volgende criteria:

1. Oppervlaktecriterium

Aangezien het principe van het voorgestelde proefsleuvenonderzoek gebaseerd is op een statistische manier van werken is het van belang dat een voldoende ruime dekking wordt verkregen. Bovendien is het van belang dat de spreiding van sleuven over het hele terrein gewaarborgd wordt zodat uitspraken kunnen worden gedaan over het hele terrein.

2. Inhoudelijke evaluatie

De erkende archeoloog moet eventueel aanwezige archeologische waarden voldoende onderzoeken zodat uitspraken kunnen worden gedaan over onder meer datering, interpretatie en onderlinge samenhang van sporen.

3. Ruimtelijke evaluatie

De erkende archeoloog moet eventueel aanwezige archeologische waarden zodanig onderzoeken dat hij een uitspraak kan doen over de ruimtelijke spreiding van één of meerdere archeologische vindplaatsen in het plangebied.

2.5 Onderzoeksstrategie en –methode

2.5.1 Algemene bepalingen

De standaardmethode van een proefsleuvenonderzoek schrijft de aanleg van parallelle sleuven voor. De ideale dekkinggraad van de sleuven ligt tussen 10 en 15% van het plangebied. De sleuven zijn in regel 1,8 tot 2 meter breed. De afstand tussen de sleuven bedraagt in regel niet meer dan 15 meter (middelpunt tot middelpunt). 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 meter in diameter worden opgespoord.

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 CGP legt een verplichte dekkinggraad van 2.5% voor deze kijkvensters op, los van de concrete resultaten van het onderzoek. Bij het bepalen van de inplanting van deze kijkvensters is de erkend archeoloog uiteraard wel vrij. Hij baseert zich in zijn oordeel wel op de resultaten van het reeds uitgevoerde onderzoek.

De aanleg van deze sleuven gebeurt met een graafmachine met een niet-getande graafbak van 1,8 tot 2 meter 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 100 meter 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. Voor elk bodemtype wordt minstens één referentieprofiel door de aardkundige van het projectteam gedocumenteerd en beschreven. 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. Ingezaamde vondsten worden op plan gezet met vondstnummer en de code Md. Ingezaamde 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.

2.5.2 Specifieke methodologie

Inplanting sleuven -AFWIJKing ALGEMENE BEPALINGEN

Zoals reeds aangehaald wordt de methode van parallelle sleuven gebruikt. Over het terrein worden systematisch parallelle sleuven van **ca 4 meter** breed aangelegd met een tussenafstand van maximaal **18 meter**. Dit zorgt voor 243 lopende meter proefsleuven.

Het gebruik van de 4 meter brede sleuven, in tegenstelling tot de in de algemene bepalingen voorgestelde 2 meter, is ingegeven door de problematiek van de zichtbaarheid van kringgreppels, en dan vooral op de zandleemgronden. De sporen uit de metaaltijden zijn op de site Eppegem-Hoevestraat in het vooronderzoek verkeerd geïnterpreteerd waardoor de kern van de nederzetting uiteindelijk niet is geadviseerd voor opgraving en dus verloren is gegaan tijdens de daarop volgende ontwikkeling.¹ Op de site Eppegem-Kreupelstraat zijn zowel bij het vooronderzoek als tijdens de opgraving de kringgreppels gemist. De opgraving hanteerde werkputten van maximaal 30 meter.²

De zichtbaarheid van kringgreppels is problematisch, enerzijds door hun ouderdom waardoor de uitloging van het spoor een climax heeft bereikt, maar anderzijds ook door hun intrinsieke vulling waarvan een groot deel is gebeurd met de natuurlijke grond die eruit is gehaald, en dus geen verkleuringen vertoont met de omliggende natuurlijke bodem. Te Beerse Krommenhof is de kringgreppel pas geïdentificeerd bij het opschaven van natuurlijke sporen tijdens de opgraving. In het vooronderzoek, ondanks de sleuven van 3 meter breed, werd deze niet herkend.³ Te Gent-Hogeweg zijn de kleinere kringgreppels eveneens niet aangetroffen tijdens het proefsleuvenonderzoek.⁴

In het onderzoeksrapport Archeologisch vooronderzoek met proefsleuven wordt ook aangegeven dat de daar voorgestelde optimale strategieën behaald zijn door een zuiver analytische benadering van het archeologisch vooronderzoek met proefsleuven zonder de verschillen volgens culturele periode noch de verschillen volgens sitetype en landschappelijke context in acht te nemen. Er is eveneens geen rekening gehouden met detectie en herkenning in het veld.⁵

In Nederland heeft een dergelijk onderzoek aangeduid dat de breedte van de proefsleuven de herkenbaarheid van de grondsporen direct beïnvloedt. Brede sleuven zorgen voor grotere delen van sporen die worden blootgelegd waardoor de kans op herkenning wordt vergroot.⁶ Vooral bij kringgreppels is deze herkenning van belang. In smalle sleuven wordt het stukje spoor veelal geïnterpreteerd als natuurlijke spoor, laag, opduiking, terwijl een coupe geen uitsluitsel geeft doordat deze veelal verkeerd wordt geplaatst door de foute interpretatie.

“Methodologies should be flexible and adapted to local environments and different periods in the aim of assessing density, structure and quality of archaeological values present in the regional context.”⁷ Waarbij hier voor de lokale context vooral de zandleemgronden van groot belang zijn.

Rekening houdend met de specifieke topografie van het onderzoeksterrein worden de proefsleuven dwars over de lokale rug in het landschap aangelegd. Op deze manier maken de sleuven een transect op het landschap. De geplande profielputten kunnen zo een doorsnede beschrijven van de rug. Gezien de locatie van de meander van de Zenne worden de proefsleuven ingepland met een oost-west oriëntatie.

De sleuven zijn zo ingepland dat elke mogelijke verstoring in de ondergrond kan gestaafd worden en de aanwezigheid van mogelijke historische bebouwing kan geverifieerd worden. De sleuven worden niet continu aangelegd om zo geen grote oppervlaktes ononderzocht te laten.

¹ Woltinge *et al.* 2013.

² Smeets *et al.* 2012.

³ Delaruelle persoonlijke communicatie.

⁴ Eigen waarnemingen.

⁵ Haneca *et al.* 2014, 54.

⁶ Borsboom/Verhagen 2012, 17.

⁷ De Clercq *et al.* 2011, 75.

Oppervlakte en dekkingsgraad onderzoek

Aan de hand van de reeds beschreven methode wordt 243 lopende meter sleuven aangelegd, goed voor 972 m² onderzochte oppervlakte. Het totale terrein is 7778 m² groot. Op deze manier wordt dus met de sleuven 12,5 % van het terrein onderzocht.



Selectie vondsten

Alle vondsten die tijdens de aanleg van de sleuven en het opschaven, couperen en afwerken van de sporen worden aangetroffen, worden verzameld en geregistreerd. Bij relevante archeologische sporen of bodemeenheden wordt daarenboven actief op zoek gegaan naar vondsten. Enkel in sporen met een duidelijk recente ouderdom worden niet alle vondsten systematisch ingezameld.

Staalname

Er worden in regel geen stalen genomen tijdens het onderzoek. Enkel gevoelige en relevante archeologische sporen of bodemeenheden worden indien gewenst bemonsterd. Deze bemonstering kadert echter niet binnen het beantwoorden van de onderzoeksvraagstelling zoals geformuleerd in de onderzoeksvragen. Dergelijke staalname en mogelijke verdere analyse van deze stalen dient dan ook bijkomend gemotiveerd te worden en gekaderd worden binnen bijkomende onderzoeksvragen.

Referentieprofielen

Tijdens het proefsleuvenonderzoek worden referentieprofielen geregistreerd, teneinde een zo representatief mogelijk beeld te bekomen van de bodemkundige en quartairgeologische opbouw van het plangebied. Rekening houdende met de natuurlijke, archeologische en technische omstandigheden werden de profielen gelijkmatig over de hele site verspreid. Vervolgens werden deze per laag of horizont lithologisch en bodemkundig beschreven. Belangrijke bodemeigenschappen, zoals textuur, oxidatie en reductie, pH en bodemstructuur werden beschreven en bodemhorizonten werden gedetermineerd. De kleur van de bodemhorizonten en -lagen werd beschreven met behulp van de Munsell-kleurenkaart. Voor het meten van de zuurtegraad van de bodem werd gebruik gemaakt van een Hellige pH-indicator.

Uitvoering

Gezien de problematiek van de zandleemgronden en de verwachting van kringgreppels in het plangebied wordt het proefsleuvenonderzoek uitgevoerd door een veldwerkleider met aantoonbare ervaring in het leiden van proefsleuvenonderzoeken op de zandleemgronden (min. 3 door OE goedgekeurde rapportages) en het leiden van opgravingen van sites met kringgreppels (min. 3 door OE goedgekeurde rapportages). De veldwerkleider wordt bijgestaan door een aardkundige.

2.5.3 Eventuele afwijkende methodiek

In regel worden alle sleuven aangelegd zoals voorgesteld in de specifieke methodologie. Indien bepaalde omstandigheden een afwijkende methodologie of techniek eisen, wordt dit door de erkende archeoloog gemotiveerd in de archeologienota.

Bij het vooronderzoek met ingreep in de bodem door middel van proefsleuven moet rekening gehouden worden met de mogelijkheid dat in een intacte bodem altijd nog resten uit de steentijd aanwezig kunnen zijn. Deze bevinden zich op een hoger niveau in het bodemprofiel dan dat waarop het archeologisch leesbare sporenvlak doorgaans wordt aangelegd. Er dient dan ook extra aandacht te worden gegeven aan deze mogelijkheid tijdens het verwijderen van de bouwvoor. Indien steentijdvondsten worden gedaan bij de aanleg van het vlak en uit de profielen blijkt dat de bodem op die locatie intact is, moet het verdiepen worden gestopt en de locatie van de vondsten en de directe omgeving middels boringen worden gewaardeerd. Indien hieruit de aanwezigheid van een of meerdere behoudenswaardige vuursteenclusters blijkt, moet de sleuf ter plaatse gestaakt worden en de locatie behouden worden voor bijkomende methoden van vooronderzoek (*Karterend of waarderend archeologisch booronderzoek en Archeologisch proefputtenonderzoek in functie van een prehistorische artefactensite*).⁸

⁸ Zie onderstaande paragraaf.

2.5.4. Aandachtspunten

Bij het slopen van de gebouwen, rooien van de bomen en het wegnemen van hekwerken en perceleringsgrenzen is het belangrijk de bodem niet te verstoren. Hiervoor wordt standaard geadviseerd deze werken enkel tot op de hoogte van het maaiveld uit te voeren. De werfinrichting horend bij dergelijke werken dienen niet verstorend te zijn voor de ondergrond.

2.6 Mogelijke vervolgtrajecten naar aanleiding van het proefsleuvenonderzoek

Hieronder worden de mogelijke onderzoekstrajecten na de uitvoer van het proefsleuvenonderzoek beschreven. Deze kaderen alle binnen het aantreffen van een verhoogd potentieel op de aanwezigheid van intact bewaarde vuursteenconcentraties. Een aantal zaken is echter niet vooraf uit te werken, aangezien alle te nemen beslissingen sterk afhankelijk zijn van de resultaten van nog niet uitgevoerde archeologisch onderzoek. Voor elk van deze onderzoekstechnieken worden echter duidelijke uitvoeringsvoorwaarden voorgeschreven. Bijkomend geldt voor alle onderzoeken dat ze dienen te worden uitgevoerd conform de Code van Goede Praktijk.

2.6.1 Archeologische boringen (verkennend/waarderend)

Doelstellingen

Archeologische boringen worden veelal uitgevoerd ter controle, na een positieve evaluatie van het (lokale) potentieel op intact bewaarde vuursteenlocaties uit de steentijden. Tijdens het bodemonderzoek dat integraal deel uitmaakt van het proefsleuvenonderzoek wordt deze evaluatie permanent gemaakt tijdens de studie van de bodemopbouw in de verschillende profielkolommen. Archeologische boringen worden ingezet wanneer bij een intact bodemprofiel ook steentijdartefacten verwacht worden.

Gezien het feit dat steentijdvindplaatsen in het overgrote deel van de gevallen bestaan uit vondstspredingen, is het van belang bij het vaststellen van een potentieel op intacte vuursteenconcentraties de aanleg van de sleuven lokaal te staken. Op die manier kunnen deze concentraties gericht worden onderzocht. Archeologische verkennende en waarderende boringen worden dan ook ingezet om de respectievelijk de begrenzing en de aard van dergelijke clusters op te sporen. Boringen zeggen echter niets over de eventuele aanwezigheid van een archeologisch sporenbestand.

Uitvoeringsvoorwaarden

Dit verder vooronderzoek met ingreep in de bodem wordt uitgevoerd indien aan volgende voorwaarden is voldaan tijdens eerder vooronderzoek:

- Tijdens de analyse van de bodemprofielen werd een bodemopbouw aangetroffen met verhoogd potentieel op occupatie tijdens de steentijden (bodemtype).
- Ook werd deze bodemopbouw een verhoogd potentieel op intact bewaarde vuursteenconcentraties toegewezen (gaafheid en kenmerken van de bodemopbouw).

Op dergelijke locaties wordt lokaal overgegaan op een eerder intensief booronderzoek, specifiek gericht naar het opsporen van intacte vuursteenconcentraties.

Methoden en algemene bepalingen

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.⁹ 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.¹⁰ 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.

De archeologische verkennende boringen worden uitgevoerd met een edelmanboor met een diameter van 15 cm, meestal in een verspringend driehoeksgrid van 10 op 12 m. Het boorgrid kan echter slechts met zekerheid bepaald worden op basis van de resultaten van het landschappelijk booronderzoek. 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).¹¹

Archeologische waarderende boringen worden uitgevoerd als er bij het verkennend archeologisch booronderzoek lithische artefacten aangetroffen worden. De parameters voor waarderende boringen voldoen aan dezelfde, hierboven beschreven parameters als de verkennende met als verschil dat het grid verdicht, meestal naar 5 op 6 m. Ook hier kan het grid pas met zekerheid vastgelegd worden op basis van de resultaten van het verkennend booronderzoek.

De specifieke methodologie en de technische bepalingen van dergelijk booronderzoek wordt, conform de CGP, pas opgemaakt nadat de resultaten van voorgaand vooronderzoek gekend zijn (CGP Hoofdstuk 8.4 & 8.5). Hierbij worden volgende afwegingen gemaakt:

Bepalen methode en technieken

- Type boor
- Patroon boringen
- Afstand tussen raaien
- Afstand tussen boringen in een raai
- Oriëntatie raaien
- Wenselijkheid zeven monsters, selectie bodemeenheden en maaswijdte zeven

⁹ Ryssaert *et al.* 2007b.

¹⁰ Groenewoudt 1994; Tol *et al.* 2004.

¹¹ Bats *et al.* 2006.

Deze keuzes zijn afhankelijk van:

- De aard van de ondergrond
- Diepte grondwatertafel
- Diepte boring
- Doelstellingen onderzoek
- Verwachte vondstenspreiding

2.6.2 Proefputten ivf het opsporen van vuursteenconcentraties

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.

Uitvoeringsvoorwaarden

Dit verder vooronderzoek met ingreep in de bodem wordt uitgevoerd indien aan volgende voorwaarden is voldaan tijdens eerder vooronderzoek:

- Tijdens het waarderend booronderzoek werden intacte vuursteenconcentraties opgespoord.
- Deze dimensies van deze concentraties werden enkel globaal in kaart gebracht (in drie dimensies). Een gedetailleerde interpretatie inzake omvang, aard en datering van deze concentraties ontbreekt.
- Verder onderzoek naar deze concentraties houden een reële kenniswinst in: het ligt binnen de verwachtingen dat de omvang, aard en gaafheid van deze concentraties dusdanig is dat verder onderzoek meer informatie over de menselijke aanwezigheid op het onderzoeksterrein tijdens de steentijden kan opleveren.

Op dergelijke locaties wordt lokaal overgegaan op een proefputtenonderzoek, specifiek gericht naar het analyseren van de aard, omvang, waarde en gaafheid van intacte vuursteenconcentraties.

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, zoals hierboven reeds beschreven, geopteerd worden voor een waarderend booronderzoek met een verdichting van het boorgrid (meestal 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 aardkundige. De

inplanting van de proefputten worden na het vooronderzoek met ingreep in de bodem bepaald, rekening houdend met de vondstenconcentraties.

De specifieke methodologie en de technische bepalingen van dergelijk vooronderzoek wordt, conform de CGP, pas opgemaakt nadat de resultaten van voorgaand vooronderzoek gekend zijn (CGP Hoofdstuk 8.7). Hierbij worden volgende afwegingen gemaakt:

- Afmetingen van de proefputten
- Inplanting van het grid

Deze keuze is afhankelijk van:

- Karakteristieken van de ondergrond
- Onderzoeksvragen
- Verwachte densiteit vondsten
- Verwachte spreiding vondsten

2.7 Voorziene afwijkingen ten aanzien van de Code van Goede Praktijk

De afwijkingen ten aanzien van de CGP worden hierboven reeds aangehaald. Moesten er tijdens de uitvoering van het vooronderzoek met ingreep in de bodem redenen zijn waarom bijkomend wordt afgeweken van de bepalingen in de code, dan worden deze gemotiveerd in het verslag van resultaten.

3 Lijst met figuren

Figuur 1: Voorstel sleuvenplan (1:1; digitaal; 20092016)	15
--	----

4 Bibliografie

- BORSBOOM, A.J. & VERHAGEN, J.W.H.P. 2012: KNA Leidraad Inventariserend Veldonderzoek, Deel: Proefsleuven (IVO-P).
- DE CLERCQ, W. *et al.* 2011: Beware of the known, Methodological issues in the detection of low density rural occupation in large-surface archaeological landscape-assessment in northern-Flanders (Belgium), in: BLANCQUAERT, G. *et al.* (ed.), Understanding the past: a matter of Surface-Area, Acts of the XIIIth Session of the EAA Congress, Zadar 2007, *BAR International Series* 2194, 73-89.
- HANECA, K. *et al.* 2014: Archeologisch vooronderzoek met proefsleuven, Op zoek naar een optimale strategie, *Onderzoeksrapport agentschap Onroerend Erfgoed* 48.
- SMEETS, M., BAKX, R. & CLERBAUT, T. 2012: De archeologische opgraving aan de Kreupelstraat te Epegem (gem. Zemst), *Archeo-rapport* 134.
- WOLTINGE, I., VAN REMOORTER, O. & VANDEN BORRE, J. 2013: Archeologische opgraving, Zemst-Beekstraat, *BAAC-Vlaanderen rapport* 40.