BAAC Vlaanderen
Programma van maatregelen

Archeologienota
Tremelo, Kruisstraat
Programma van maatregelen

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

Inhoud

1 Gemotiveerd advies 3
2 Programma van maatregelen 5
2.1 Administratieve gegevens 5
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 Onderzoeksstrategie- en methode 7
2.5.1 Landschappelijk booronderzoek (mechanische boringen): 7
2.5.2 Archeologisch booronderzoek (verkennend/waarderend) 8
2.5.3 Proefsleuvenonderzoek 9
2.6 Onderzoekstechnieken 11
2.6.1 Algemeen 11
2.6.2 Landschappelijk booronderzoek 11
2.6.3 Archeologisch booronderzoek (verkennend/waarderend) 14
2.6.4 17
Proefsleuvenonderzoek 17
2.7 Voorziene afwijkingen ten aanzien van de Code van Goede Praktijk 22
3 Lijst met figuren 23
4 Bibliografie 23

1 Gemotiveerd advies

In het kader van een verkavelingsaanvraag werd een archeologienota opgemaakt voor een plangebied gesitueerd ter hoogte van de Kruisstraat te Tremelo. De geplande aanleg van zeven wooneenheden op een perceel van ca. 0,4 ha zal potentieel archeologisch bodemarchief verstoren.

Tijdens het vooronderzoek zonder ingreep in de bodem werd een bureauonderzoek uitgevoerd. Op basis hiervan was het niet mogelijk om met voldoende zekerheid een uitspraak te doen over de aanwezigheid en waarde van archeologisch erfgoed op het terrein. Niet alle vooropgestelde onderzoeksvragen die bij een archeologisch vooronderzoek relevant zijn, konden bijgevolg beantwoord worden (zie verslag van resultaten 1.4.3 Besluit). Het advies van BAAC Vlaanderen bvba luidt dat verder vooronderzoek moet uitgevoerd worden na het bekomen van de verkavelingsvergunning daar het terrein nog bewoond, grotendeels bebost en bebouwd is.

Uit de resultaten van de bureaustudie bleek dat de bodem vermoedelijk niet verstoord of afgegraven is en met uitzondering van drie kleine verhardingen/gebouwtjes en één woning, onbebouwd is. Op basis van historische data en kaarten is er voor het volledige plangebied geen verwachting voor het aantreffen van historische woonstructuren. Daarnaast werden in de nabijheid van het plangebied, op basis van gegevens uit de Centraal Archeologische Inventaris, reeds enkele sporen vanuit de middeleeuwse periode gevonden. Het schijnbaar ontbreken van archeologische vindplaatsen kan echter eerder een gevolg zijn van het ontbreken van een systematisch archeologisch onderzoek in de regio dan de afwezigheid van menselijke occupatie. Tot slot is er sprake van een verhoogde archeologische verwachting op steentijdmateriaal en/of -sporen door de paleolandschappelijke ligging van het plangebied.

Vooraleer 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 Vlaanderen bvba dat een extra **bureauonderzoek**, met uitvoerige archiefstudie, geen extra informatie zal opleveren. De terreinen bleken, voor zover beschikbaar kaartmateriaal aangeeft, onbebouwd te zijn geweest, waardoor wordt vermoed dat er geen archiefdocumenten zullen opduiken die het tegendeel zullen aantonen.
- **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 fundamenten, 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 geen specifieke

stenen structuren in de ondergrond verwacht worden, en die waarschijnlijk ook verstoord zullen zijn door recente bebouwing, 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.

- 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, bijvoorbeeld voor bemesting van het terrein of de aanleg van de tuin. 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. Het plangebied is deels bebouwd en verder in gebruik als privétuin, waardoor de kans dat vondsten zich aan het maaiveld bevinden nihil is. Alleen op omgeploegd akkerland is het zinvol om een veldkartering uit te voeren.
- Een **landschappelijk bodemonderzoek** gaat de gaafheid van het bodemprofiel en de bodemopbouw na. Dit bodemonderzoek kan uitgevoerd worden in de vorm van boringen of putten. Gezien de geografische ligging op een landduin in de nabijheid van water kan dit onderzoek de dikte van de duin en een eventueel aanwezige paleobodem bepalen. Omwille van de onstabiele aard van het stuifzand zijn landschappelijke profielputten niet aangewezen en wordt een booronderzoek geadviseerd. Dit booronderzoek wordt uitgevoerd met mechanische boringen omwille van het waarschijnlijk dikke pakket stuifzand. Hoewel landschappelijk bodemonderzoek valt onder vooronderzoek zonder ingreep in de bodem en derhalve in het kader van deze archeologienota uitgevoerd zou moeten worden, is dat wegens het nog steeds bewoonde pand en de nog uit te voeren sloop van de bebouwing en verwijdering van bomen niet mogelijk. Het landschappelijk bodemonderzoek wordt om deze reden dan ook toegevoegd aan het uitgesteld traject.

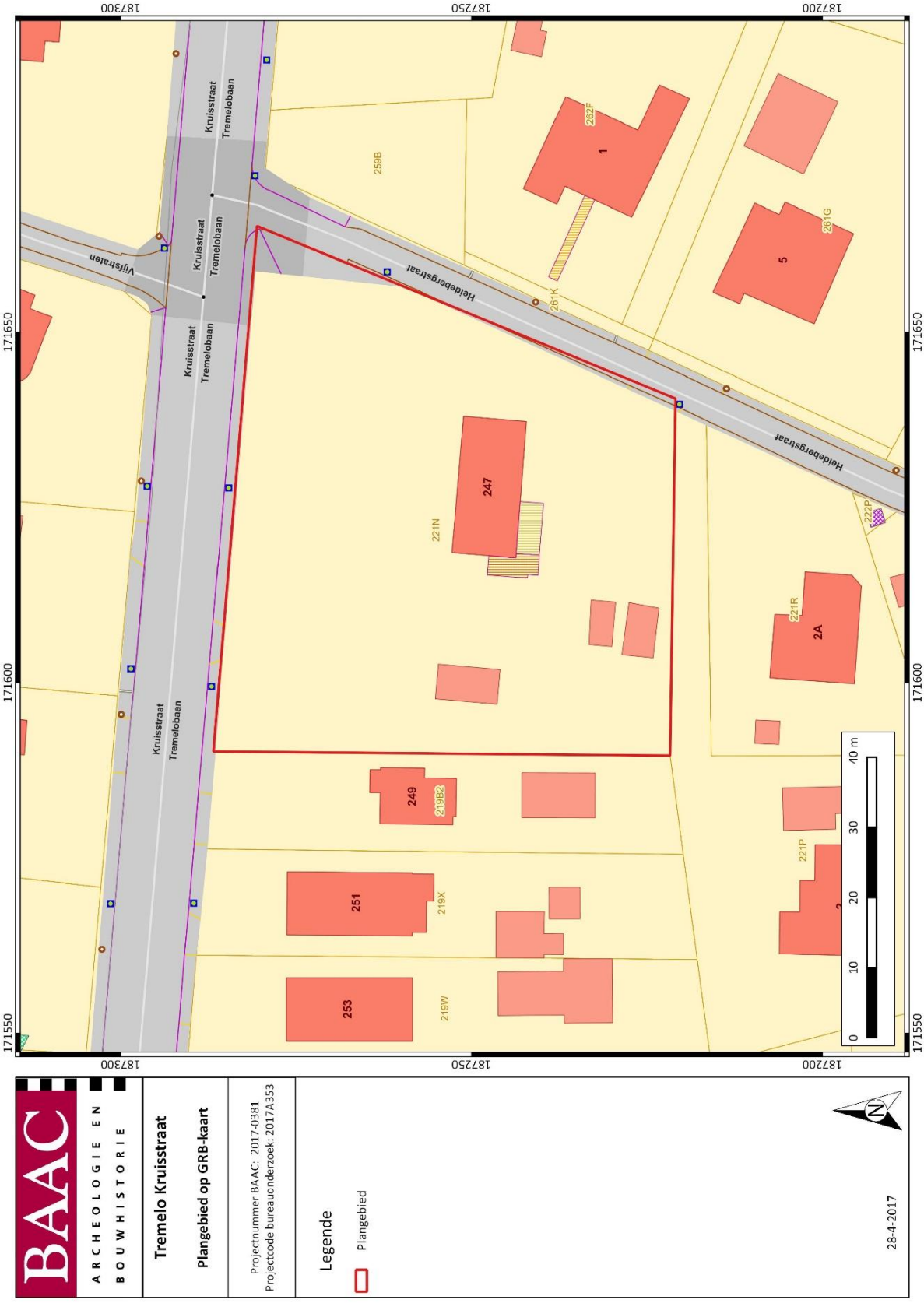
BAAC Vlaanderen bvba adviseert een **landschappelijk bodemonderzoek in de vorm van mechanische boringen.** Indien op basis van de landschappelijke boringen de bodem intact of grotendeels intact blijkt te zijn op een te verstoren diepte, is er een kans op het aantreffen van intacte vuursteenconcentraties. Deze kans zal dan eerst verder moeten worden onderzocht middels archeologische boringen vooraleer een andere -destructieve- methode van vooronderzoek met ingreep in de bodem in de vorm van proefsleuven kan worden uitgevoerd. Het gebruik van proefsleuven is immers een destructieve methode voor kwetsbare vuursteenconcentraties en wordt enkel gehanteerd wanneer het geen bedreiging kan vormen voor eerdergenoemde archeologische waarden.

De mogelijke te volgen trajecten, gebaseerd op de resultaten van de mechanische boringen, worden hieronder beschreven in het programma van maatregelen.

2 Programma van maatregelen

2.1 Administratieve gegevens

Naam site:	Tremelo, Kruisstraat		
Ligging:	Kruisstraat 247, (deel)gemeente Tremelo, provincie Vlaams-Brabant		
Kadaster:	Tremelo, Afdeling 1, Sectie B, Perceelnummer 221N		
Lambertcoördinaten (EPSG:31370):	Noordwest:	x: 171590,1436	y: 187286,5065
	Noordoost:	x: 171658,6719	y: 187280,8468
	Zuidwest:	x: 171589,5716	y: 187221,7347
	Zuidoost:	x: 171638,7329	y: 187220,9005



Figuur 1: Kadasterkaart[1] met aanduiding van het plangebied

[1] AGIV 2017b

2.2 Aanleiding van het vooronderzoek

De aanleiding en doelstellingen van het vooronderzoek worden beschreven in het verslag van resultaten (paragraaf 1.1.3 t.e.m. 1.1.6).

2.3 Resultaten van het vooronderzoek zonder ingreep in de bodem

In het verslag van resultaten werd een assessment van het bureauonderzoek geschreven (hoofdstuk 1.3 Assessmentrapport).

2.4 Vraagstelling en onderzoeksdoelen

De doelstelling van het vooronderzoek – het vaststellen van de aanwezigheid van een archeologische site en de karakteristieken en bewaringstoestand van deze site, alsook een analyse van de relatie met het landschap, de waarde en de impact van de geplande werken – werd tijdens het bureauonderzoek niet gehaald.

Teneinde de verwachtingen van het uitgevoerde bureauonderzoek, dient in het plangebied aan de Kruisstraat te Tremelo, een vooronderzoek zonder ingreep in de bodem in de vorm van mechanische boringen uitgevoerd worden. Het doel van dit bodemonderzoek is uitspraak te doen over de bodemopbouw en -genese van de ondergrond en de eventuele aanwezigheid van een vergraven bodem waarop het plangebied gesitueerd is. Op basis van de resultaten van dit onderzoek kan beslist worden of verder onderzoek (archeologische boringen, proefsleuven) al dan niet aangewezen is. Aangezien het vooronderzoek in uitgesteld traject zal uitgevoerd worden, moeten alle mogelijke opties voor verder vooronderzoek ten gevolge van de resultaten van het landschappelijke booronderzoek in de vorm van mechanische boringen hier vermeld worden.

2.5 Onderzoeksstrategie- en methode

2.5.1 Landschappelijk booronderzoek (mechanische boringen):

Het doel van het vooronderzoek zonder ingreep in de bodem, in dit geval een landschappelijk booronderzoek, is een landschappelijke evaluatie van het terrein. Het landschappelijk booronderzoek moet uitspraak doen over de bodemopbouw en -genese van de ondergrond, de dikte van de duin en de eventuele aanwezigheid van een vergraven bodem vaststellen. De paleolandschappelijke locatie van het plangebied biedt bovendien een bijzondere verwachting voor vuursteenconcentraties uit de steentijden. De kans dat dergelijke concentraties tijdens de uitvoering van andere – grootschaligere – onderzoeksmethodes geraakt en vernietigd zullen worden, is eerder groot tot zeer groot. De meer grootschalige onderzoeksmethodes – zoals proefsleuven en vlakdekkende opgraving – zijn wel beter in staat een gedetailleerd beeld van de bodemopbouw te reconstrueren, maar zoals geschetst in de algemene beschrijving van booronderzoeken zijn ze funest voor de registratie van steentijdresten, die doorgaans enkel uit vondstspreidingen bestaan.

Volgende onderzoeksvragen moeten minimaal beantwoord worden:

- Wat is de bodemkundige opbouw van het terrein?
- Welke zijn de waargenomen lagen/horizonten (beschrijving + duiding)?
- In hoeverre is de bodemopbouw intact?
- Waardoor kan het ontbreken van een horizont verklaard worden?

- Is er sprake van een of meerdere begraven bodems?
- Zijn er verschillen in gaafheid tussen of binnen de onderscheiden landschappelijke eenheden en waaruit bestaan deze verschillen?
- Wat vertelt dit over eventueel aanwezige archeologische resten en de intactheid van sporen?
- Wat is de diepteligging en precieze lithogenetische context van de archeologische niveaus? In welke geologische en bodemkundige eenheden dan wel lagen bevinden zich de archeologische niveaus en wat is de genese en ouderdom van deze eenheden of lagen?
- Kan de archeologische verwachting voor het onderzoeksterrein (opgesteld in bureauonderzoek) verfijnd worden aan de hand van de resultaten van het landschappelijk bodemonderzoek?
- Bieden de resultaten van het landschappelijk bodemonderzoek meer inzicht in het potentieel op kennisvermeerdering bij verder archeologisch onderzoek?
- Geven de resultaten aanleiding tot verder archeologisch (voor-)onderzoek?
- Welke aspecten verdienen bijzondere aandacht bij een eventueel vervolgonderzoek?
- Welke vraagstellingen zijn voor verder vooronderzoek relevant?
- Wat is de impact van het huidige gebruik van het terrein op het archeologische erfgoed?

2.5.2 Archeologisch booronderzoek (verkennend/waarderend)

Wanneer bij het landschappelijke booronderzoek gebleken is dat een intact bodemarchief aanwezig is op een te verstoren diepte binnen het plangebied, bestaat een kans dat steentijdvindplaatsen bewaard zijn gebleven in de bodem en deze aangetast zullen worden tijdens de geplande werken. Gezien het feit dat steentijdvindplaatsen in het overgrote deel van de gevallen bestaan uit vondstspreidingen, is het van belang eventuele clusters eerst in kaart te brengen door middel van een archeologisch booronderzoek, alvorens putten of vlakken open te leggen. Dit onderzoek kan uiteenvallen in een verkennend en eventueel een aansluitend waarderend booronderzoek. Het verkennend archeologisch booronderzoek heeft als doel archeologische sites op te sporen door middel van boringen. Het waarderend archeologisch booronderzoek heeft als doel de reeds opgespoorde archeologische sites te evalueren en te waarderen.

Op die manier kan in een volgende stap gericht worden opgegraven indien daadwerkelijk steentijdvindplaatsen aanwezig blijken te zijn. Archeologische verkennende en waarderende boringen worden dan ook ingezet om respectievelijk de begrenzing en de aard van dergelijke clusters op te sporen. Boringen zeggen echter niets over de eventuele aanwezigheid van een archeologisch sporenbestand.

Bij het archeologische booronderzoek moeten minimaal volgende onderzoeksvragen beantwoord worden:

- Zijn er zones aanwezig die in de prehistorie voor de mens interessant waren?
- Zijn er archeologische sporen aanwezig of archeologische monumenten uit de prehistorische periode? Hoe is de bewaringstoestand van de sporen en de monumenten? Wat is hiervan de oorzaak?
- Behoren de sporen tot één of meerdere periodes?
- 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 de prehistorische sites?
- Welke aspecten verdienen bijzondere aandacht bij een eventueel vervolgonderzoek?
- Waar kan geopteerd worden voor behoud in situ?
- Wat is de impact van de geplande werken op het archeologische erfgoed?

2.5.3 Proefsleuvenonderzoek

Indien uit het landschappelijke booronderzoek blijkt dat de bodem weliswaar niet volledig gaaf is waardoor geen verhoogde kans is op het aantreffen van intacte steentijdvindplaatsen, maar wel in delen van het plangebied intact is op een te verstoren diepte, bestaat een kans op het aantreffen van archeologische sporen die aangetast zullen worden tijdens de geplande werken. In dat geval dient aansluitend een archeologisch vooronderzoek door middel van proefsleuven uitgevoerd te worden. Een vooronderzoek 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. Na dit onderzoek kunnen 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 vervolgtraject. 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 vervolgtraject geformuleerd. Vaak bestaat dit uit een vlakdekkende opgraving op specifiek afgebakende zones van het onderzoeksterrein.

Hierbij moeten minimaal volgende onderzoeksvragen beantwoord worden:

- Zijn er sporen aanwezig? Wat is de aard en de datering van de sporen?
- 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?
- Zijn de sporen te koppelen aan de steentijdartefacten, indien aangetroffen?
- Wat is de relatie tussen de bodem, de archeologische sporen en de landschappelijke context?
- 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?

Specifieke vraagstelling betreffende de impact van de geplande bodemingrepen:

- 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)?

Motivatie en bepalingen betreffende mogelijk verder archeologisch onderzoek:

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

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.

2.6 Onderzoekstechnieken

2.6.1 Algemeen

Uit de resultaten van het bureauonderzoek is gebleken dat het terrein een middelhoge archeologische verwachting bezit wat betreft steentijdvindplaatsen en sites uit de middeleeuwen tot en met nieuwe tijd. De te verwachten vindplaatsen bestaan dus uit zowel sporenvindplaatsen, vuursteenvindplaatsen als deposities. De aan- of afwezigheid van deze verschillende vindplaatstypes vaststellen voor het plangebied vraagt een specifieke aanpak. Het opsporen van steentijdvindplaatsen dient te gebeuren middels een booronderzoek en het opsporen van sporenvindplaatsen vraagt om een proefsleuvenonderzoek. Voor het lokaliseren van deposities bestaat geen specifieke methodologie; hier speelt met name geluk een belangrijke rol. In en eerste stap dient de aan- of afwezigheid van intacte archeologische niveaus bepaald te worden door middel van en landschappelijk booronderzoek.

2.6.2 Landschappelijk booronderzoek

De bodem binnen het plangebied staat gekarteerd als 'duingrond', een losse, humusarme zandbodem die een volledige min of meer aangetaste Podzol afdekt. Bij intacte bodems is de kans op het aantreffen van steentijdlocaties groter dan bij niet-intacte bodems. Steentijdsites uit het finaal-paleolithicum en mesolithicum bevinden zich grotendeels op drogere zandruggen in de nabijheid van open water zoals een beek, rivier of ven. In de omgeving van het plangebied zijn verschillende beken op te merken, alsook paleomeanders. Deze plekken vormden een gunstige locatie voor jagers-verzamelaars door de nabijheid van stromend water en de aanwezigheid van hoger gelegen gronden.

BAAC Vlaanderen bvba stelt voor om het landschappelijke booronderzoek uit te voeren door middel van **mechanische boringen**. Mechanische boringen worden uitgevoerd door middel van een boor met een minimale diameter van 32 mm. Bij het gebruik van mechanische boringen wordt een techniek gehanteerd die toelaat om stalen op te boren die van dezelfde kwaliteit zijn als de kwaliteit die in normale omstandigheden bereikt zou worden met een handmatige boring. Mechanische boringen kunnen in tegenstelling tot handmatige boringen op de benodigde diepte boren en zodoende de opbouw en genese van het huidige stuifduin, het vaststellen van de aanwezigheid en bewaringstoestand van een archeologische site, alsook een analyse van de relatie met het landschap, de waarde en de impact van de geplande werken achterhalen.

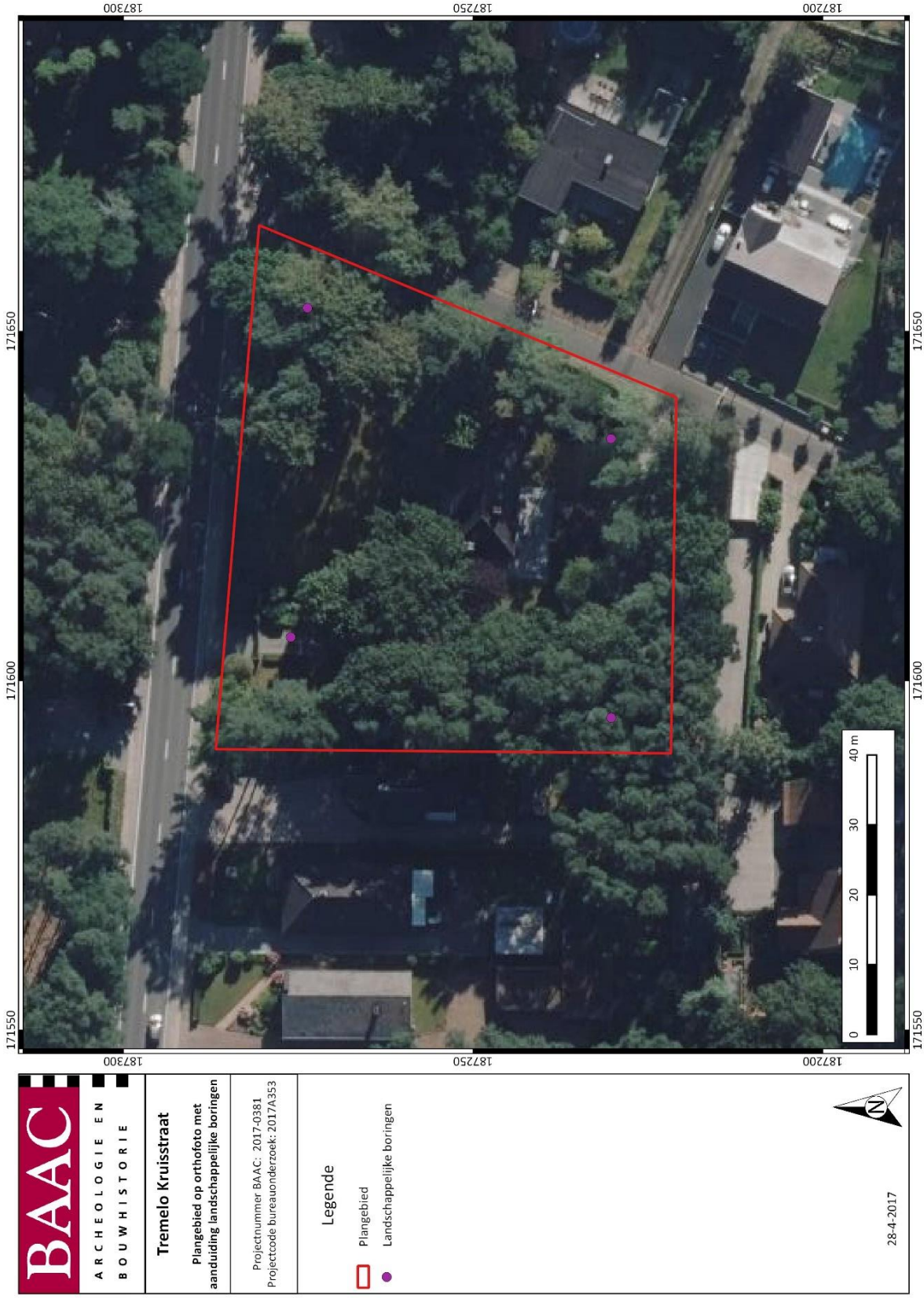
De keuze van het **grid en de resolutie** gebeurt in functie van de te verwachten complexiteit van het landschap, is gebaseerd op de resultaten van het bureauonderzoek en wordt beschreven en gemotiveerd in de rapportering. Indien afgeweken wordt van het initiële opzet op basis van de bekomen inzichten tijdens de uitvoering van het onderzoek, wordt dit eveneens beschreven en verantwoord in de rapportering. Indien afgeweken wordt van het initiële opzet, wordt voorafgaand goedkeuring gevraagd aan de opdrachtgever. Het grid is steeds van dien aard dat het toelaat om voldoende gefundeerde uitspraken te doen over het geheel van het onderzochte gebied, eventueel in combinatie met landschappelijke profielputten.

Er zal gewerkt worden met het standaard verspringend driehoeksgrid van 40 bij 50 m. Bijgevolg wordt uitgegaan van 6 boringen per hectare, wat voor het plangebied van 0,4 ha neerkomt op 4 boringen. Hierbij wordt de bodemopbouw conform het FAO Unesco systeem gedocumenteerd.

De mechanische boringen kunnen pas in uitgesteld traject uitgevoerd worden ten gevolge van de reeds aanwezige bebouwing en bomen. De gebouwen dienen namelijk eerst gesloopt en de bomen gerooid te worden vooraleer er geboord kan worden. Op deze manier wordt het onderzoeksgebied steekproefsgewijs onderzocht op de aanwezigheid van potentiële archeologische niveaus (Figuur 2). Naargelang de resultaten wordt een karterend archeologisch booronderzoek uitgevoerd om eventuele steentijdsites te lokaliseren.

Het landschappelijke onderzoek resulteert in een advies in functie van het archeologische vooronderzoek met ingreep in de bodem door middel van archeologische boringen en/of proefsleuven. Binnen het plangebied worden eventuele zones afgebakend die in aanmerking komen voor aansluitend vooronderzoek of die niet meer verder archeologisch onderzocht dienen te worden.

Hieronder worden de mogelijke vervolgtrajecten naar aanleiding van het landschappelijke bodemonderzoek zo uitgebreid mogelijk beschreven. Een aantal zaken is echter niet vooraf uit te werken, aangezien alle te nemen beslissingen afhankelijk zijn van de resultaten van het landschappelijke booronderzoek. Voor alle onderzoeken en hun methodieken geldt dat ze dienen te worden uitgevoerd conform de Code van Goede Praktijk.



Figuur 2: Inplanting mechanische landschappelijke boringen volgens een 50x40 m grid, weergegeven op de orthofoto[2] (plot BAAC op Geopunt 2017).

[2] AGIV 2017c

2.6.3 Archeologisch booronderzoek (verkennend/waarderend)

Indien uit het landschappelijk bodemonderzoek in de vorm van landschappelijke boringen blijkt dat het bodemarchief dermate verstoord is en/of dat het potentieel op kenniswinst heel laag wordt geacht, adviseert de erkende archeoloog geen verder (voor)onderzoek. Het is aan de erkende archeoloog om te bepalen, op basis van de omvang, aard en verspreiding van de verstoring, of daadwerkelijk waardevolle kennisvermeerdering mogelijk is. Het is daarentegen, in deze fase van het onderzoek, onmogelijk om specifieke percentages te hanteren vanaf wanneer potentieel op kenniswinst voldoende groot is. Hetzelfde geldt indien geen archeologische relevante lagen worden aangetroffen na het booronderzoek. In dit geval zal de erkende archeoloog eveneens geen vervolgonderzoek adviseren.

Als uit het hierboven vermelde bodemonderzoek zou blijken dat de paleobodem intact is of dat er aanwijzingen zijn voor intacte vuursteenconcentraties en deze zich bevindt op een te verstoren diepte, zal vervolgonderzoek noodzakelijk zijn. In dat geval worden **archeologische boringen** geadviseerd.

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 zelden of nooit voor waardoor het gebruik van proefsleuven enkel bij uitzondering tot de ontdekking van prehistorische vindplaatsen leidt. 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. Concreet houdt dit in dat de zones met een relatief gaaf bewaarde podzolbodem worden geselecteerd voor karterend archeologisch booronderzoek.

De keuze van de zones waarin een archeologisch booronderzoek zal worden uitgevoerd, het boorgrid en de resolutie is gebaseerd op de resultaten van het vooronderzoek zonder ingreep in de bodem. Er dient te worden geboord in een grid conform de Code Goede Praktijk. Afwijkingen op het boorgrid dienen te worden beargumenteerd.

Archeologische verkennende boringen worden uitgevoerd met een edelmanboor met een diameter van 15 cm in een verspringend driehoeksgrid van 10 op 12 m (Figuur 3). 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. Hierdoor wordt telkens iets meer dan 20 cm bemonsterd. Dit met als doel de verticale spreiding van de vondsten – die in de zandgronden onder invloed van onder andere bioturbatie, *trampling* e.d. vaak aanzienlijk is – op te vangen en aldus de trefkans te verhogen.

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 monsters worden in plastic emmers naar de zeefinstallatie getransporteerd en nat gezeefd over mazen van 2 mm. Het zeefresidu wordt na het gecontroleerd drogen bij kamertemperatuur, handmatig en met het blote oog uitgezocht op de aanwezigheid van zowel directe (bewerkt vuursteen, natuursteen, aardewerk,) als indirecte archeologische (houtskool, bot, macroresten, enz.) indicatoren.

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).

Mogelijke vervolgtrajecten naar aanleiding van het verkennend booronderzoek:

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 waarderend booronderzoek met een verdichting van het boorgrid (meestal 5 bij 6 m). **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 wordt naar 5 op 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, die ten gevolge van het aanwezige stuifzand mogelijk een grotere oppervlakte zullen hebben aan het maaiveld omwille van veiligheidsredenen. 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. De 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).



Figuur 3: Voorbeeld inplanting archeologische boringen volgens een 10x12 m grid, weergegeven op de orthofoto[3] en de landschappelijke boringen (plot BAAC op Geopunt 2017).

[3] AGIV 2017c

2.6.4 Proefsleuvenonderzoek

Er wordt overgegaan tot een prospectie met ingreep in de bodem aan de hand van proefsleuven wanneer na het landschappelijk booronderzoek blijkt dat één of meerdere relevant(e) archeologisch niveau aanwezig is op een te verstoren diepte en er geen gevaar bestaat op het vernietigen van kwetsbare archeologische contexten of vindplaatsen zoals vuursteenconcentraties. Bij het proefsleuvenonderzoek wordt nagegaan of archeologische sites uit jongere perioden (neolithicum, metaaltijden, Romeinse periode, middeleeuwen en post-middeleeuwen) aanwezig zijn.

Algemene 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 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.

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 dien 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.

Algemene methodologie

De standaardmethode van een proefsleuvenonderzoek schrijft de aanleg van parallelle sleuven voor. De ideale dekkingsgraad van de sleuven ligt tussen 10 en 15% van het plangebied. De sleuven zijn in regel 1,80 tot 2 m breed. De afstand tussen de sleuven bedraagt in regel niet meer dan 15 m (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 m 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. Binnen de CGP wordt een duidelijke richtlijn inzake de dekkingsgraad van een proefsleuvenonderzoek aangegeven: 10% van het terrein wordt onderzocht aan de hand van proefsleuven, 2.5% van het terrein wordt onderzocht aan de hand van aanvullende kijkvensters. Indien afgeweken wordt van de dekkingsgraad omwille van bovengenoemde of andere redenen tijdens de uitvoering van het veldonderzoek, wordt dit beschreven en verantwoord in de rapportage. De voorgestelde dekkingsgraad is conform de

dekkingsgraad die doorgaans door het Agentschap Onroerend Erfgoed werd opgelegd in vergelijkbare onderzoeken.

De aanleg van deze sleuven gebeurt met een graafmachine met een niet-getande graafbak van 1.80 tot 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 ter 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 m wordt machinaal een **profielput** aangelegd waarbij ca. 40 - 60 cm van de moederbodem zichtbaar is. De dekkingsgraad en inplanting van de profielen moeten tijdens dit onderzoek van dien aard zijn dat ze volstaan om voldoende gefundeerde uitspraken te doen over de rest van het onderzochte gebied. Deze profielen worden opgeschoond voor zover de veiligheid en stabiliteit dit toelaten, gefotografeerd (voorzien van profielnummer, sleufnummer, noordpijl en schaallat). Desgewenst worden bijkomende maatregelen genomen om de veiligheid en stabiliteit te verzekeren. Alle bodemprofielen worden opgekuist, gefotografeerd (voorzien van profielnummer, sleufnummer, noordpijl en schaallat), ingetekend op schaal 1/20 en beschreven per horizont op basis van de bodemkundige registratie- en beschrijvingsmethodes. 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. 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.

Het onderzoeksdoel kan als succesvol worden beschouwd indien de bovenstaande onderzoeksvragen van een relevant antwoord kunnen worden voorzien. Op basis van onderstaande criteria wordt aan de hand van de resultaten van het proefsleuvenonderzoek een advies gegeven voor eventueel vervolgonderzoek in de vorm van een opgraving.

Specifieke methodologie

Zoals reeds aangehaald wordt de methode van parallelle sleuven gebruikt. Over het terrein worden dus systematisch parallelle sleuven van ca. 2 m breed aangelegd met een tussenafstand van maximaal 15 m. Bij de inplanting van de sleuven werd rekening gehouden met de lokale topografie en het terreinreliëf. Op deze manier maken de sleuven een transect op het landschap. De geplande profielputten kunnen zo een duidelijke doorsnede beschrijven van het plangebied.

De totale oppervlakte van het plangebied bedraagt ca. 3.848 m². Aan de hand van de hierboven beschreven methode dient minimaal 10% van de effectief te verstoren oppervlakte onderzocht te worden door middel van proefsleuven. De totale lengte van de proefsleuven bedraagt ca. 240 m, wat neerkomt op ca. 480 m². Dit geeft een dekking van 12,5%. (Figuur 4). Binnen het plangebied is er momenteel bebouwing en bebossing aanwezig. Voorafgaand aan proefsleuvenonderzoek dient de bebouwing gesloopt en de bomen gerooid te worden. Bijkomend kan de inplanting van de sleuven gewijzigd worden naargelang de situatie op het terrein (aanwezige en mogelijk te behouden bomen). Indien de huidige bebouwing een verstoring van mogelijke archeologische waarden en/of niveaus heeft veroorzaakt, zal de locatie van een aantal sleuven bijgevolg aangepast worden.

Op het voorgestelde sleuvenplan van BAAC Vlaanderen bvba volgen de sleuven grotendeels de topografie van het plangebied (Figuur 5). Er is telkens sprake van een tussenafstand van ca. 15 m.

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.

Er worden in regel geen **stalen** genomen tijdens het proefsleuvenonderzoek. 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 te worden binnen bijkomende onderzoeksvragen.

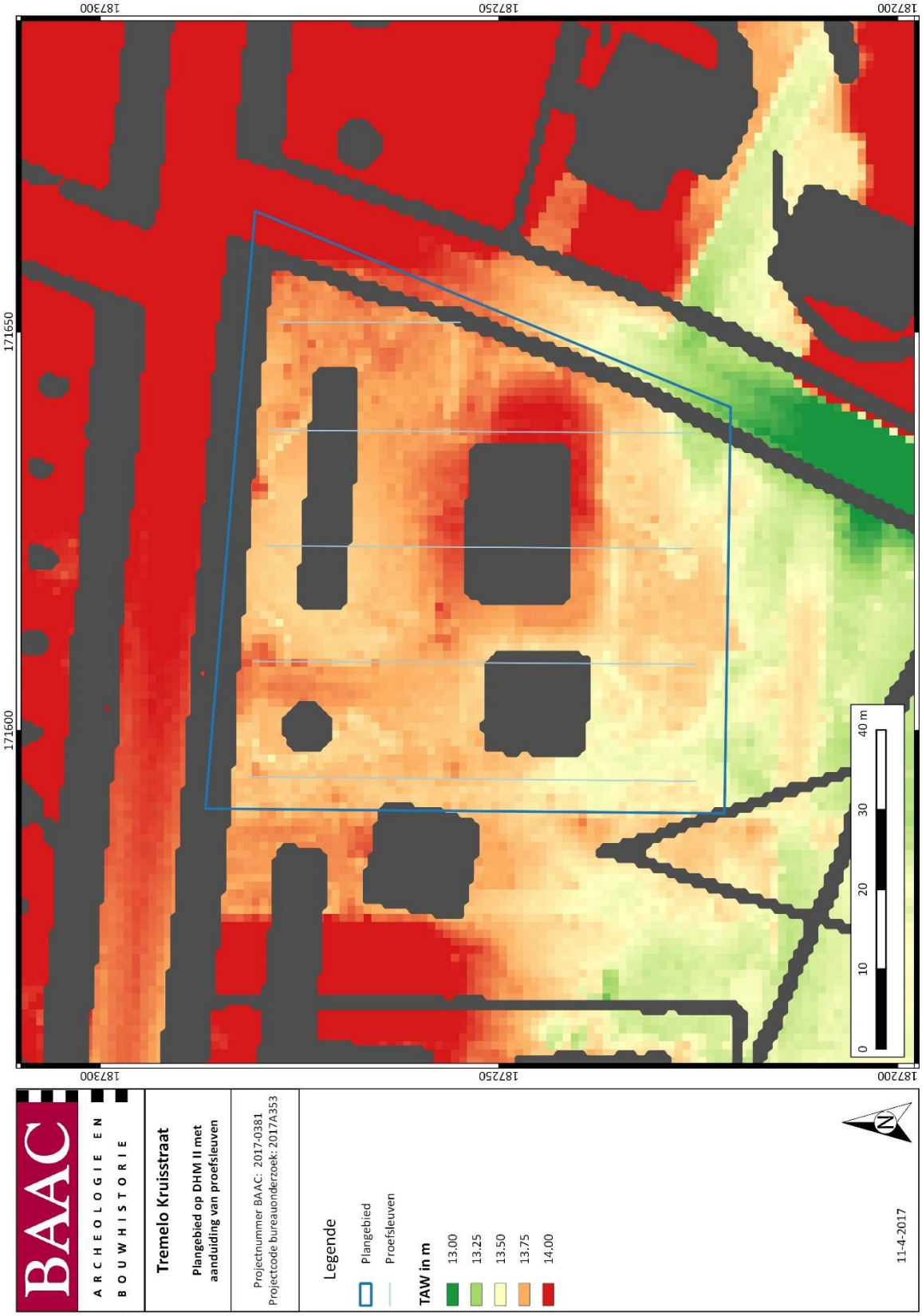
Tijdens het proefsleuvenonderzoek worden **referentieprofielen** geregistreerd, teneinde een zo representatief mogelijk beeld te bekomen van de bodemkundige en quartairgeologische opbouw van het plangebied. Rekening houdende met de natuurlijke, archeologische en technische omstandigheden werden de profielen gelijkmatig over de hele site verspreid. Vervolgens werden deze per laag of horizont lithologisch en bodemkundig beschreven. Belangrijke bodemeigenschappen, zoals textuur, oxidoreductie, kalkgehalte, biologische processen, chemische processen, mineralogische processen en bodemhorizonten werden gedetermineerd en beschreven. De beschrijving van de profielen gebeurde conform de FAO guidelines for soil description en de Code van Goede Praktijk. De aangetroffen bodems werden gedetermineerd conform het Belgisch bodemclassificatiesysteem.

Deze onderzoeksmethode van proefsleuven is destructief voor kwetsbare archeologische vindplaatsen, zoals vuursteenconcentraties. Het verder (voor-) onderzoek naar deze archeologische sites (zie hierboven) dient dan ook prioritair te worden uitgevoerd, voor het proefsleuvenonderzoek. Het proefsleuvenonderzoek kan enkel worden uitgevoerd in zones waar het potentieel op intacte zones volledig werd onderzocht en negatief bevonden.



Figuur 4: Voorbeeld inplanting proefsleuven, weergegeven op de orthofoto[4] (plot BAAC op Geopunt 2017).

[4] AGIV 2017c



Figuur 5: Voorbeeld inplanting proefsleuven, weergegeven op de DHM II[5] (plot BAAC op Geopunt 2017).

[5] AGIV 2017a

2.7 Voorziene afwijkingen ten aanzien van de Code van Goede Praktijk

Er worden geen afwijkingen ten aanzien van de Code van Goede Praktijk voorzien. Indien 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 Lijst met figuren

Figuur 1: Kadasterkaart met aanduiding van het plangebied..... 6
Figuur 2: Inplanting mechanische landschappelijke boringen volgens een 50x40 m grid, weergegeven op de orthofoto (plot BAAC op Geopunt 2017). 13
Figuur 3: Voorbeeld inplanting archeologische boringen volgens een 10x12 m grid, weergegeven op de orthofoto en de landschappelijke boringen (plot BAAC op Geopunt 2017). 16
Figuur 4: Voorbeeld inplanting proefsleuven, weergegeven op de orthofoto (plot BAAC op Geopunt 2017)..... 20
Figuur 5: Voorbeeld inplanting proefsleuven, weergegeven op de DHM II (plot BAAC op Geopunt 2017)..... 21

4 Bibliografie

AGIV, 2017a. AGENTSCHAP GEOGRAFIE INFORTMATIE VLAANDEREN: Digitaal Hoogte Model.

AGIV, 2017b. AGENTSCHAP GEOGRAFISCHE INFORMATIE VLAANDEREN: Grootschalig Referentiebestand (GRB).

AGIV, 2017c. AGENTSCHAP GEOGRAFISCHE INFORMATIE VLAANDEREN: Orthofotomozaïek, middenschalig, winteropnamen, kleur, meest recent, Vlaanderen. Available at: http://www.geopunt.be.