



Archeologienota Oosterzele, Balegem Programma van maatregelen

Inhoud

1	Gemotiveerd advies	3
1.1	Volledigheid van het onderzoek	3
1.2	Keuze vervolgonderzoek	3
1.2.1	Onderzoek zonder ingreep in de bodem	3
1.2.2	Onderzoek met ingreep in de bodem	6
1.2.3	Keuze onderzoekstechnieken en vervolgtraject	9
2	Programma van maatregelen	11
2.1	Administratieve gegevens	12
2.2	Vraagstelling en onderzoeksdoelen	13
2.3	Onderzoekstechnieken Landschappelijk booronderzoek	15
2.3.1	Algemene bepalingen	15
2.3.2	Specifieke methodologie	16
2.3.3	Mogelijke vervolgtrajecten	21
2.4	Onderzoekstechnieken Archeologisch booronderzoek	21
2.4.1	Inleiding	21
2.4.2	Algemene bepalingen	21
2.4.3	Specifieke methodologie archeologisch verkennend booronderzoek	23
2.4.4	Mogelijke vervolgtrajecten	25
2.5	Onderzoekstechnieken Proefsleuven	27
2.5.1	Algemene bepalingen	27
2.5.2	Specifieke methodologie	28
2.6	Randvoorwaarden uitvoer verder onderzoek	30
2.7	Voorziene afwijkingen ten aanzien van de Code van Goede Praktijk	30
3	Lijst met figuren	31
4	Bibliografie	31

1 Gemotiveerd advies

1.1 Volledigheid van het onderzoek

Het gemotiveerd advies is gebaseerd op het verslag van resultaten van het vooronderzoek. De vaststellingen over de aan- of afwezigheid van archeologische sites en hun aard worden geconfronteerd met de door de initiatiefnemer voorgenomen bodemingrepen. Op basis van deze confrontatie motiveert het advies of er maatregelen nodig zijn, welke deze zijn, en wat hun uitvoeringswijze is.

Tijdens het vooronderzoek zonder ingreep in de bodem kon enkel het bureauonderzoek uitgevoerd worden. Op basis van dit vooronderzoek zonder ingreep in de bodem 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 archeologisch vooronderzoek relevant zijn, konden bijgevolg beantwoord worden (zie verslag van resultaten 2.3 Besluit). Het advies van BAAC Vlaanderen bvba luidt dat verder vooronderzoek moet uitgevoerd worden van zodra de terreinen in eigendom zijn of van zodra er een overeenkomst bereikt is met de huidige eigenaars voor het betreden van de terreinen. Het desbetreffende programma van maatregelen wordt hier verder opgemaakt.

Uit de resultaten van het bureauonderzoek bleek dat de bodem in het noordelijke en centrale gedeelte van het plangebied niet verstoord of afgegraven is. Dit betekent dat potentieel in het plangebied aanwezige archeologische waarden nog intact kunnen zijn. Voor de zuidelijke zone is geweten dat ter hoogte van de Boerestraat en de Apostelstraat een laatmiddeleeuws kasteeldomein gelegen was, het kasteel van Bottele. Aangezien het plangebied dwars door het goed loopt, is de kans zeer reëel dat juist onder de bouwvoor sporen van de grachten, beschoeiing, padjes en bomen aangesneden kunnen worden. Bovendien is het mogelijk dat de funderingen van het hoekgebouw en het poortgebouw aangetroffen worden. Om hier meer informatie over te verkrijgen is verder bodemonderzoek nodig.

1.2 Keuze vervolgonderzoek

1.2.1 Onderzoek zonder ingreep in de bodem

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 binnen het noordelijke en centrale gedeelte van het plangebied 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. Deze zones van het plangebied zijn vermoedelijk onverstoord gebleven en lijken een stabiel bodemgebruik gekend te hebben vanaf de loop van de 18de eeuw, waardoor de kans op het aantreffen van intacte archeologische waarden hoog is. De zuidelijke zone van het plangebied daarentegen bleek wel bebouwd te zijn geweest. Ter hoogte van deze zone stond tot het begin van de 19de eeuw het laatmiddeleeuwse kasteel van Bottele. De impact van deze bebouwing op het bodemarchief is niet gekend. De beschikbare archiefdocumenten die betrekking hebben op het kasteel van Bottele werden reeds geraadpleegd. Een uitgebreidere archiefstudie zal geen bijkomende bruikbare informatie opleveren.

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 (zoals het geval is bij een groot deel van het plangebied, bovendien is een kleine zone opgehoogd wat ook niet bevorderlijk is voor dergelijk onderzoek) 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. Bij geofysisch onderzoek zijn enkel muurwerk en grote diepe gegraven structuren goed te herkennen. Deze methode zou bijgevolg toegepast kunnen worden in de zuidelijke zone van het plangebied ter hoogte van het kasteeldomein. Uit de cartografische bronnen kon echter afgeleid worden dat de funderingen van het afgebroken kasteel buiten het plangebied liggen. Er bestaat een kleine kans dat resten van het hoek- en poortgebouw aangesneden kunnen worden, maar zelfs dan is gravend onderzoek nodig om hun aard en waarde te kunnen duiden. Juist onder de bouwvoor bevinden zich hoogstwaarschijnlijk enkel ‘zachte’ sporen zoals grachten, beschoeiing en padjes. Deze zijn moeilijk te detecteren aan de hand van bovenstaande methode. Er worden met andere woorden geen sporen en/of structuren verwacht die met zekerheid op te sporen zijn via geofysisch onderzoek.

- Is het MOGELIJK deze methode toe te passen op dit terrein? **Ja.**
- Is het NUTTIG deze methode toe te passen op dit terrein (levert het iets op)? **Nee.** De sporen die worden verwacht, worden veelal niet eenduidig via het geofysische onderzoek aangegeven.
- 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.**

Een **veldkartering** heeft tot doel om relevante archeologische indicatoren te zoeken door een visuele inspectie van een terrein. 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 uitsluitsel 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.

- Is het MOGELIJK deze methode toe te passen op dit terrein? **Ja**.
- Is het NUTTIG deze methode toe te passen op dit terrein (levert het iets op)? **Neen**. Het grootste deel van het plangebied is reeds lang in gebruik als akker waardoor het opbrengen van mest van elders kan vermoed worden. Dit resulteert in vondstmateriaal waarvan de oorsprong niet te achterhalen is en waarbij de link met het terrein moeilijk gelegd kan worden.
- Is het overdreven SCHADELIJK voor het bodemarchief deze methode toe te passen op dit terrein? **Neen**.
- Is het NOODZAKELIJK deze methode toe te passen op dit terrein (kosten-batenanalyse)? **Neen**. 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. Anderzijds kan het ontbreken van vondsten niet direct worden geïnterpreteerd als het afwezig zijn van archeologische waarden: indien de bodem juist intact of afgedekt is, zijn aan het oppervlak geen materialen te vinden.

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**. Landschappelijk booronderzoek is mogelijk zodra er een overeenkomst bereikt is met de huidige eigenaars voor het betreden van de terreinen.
- 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? **Neen**.

- Is het NOODZAKELIJK deze methode toe te passen op dit terrein (kosten-batenanalyse)? **Ja.** Bepaalde onderzoeksvragen die nog openstaan na het bureauonderzoek en noodzakelijk zijn om de archeologische waarde van het terrein in te schatten, dienen vooreerst door middel van dit booronderzoek beantwoord te worden. Aan de hand van dergelijk onderzoek kan de mate van versterking van het bodemarchief bepaald worden en kan bovendien het steentijdpotentieel nagegaan worden.

Met name gezien de geografische ligging binnen het laaginterfluvium van de Schelde en de Dender op de grens van Zandig en Zandlemig Vlaanderen in de nabijheid van water, meer bepaald op de overgangszone tussen de Molenbeekvallei en de hellingen van de hoger gelegen plateaus en ruggen, is een **landschappelijk bodemonderzoek in de vorm van boringen** om de gaafheid van het bodemprofiel te bepalen voorafgaand aan een proefsleuvenonderzoek nodig. Hierbij moet worden vastgesteld in hoeverre de bodem intact is. 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 niet in eigendom zijn van de terreinen niet mogelijk. Er kan op dit ogenblik dan ook geen overeenkomst verkregen worden voor het betreden van de terreinen, ook niet voor boringen. Het landschappelijk bodemonderzoek wordt om deze reden dan ook toegevoegd aan het uitgesteld traject.

Indien op basis van de landschappelijke boringen de bodem intact of grotendeels intact blijkt te zijn, is er een kans op het aantreffen van intacte steentijdwaarden. Deze kans zal dan eerst verder moeten worden onderzocht middels archeologische boringen vooraleer een vooronderzoek met ingreep in de bodem in de vorm van proefsleuven kan worden uitgevoerd. Indien de bodem verstoord blijkt te zijn (zeker ter hoogte van de zuidelijke zone van het plangebied) mogen de terreinen niet afgeschreven worden voor verder onderzoek. Deze verstoringen kunnen echter evengoed in verband gebracht worden met het voormalige kasteel van Bottele.

Uit bovenstaande kan geconcludeerd worden dat landschappelijk bodemonderzoek de aangewezen methode is binnen het vooronderzoek zonder ingreep in de bodem. Afhankelijk van de resultaten uit het vooronderzoek zonder ingreep in de bodem kan er overwogen worden om onderzoek met ingreep in de bodem uit te voeren. Een stappenplan hiervoor zal hierna verder opgesteld worden.

1.2.2 Onderzoek met ingreep in de bodem

Een **verkennend 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.**
- Is het NUTTIG deze methode toe te passen op dit terrein (levert het iets op)? **Ja.** Indien uit het landschappelijk booronderzoek blijkt dat er een intacte bodemopbouw aanwezig is, is het nuttig om karterende of waarderende archeologische boringen uit te voeren.
- Is het overdreven SCHADELIJK voor het bodemarchief deze methode toe te passen op dit terrein? **Neen.**

• Is het **NOODZAKELIJK** deze methode toe te passen op dit terrein (kosten-batenanalyse)? **Ja**. Indien uit het landschappelijk booronderzoek blijkt dat er een intacte bodemopbouw aanwezig is, is het noodzakelijk om karterende of waarderende archeologische boringen uit te voeren. Indien onmiddellijk zou overgestapt worden naar proefsleuvenonderzoek, zouden eventueel aanwezige steentijdsites worden vernield. Het is dus noodzakelijk om eerst het steentijdpotentieel van de zone in te schatten, alvorens ander vooronderzoek uit te voeren.

Een **waarderend archeologisch booronderzoek** heeft als doel de reeds opgespoorde archeologische sites te evalueren door middel van boringen. Deze methode wordt ingezet nadat eerst verkennend archeologisch booronderzoek heeft uitgewezen dat er zich een archeologische steentijdsite bevindt.

Is het **MOGELIJK** deze methode toe te passen op dit terrein? **Ja**.

• Is het **NUTTIG** deze methode toe te passen op dit terrein (levert het iets op)? **Ja, indien tijdens het verkennend booronderzoek een steentijdsite wordt vastgesteld**. Eerst moet het verkennend archeologisch booronderzoek worden uitgevoerd om te bepalen waar de steentijdsite aanwezig is.

• Is het overdreven **SCHADELIJK** voor het bodemarchief deze methode toe te passen op dit terrein? **Neen**.

• Is het **NOODZAKELIJK** deze methode toe te passen op dit terrein (kosten-batenanalyse)? **Ja, indien tijdens het verkennend booronderzoek een steentijdsite wordt vastgesteld**. Dit onderzoek is afhankelijk van de resultaten die zullen worden bekomen aan de hand van het verkennend archeologisch booronderzoek.

Gezien er kans is op de aanwezigheid van steentijdvindplaatsen in het plangebied, is een **verkennend en eventueel opvolgend waarderend booronderzoek aangewezen** (zie verder).

Archeologisch **proefputtenonderzoek in functie van een prehistorische artefactensite** kan uitgevoerd worden op de onderzoekslocatie. 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. Een archeologische proefputtenonderzoek in functie van een prehistorische artefactensite is **voorlopig niet nodig** voor de onderzoekslocatie. Indien er echter bij het verkennend of waarderend archeologisch booronderzoek een steentijdsite of -sites wordt of worden vastgesteld die niet kunnen worden gedateerd aan de hand van het materiaal uit de boringen, wordt het echter wel aangewezen om de methode van archeologische proefputtenonderzoek in functie van een prehistorische artefactensite uit te voeren.

Proefsleuvenonderzoek 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

vervolgtraject 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 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 dient ook een landschappelijk bodemonderzoek te worden uitgevoerd. Dit gebeurt door de aanleg van systematisch ingeplande profielkolommen.

- Is het MOGELIJK deze methode toe te passen op dit terrein? **Ja.** Proefsleuvenonderzoek is mogelijk zodra er een overeenkomst is bereikt met de huidige eigenaars voor het betreden van de terreinen. In zones waar geen archeologisch booronderzoek geadviseerd werd, is proefsleuvenonderzoek mogelijk na het in eigendom komen van de terreinen. In zones waar archeologisch booronderzoek geadviseerd werd, dient het proefsleuvenonderzoek al dan niet uitgevoerd worden na afloop van het archeologisch booronderzoek en op basis van de resultaten hiervan. Indien uit het archeologisch booronderzoek een opgraving van de zone geadviseerd wordt, dan zijn proefsleuven niet langer noodzakelijk.
- Is het NUTTIG deze methode toe te passen op dit terrein (levert het iets op)? **Ja.** Proefsleuvenonderzoek is de meest geschikte methode om de openstaande vragen te beantwoorden, zijnde zijn er archeologische waarden in het plangebied aanwezig en wat is hun waarde?
- Is het overdreven SCHADELIJK voor het bodemarchief deze methode toe te passen op dit terrein? **Neen.**
- 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.

Dit onderzoek mag pas uitgevoerd worden nadat het landschappelijk bodemonderzoek uitwees dat het zinvol is en nadat indien noodzakelijk verkennend en eventueel waarderend archeologisch booronderzoek werden uitgevoerd. Zones waar een hogere verwachting geldt voor steentijdwaarden dienen eerst door middel van archeologisch booronderzoek onderzocht te worden. Afhankelijk van de resultaten van dit onderzoek wordt een proefsleuvenonderzoek al dan niet uitgevoerd.

Een aanvullende vorm bij het proefsleuvenonderzoek vormt het **proefputtenonderzoek**, waarbij het getoetste oppervlak wordt verkleind. Deze zones worden volledig stratigrafisch opgegraven. Ondanks de verkleining van dit getoetst oppervlak blijft het mogelijk om voor het geselecteerd deel van het plangebied uitspraken te doen over de archeologische waarde van het terrein. De inperking van het onderzochte oppervlakte betekent wel plaatselijk meer inzicht in de verticale omvang van de aanwezige archeologische sites en een vermindering van de schade aan het aanwezige erfgoed.

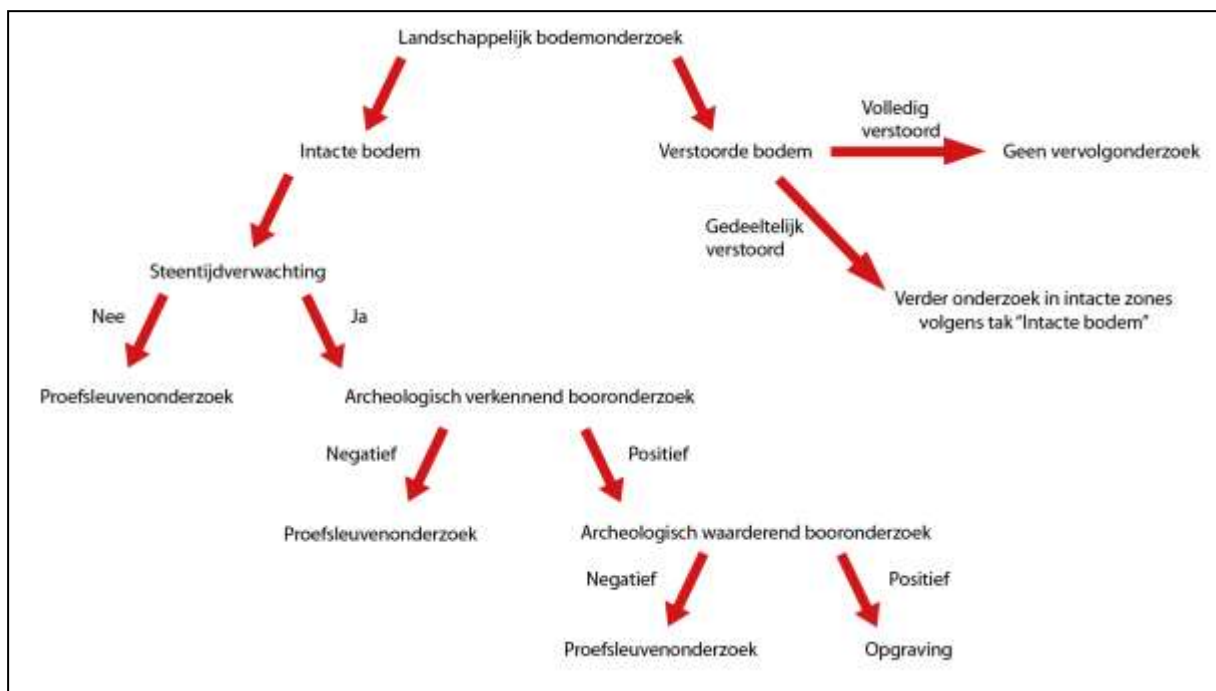
- Is het MOGELIJK deze methode toe te passen op dit terrein? **Ja.** De aanleg van de kleinere proefputten kan op een meer gecontroleerde manier, waardoor de werkveiligheid omwille van grotere aanlegdiepte niet in gedrang komt.
- Is het NUTTIG deze methode toe te passen op dit terrein (levert het iets 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**.

Proefputten zijn op diverse locaties de **meest geschikte methode** om de vragen naar de afbakening (horizontaal en verticaal) van de archeologische waarden en de precieze aard van hiervan te bepalen. Bovendien gebeurt dit met een beperkte hoeveelheid grondverzet en op de meest veilige manier, gezien de diepte van de te graven proefputten.

1.2.3 Keuze onderzoekstechnieken en vervolgtraject

Verscheidene onderzoekstechnieken dienen uitgevoerd te worden. Het gaat hierbij om landschappelijk bodemonderzoek door middel van boringen, archeologische boringen en proefsleuvenonderzoek. Onderstaande beslissingsboom toont aan welke stappen gevolgd dienen te worden.



Figuur 1: Beslissingsboom verder archeologisch (voor)onderzoek.¹

¹ © BAAC Vlaanderen bvba

Op basis van de uitgevoerde bureaustudie kan door BAAC Vlaanderen bvba na afloop van het landschappelijk bodemonderzoek in de vorm van boringen en de eventuele archeologische boringen een vooronderzoek met ingreep in de bodem door middel van proefsleuven geadviseerd worden. De mogelijke te volgen trajecten, gebaseerd op de resultaten van het landschappelijk bodemonderzoek, worden hieronder beschreven in het programma van maatregelen.

Advies	Oppervlak / aantal	Tijdstip	Voorwaarde
Landschappelijke boringen	13	Van zodra er een overeenkomst bereikt is met de huidige eigenaars voor het betreden van de terreinen na bekrachtiging van de archeologienota	Toegankelijkheid terrein Bekrachtigde archeologienota
Archeologische boringen	Afhankelijk van de resultaten van het landschappelijk booronderzoek	Na positief advies landschappelijke boringen	Toegankelijkheid terrein
Proefsleuven/-putten	Afhankelijk van de resultaten van de landschappelijke en eventuele archeologische boringen	Na negatief steentijdpotentieel en bij afwezigheid grootschalige verstoringen	Toegankelijkheid terrein

2 Programma van maatregelen

Afhankelijk van de inhoud van het gemotiveerd advies wordt voor de realisatie van de maatregelen een programma opgemaakt volgens onderstaande bepalingen. Indien meerdere opties gecombineerd worden in verschillende zones van het projectgebied, bevat het programma per optie de desbetreffende bepalingen.

2.1 Administratieve gegevens

Naam site:	Oosterzele, Balegem
Ligging:	Spoorweg tussen Terstraeten en Walzegem, deelgemeente Balegem, gemeente Oosterzele, provincie Oost-Vlaanderen
Kadaster:	Oosterzele, Afdeling 2, Sectie C, Perceelnummers 474A, 473C, 473D, 451C, 440C
Lambertcoördinaten (EPSG:31370):	Noordwest: x: 3,7993 y: 50,9102
	Noordoost: x: 3,7996 y: 50,9104
	Zuidwest: x: 3,8032 y: 50,9050
	Zuidoost: x: 3,8034 y: 50,9051
Projectcode bureauonderzoek:	2017E278
Projectcode BAAC Vlaanderen bvba	2017-0934
Uitvoerder:	BAAC Vlaanderen bvba, Hendekenstraat 49, 9968
	Assenede; 2015/00020
Erkend archeoloog:	Tina Dyselinck 2015/00048
Kadasterkaart	zie figuur 2 in VVR

2.2 Vraagstelling en onderzoeksdoelen

De doelstellingen van het verder vooronderzoek zijn dezelfde als de algemene doelstellingen van het vooronderzoek, zijnde 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.

Bodem en paleolandschap

- Welke zijn de waargenomen horizonten, beschrijving + duiding?
- Zijn er tekenen van erosie? In hoeverre is de bodemopbouw intact? Wat is de impact hiervan op eventueel aanwezig archeologisch erfgoed?
- Waardoor kan het eventueel ontbreken van een horizont verklaard worden?
- Welke bodemhorizonten worden in de profielen aangetroffen en wat is de genese ervan?
Welke zijn de bodemprocessen die hiermee geassocieerd worden?
- Vertegenwoordigen deze horizonten eventueel relevante archeologische niveaus?
- Kan er een hypothese vooropgesteld worden omtrent de datering van deze pakketten?
- Welke bodemtypes zijn binnen de grenzen van het plangebied aanwezig en wat is hun laterale variabiliteit?
- Hoe verloopt de evolutie van de bodemprofielen overheen de toposequentie van zuid naar noord?

Sporenbestand

- 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?
- 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)? Is er een relatie met omliggende vindplaatsen?
- Wat is de vastgestelde en verwachte bewaringstoestand van elke archeologische vindplaats?
- Wat is de waarde van elke vastgestelde archeologische vindplaats?

Impact 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 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.

2.3 Onderzoekstechnieken Landschappelijk booronderzoek

2.3.1 Algemene bepalingen

Landschappelijk booronderzoek omvat de kartering, door middel van boringen, van de aard, topografie, morfologie en conservering van de ondergrond in functie van een reconstructie van de aardkundige opbouw van het onderzochte gebied, inclusief eventuele bodemvormingsprocessen.

1° boor:

Manuele boringen worden uitgevoerd met een gutsboor of een Edelmanboor. Gutsboren hebben een minimale diameter van 3 centimeter, Edelmanboren een minimale diameter van 7 centimeter. Indien het gebruik van gutsboren of Edelmanboren niet mogelijk is door de samenstelling van de ondergrond, worden boren gebruikt die aangepast zijn aan deze ondergrond. De gehanteerde boor laat steeds toe om een natuurgetrouwe doorsnede te bekomen van de aanwezige aardkundige eenheden. Voor het bekomen van natuurwetenschappelijke stalen worden aangepaste boren aangewend. 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.

2° grid en lokalisering:

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. Het grid is steeds van die aard dat het toelaat om voldoende gefundeerde uitspraken te doen over het geheel van het onderzochte gebied, eventueel in combinatie met landschappelijke profielputten. De lokalisering van de boorpunten gebeurt met xyz-coördinaten (planimetrie in Lambertcoördinaten (EPSG:31370), altimetrie ten opzichte van de Tweede Algemene Waterpassing). Indien een vast grid gehanteerd wordt, worden de coördinaten bepaald met een nauwkeurigheidsgraad van minimaal 1 centimeter. Indien geen vast grid gehanteerd wordt, volstaat een nauwkeurigheidsgraad van 1 meter.

3° boordiepte:

Er wordt geboord totdat het boorprofiel alle aardkundige eenheden omvat waarin archeologische sites in stratigrafisch primaire positie kunnen voorkomen die relevant zijn voor de vraagstellingen van het onderzoek.

4° boorbeschrijving:

Alle boringen worden in het veld beschreven. Deze beschrijving bevat minstens de gegevens zoals opgenomen in de boorlijst (zie hoofdstuk 6.11.8). Een selectie van representatieve boorprofielen wordt open gelegd en tegen een egale en neutrale achtergrond in detail gefotografeerd, waarbij de stratigrafische volgorde wordt aangehouden, en de dikte van elke aardkundige eenheid overeenstemt met de dikte zoals ze opgeboord werd, met aanduiding van boven- en onderzijde.

5° verwerking en interpretatie:

De boorgegevens worden verwerkt in de boorlijst en daaraan gekoppelde plannen. De boorprofielen worden geanalyseerd en geïnterpreteerd naar zinvolle aardkundige eenheden. Voor elke aardkundige eenheid wordt een beschrijving geboden en voor elk boorprofiel wordt de

ontstaansgeschiedenis gereconstrueerd. Op basis van de waargenomen variatie in aardkundige opbouw worden alle boorlocaties toegewezen tot een beperkt aantal typeprofielen die representatief zijn voor de onderscheiden variaties in aardkundige opbouw of bodemontwikkeling en –conservatie. Er wordt een overzichtsplan aangemaakt waarop deze variatie is aangeduid, evenals terreindoorsneden daarvan. Er wordt een digitaal terreinmodel gemaakt van de relevante aardkundige eenheden.

2.3.2 Specifieke methodologie

1° boor:

De boringen worden uitgevoerd met een Edelmanboor met een kop met een diameter van 7 cm. De boringen worden handmatig geplaatst.

2° grid en lokalisering:

De boringen worden op een rechte lijn uitgezet met een tussenafstand van 50 m, zoals aangegeven in de offerte en in overleg met een bodemkundige. De totale lengte van het tracé bedraagt ca. 650 m, dit wil zeggen dat 13 boringen ingepland worden. Mocht ter plaatse blijken dat deze vooropgestelde boorpunten alsnog onuitvoerbaar of ontoegankelijk zijn, kan de veldwerkleider ter plaatse evalueren en herlokaliseren. Het verplaatste boorpunt wordt in dat geval opnieuw ingemeten en aangeduid op de kaart.

3° boordiepte:

Er wordt geboord tot een diepte die alle aardkundige eenheden omvat die relevant zijn voor de vraagstelling van het onderzoek. De boringen worden geplaatst tot 2-3 m onder het maaiveld. Deze diepte zorgt ervoor dat een degelijke interpretatie van de bodemopbouw mogelijk wordt.

4° boorbeschrijving:

Tijdens het booronderzoek wordt de bodemopbouw conform het FAO Unesco systeem gedocumenteerd. Deze beschrijving bevat minstens de gegevens zoals opgenomen in de boorlijst (zie hoofdstuk 6.11.8). Een selectie van representatieve boorprofielen wordt open gelegd en tegen een egale en neutrale achtergrond in detail gefotografeerd, waarbij de stratigrafische volgorde wordt aangehouden, en de dikte van elke aardkundige eenheid overeenstemt met de dikte zoals ze opgeboord werd, met aanduiding van boven- en onderzijde.

5° verwerking en interpretatie:

De boorgegevens worden verwerkt in de boorlijst en daaraan gekoppelde plannen. De boorprofielen worden geanalyseerd en geïnterpreteerd naar zinvolle aardkundige eenheden. Voor elke aardkundige eenheid wordt een beschrijving geboden en voor elk boorprofiel wordt de ontstaansgeschiedenis gereconstrueerd. Op basis van de waargenomen variatie in aardkundige opbouw worden alle boorlocaties toegewezen tot een beperkt aantal typeprofielen die representatief zijn voor de onderscheiden variaties in aardkundige opbouw of bodemontwikkeling en –conservatie. Er wordt een overzichtsplan aangemaakt waarop deze variatie is aangeduid, evenals terreindoorsneden daarvan. Er wordt een digitaal terreinmodel gemaakt van de relevante aardkundige eenheden.

De boringen dienen geboord, gelokaliseerd, ingemeten en beschreven conform de Code van Goede Praktijk. De boorgegevens en boorprofielen dienen eveneens verwerkt en geïnterpreteerd conform de Code van Goede Praktijk. Na afloop van het landschappelijk bodemonderzoek worden eventuele

zones afgebakend die in aanmerking komen voor aansluitend vooronderzoek in de vorm van proefsleuven of die niet langer in aanmerking komen voor verder archeologisch onderzoek. Hieronder worden de mogelijke vervolgtrajecten naar aanleiding van het landschappelijke bodemonderzoek zo uitgebreid mogelijk beschreven.

6° Richtlijnen terreintoegankelijkheid

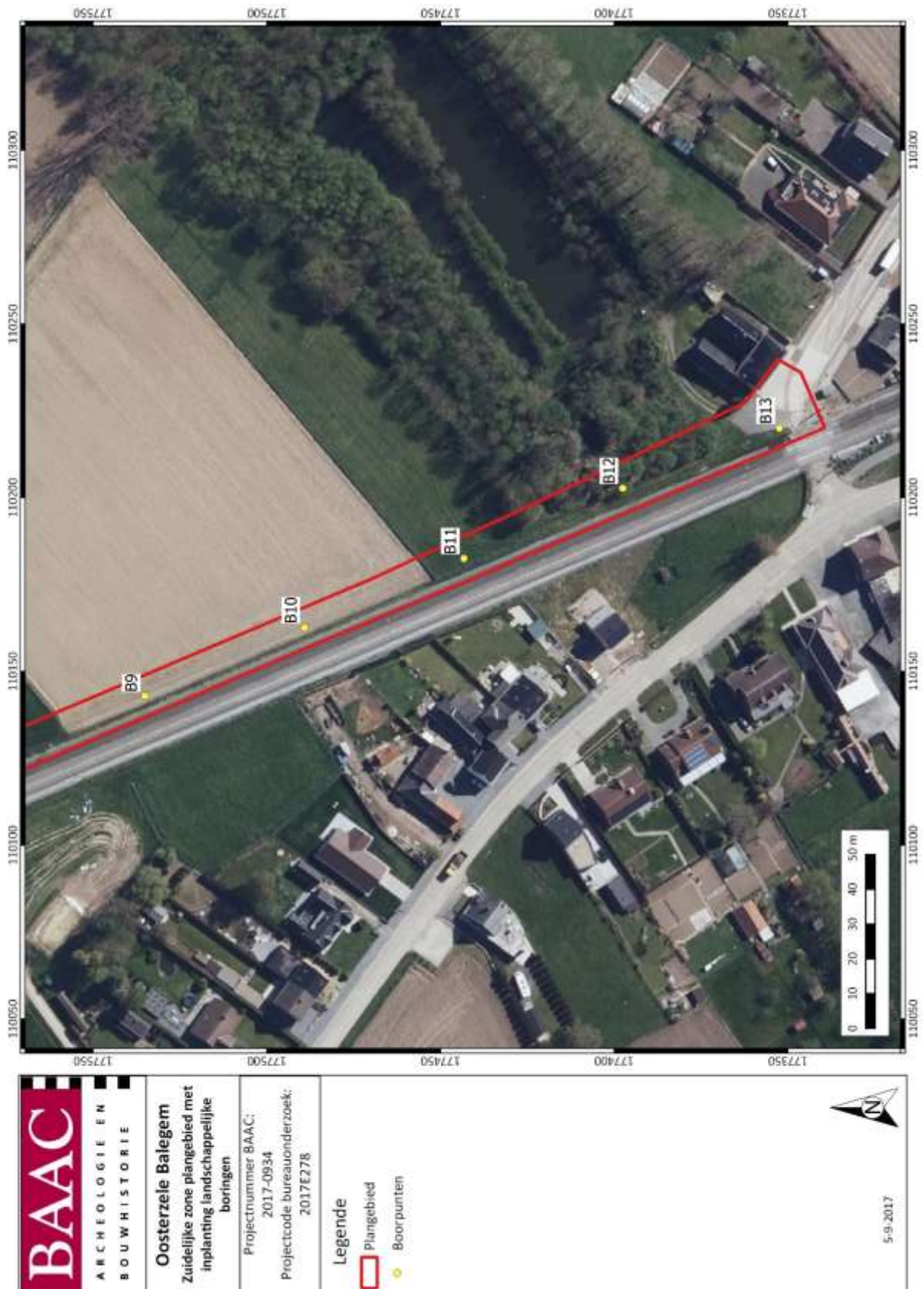
Deze boringen kunnen pas uitgevoerd worden na bekrachtiging van de Archeologienota en de toestemming van de gebruikers van de gronden. De terreinen dienen vrij toegankelijk te zijn en de locaties van de boringen dienen vrij te zijn van begroeiing. Bosrijke zones zullen voorafgaand ontbost moeten worden ter hoogte van de geplande ingrepen. De bomen mogen hierbij slechts tot maaiveldhoogte geveld worden. Er mogen geen bodemingrepen plaatsvinden in het plangebied vooraleer alle noodzakelijk archeologisch onderzoek gebeurd is.



Plan 1: Inplanting landschappelijke boringen in de noordelijke zone van het plangebied



Plan 2: Inplanting landschappelijke boringen in de centrale zone van het plangebied



Plan 3: Inplanting landschappelijke boringen in de zuidelijke zone van het plangebied

2.3.3 Mogelijke vervolgetrajecten

Naar aanleiding van het landschappelijk bodemonderzoek zijn volgende vervolgetrajecten mogelijk (zie Beslissingsboom Figuur 1):

- a. Indien intacte bodem:
 - Indien geen steentijdpotentieel: proefsleuven
 - Indien verhoogd steentijdpotentieel: archeologische boringen (verkenkend en indien relevant waarderend, en indien relevant verder steentijdonderzoek), gevolgd door proefsleuvenonderzoek (m.u.v. zones die op basis van de resultaten van het booronderzoek door middel van een opgraving onderzocht moeten worden)
- b. Indien zeer zwaar verstoorde bodem:
 - Indien zeer zware verstoring over het volledige plangebied: geen verder onderzoek
 - Indien slechts gedeeltelijk verstoord plangebied: beperkt verder onderzoek in niet-verstoorde delen, als voorgeschreven in vervolgetraject a

De zuidelijke zone van het plangebied vormt echter een uitzondering op bovenstaand stappenplan. Indien in deze zone verstoorde bodems aangetroffen worden, mogen deze terreinen niet afgeschreven worden voor verder onderzoek. In tegendeel, de verstoringen kunnen in verband gebracht worden met het afgebroken laat middeleeuwse kasteel van Bottele en moeten bijgevolg zeker verder onderzocht worden.

Een uitgebreide uiteenzetting van de hierboven vermelde (vervolg)onderzoekstechnieken is terug te vinden in de volgende hoofdstukken.

2.4 Onderzoekstechnieken Archeologisch booronderzoek

2.4.1 Inleiding

Het archeologisch booronderzoek wordt geadviseerd op basis van de resultaten van het landschappelijk bodemonderzoek. Archeologisch booronderzoek zal geadviseerd worden in zones met intacte bodem waar sprake is van verhoogd steentijdpotentieel (zie Beslissingsboom Figuur 1).

2.4.2 Algemene bepalingen

Archeologisch booronderzoek wordt in Vlaanderen regelmatig gebruikt voor 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 klassieke 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.² Bovendien is voor de detectie van de sporen het vaak noodzakelijk de bodem, 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

² RYSSAERT et al. 2007

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.³

Het doel van het vooronderzoek met ingreep in de bodem in de vorm van **verkennende archeologische boringen** is een archeologische evaluatie van dat deel van het terrein dat op basis van de resultaten van het bureauonderzoek een grote kans heeft op het aantreffen van steentijdwaarden en waar bovendien volgens het landschappelijk bodemonderzoek een intacte bodem aanwezig is. Aan de hand van de boringen moeten minimaal volgende onderzoeksvragen beantwoord worden.

Het doel van het vooronderzoek met ingreep in de bodem in de vorm van **waarderende archeologische boringen** is de reeds opgespoorde sites door middel van boringen te evalueren.

Onderzoeksvragen m.b.t. het verkennend en waarderend archeologisch booronderzoek:

- Zijn er begraven humusrijke A- of Ap-horizonten op meerdere locaties in vergelijking tot het landschappelijke booronderzoek waargenomen?

Indien wel:

- Op welke dieptes zijn deze waargenomen?
- Komen deze dieptes overeen met de resultaten van het landschappelijke booronderzoek?
- Wat is de vermoedelijke genese van deze horizonten?
- Zijn er E- of EB-horizonten op meerdere locaties waargenomen?

Indien wel:

- Wat is de bewaringtoestand van deze horizonten (in situ, verploegd, herwerkt)?
- Wat is de algemene archeologische relevantie van de begraven A-horizonten?
- Zijn er tijdens het onderzoek andere relevante archeologische niveaus waargenomen?
- Indien er geen begraven bodem werd teruggevonden, wat is de mogelijke verklaring van het ontbreken van deze?
- Zijn er mobiele artefacten (prehistorie) aangetroffen?

Indien wel:

- Wat is de densiteit van deze artefacten? Is er sprake van concentraties/clusters?
- Kunnen deze artefacten gedateerd worden?
- Wat is de bewaringtoestand van deze steentijdvindplaatsen?

³ GROENEWOUDT 1994 ; TOL et al. 2004

- Op welke diepte en in welke context bevinden de steentijdvindplaatsen zich (in situ, opgeploegd,...)?

Algemene bepalingen

In ideale omstandigheden doorloopt het archeologisch booronderzoek twee fases. In de eerste fase (**verkennende archeologisch boringen**) tracht men de aanwezige vindplaatsen op te sporen door in een relatief ruim driehoeksgrid te bemonsteren; standaard is dit 10 x 12 m. In de tweede fase (**waarderende archeologisch boringen**) worden de eventueel getroffen vindplaatsen verder geëvalueerd door het grid te vernauwen naar 5 x 6 m. Hierdoor verkrijgt men niet alleen een beter beeld van de omvang en de gaafheid van de vindplaats(en); in een aantal gevallen is het zelfs mogelijk een eerste, voorlopige, datering naar voor te schuiven. De trefkans van goed dateerbare, periode specifieke, artefacten bij booronderzoek is echter vrij klein. Het is dan ook niet abnormaal dat er nog een fase van testputten volgt, met name bij een diffuse vondstspreading, voor men overgaat tot een eventuele vrijgave, opgraving of bescherming van de vindplaats(en).⁴

Er wordt van uitgegaan dat het merendeel van de te verwachten vindplaatsen enerzijds bestaat uit kleine, kortstondig bewoonde, kampementen van jagers-verzamelaars. Deze zijn niet veel groter dan 15-25 m².⁵ Grotere vondstconcentraties (ca. 50-200 m²) blijken vaak te zijn opgebouwd uit meerdere, al dan niet gedeeltelijk overlappende, kleinere concentraties.⁶ Anderzijds zijn er de huisplaatsen van de eerste agrarische gemeenschappen, bestaande uit een woonhuis en een erf waarop soms bijgebouwen staan. Deze zijn mogelijk voor langere tijd bewoond en bezitten een oppervlakte in de orde van 500-2000 m².⁷

Kort samengevat: grotere nederzettingen en palimpsestsituaties/verblijfplaatsen zijn bij een gebruik van een 10 x 12 m boorgrid op te sporen; voor kleinere, kortstondig bewoonde occupaties (die een zeer groot onderzoekspotentieel bezitten op vlak van de ruimtelijke analyse en typochronologie) is een 5 x 6 m boorgrid noodzakelijk. Bovendien volstaan één of enkele geclusterde positieve boorlocaties (met een relatief gaaf bodemprofiel) voor het opsporen van een vuursteenvindplaats.

2.4.3 Specifieke methodologie archeologisch verkennend booronderzoek

Inplanting grid en lokalisering

Afhankelijk van de resultaten van het landschappelijk booronderzoek zal daar waar de bodem intact is en er een verhoogd steentijdpotentieel aanwezig is een nieuw boorgrid worden uitgezet van 10 x 12 m. Het plangebied voor het verkennende, archeologische booronderzoek wordt rondom verschillende landschappelijke boringen ingeplant. De oriëntatie van de boorraaien is aangepast aan het verloop van het tracé en de afstand tussen de raaien bedraagt 10 m. Het grid wordt zo ingeplant zodat het toelaat voldoende gefundeerde uitspraken te doen over het onderzochte gebied.

Boor

De boringen worden uitgevoerd met een Edelmanboor van diameter van 15 cm (Figuur 2). Op deze manier kunnen er representatieve bodemonsters verzameld worden, die vervolgens in aparte, schone en gelabelde emmers ingepakt worden. De boordiameters komen overéén met de technische bepalingen die werden vastgesteld in de Code van Goede Praktijk. Van elk monster wordt het boornummer, boordiepte en bodemhorizont aangeduid op het vondstenkaartje beschreven in een lijst.

⁴ Zie o.m. Perdaen *et al.* 2011.

⁵ Zie o.m. Crombé *et al.* 2003; De Bie 1999; Depraetere *et al.* 2007 & 2008; Noens *et al.* 2005.

⁶ Crombé *et al.* 2006.

⁷ TOL *et al.* 2004 p.70



Figuur 2: Voorbeeld Edelmanboor met diameter van 15 cm (©BAAC)

Boordiepte en boorvolume

De boordiepte wordt op basis van de reeds bekomen resultaten van het landschappelijk bodemonderzoek en de veldobservaties vastgesteld. De bedoeling is om zo de mogelijk intacte relevante bodemhorizonten te bemonsteren (zie verder). Er wordt namelijk verwacht dat de kans voor het aantreffen van *in situ* bewaard steentijdartefacten in deze horizonten het grootst is. Aangezien het boorgrid bij een verkennend archeologische booronderzoek veel nauwer is dan bij een landschappelijke bodemonderzoek, kan het niet uitgesloten worden dat zowel de bodemopbouw en de diepte van bepaalde horizonten binnen het gebied sterk kunnen variëren. Daarom zal de bodemopbouw tijdens het veldwerk steeds opnieuw bij elke boring door een bodemkundige gecontroleerd worden.

Er worden monsters van op voorhand gedetermineerde dieptes ingezameld, die vervolgens gezeefd worden op zoek naar artefacten. Op de basis van de samengestelde resultaten van de geomorfologische en bodemkundige analyse, werden locaties rondom de hieronder gegeven landschappelijke boringen geselecteerd voor verkennend archeologisch vooronderzoek in de vorm van boringen. Naast het nummer van de bepaalde boring wordt de geomorfologisch interessante eenheid opgeschreven. Tussen haakjes worden ook de dieptes weergegeven, waar ten minste bemonsterd moet worden.

Boorbeschrijving

Alle bodemeenheden worden in het veld beschreven naar textuur, kleur en horizonten. Andere bijzondere eigenschappen zoals de aanwezigheid van oxidoreductie of ijzer- en mangaanconcreties worden eveneens vermeld. Elke vijfde boring wordt bovendien tegen een egale en neutrale achtergrond open gelegd en in detail gefotografeerd. Hierbij wordt de stratigrafische opbouw en de opgeboorde dikte zoals opgeboord netjes aangehouden. Deze boringen dienen dan als referentieborings. De boven- en onderzijde wordt bij elke boring aangeduid.

Zeven

De monsters worden vervolgens getransporteerd en gezeefd op een zeef (2 mm) met de bedoeling de monsters te controleren op de aanwezigheid van steentijdartefacten en eventuele andere archeologische indicatoren. De zeefresidu's worden gedroogd. Na het drogen worden ze gecontroleerd op de aanwezigheid van archeologische vondsten en indicatoren die zowel menselijk als natuurlijk zijn. Hierbij wordt de hulp ingeroepen van een steentijdspecialist. De vondsten worden voorzien van een vondstenkaartje.

Verwerking en interpretatie

Voor de aangetroffen relevante bodemhorizonten die archeologische indicatoren bevatten, wordt een digitale hoogtemodel gemaakt. De verschillende vondstlocaties worden naar vondstcategorie op dit digitaal hoogtemodel geplot. Op basis van deze resultaten wordt de eventuele noodzaak tot verder waarderend archeologisch booronderzoek beargumenteerd en specifieke zones afgebakend.

Boorlocaties waarin archeologische indicatoren worden aangetroffen, worden, indien de bodembewaring ter plaatse goed is, geselecteerd om nader onderzocht te worden middels een verdichtend boorgrid (waarderende boringen, zie hieronder).

Vondsten

Indien dit onderzoek vondsten oplevert, worden deze aan een assessment onderworpen en bewaard volgens de beschreven methoden in de Code van de Goede Praktijk.

Eventuele afwijkende methodiek

In regel wordt het boorgrid gezet zoals voorgesteld in de specifieke methodologie. Indien bepaalde omstandigheden een afwijkende methodologie of techniek vereisen, wordt dit door de erkende archeoloog gemotiveerd in de archeologienota.

2.4.4 Mogelijke vervolgtrajecten

Naar aanleiding van het archeologisch verkennend booronderzoek zijn volgende vervolgtrajecten mogelijk:

- a. Indien archeologische indicatoren worden aangetroffen en indien de bodembewaring ter plaatse goed is: archeologisch waarderend booronderzoek op deze (sub)locatie(s) en/of proefputtenonderzoek in functie van een prehistorische artefactensite (zie CGP v2, hoofdstuk 8.7, blz 77 ev.), gevolgd door proefsleuvenonderzoek (met proefputten) (zie CGP v2, hoofdstuk 8.6, blz 64 ev.)
- b. Indien geen archeologische indicatoren aangetroffen wordt of indien de bodembewaring ter plaatse onvoldoende is: proefsleuvenonderzoek (met proefputten) (zie CGP v2, hoofdstuk 8.6, blz 64 ev.) in de zones die hiervoor in aanmerking komen (zie verder)

Indien vervolgtraject a. na archeologisch verkennend booronderzoek:

Specifieke methodologie waarderende archeologische boringen

Boor

Voor het waarden van artefactensites wordt een boorkop van minimaal 12 cm gebruikt. Bij andere sites is een minimale diameter van 7 cm voldoende.

Grid en lokalisering

Afhankelijk van de resultaten van het verkennende archeologische booronderzoek zal daar waar een archeologische site of artefactencluster werd vastgesteld een nieuw boorgrid worden uitgezet van 5 x 6 m door middel van een GPS. De afstand tussen de raaien is 5 m en 6 m tussen de boringen onderling. Het grid wordt zo ingepland zodat het toelaat voldoende gefundeerde uitspraken te doen over het onderzochte gebied. Het grid is bovendien gebaseerd op het grid van de verkennende boringen zodat de waarderende boringen als een verdichting van dit grid kunnen worden gezien. Aan de hand van de waarderende boringen wordt getracht de aangetroffen vindplaatsen of clusters zo goed mogelijk te begrenzen teneinde een gefundeerd voorstel te kunnen doen voor een eventuele opgraving van de vindplaats(en).

Boordiepte en boorvolume

Van elke aardkundige eenheid of antropogene laag wordt een volledig boorprofiel bekomen en wordt een volume sediment opgeboord en ingezameld dat representatief is voor de desbetreffende aardkundige eenheid of antropogene laag. De inzameling van sediment gebeurt gescheiden in aparte schone emmers, per aardkundige eenheid of antropogene laag.

Boorbeschrijving

Alle bodemeenheden worden in het veld beschreven naar textuur, kleur en horizonten. Andere bijzondere eigenschappen zoals de aanwezigheid van oxidoreductie of ijzer- en mangaanconcreties worden eveneens vermeld. Elke vijfde boring wordt bovendien tegen een egale en neutrale achtergrond open gelegd en in detail gefotografeerd. Hierbij wordt de stratigrafische opbouw en de opgeboorde dikte zoals opgeboord netjes aangehouden. Deze boringen dienen dan als referentieboringen. De boven- en onderzijde wordt bij elke boring aangeduid.

Zeven

De monsters worden vervolgens getransporteerd en gezeefd op een zeef (2 mm) met de bedoeling de monsters te controleren op de aanwezigheid van steentijdartefacten en eventuele andere archeologische indicatoren. De zeefresidu's worden gedroogd. Na het drogen worden ze gecontroleerd op de aanwezigheid van archeologische vondsten en indicatoren die zowel menselijk als natuurlijk zijn. Hierbij wordt de hulp ingeroepen van een steentijdspecialist. De vondsten worden voorzien van een vondstenkaartje.

Verwerking en interpretatie

De aardkundige eenheden of antropogene lagen die relevante archeologische indicatoren bevatten, worden verwerkt in een digitaal terreinmodel. De verschillende vondstlocaties worden naar vondstcategorie op het digitaal terreinmodel geplot.

Vondsten

Indien dit onderzoek vondsten oplevert, worden deze aan een assessment onderworpen en bewaard volgens de beschreven methoden in de Code van de Goede Praktijk.

Eventuele afwijkende methodiek

In regel wordt het boorgrid gezet zoals voorgesteld in de specifieke methodologie. Indien bepaalde omstandigheden een afwijkende methodologie of techniek vereisen, wordt dit door de erkende archeoloog gemotiveerd in de archeologienota.

Specifieke methodologie proefputtenonderzoek in functie van een prehistorische artefactensite

Als een verkennend/waarderend booronderzoek een steentijdsite oplevert die niet gedateerd kan worden aan de hand van het materiaal uit de boringen kan men overgaan tot een proefputtenonderzoek in functie van een prehistorische artefactensite. Er worden één of meerdere kleine proefputten (van ongeveer 0,5 x 0,5m) onderzocht, zoals omschreven in de parameters van de CGP.⁸

2.5 Onderzoekstechnieken Proefsleuven

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 1,80 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.⁹

Hierbij geldt dat de kans dat lineaire structuren worden gemist groter is indien sleuven alle parallel in dezelfde richting worden gelegd. Om de trefkans op dergelijke structuren te vergroten, dienen dwarssleuven en/of kijkvensters te worden aangelegd. Binnen de CGP wordt een duidelijke richtlijn inzake de dekkinggraad 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 dekkinggraad omwille van bovengenoemde of andere redenen tijdens de uitvoering van het veldonderzoek, wordt dit beschreven en verantwoord in de rapportage.

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 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 m 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

⁸ AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED 2016

⁹ BORSBOOM & VERHAGEN 2012, 22-33

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

De standaardmethode van een proefsleuvenonderzoek schrijft de aanleg van parallelle sleuven voor. Aangezien het hier gaat om een lijntracé zullen geen parallelle sleuven aangelegd kunnen worden. De sleuven worden achtereenvolgens aangelegd en volgen het tracé. De specifieke inplanting en locatie van de sleuven kan pas bepaald worden na het verkrijgen van de resultaten van bovenstaande geadviseerde onderzoeksmethodes. Afhankelijk van de resultaten van de landschappelijke (en de eventuele archeologische) boringen is het mogelijk dat een deel van het terrein uitgesloten kan worden van dit verdere onderzoek, bijvoorbeeld indien bleek dat bepaalde zones waren verstoord door recente vergravingen. Ook op basis van de resultaten van de landschappelijke boringen kan de strategie bij het aanleggen van de proefsleuven bepaald worden, afhankelijk van de diepte van het aan te leggen archeologisch vlak.

Oppervlakte en dekkingsgraad onderzoek

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. Gezien het hier een lijntracé betreft en de verwachte sporen jong en recent van aard kunnen zijn, worden sleuven van 4 m breed geadviseerd. Zo kan een beter zicht verkregen worden op onder andere de aard en de verspreiding van de sporen. Op archeologisch interessante plekken worden nog kijkvensters aangelegd. De bedoeling is om met de sleuven en de kijkvensters ca. 12,5% van het terrein te onderzoeken.

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 gewest 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.

Referentieprofielen

Tijdens het proefsleuvenonderzoek worden geen referentieprofielen geregistreerd. Dit omdat er reeds landschappelijke boringen uitgevoerd zullen zijn en de bodemkundige opbouw bijgevolg reeds gekend is. Mocht de projectleider het nodig achten wel referentieprofielen te registreren teneinde een zo representatief mogelijk beeld te bekomen van de bodemkundige en Quartairgeologische opbouw van het plangebied, kunnen deze wel geregistreerd worden. Rekening houdende met de natuurlijke, archeologische en technische omstandigheden worden de profielen dan gelijkmatig over de hele site verspreid. Vervolgens worden deze per laag of horizont lithologisch en bodemkundig beschreven. Belangrijke bodemeigenschappen, zoals textuur, bodemstructuur, oxidoreductie, kalkgehalte, biologische processen, chemische processen, mineralogische processen en bodemhorizonten werden gedetermineerd en beschreven. De beschrijving van de boringen gebeurde conform de *FAO guidelines for soil description* en de Code van Goede Praktijk.

De volgende onderzoeksvragen moeten met het proefsleuvenonderzoek minimaal beantwoord worden:

- Zijn er sporen of structuren aanwezig?
- Zijn de sporen natuurlijk of antropogeen?
- Behoren de sporen tot één of meerdere periodes?
- Kan op basis van het sporenbestand binnen het projectgebied een uitspraak worden gedaan over de aard en omvang van occupatie?
- Komt het projectgebied in aanmerking voor een eventuele archeologische opgraving voorafgaand aan de werken? Wat is de verwachte spoordensiteit?
- Welke onderzoeksvragen en aandachtspunten kunnen geformuleerd worden na uitvoering van een prospectie met ingreep in de bodem in functie van een eventueel vervolgonderzoek?

Veiligheidsmaatregelen

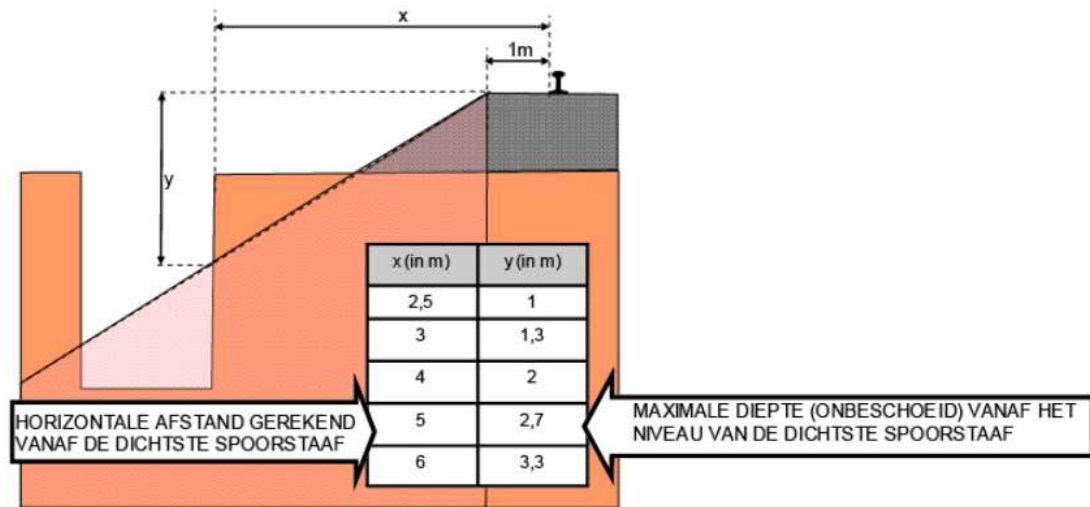
Het onderzoek zal uitgevoerd worden in spooromgeving. De veiligheid van het treinverkeer moet tijdens het onderzoek gegarandeerd zijn. Dit houdt in dat er beperkingen zijn met betrekking tot de werken met machines in de buurt van het spoor in dienst. Daarom dient een minimum afstand van 4m ten opzichte van de dichtstbijzijnde rail gerespecteerd te worden. Uitgravingen dienen te gebeuren zoals voorgeschreven in de tabel van Figuur 3.

Het volledige vervolgtraject is afhankelijk van de resultaten van het vooronderzoek zonder ingreep in de bodem door middel van landschappelijke boringen. Volgens de Code Goede Praktijk (paragraaf 8.4 en verder) kan een volgende stap in het vervolgtraject pas in detail worden uitgeschreven nadat de resultaten van de voormalige stap in het vooronderzoek beschikbaar zijn. Hierdoor zijn de hier voorgestelde stappen voorwaardelijk en niet bindend.

Uitgravingen naast de sporen

Om de stabiliteit van het spoor niet in het gedrang te brengen houdt men rekening met de 6/4 regel.

Graven zonder beschoeiing enkel indien $x > 1 + 1.5y$ OF $y < (x-1)/1.5^*$



* Werkzaamheden uit te voeren met aangepaste beveiliging t.o.v. het treinverkeer

Figuur 3: Richtlijnen voor het uitvoeren van graafwerken naast de sporen¹⁰

2.6 Randvoorwaarden uitvoer verder onderzoek

Voor de uitvoer van het verder vooronderzoek dient het terrein toegankelijk te zijn voor de werken. Voor het vrijmaken van het terrein mag de bodem niet geroerd worden. Maaien of verwijderen van begroeiing mag enkel bovengronds gebeuren, de kap van de nodige bomen dient tot op maaiveldniveau te gebeuren. Er mogen geen ingrepen in de bodem gebeuren in de nog te onderzoeken zones vóór de uitvoering van het voorgeschreven verdere vooronderzoek.

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. 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.

¹⁰ Figuur aangebracht door initiatiefnemer.

3 Lijst met figuren

Figuur 1: Beslissingsboom verder archeologisch (voor)onderzoek.	9
Figuur 2: Voorbeeld Edelmanboor met diameter van 15 cm (©BAAC).....	24
Figuur 3:Richtlijnen voor het uitvoeren van graafwerken naast de sporen	30

4 Bibliografie

- AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED, 2016. *Code van goede praktijk voor de uitvoering van en rapportering over archeologisch vooronderzoek en archeologische opgravingen en het gebruik van metaaldetectoren (versie 2.0)*, Brussel.
- GROENEWOUDT, B.J., 1994. *Prospectie, waardering en selectie van archeologische vindplaatsen. Proefschrift Universiteit van Amsterdam, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 17)*.
- RYSSAERT, C. et al., 2007. Searching for the stone Age in the Harbour of Ghent. How to combine test trenching and Stone Age Archaeology. *Notae Praehistorica*, 27, pp.69–74.
- TOL, A.J., VERHAGEN, P. & BORSBOOM, A. VERBRUGGEN, M., 2004. *Prospectief boren; een studie naar de betrouwbaarheid en toepasbaarheid van booronderzoek in de prospectiearcheologie, Amsterdam (RAAP-rapport 1000)*.