

BAAC Vlaanderen
Programma van
maatregelen



Programma van maatregelen Halle, Nederhem fase 3.2

BAAC Vlaanderen bvba
Hendekenstraat 49
9968 BASSEVELDE
info@baac.be

Inhoud

1	Gemotiveerd advies	3
2	Programma van maatregelen.	6
2.1	Administratieve gegevens	6
2.2	Aanleiding van het vooronderzoek	7
2.3	Resultaten van het vooronderzoek zonder ingreep in de bodem.....	7
2.4	Vraagstelling en onderzoeksdoelen	7
2.5	Bijkomende bepaling(en).....	8
2.6	Onderzoeksstrategie: landschappelijke boringen	8
2.7	Mogelijke vervolgotrajecten naar aanleiding van landschappelijk booronderzoek	10
2.7.1	Onderzoeksmethoden vooronderzoek met ingreep in de bodem algemeen	10
2.8	Voorziene afwijkingen ten aanzien van de Code van Goede Praktijk:.....	17
3	Bijlagen	18
3.1	Lijst met figuren	18
3.2	Bibliografie	19

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.

De betreffende terreinen waren ten tijden van het opstellen van de archeologienota niet toegankelijke voor vooronderzoek, met of zonder ingreep in de bodem. Opdrachtgever Nederhem Vastgoed nv verwees hiervoor naar het eigendomsstatuut van de terreinen. De argumentatie werd als volgt verwoord: "Na het verkrijgen van de uitvoerbare vergunning wordt er tussen de grondeigenaar en de opdrachtgever een zakelijk recht afgesloten voor de betrokken gronden. Hierin wordt de beschikbaarheid en de toegankelijkheid van de terreinen vastgelegd. Tevens wordt de kapvergunning voor het rooien van de aanwezige bomen op het terrein pas verkregen met de verkavelingsvergunning. Dit houdt in dat elke vorm van vooronderzoek behalve de bureaustudie op een later tijdstip uitgevoerd dient te worden." Het expliciete toegangsverbod voor verder vooronderzoek noodzaakt binnen deze archeologienota een programma van maatregelen met uitgesteld vooronderzoek op te maken.

Op basis van de uitgevoerde bureaustudie wordt door BAAC Vlaanderen bvba een vooronderzoek met ingreep in de bodem door middel van boringen geadviseerd voor het onderzoeksgebied. Dit onderzoek zal moeten uitgevoerd worden na het bekomen van verkavelingsvergunning.

Binnen dit programma van maatregelen wordt een gemotiveerd advies gegeven voor verder vooronderzoek met ingreep in de bodem. Dit advies is gebaseerd op het verslag van resultaten van het vooronderzoek zonder ingreep in de bodem. 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.

Uit de resultaten van het bureauonderzoek kwamen aanwijzingen naar boven zijn om aan te nemen dat de bodem deels verstoord is. Ook bleek het terrein te zijn opgehoogd. De mate van verstoring en ophoging kon echter niet worden vastgesteld.

Dit betekent echter niet dat in het plangebied geen intacte archeologische sporen aangetroffen kunnen worden. Op basis van vondsten en onderzoek in de directe omgeving van het terrein kunnen we stellen dat de kans op vondsten uit de steentijd, Romeinse tijden middeleeuwen zelfs gemiddeld tot hoog is. Los van de te verwachten structuren is het niet onmogelijk dat artefacten of bewoningssporen uit vroegere/latere periodes aanwezig zijn op de onderzoekslocatie. Gezien de aanwezigheid van steentijdresten in de omgeving van het plangebied, en de ligging in de Zennevallei, kunnen met name roerende archeologica uit die periode zeer zeker niet worden uitgesloten.

Vooraleer echter de opportuniteit van vooronderzoek met ingreep in de bodem af te wegen, werd eerst de opportuniteit van de diverse methoden voor vooronderzoek zonder ingreep in de bodem afgewogen. Als eerste meent BAAC dat een extra bureauonderzoek, met uitvoerige archiefstudie, geen extra informatie zal opleveren. De terreinen bleken tot 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 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 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.

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. Bovendien zorgt het opgehoogde terrein ervoor dat de resultaten van een dergelijk onderzoek moeilijker leesbaar zullen zijn.

Een **veldkartering** kan enkel een indicatie aangeven uit welke perioden vondsten in de bouwvoor aanwezig zijn. De kans is aanwezig dat deze grond (deels) is aangevoerd, aangezien het om een opgehoogde bodem gaat. Bemesting van een terrein is een ander mogelijk voorbeeld hiervan. Anderzijds kan het ontbreken van vondsten niet direct worden geïnterpreteerd als het afwezig zijn van archeologische waarden: indien de bodem juist intact is, zijn aan het oppervlak geen materialen te vinden.

Gezien er mogelijk steentijdsites verwacht worden op basis van de gegevens uit het bureauonderzoek, en de ligging van het plangebied in een rivierbekken, is een **landschappelijk bodemonderzoek in de vorm van landschappelijke boringen** nodig. We opteren hier voor mechanische boringen, aangezien manueel boren in een opgehoogde bodem niet mogelijk is. Meestal bevat een dergelijke bodem namelijk veel puin. Een duidelijk beeld van de opbouw van de bodem, met de verwachte ophogingen, mogelijke verstoringen en eventuele aanwijzingen voor steentijdlocaties kunnen aan de hand van deze boringen in kaart gebracht worden. Op basis van de resultaten van het booronderzoek kan beslist worden of er eventueel verder archeologisch onderzoek nodig is door middel van een vervolgonderzoek met ingreep in de bodem. Welke methode moeten worden toegepast en welke selectiecriteria gehanteerd moeten worden, wordt hieronder besproken.¹

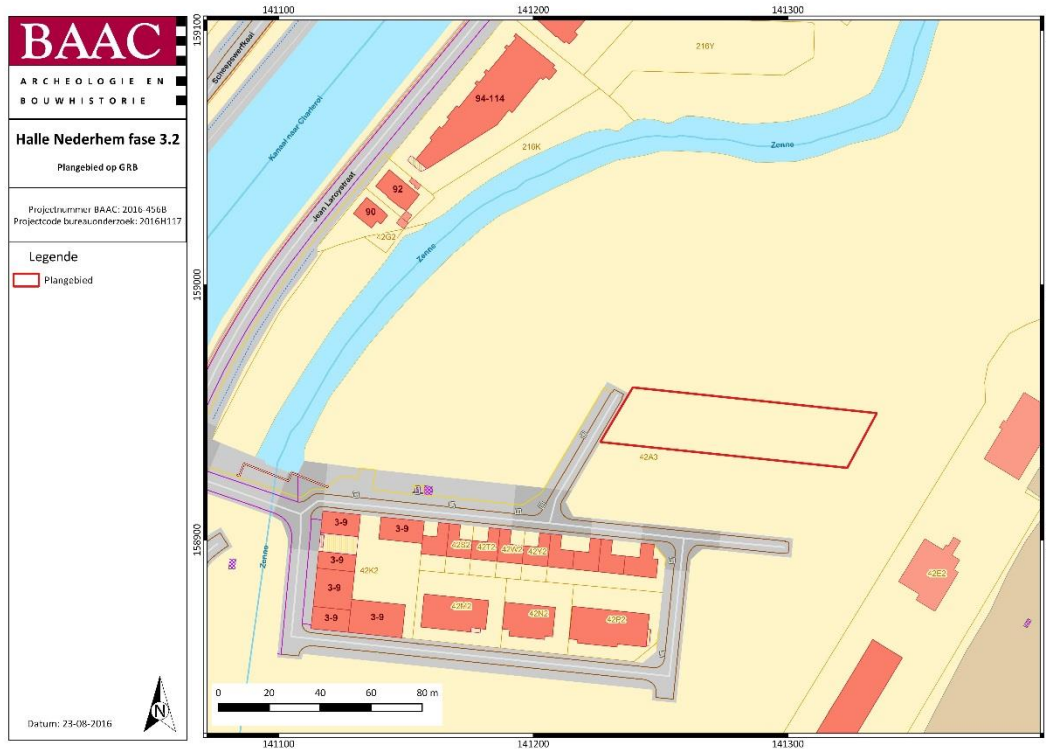
¹ Zie 2.7 Mogelijke vervolgotrajecten naar aanleiding van landschappelijk booronderzoek

Op basis van de uitgevoerde bureaustudie wordt dus door BAAC Vlaanderen bvba een vooronderzoek zonder ingreep in de bodem door middel van mechanische boringen geadviseerd. Als op basis van het booronderzoek achterhaald wordt dat de bodem slechts in geringe mate verstoord en/of opgehoogd is, en de zone archeologisch interessant blijkt, moet er verder vooronderzoek uitgevoerd worden, zoals voorgeschreven in de programma van maatregelen en conform de Code van Goede Praktijk.

2 Programma van maatregelen.

2.1 Administratieve gegevens

Naam site: Halle Nederhem fase 3.2
 Onderzoek: Archeologienota met uitgesteld vooronderzoek
 Ligging: Jean Laroystraat, 1501 Halle (Buizingen)
 Kadaster: Halle, Buizingen, 4^{de} afdeling, sectie B, nr. 42A3.
 Kadasterkaart:



Coördinaten: NW: x 4.2446 y 50.7411
 NO: x 4.2460 y 50.7410
 ZO: x 4.2458 y 50.7408
 NW: x 4.2444 y 50.7409

Opdrachtgever: NV Nederhem Vastgoed
 Oostmalsesteenweg 261
 2310 Rijkevorsel

Uitvoerder: BAAC Vlaanderen bvba; 2015/00020
 Hendekenstraat 49
 9968 Assenede

Projectcode BAAC Vlaanderen: 2016-456B
 Projectcode bureauonderzoek: 2016G117
 Veldwerkleider: Jeroen Vanden Borre; 2015/00021
 Bewaarplaats archief: BAAC Vlaanderen bvba

2.2 Aanleiding van het vooronderzoek

De aanleiding van het vooronderzoek is een geplande nieuwbouw. De aanleiding staat uitvoeriger beschreven in het verslag van resultaten (1.3.2).

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.

2.4 Vraagstelling en onderzoeksdoelen

Het doel van het vooronderzoek zonder ingreep in de bodem in de vorm van landschappelijke boringen is een landschappelijke evaluatie van het terrein, aangezien het bureauonderzoek heeft aangetoond dat de kans groot is dat in het plangebied intacte archeologische waarden aanwezig zijn, als de ophoging van het terrein het archeologische niveau niet aangetast heeft. Aan de hand van de landschappelijke boringen kan de gaafheid van de bodem achterhaald worden. Uit de resultaten van de boringen zal blijken of een volgend vooronderzoek met ingreep in de bodem nodig is. Aan de hand het vooronderzoek zonder ingreep in de bodem moeten minimaal volgende onderzoeksvragen beantwoord worden:

- Wat is de bodemkundige opbouw van het terrein?
- Is er verstoring waar te nemen in de bodem? Zo ja, in welke mate, en tot welke diepte?
- Heeft deze verstoring impact op het archeologisch niveau? Zo ja, in welke mate?
- Welke zijn de waargenomen horizonten in de bodem, beschrijving + duiding?
- Zijn er zones aanwezig die in de prehistorie voor de mens interessant waren?
- Bevatten de lagen archeologische resten? Zo ja, welke? // Zijn er sporen aanwezig?
- Hoe is de bewaringstoestand van de sporen?
- Wat is de datering en samenstelling van de aangetroffen lagen?
- Wat is de relatie tussen de bodem, de landschappelijke context en de archeologische sporen?
- Op welke hoogte bevindt zich de natuurlijke bodem?
- Kunnen de resultaten van de bureaustudie fijngesteld worden?
- 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?
- Is behoud in situ/planinpassing op basis van de resultaten van het vooronderzoek mogelijk?

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:

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.

2.5 Bijkomende bepaling(en)

De betreffende terreinen waren ten tijden van het opstellen van de archeologienota niet toegankelijk voor vooronderzoek, met of zonder ingreep in de bodem. Opdrachtgever Nederhem Vastgoed nv verwees hiervoor naar het eigendomsstatuut van de terreinen. De argumentatie werd als volgt verwoord: *“Na het verkrijgen van de uitvoerbare vergunning wordt er tussen de grondeigenaar en de opdrachtgever een zakelijk recht afgesloten voor de betrokken gronden. Hierin wordt de beschikbaarheid en de toegankelijkheid van de terreinen vastgelegd. Tevens wordt de kapvergunning voor het rooien van de aanwezige bomen op het terrein pas verkregen met de verkavelingsvergunning. Dit houdt in dat elke vorm van vooronderzoek behalve de bureaustudie op een later tijdstip uitgevoerd dient te worden.”*²

Het expliciete toegangsverbod voor verder vooronderzoek noodzaakt binnen deze archeologienota een programma van maatregelen met uitgesteld vooronderzoek op te maken.

2.6 Onderzoeksstrategie: landschappelijke boringen

Boringen worden veelal uitgevoerd ter controle. Door middel van boringen kan bekeken worden of de bodemopbouw binnen een plangebied werkelijk verstoord of intact is. Boringen worden ook uitgevoerd indien men steentijd in de omgeving heeft aangetroffen heeft of wanneer steentijdsites verwacht worden aanwezig te zijn. Indien een afgedekte podzol aanwezig is, kan dit een aanwijzing zijn voor steentijdlocaties. Daarnaast kunnen boringen ook stratigrafische informatie leveren bij complexe alluviale of colluviale sites teneinde de archeologische verwachting nader te specificeren, potentiële vondst- en sporenniveaus te identificeren en de diepte van de aan te leggen vlakken te bepalen. Tenslotte kunnen boringen inzicht bieden in de daadwerkelijke impact van de geplande verstoringen op het potentieel aanwezige bodemarchief.

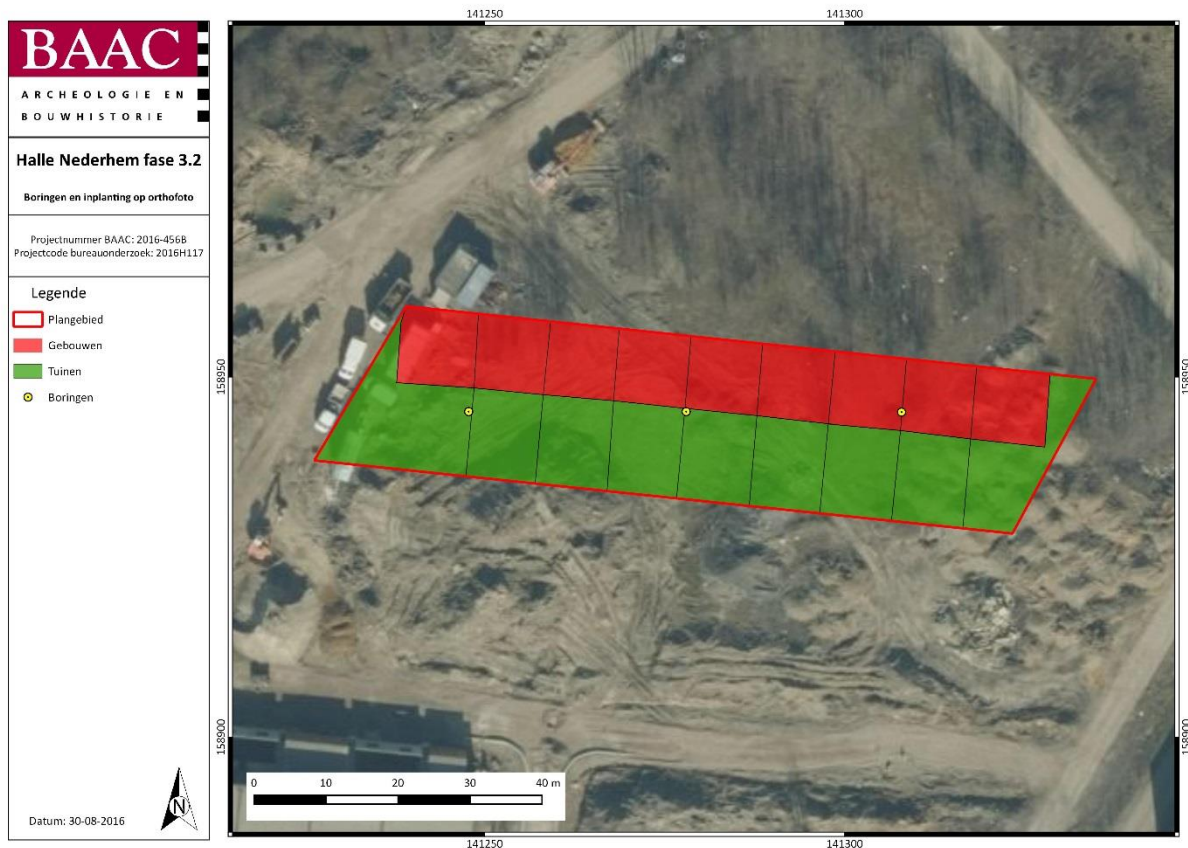
BAAC Vlaanderen bvba stelt voor om mechanische boringen te plaatsen. Rekening houdend met de diepte van de ingreep (variërend tussen 1 en 3,5 m –mv) en de top van de bodem mogelijk puinhoudend is als gevolg van de ophogingen op het terrein, en de huidige inrichting ervan als parkeerplaats, is handmatig boren uitgesloten. Voor deze mechanische boringen stellen we het gebruik van een boorstelling voor. Het betreft hierbij geslagen steekgutsboringen met een lengte van telkens 1,5 meter. In tegenstelling tot de Edelmanboor biedt de mechanische boor net als de guts het voordeel dat hiermee ongeroerde boormonsters kunnen worden genomen. In dit geval worden 1,5 m lange monsters verzameld in transparante kunststof buizen (zgn. *liners*) met een binnendiameter van 50 mm. Er is m.a.w. een licht verlies in boordiameter ten opzichte van de manuele Edelmanboor (Ø 70 mm), maar een voordeel ten opzichte van de guts (Ø 30 mm). De monsterbuizen worden in het veld in de lengte opengesneden voor een eerste beschrijving. Het gebruik van ongeroerde monsters heeft als voordeel dat, naast kleur, textuur, paleontologische resten, mineralen, bodemkenmerken en de resultaten van biologische en/of chemische processen ook de sedimentaire structuren kunnen worden waargenomen wat de reconstructie van de paleo-omgeving in belangrijke mate vergemakkelijkt.

Sedimenten die geschikt zijn voor paleo-ecologisch onderzoek (diatomeeën, pollen, macroresten) en absolute datering (¹⁴C, OSL) zullen tijdens het veldwerk bemonsterd, o.a. als aanzet voor de opmaak van een absoluut dateringkader voor de sedimentologische opbouw van het gebied.

² Communicatie met projectleider Gino Govaerts.

Aangezien met liners van 1,5 m wordt gewerkt, worden alle boringen tot op een diepte van 12 m –mv, tenzij eerder het pré-Quartair substraat wordt bereikt.

Het minimum aantal boringen per hectare, noodzakelijk voor een betrouwbaar paleogeografisch inzicht verschilt van auteur tot auteur en varieert *grosso modo* van 1 tot 25.³ Het merendeel van de auteurs kiest echter voor een meer pragmatische tussenoplossing van ca. 4 à 5 boringen/hectare (grid van ca. 50 x 50 m). Factoren die daarbij zelden in rekening worden gebracht is de schaal van onderzoek en de geologische complexiteit van het projectgebied. Een dekzandlandschap vraagt een andere aanpak dan een alluviaal gebied. Bovendien dient met betrekking tot het projectgebied ook rekening te worden gehouden met de aard van de ingreep. Met deze factoren rekening houdend stellen we het gebruik van een boorgrid van 30 x 30 m voor (ca. 11 boringen/ha). Voor het plangebied komt dat neer op 2 à 3 boringen (zie Figuur 1).



Figuur 1: Plangebied en landschappelijke boringen op GRB

³ Bats 2007, 95, Tol *et al.* 2004, 19.

2.7 Mogelijke vervolgtrajecten naar aanleiding van landschappelijk booronderzoek

Hieronder worden de mogelijke vervolgtrajecten naar aanleiding van het landschappelijk booronderzoek zo uitgebreid mogelijk beschreven. Een aantal zaken is echter niet vooraf uit te werken, aangezien alle te nemen beslissingen sterk afhankelijk zijn van de resultaten van het landschappelijk booronderzoek. Voordat de trajecten worden beschreven, worden eerst de verschillende opties voor vooronderzoek met ingreep in de bodem in het algemeen besproken. Hier wordt vervolgens naar verwezen in de beschrijving van de vervolgtrajecten. Voor alle onderzoeken en hun methodieken geldt dat ze dienen te worden uitgevoerd conform de Code van Goede Praktijk.

2.7.1 Onderzoeksmethoden vooronderzoek met ingreep in de bodem algemeen

2.7.1.1 Archeologische boringen (verkennend/waarderend)

Doelstellingen

Archeologische boringen worden veelal uitgevoerd ter controle, na een positief landschappelijk booronderzoek. Door middel van landschappelijke boringen kan bekeken worden of het terrein werkelijk verstoord of intact is. Archeologische boringen worden ingezet wanneer bij een intact gebleken bodem ook steentijdartefacten verwacht worden.

Gezien het feit dat steentijdvindplaatsen in het overgrote deel van de gevallen bestaan uit vondstspredingen, is het van belang eventuele clusters in kaart te brengen alvorens vlakken open te leggen. Op die manier kan gericht worden opgegraven indien er daadwerkelijk steentijdvindplaatsen aanwezig blijken te zijn. 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 het landschappelijk bodemonderzoek werd een bodemopbouw aangetroffen met verhoogd potentieel op occupatie tijdens de steentijden (bodemtype).
- Tijdens het landschappelijk bodemonderzoek werd een bodemopbouw aangetroffen met verhoogd potentieel op intact bewaarde vuursteenconcentraties (gaafheid en kenmerken van de bodemopbouw).

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

Methoden en algemene bepalingen

Steentijdvindplaatsen zijn zo goed als altijd opgebouwd uit een losse vondstspreding 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.⁴ 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.⁵ 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).⁶

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

⁴ Ryssaert *et al.* 2007b.

⁵ Groenewoudt 1994; Tol *et al.* 2004.

⁶ Bats *et al.* 2006.

- Oriëntatie raaien
- Wenselijkheid zeven monsters, selectie bodemeenheden en maaswijdte zeven

Deze keuzes zijn afhankelijk van:

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

2.7.1.2 Proefputten ifv 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 ruimtelijke analyse 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 dichtheid vondsten
- Verwachte spreiding vondsten

2.7.1.3 Proefsleuven

Doelstellingen

Een prospectie met ingreep in de bodem door middel van proefsleuven 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 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 vervolgotraject.

Uitvoeringsvoorwaarden

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

- Tijdens het landschappelijk booronderzoek werd ten minste één relevant archeologisch niveau vastgesteld.

- Eerder booronderzoek (landschappelijk, verkennend of waarderend) wees uit dat de aanleg van de sleuven niet schadelijk is voor mogelijke vuursteenconcentraties. Indien wel, dan wordt het sleuvenonderzoek lokaal opgeschort tot de aard, omvang, waarde en gaafheid van deze concentraties gekend is.

Op dergelijke locaties wordt lokaal overgegaan op een proefsleuvenonderzoek, gericht op het opsporen, analyseren en waarderen van archeologische grondsporen, ensembles en sites.

Methode en 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 worden aangevuld met kijkvensters die 2.5% van de oppervlakte van het onderzoeksterrein beslaan. De inplanting van deze kijkvensters gebeurt door de erkend archeoloog, die zich baseert op het sporenbeeld in de reeds aangelegde 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.⁷

De richting van de sleuven is voor dit plangebied best is van west naar oost (zie Figuur 2). Dit is gedaan omdat het plangebied vlak naast de rivierbedding van de Zenne ligt. Het landschap ligt iets hoger naar het westen toe. Met een dergelijke oriëntatie van de sleuven kan het landschap mee in kaart gebracht worden. Indien in de sleuven archeologisch interessante zones aangesneden worden, kan de erkend archeoloog beslissen om aanvullende kijkvensters aan te leggen.

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 erkend archeoloog 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 schaal), 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

⁷ BORSBOOM & VERHAGEN 2012, p. 22-33

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.

Toepassing methode

Een proefsleuvenonderzoek 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 sleuvenonderzoek 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 proefsleuvenonderzoek vaak de meest efficiënte methode hierover zekerheid te krijgen. Een belangrijk voordeel van deze methode is de beperkte impact van dit onderzoek op het bodemarchief (gezien de dekkingsgraad van 12.5%) 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.



Figuur 2: inplanting proefsleuven (geel) op plangebied (plot BAAC op orthofoto Geopunt)

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.

2.8 Voorziene afwijkingen ten aanzien van de Code van Goede Praktijk:

Er worden geen afwijkingen ten aanzien van de Code van Goede Praktijk voorzien. Moesten er tijdens de uitvoering van het vooronderzoek met ingreep in de bodem redenen zijn waarom wel wordt afgeweken van de bepalingen in de code, dan worden deze gemotiveerd in het verslag van resultaten.

3 Bijlagen

3.1 Lijst met figuren

Figuur 1: Plangebied en landschappelijke boringen op GRB.....	9
Figuur 2: inplanting proefsleuven (geel) op plangebied (plot BAAC op orthofoto Geopunt)	16

3.2 Bibliografie

BATS M., DE REU J., 2006. Evaluerend onderzoek van boringen in de Kalkense Meersen (Oost-Vlaanderen, België), in: *Notae Praehistoricae*.

BATS M., SERGANT J., NOENS G., LOMBAERT L., D'HOLLANDER D., Voorlopige resultaten van noodopgravingen in het afgedekte dekzandlandschap van Verrebroek-Aven Ackers (Mesolithicum, Neolithicum), in: *Notae Praehistoricae*.

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

GROENEWOUDT, B. J., 1994. *Prospectie, waardering en selectie van archeologische vindplaatsen*, in: Nederlandse Archeologische Rapporten 17, University of Amsterdam, Amersfoort.

RYSSAERT A., PERDAEN Y., DE MAEYER W., LALOO P., DE CLERCQ W., CROMBÉ P., 2007. Searching for the Stone Age in the harbour of Ghent, how to combine test trenching and Stone Age archaeology, in: *Notae Praehistoricae* 27.

VERHAGEN P., TOL A., 2004. Establishing optimal core sampling strategies: theory, simulation and practical implications, in: *Enter the past, Statistic and Quantitative Methods*.